

Międzysamorządowy

Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu

dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin



Część 1

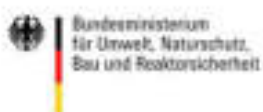
Daty ramowe - Infrastruktura energetyczna - Rejestr ciepła

*Nowe energie
w zgodzie z naturą*

Na zlecenie:

euRONATUR

Sfinansowane przez:



Wykonane przez:





Impressum

Okres opracowania:	10/2016 – 04/2018
Tytuł projektu:	Międzysamorządowy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin
Projekt ramowy:	Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu
Zleceniodawca:	EuroNatur Stiftung (Fundacja EuroNatur) Westendstr. 3 78315 Radolfzell Tel.: +49 7732 9272 0 Fax: +49 7732 9272 22 e-mail: info@euronatur.org Strona internetowa: www.euronatur.org
Opracowanie:	EVF – Energievision Franken GmbH Schwarzenbacher Str. 2 95237 Weißdorf Tel.: +49 9251 85 99 99 0 Fax: +49 9251 85 99 99 8 e-mail: mail@energievision-franken.de Strona internetowa: www.energievision-franken.de
Autorzy:	Dyplomowany geograf Ralf Deuerling Dominik Böhlein (mgr inż. ekologii miejskiej i krajobrazowej) Dyplomowany geograf Rainer Schütz Dyplomowany geograf Frank Hoffmann Dominik Gottschalk (inżynieria środowiska naturalnego) Nadja Keller (inżynieria lądowa i wodna) Thomas Obermeyer (geografia kulturowa)
Dokumentacja zdjęciowa:	Jeśli nie oznaczono inaczej: EVF – Energievision Franken GmbH Zdjęcie tytułowe: Widok z wieży widokowej Białowieskiego Parku Narodowego wykonany przez Ralfa Deuerlinga
Sfinansowany przez:	Federalny Urząd Ochrony Środowiska (UBA) w ramach projektu "Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu" (UBA numer projektu: 7319) Tłumaczenie i druk tej publikacji jest wspomagany przez niemieckie Federalne Ministerstwo Środowiska ze środków programów pomocowych w zakresie poradnictwa na rzecz ochrony środowiska w państwach Europy Środkowej i Wschodniej, Kaukazu i Azji Centralnej jak również innych państw sąsiadujących z Unią Europejską i pilotowany przez Federalny Urząd Środowiska. Odpowiedzialność za treść tej publikacji leży po stronie autorów.
Informacja o prawach autorskich:	Niniejsze opracowanie podlega obowiązującym prawom autorskim. Bez wyraźnej zgody autorów i zleceniodawcy, całość lub jego fragmenty nie mogą być publikowane, powielane i/lub przekazywane osobom trzecim. Jeżeli



takie wykorzystanie zostanie uzgodnione, autorzy zostaną wymienieni zgodnie z przyjętymi praktykami naukowymi.

Ponadto należy przestrzegać innych praw autorskich i licencji wymienionych w literaturze i wykazie źródeł!

Wyłączenie

odpowiedzialności:

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane zgodnie z aktualnym stanem techniki, uznanymi zasadami nauki oraz najlepszą wiedzą i przekonaniami autorów. Omyłki zastrzeżone.

Źródła obce zostały odpowiednio oznaczone. Wyniki opierają się ponadto na oświadczeniach i danych uzyskanych w drodze wywiadów. Wszystkie informacje i źródła zostały dokładnie sprawdzone pod kątem wiarygodności. Autorzy nie mogą jednak zagwarantować wiarygodności przedstawionych wyników.

Ponadto wyniki badania oparte są na warunkach ramowych wynikających z przedstawionych ustaw, rozporządzeń i norm prawnych. Mogą one lub ich wykładnia prawna ulec zmianie. W tym względzie badanie nie może zastępować porady prawnej i nie może być wyraźnie rozumiane jako takie.

Ważna wskazówka:

Ze względu na zachowanie przejrzystości niniejszy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu został podzielony na cztery części:

Część 1

1. Podsumowanie
2. Daty ramowe
3. Infrastruktura energetyczna
4. Kataster ciepła

Część 2

5. Bilans energetyczny, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń
6. Analizy potencjału

Część 3

7. Rozważania szczegółowe
8. Prognozy i scenariusze
9. Uczestnictwo osób zaangażowanych

Część 4

10. Środki i zalecenia

Pomimo tego podziału ze względu na zachowanie przejrzystości i łatwości obsługi chodzi o całościową koncepcję, na którą składają się poszczególne części. Fragmenty pojedynczych części muszą być postrzegane w ogólnym kontekście i nie mogą być rozpatrywane osobno.



Spis treści

Impressum.....	II
Spis treści.....	IV
1 Streszczenie.....	1
2 Daty ramowe.....	7
2.1 Gminy Powiatu Hajnowskiego.....	7
2.2 Położenie Powiatu Hajnowskiego.....	7
2.3 Infrastruktura transportowa.....	8
2.4 Obszary chronione.....	9
2.4.1 Istotne rodzaje obszarów chronionych.....	9
2.4.2 Obszary chronione w Powiecie Hajnowskim.....	10
2.5 Użytkowanie gruntów.....	11
2.5.1 Obszary leśne.....	12
2.5.2 Grunty rolne.....	13
2.6 Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego.....	14
2.7 Budynek i tereny mieszkalne.....	15
2.7.1 Rozwój zasobów mieszkaniowych.....	15
2.7.2 Powierzchnie mieszkalne.....	17
2.8 Demografia.....	17
2.9 Struktura zatrudnienia.....	18
2.10 Topografia i podział fizycznogeograficzny.....	18
2.11 Warunki klimatyczne.....	19
2.11.1 Główne cechy klimatu Powiatu Hajnowskiego.....	19
2.11.2 Klimat w Powiecie Hajnowskim w porównaniu do Polski.....	20
2.11.3 Przewidywalne już dzisiaj skutki zmiany klimatu.....	21
2.11.4 Podsumowanie i skutki.....	22
2.11.5 Wkład Planu energetycznego w łagodzenie zmian klimatycznych.....	22
3 Infrastruktura energetyczna.....	23
3.1 Infrastruktura ciepła.....	23
3.1.1 Zaopatrzenie w energię niepodłączone do sieci.....	23
3.1.2 Zaopatrzenie w gaz.....	24
3.1.2.1 Zaopatrzenie w gaz ziemny.....	24
3.1.2.2 Lokalne sieci gazu płynnego.....	24
3.1.3 Zaopatrzenie w ciepło z sieci ciepłowniczej.....	25
3.1.3.1 Sieć ciepłownicza PEC w Hajnówce.....	25
3.1.3.2 Pozostałe lokalne sieci ciepłownicze.....	26
3.2 Infrastruktura elektryczna.....	27



3.2.1	Sieć elektryczna i potencjalny dostęp do sieci	27
3.2.2	Istniejące elektrociepłownie i elektrownie wykorzystujące energię odnawialną	28
3.3	Infrastruktura energetyczna w obszarze mobilności	30
3.3.1	Istniejąca infrastruktura dla silników spalinowych	30
3.3.2	Istniejąca infrastruktura dla pojazdów elektrycznych	31
3.3.3	Istniejąca infrastruktura dla lokalnego i dalekobieżnego transportu publicznego	31
4	Kataster ciepła	33
4.1	Metodyka	33
4.1.1	Model LoD1 jako podstawa do określenia zapotrzebowania na ciepło	34
4.1.2	Określenie zapotrzebowania na ciepło dla gospodarstw domowych	35
4.1.3	Określenie zapotrzebowania na ciepło dla budynków komunalnych	36
4.1.4	Określenie zapotrzebowania na ciepło dla innych budynków użyteczności publicznej, rzemieślniczych i przemysłowych	36
4.2	Karta gęstości cieplnej	38
4.2.1	Wycinek Miasta Hajnówka	38
4.2.2	Wycinek miasta Kleszczele	40
4.2.3	Wycinek miejscowości Białowieża	40
4.2.4	Wycinek miejscowości Czeremcha	40
4.2.5	Wycinek miejscowości Narew	41
4.2.6	Wycinek miejscowości Narewka	41
Zastosowane skróty		VII
Skróty nazw własnych		VII
Przepisy ustawowe i wykonawcze		VII
Jednostki fizyczne i matematyczne		VII
Słownik		X
Bibliografia i źródła		XII
Ważne informacje o prawach użytkowania i prawach autorskich oraz stosowanych licencjach osób trzecich		XIV
Wykaz rysunków		XVI





1 Streszczenie

Niniejszy „Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin” pokazuje w pierwszym etapie aktualny status quo w obszarach końcowego zużycia energii i energii pierwotnej, jak również emisji gazów cieplarnianych (GHG) i zanieczyszczeń. Zajmuje się on związkiem pomiędzy zużyciem energii i wynikającą z tego emisją gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Wyjaśnia związek między głównymi wyzwaniami związanymi ze zmianami klimatycznymi wywołanymi przez antropogenię z jednej strony, a smogiem zimowym i, bardziej ogólnie, pogorszeniem stanu zdrowia miejscowej ludności w wyniku emisji zanieczyszczeń z drugiej strony. „Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu” poszukuje w tym kontekście możliwości redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń związanych z energią poprzez oszczędność energii i zwiększenie efektywności energetycznej, jak również poprzez wykorzystanie energii regeneratywnej na miejscu. Analiza ta koncentruje się na poszukiwaniu ekonomicznie opłacalnych potencjałów o największych możliwych efektach ekologicznych i regionalnych. W rozważaniach nad możliwymi scenariuszami „Plan energetyczny” przedstawia ścieżki rozwoju, które pokazują, w jakim stopniu emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń mogą być zredukowane, z jednej strony poprzez różne działania gmin powiatu hajnowskiego, a z drugiej strony poprzez działania na wyższych szczeblach politycznych. W tym kontekście katalog środków zawiera informacje na temat środków, które należy podjąć w celu wykorzystania zidentyfikowanego potencjału. Terminy wdrożenia środków są określone w harmonogramie ich wykorzystania.

Potrzeba działania w gminach Powiatu Hajnowskiego jest bardzo duża. Udział energii odnawialnych w całkowitym końcowym zużyciu energii wynosi obecnie około 25 %. W związku z tym, że Unia Europejska postawiła sobie za cel zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 80 % do 2050 r. w porównaniu z poziomami z 1990 r. w celu ograniczenia antropogenicznych zmian klimatycznych, udział energii odnawialnych musi jeszcze znacznie wzrosnąć. Aby osiągnąć ten cel, udział ten ma wzrosnąć do 27 % w całej UE do 2030 r. Chociaż 25-procentowy udział w Powiecie Hajnowskim jest już stosunkowo wysoki w porównaniu z wieloma innymi gminami i regionami, to mimo to, aby osiągnąć cele europejskie i ONZ, do 2050 r. znacznie ponad 80 % końcowego zużycia energii musiałoby pochodzić ze źródeł odnawialnych o bardzo niskiej emisji gazów cieplarnianych. Ponadto stosunkowo wysoki udział energii odnawialnych w całkowitym końcowym zużyciu energii wynika prawie wyłącznie z wykorzystania drewna do celów grzewczych (tutaj: 42 %). W dziedzinie energii elektrycznej i mobilności udział ten wynosi znacznie poniżej 10 %.

Przykładowo udział energii odnawialnych w dzisiejszym zużyciu energii elektrycznej wynosi jedynie około 6,7 %. Podczas gdy systemy regeneracyjne do wytwarzania energii elektrycznej w całym cyklu życia produktu (tzw. Life- Cycle- Assessment", w skrócie LCA), tzn. od produkcji w całym okresie eksploatacji do utylizacji, prowadzą do znikomej emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, to ponad 93 % zużywanej energii elektrycznej jest nadal pobierana z ponadregionalnej sieci energetycznej. Energia elektryczna jest dostarczana głównie przez elektrownie węglowe i odpowiada za ogromne ilości gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń, częściowo ze względu na bardzo niską sprawność wynoszącą zaledwie około 40 %. Zużycie energii emituje około 160.000 ton gazów cieplarnianych i 930 ton związków siarki (równoważnik SO₂) szkodliwych dla zdrowia i środowiska, 520 ton związków działających na powierzchnię przy gruncie i związków tworzących ozon (równoważnik TOPP) oraz kolejne 55 ton respirabilnych cząstek stałych. Ponadto z technicznego punktu widzenia niezwykle łatwo jest dziś tanio dostarczać energię elektryczną ze źródeł odnawialnych.



Technologie niezbędne do tego celu (elektrownie fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe, biogazownie, elektrownie wodne) były opracowywane i udoskonalane przez wiele dziesięcioleci. Postęp technologiczny i ekonomia skali doprowadziły do znacznego obniżenia kosztów, dzięki czemu wykorzystanie energii odnawialnej w sektorze energii elektrycznej stało się konkurencyjne w stosunku do konwencjonalnego wytwarzania energii elektrycznej z paliw kopalnych. Teoretycznie istniejące i przy zastosowaniu współczesnej techniki relatywnie łatwe do wdrożenia potencjały w Powiecie Hajnowskim są ogromne. Przy obecnym zużyciu energii elektrycznej wynoszącym ok. 170 GWh_{el}/a, teoretycznie można wygenerować prawie 2.700 GWh_{el}/a, czyli ponad 15 razy więcej energii elektrycznej niż potrzeba. Chociaż niektóre warunki ramowe nadal znacznie ograniczają wykorzystanie energii w niektórych obszarach (np. ogólnie zalecana, nieoparta na obiektywnych czynnikach, minimalna odległość dziesięciokrotności całkowitej wysokości wiatraka do budynków mieszkalnych), nawet przy tych ograniczeniach możliwe byłoby wygenerowanie około 970 GWh_{th}/rok prądu, czyli znacznie ponad pięciokrotnie więcej energii elektrycznej, niż jest to obecnie potrzebne. Przy okazji można jeszcze zaoszczędzić dużą ilość energii elektrycznej. Energia elektryczna ze źródeł odnawialnych, która przekracza zapotrzebowanie, może być wykorzystywana poza granicami powiatu i poprzez "eksport" generować lokalną i regionalną wartość dodaną. O ile scenariusz "ochrony klimatu" zakłada, że do 2050 r. można byłoby zwiększyć energię wiatrową o około 720 GWh_{th}/rok (przy założeniu, że regulacje prawne dotyczące wykorzystania energii wiatrowej zostaną złagodzone), to w tym samym czasie z powodu różnych czynników zużycie energii elektrycznej spadnie do zaledwie 144 GWh_{th}/rok. Teoretycznie do 2050 r. możliwe byłoby zatem wygenerowanie prawie pięciokrotnie większej ilości energii elektrycznej niż jest to na pierwszy rzut oka konieczne (bez zapotrzebowania w zakresie mobilności). Pomimo ogromnej nadprodukcji emisje GHG można byłoby zmniejszyć o ponad 90 %, a większość emisji zanieczyszczeń łatwo zredukować o znacznie więcej niż 80 %. Gdybyśmy jednak kontynuowali dotychczasowy scenariusz, to chociaż zużycie energii elektrycznej spadłoby do 2050 r. do około 144 GWh_{th}/rok, to tylko niewiele poniżej 16 GWh_{th}/rok byłoby wytwarzane ze względu na znacznie mniejszy rozwój odnawialnych źródeł energii. Oznacza to wzrost o + 40 % w porównaniu ze stanem obecnym, ale wzrost ten opierałby się na bardzo niskim poziomie. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w 2050 r. zostałoby wówczas pokryte jedynie w około 11 %. W odniesieniu do emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń związanych z rodzajem produkcji energii elektrycznej, prawie nic nie zostałoby osiągnięte.

W sektorze ciepłownictwa udział energii odnawialnych jest już dziś stosunkowo wysoki. Udział ten wynosi znacznie ponad 42 %. Wynika to z powszechnego wykorzystania drewna do celów grzewczych w gospodarstwach domowych. To wciąż tradycyjne wykorzystanie drewna można łatwo wytłumaczyć teoretycznie ogromnymi złożami surowców w pobliskiej Puszczy Białowieskiej. Jedną z przyczyn tego wciąż zwiększonego wykorzystania drewna może być również ogólna słabość strukturalna regionu, w którym do tej pory nie funkcjonowały środki dla ludności na modernizację instalacji energetycznych dla budynków mieszkalnych. Podczas gdy w wielu innych częściach Europy po zakończeniu II wojny światowej w centralnych instalacjach grzewczych wykorzystywane były bardziej "komfortowe" nośniki energii, jak olej opałowy lub gaz ziemny, wielu mieszkańców Powiatu Hajnowskiego i regionu nie mogło sobie pozwolić na budowę nowych "nowoczesnych" domów z systemem centralnego ogrzewania. Nawet dzisiaj duża część budynków zbudowana jest tradycyjną metodą budowlaną. Ponadto, wykorzystanie (głównie taniego) węgla kamiennego (często gorszej jakości) jest wszechobecne, głównie ze względów finansowych. System ciepłowniczy w samym tylko powiatowym mieście Hajnówka zużywa rocznie ponad 6.000 ton niskiej jakości pyłu węglowego. W całym powiecie jest to prawie 28.000 ton węgla kamiennego. Podczas gdy ciepłownia w Hajnówce jest już jednak wyposażona w nowoczesne systemy filtrujące (które wprawdzie nie filtrują gazów cieplarnianych, ale filtrują większość zanieczyszczeń), pozostałe 22.000 ton węgla kamiennego spalane jest w miesiącach



zimowych w instalacjach indywidualnych, w większości bez technologii filtracyjnej. W połączeniu z wykorzystaniem innych paliw kopalnych przyczynia się to w znacznym stopniu do tego, że oprócz blisko 130.000 ton emisji gazu cieplarnianego, ok. 600 ton związków siarki (ekwiwalentów SO₂) szkodliwych dla zdrowia i środowiska, emitowanych jest ok. 870 ton związków w warstwie przyziemnej i tworzących warstwę ozonową (ekwiwalentów TOPP) oraz ok. 200 ton respirabilnych pyłów. W przeciwieństwie do zużycia energii elektrycznej, procesy spalania w celu dostarczenia energii odbywają się nawet bezpośrednio na terenie powiatu hajnowskiego. W rezultacie w miesiącach zimowych można zaobserwować zjawisko smogu i powietrze, które jest wyraźnie zanieczyszczone emisjami. Dodatkowo potencjał niskoemisyjnych źródeł energii odnawialnej jest stosunkowo wysoki. Przy obecnym zapotrzebowaniu na energię ciepłą wynoszącym około 570 GWh_{th}/rok ponad 970 GWh_{th}/rok mogłoby być zapewnione przez odnawialne źródła energii, nawet biorąc pod uwagę potrzeby przemysłu drzewnego. Jednak rozwój energii odnawialnych w sektorze ciepłownictwa nie jest tak łatwy jak w sektorze energii elektrycznej. Podczas gdy w rzeczywistości potencjał drewna energetycznego jest prawie całkowicie wyczerpany przez handel i przemysł, to największy dodatkowy potencjał tkwi w wykorzystaniu energii słonecznej, biomasy rolnej lub w przyszłości w termicznym wykorzystaniu dostępnej nadwyżki energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Wykorzystanie tych potencjałów wymaga jednak w dużej mierze systemów centralnego ogrzewania, które nie są jeszcze w wielu miejscach dostępne. Wykorzystanie tych potencjałów wymaga zatem dużego nakładu prac modernizacyjnych w istniejących budynkach, co jednak pozwoliłoby również na wykorzystanie ogromnych potencjałów oszczędnościowych poprzez izolację przegród zewnętrznych budynku i bardziej wydajną technologię instalacji. W ramach scenariuszy, które określają horyzont czasowy do 2050 r., należałoby jednak założyć znacznie niższe wskaźniki rozbudowy dalszego wykorzystania energii odnawialnych w sektorze ciepłowniczym niż istniejący potencjał. Zakłada się, że energia słoneczna może być tylko umiarkowanie rozszerzana, głównie na potrzeby zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową i biomasę roślinną poprzez wykorzystanie w biogazowniach. Oznacza to, że w 2050 r. łącznie około 270 GWh_{th}/rok mogłoby pochodzić z niskoemisyjnych źródeł energii odnawialnej. W tym samym okresie popyt może być zmniejszony przez różne czynniki z 570 GWh_{th}/rok obecnie do 350 GWh_{th}/rok. Niemniej jednak energia odnawialna byłaby w stanie pokryć jedynie około 77 % zapotrzebowania. Jednak można byłoby wiele zyskać pod względem emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Ogólnie rzecz biorąc, można by je zmniejszyć o ponad 70 %. Scenariusz "Działania jak zwykle" doprowadzi do tego, że w sektorze ciepłowniczym prawie nie rozwinęłyby się żadne odnawialne źródła energii. W 2050 r. nadal pokrywałyby one nieco poniżej 42 % zużycia (mniej więcej tyle samo, co obecnie). W dziedzinie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń zaoszczędzono by jedynie nieco poniżej 20 %, co prawdopodobnie nie wystarczyłoby, aby zmienić obecną sytuację i zmniejszyć objawy zdrowotne wywołane emisją szkodliwych substancji pochodzących ze zużycia energii.

Poważną zmianę strukturalną można jednak przewidzieć w dziedzinie mobilności. Obecnie przyczynia się ona w znaczącym stopniu do emisji gazów cieplarnianych szkodliwych dla klimatu oraz dużych ilości substancji zanieczyszczających szkodliwych dla zdrowia i środowiska. Obecnie cały ruch drogowy oparty jest na silnikach spalinowych z paliw kopalnych. Z powodu domieszki biogenych składników uwarunkowanych przez nadrzędne przepisy i standaryzację paliw udział energii regeneratywnych wynosi około 5 %. Łącznie pojazdy w powiecie hajnowskim przejeżdżają rocznie około 420 mln kilometrów. Silniki spalinowe emitują 240 ton szkodliwych dla zdrowia i środowiska związków siarki (równoważnik SO₂), 470 ton związków działających w warstwie przyziemnej i tworzących ozon (równoważnik TOPP) oraz dalsze 32 tony respirabilnych cząstek stałych. Wszystkie one przyczyniają się do powstawania smogu i dodatkowo szkodzą zdrowiu ludzi. Ze względu na indywidualne potrzeby mobilności w Powiecie Hajnowskim klimat jest obciążony łączną emisją ok. 100.000 ton gazów cieplarnianych. A więc prawie tak samo jak w sektorze grzewczym.



Jednakże już dziś można przewidzieć, że nastąpi zmiana strukturalna w kierunku elektromobilności, która jest lokalnie bezemisyjna. Zwłaszcza w sektorze prywatnym ponad 97 % wszystkich podróży ma obecnie bardzo krótkie trasy i można je łatwo zastąpić pojazdami elektrycznymi. A rozwój pojazdów elektrycznych jest jeszcze w powijakach. Przewiduje się, że w przyszłości nawet większe odległości będą mogły być pokonywane przez pojazdy elektryczne bez problemów i bez dłuższych czasów ładowania. Zalety pojazdów o zerowej emisji spalin są doceniane na całym świecie. Wzrost produkcji i ekonomia skali sprawi, że pojazdy elektryczne staną się w przyszłości coraz bardziej przystępne cenowo. Wszystkie te działania prędzej czy później doprowadzą do tego, że silniki spalinowe zostaną w znacznym stopniu zastąpione przez pojazdy elektryczne, zwłaszcza w sektorze prywatnym. Jedynym pytaniem jest, jak szybko będzie przebiegał ten rozwój i z jakich źródeł będzie pochodzić prąd napędu. Poprzez działania wzorcowe, animację i zapewnienie niezbędnej infrastruktury gminy powiatu hajnowskiego mogą przyspieszyć rozwój, zwiększyć akceptację pojazdów elektrycznych i w perspektywie długoterminowej profitować dzięki temu rozwojowi. Podczas gdy scenariusz "Działania jak zwykle" zakłada, że do 2050 r. około 50 % wszystkich samochodów prywatnych będzie już wyposażonych w silniki elektryczne, w scenariuszu "Ochrona klimatu" rozwój ten zostanie przyspieszony w szczególności dzięki przyjętemu na szczeblu krajowym "Zakazowi stosowania silników spalinowych w pojazdach dopuszczonych do ruchu od 2040 r.", a ich udział do 2050 r. wzrośnie do ponad 90 %. Chociaż scenariusz "Ochrona klimatu" również zakłada odważne podejście do tego na poziomie krajowym, to jednak gminy mogą same przyspieszyć ten rozwój za pomocą pewnych środków. Ze względu na nadwyżkę energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (np. pochodzącej z turbin wiatrowych) w scenariuszu "Ochrona klimatu" pojazdy elektryczne mogą być ładowane i jednocześnie służyć jako magazyn do nadprodukcji energii. W rezultacie udział energii odnawialnych w mobilności można zwiększyć do 36 % całkowitego końcowego zużycia energii. Jest to nadal dość mały odsetek, biorąc pod uwagę, że przewiduje się duży udział samochodów elektrycznych w sektorze samochodów osobowych (>90 %), które wg bilansu będą napędzane wyłącznie przez odnawialne źródła energii. Z dzisiejszej perspektywy nawet w scenariuszu "Ochrona klimatu" nie można zakładać, że również pojazdy ciężarowe będą do 2050 r. zasilane energią odnawialną. Ale dzięki zakładanemu wzrostowi gospodarczemu wzrasta on w obu scenariuszach. Tylko, jeśli spełni się scenariusz "Ochrony klimatu" możliwe będzie ograniczenie do 2050 r. zarówno emisji gazów cieplarnianych, jak i zanieczyszczeń o około 40-60 %. Z drugiej strony, scenariusz "bez zmian"; prowadzi do zupełnie innego wniosku: ponieważ nie podejmuje się wzmoczonych wysiłków na rzecz promowania mobilności elektrycznej, do 2050 r. udział pojazdów elektrycznych w populacji samochodów osobowych wzrośnie jedynie do około 50 %. Scenariusz "działania bez zmian" prowadzi z kolei do zupełnie innego wyniku: ponieważ nie podejmie się wzmoczonych wysiłków na rzecz promowania mobilności elektrycznej, do 2050 r. udział pojazdów elektrycznych w populacji samochodów osobowych wzrośnie jedynie do około 50 %. W związku z tym, że nie będzie wytwarzana wystarczająca ilość energii odnawialnej, zapotrzebowanie na energię w tym obszarze będzie musiało być zaspokajane przez energię elektryczną z publicznej sieci elektrycznej. Ponieważ energia ta pochodzi z węgla, znacznie wzrosną emisje. W scenariuszu zakładającym niepodejmowanie żadnych działań w 2050 r. w dalszym ciągu będzie emitowane około 100.000 ton gazów cieplarnianych. W tym obszarze nie będzie wzrostu w porównaniu do dnia dzisiejszego, ale również nie będzie oszczędności. Jednak ze względu na wytwarzanie prądu z węgla gorszej jakości (w porównaniu z benzyną, olejem napędowym lub gazem płynnym) całkowity poziom emisji zanieczyszczeń znacznie wzrasta. Podczas gdy ekwiwalenty TOPP mogą być zredukowane w tym przypadku o około 20 %, emisja ekwiwalentów SO₂ wzrasta nawet o 40%! W przypadku drobnego pyłu, prawie żadna zmiana nie byłaby wykrywalna. Ogólna sytuacja byłaby zatem nawet nieco gorsza niż obecnie.



Jeśli energia elektryczna, ciepło i mobilność są rozpatrywane razem, obraz staje się jeszcze bardziej przejrzysty. Bez wzmoczonych wysiłków również ze strony gmin, w obecnej sytuacji prawie nic się nie zmieni: w scenariuszu zakładającym niepodjęcie żadnych działań całkowite końcowe zużycie energii spadnie jedynie o około 25 % do 2050 r. Udział odnawialnych źródeł energii wyniesie około 26 %, co oznacza wzrost ogółem jedynie o około 1 %. Emisje gazów cieplarnianych zostaną zmniejszone o 17 %, w szczególności poprzez oszczędności (głównie ze względu na trendy demograficzne). Szkodliwe dla zdrowia i środowiska naturalnego związki siarki (ekwiwalenty SO₂) zostaną zredukowane tylko o 12 %, związki tworzące ozon (ekwiwalenty TOPP), które działają blisko ziemi, tylko o 22 %, a emisja respirabilnych cząstek stałych tylko o 21 %. I to pomimo faktu, że od dzisiaj byłoby ponad 30 lat na zapoczątkowanie bardziej zrównoważonego rozwoju. Z drugiej strony, w scenariuszu "Ochrony klimatu" można przy odważnej interwencji wiele osiągnąć! Końcowe zużycie energii może zostać zredukowane nawet o 38 %. Udział energii odnawialnych mógłby wzrosnąć łącznie do ok. 48 %.

Ponadto duża część energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych mogłaby być z powiatu "eksportowana" i stanowiłoby to wartość dodaną. Emisje gazów cieplarnianych można by zmniejszyć o około 75 %. Szkodliwy dla klimatu efekt zużycia energii zostałby znacznie zmniejszony. Szkodliwe dla zdrowia i środowiska naturalnego związki siarki (ekwiwalenty SO₂) można byłoby również zmniejszyć o 75 %, związki w warstwie przyziemnej i związki tworzące warstwę ozonową (ekwiwalenty TOPP) o 61 %, a emisje pyłów respirabilnych o 66 %! Byłoby to wyraźnie zauważalne i odciążałoby w szczególności ludność.

Jednakże rozwój ten odzwierciedlałby się nie tylko w rodzaju dostaw energii, tj. czy wykorzystywane byłyby paliwa odnawialne czy kopalne, ale także w emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Ponadto zwiększony rozwój energii odnawialnych w powiecie hajnowskim otworzyłby nowe możliwości gospodarcze, których zakres trudno dziś oszacować. W samym tylko obszarze mobilności poprzez zużycie paliw kopalnych przez gospodarstwa domowe wypływa dzisiaj z regionu prawie 80.000.000.000 PLN. Dzięki wykorzystaniu energii odnawialnej może być ona wytwarzana prawie w całości na terenie własnego powiatu lub nawet na własnym dachu. Ta wartość dodana w dużej mierze wpłynęłaby do lokalnego rzemiosła oraz innych lokalnych i regionalnych dostawców usług. Przy cenie energii elektrycznej 0,60 PLN/kWh_{ei} dla odbiorców indywidualnych i zużyciu energii elektrycznej na poziomie 34.000.000 kWh_{ei}/rok az samych gospodarstw domowych wypływa z regionu rocznie więcej niż 20.000.000 PLN. Zamiast tego wyniki badania pokazują, że region może stać się eksporterem energii elektrycznej i korzystać z wartości dodanej. Zużycie niszczącego klimat węgla, emitującego zanieczyszczenia w samym procesie spalania (łącznie ok. 28 tys. ton), przy założonej cenie ok. 600 zł/t, spala dosłownie niewiele poniżej 17 tys. zł rocznie w systemach grzewczych. Zamiast tego wyniki badania pokazują, że region może stać się eksporterem energii elektrycznej i korzystać z wartości dodanej. Przez samo zużycie węgla niszczącego klimat i emitującego zanieczyszczenia w procesie spalania (łącznie ok. 28 tys. ton), przy założonej cenie ok. 600 zł/t, spala się w systemach grzewczych prawie 17.000.000 PLN rocznie. Co najmniej duża część z tego może być przekierowana do lokalnych związków aktywnych obywateli dzięki zastosowaniu instalacji solarnych lub wykorzystaniu biogazowni. W szczególności lokalni handlowcy i lokalne rzemiosło skorzystałoby ze zwiększonego wykorzystania energii słonecznej.

Zwiększone wykorzystanie odnawialnych źródeł energii doprowadziłoby zatem nie tylko do zmiany strukturalnej w rodzaju dostaw energii i znacznego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, ale można je również rozumieć jako wsparcie rozwoju gospodarczego. Podczas gdy wartość dodana nośników kopalnych jest generowana gdzie indziej, zwiększone wykorzystanie energii odnawialnych przyniosłoby korzyści przede wszystkim miejscowej ludności.



Jednak pomimo wszystkich zalet, pozytywny rozwój scenariusza „Ochrona klimatu” nie będzie możliwy bez zwiększonych wysiłków. Katalog środków pokazuje, jakie działania muszą zostać wdrożone przez same gminy, aby zainicjować ten rozwój. Wskazuje on, jaki należy podjąć wysiłek, aby zapoczątkować zrównoważony rozwój. Ale nawet katalog nie może odzwierciedlać wszystkich niezbędnych decyzji. Sukces zależeć będzie w dużej mierze od odważnego włączenia polityki lokalnej i ponadregionalnej, a w szczególności od akceptacji ze strony społeczeństwa. Nie wszystkie niezbędne decyzje mogą być podejmowane na szczeblu lokalnym. Konieczna będzie również zmiana sposobu myślenia i podejścia na wyższym szczeblu politycznym. Pozytywne przykłady muszą również przekonać ludność, że wykorzystanie odnawialnych źródeł energii jest dla niej korzystne. Zalety nie zawsze będą odczuwalne wyłącznie w portfelu. Redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń zostanie osiągnięta poprzez znacznie bardziej złożone mechanizmy działania i będzie odczuwalna w inny sposób. Choć przedstawia to prawdopodobnie wyższe dobro niż dobrobyt materialny, nie będzie ono jednak przez społeczeństwo postrzegane bez odpowiedniej informacji publicznej.

Szczególną rolę w budowaniu akceptacji mają do odegrania przede wszystkim lokalni multiplikatorzy. Cele scenariusza „Ochrona klimatu” mogą zostać osiągnięte tylko wtedy, gdy będzie się mówiło o korzyściach oraz wprowadzone zostaną środki perspektywiczne.

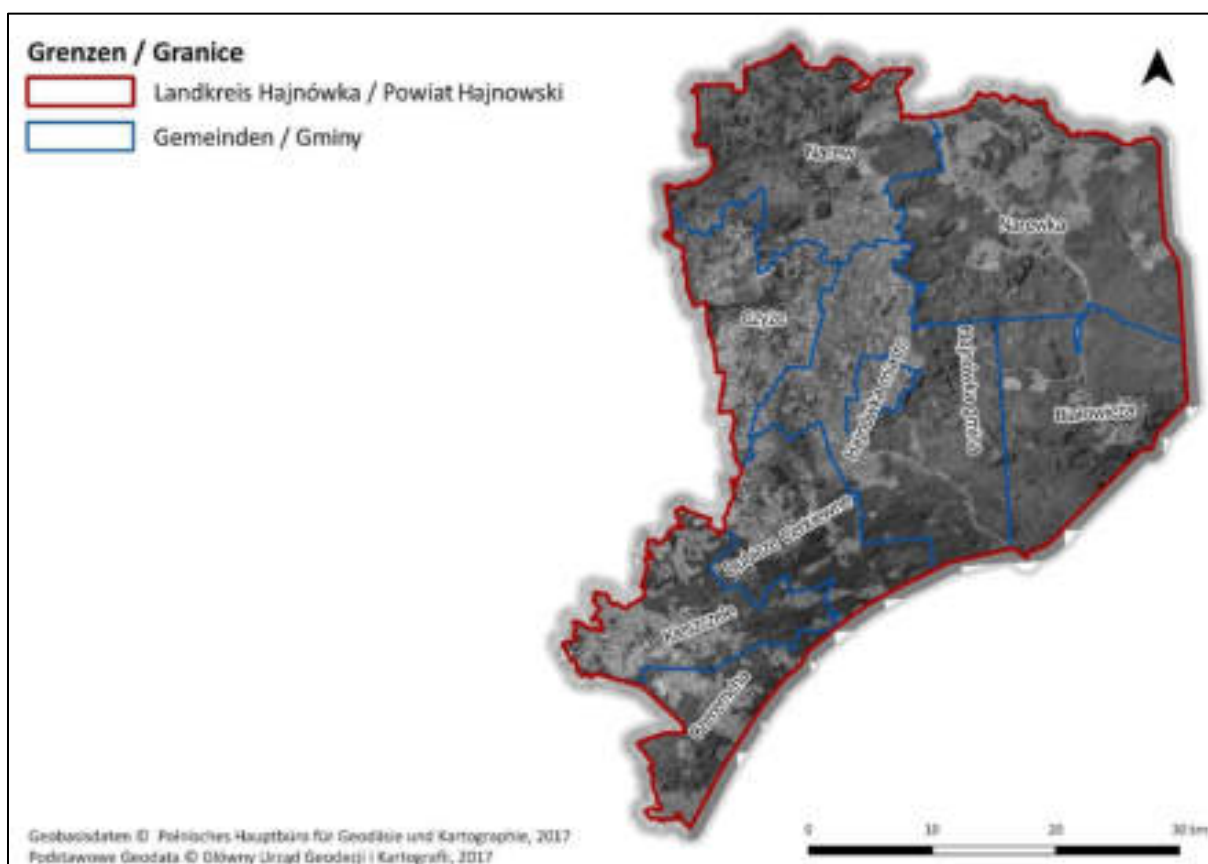
Jakie istnieją potencjały i w jaki sposób można zainicjować i osiągnąć pozytywne rezultaty w ramach scenariusza „Ochrona klimatu” pokazują poniższe wyjaśnienia „Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin”.



2 Daty ramowe

2.1 Gminy Powiatu Hajnowskiego

Powiat Hajnowski składa się z Miasta Hajnowka, Miasta i Gminy Kleszczele oraz Gmin Czeremcha, Czyże, Dubicze Cerkiewne, Hajnowka, Narew i Narewka.

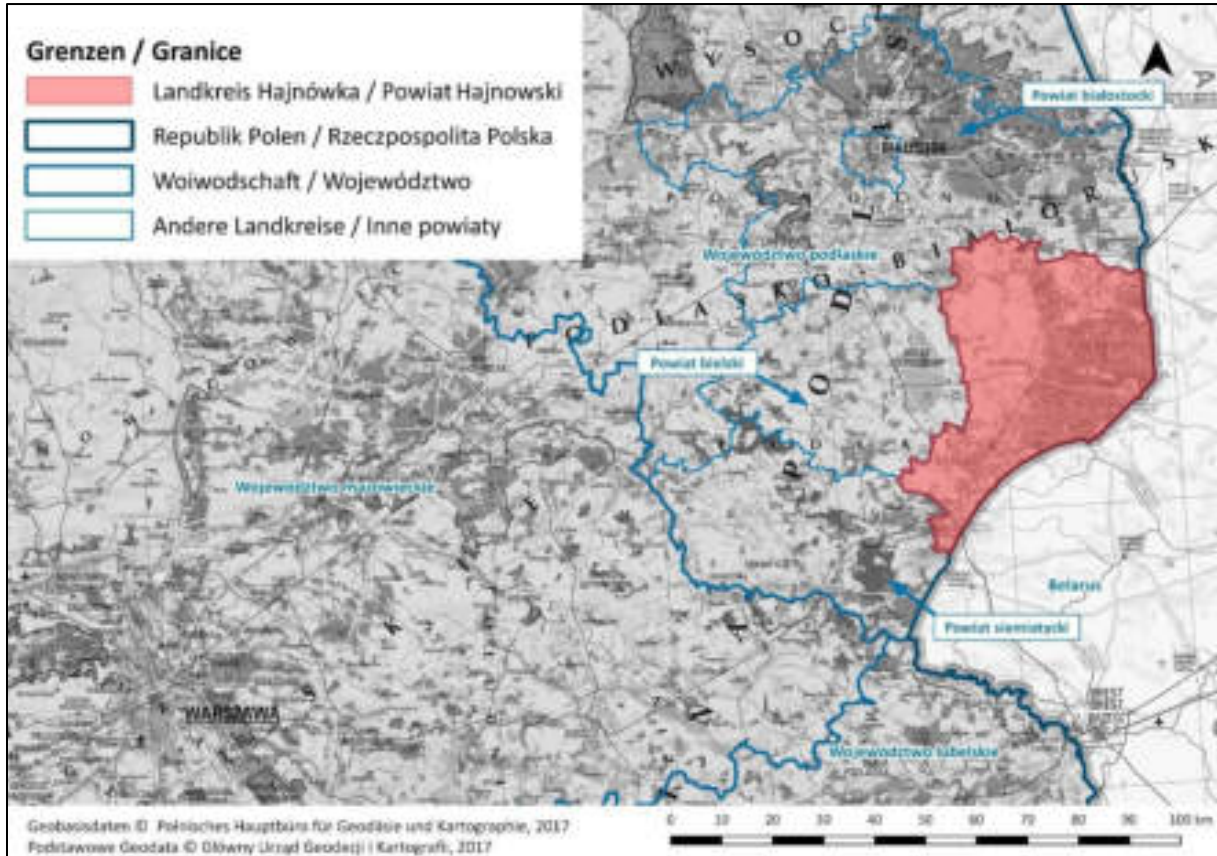


Rys. 1: Gminy Powiatu Hajnowskiego

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

2.2 Położenie Powiatu Hajnowskiego

Powiat Hajnowski położony jest na wschodnim skraju województwa podlaskiego w Rzeczypospolitej Polskiej. Od wschodu graniczy z Białorusią, od południa z powiatem siedmiatycykim, od zachodu z powiatem bielskim, od północy z powiatem białostockim. Stolica województwa podlaskiego, Białystok, leży około 50 km na północ. Stolica państwa Warszawa leży 180 km na południowy zachód od powiatu.

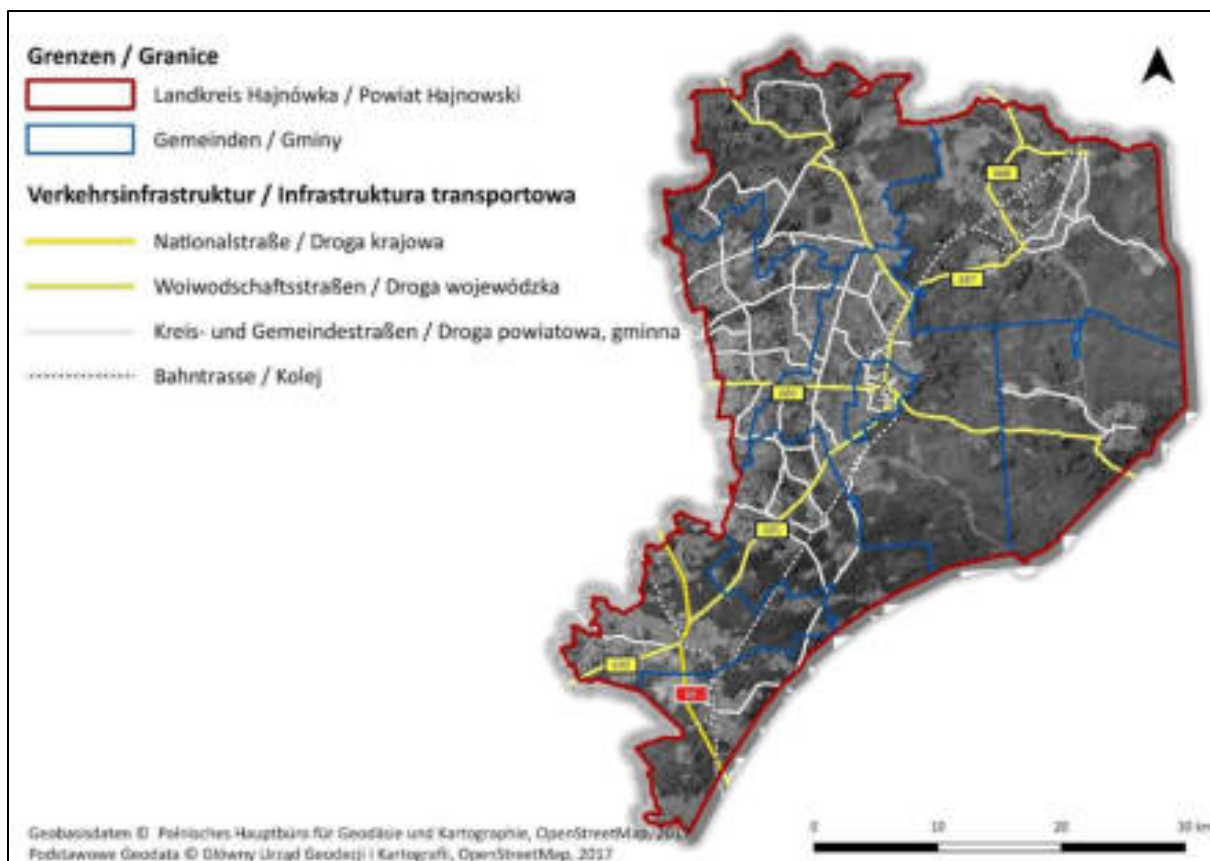


Rys. 2: Położenie Powiatu Hajnowskiego przy granicy z Białorusią

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

2.3 Infrastruktura transportowa

Przez Powiat Hajnowski przebiega droga krajowa 66 oraz drogi wojewódzkie 685, 687, 688 i 689. Nie ma bezpośredniego połączenia autostradami. Najbliższe połączenie autostradowe znajduje się w stolicy województwa w Białymstoku. Do Białegostoku można dojechać samochodem w ok. 75 minut, do Warszawy w ok. 3,5 godziny. Przez powiat przebiegają również dwie linie kolejowe. Jedna łączy od północy zbiornik Siemianówka przez Hajnówkę z Czeremchą, druga Kleszczele z Czeremchą.



Rys. 3: Infrastruktura transportowa w Powiecie Hajnowskim

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

2.4 Obszary chronione

2.4.1 Istotne rodzaje obszarów chronionych

Istnieją różne klasyfikacje obszarów chronionych różnych organizacji krajowych i ponadnarodowych. W dziedzinie energii odnawialnych, dla tego projektu szczególnie istotne są klasyfikacje następujących organizacji: parki narodowe wyznaczone przez Rzeczpospolitą Polską, obszary chronione Natura 2000 Unii Europejskiej (rezerваты ptaków oraz siedliska flory i fauny) oraz rezerваты biosfery i obiekty światowego dziedzictwa przyrodniczego UNESCO. Często różne obszary chronione w dużej części pokrywają się ze sobą, co potwierdza, że obszary te zostały uznane za szczególnie warte ochrony przez wiele różnych podmiotów, czasami z różnych powodów.

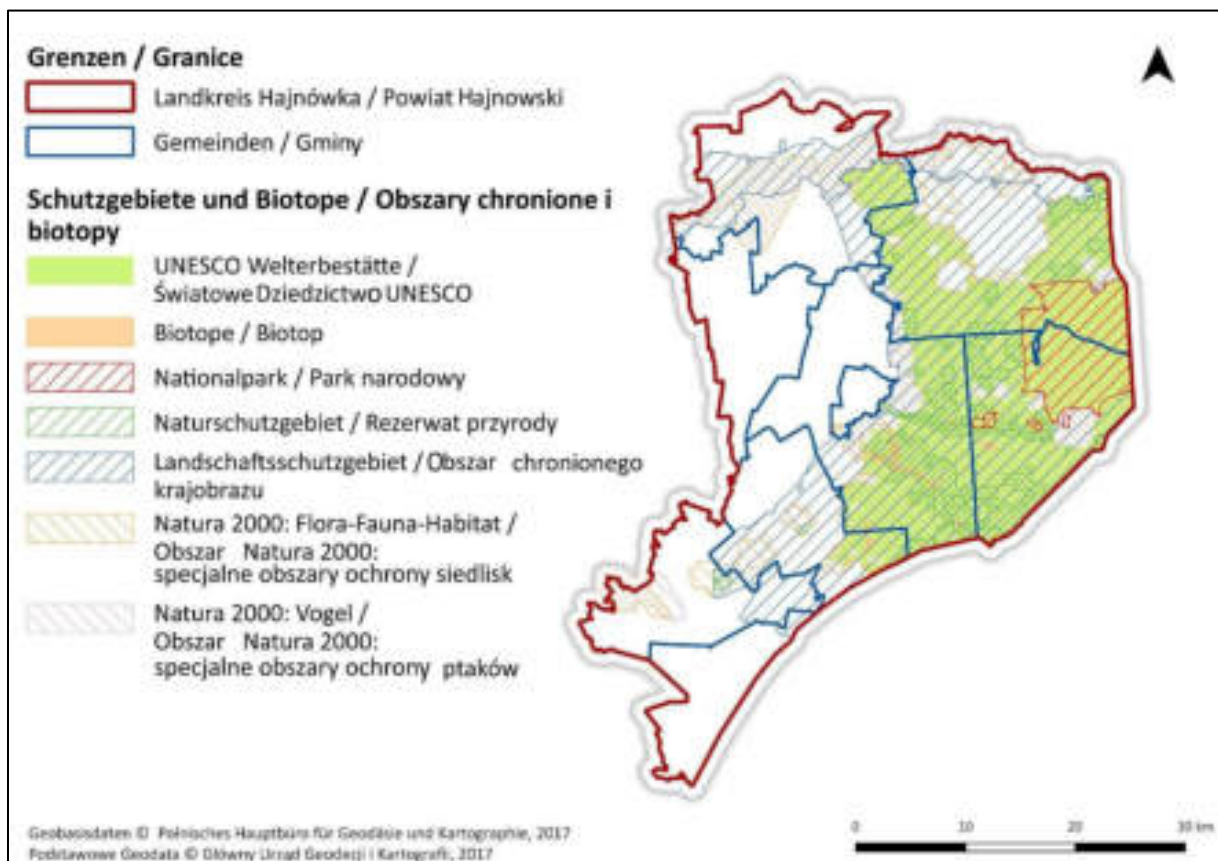
Każda organizacja ma do tego celu własne definicje. Park narodowy obejmuje obszary o szczególnych walorach krajobrazowych, naukowych, społecznych i kulturowych (Polskie Parki Narodowe o. J.). Obszary chronione Natura 2000 są wynikiem dyrektyw siedliskowej i ptasiej UE i mają na celu ochronę naturalnych siedlisk dzikiej, rodzimej flory i fauny ponad granicami państwowymi (Komisja Europejska n. d.). Obszary chronione UNESCO koncentrują się nie tylko na ochronie przyrody i kultury, ale także na misji edukacyjnej tych miejsc (UNESCO o. J. , UNESCO o. J. a.).



2.4.2 Obszary chronione w Powiecie Hajnowskim

Duże części powiatu są oznaczone jako obszary chronione. We wschodniej części powiatu położony jest Białowiecki Park Narodowy. Ponadto na północy znajdują się chronione obszary krajobrazowe „Dolina Narwi”, a we wschodniej części powiatu „Puszcza Białowiecka”. Na terenie chronionego obszaru krajobrazowego „Puszcza Białowiecka” znajduje się wiele mniejszych rezerwatów przyrody. Dopełnieniem obszarów chronionych na terenie powiatu są siedliska flory i fauny Natura 2000 „Ostoja w Dolinie Górnego Nurca”, „Jelonka”, „Ostoja w Dolinie Górnej Narwi” i „Puszcza Białowiecka”; oraz rezerваты ptaków Natura „Dolina Górnej Narwi”, „Puszcza Białowiecka” i „Dolina Górnego Nurca”.

Białowiecki Park Narodowy oraz duża część chronionego obszaru krajobrazowego „Puszcza Białowiecka” są również częścią Rezerwatu Światowego Dziedzictwa oraz Rezerwatu Biosfery „Puszcza Białowiecka”. Jedyne niewielka część na północ od Narwi, zachodnia i południowa krawędź powiatu nie są oznaczone jako obszary chronione. Wszystkie te obszary chronione mają mniejsze lub większe znaczenie dla planowania i rozwoju koncepcji przyszłej infrastruktury energetycznej.



Rys. 4: Obszary chronione w Powiecie Hajnowskim

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)



2.5.1 Obszary leśne

Opisując obszary leśne, w statystykach rozróżnia się dwie kategorie: lasy i zagajniki. Jako las określa się w powiecie 88.215 ha, jako zagajniki 877 ha. W sumie według oficjalnych statystyk na terenie powiatu znajduje się 89.092 ha powierzchni leśnej (por. CSOP 2017). Tereny leśne charakteryzują się występowaniem sosny i świerków nizinnych (CIESLIK 2015).

W 2013 r. przeprowadzono badanie potencjału surowcowego w powiecie powiatowym (Brzostowski i in. 2014). Stwierdzono tam łączną powierzchnię lasów wynoszącą 86.472 ha. Ponieważ niniejsze opracowanie dotyczy również struktur własności lasów w powiecie, niniejsze opracowanie powinno być oparte na tych danych liczbowych. Różnica jest niewielka i da się wyjaśnić stopami wzrostu.

Z podanych powyżej 86.472 ha lasów w powiecie 64.532 ha należy do Lasów Państwowych. Kolejne 9.783 ha należy do parku narodowego, pozostałe 11.649 ha jest własnością prywatną. Udział lasu w powierzchni gminy jest bardzo zróżnicowany w obrębie powiatu. O ile miasto Hajnówka ma bardzo mało obszarów leśnych (82 ha, 3,9 %), o tyle z wyjątkiem gminy Czyże (10 %) we wszystkich pozostałych gminach obszary leśne zajmują więcej niż jedną trzecią powierzchni całkowitej. Pięć z dziewięciu gmin jest zalesionych nawet w ponad 50 %, Białowieża jest zdecydowanie najsilniej zalesiona z 87,4 % (por. Brzostowski i in. 2014, s. 5f.). Szczególnie w rejonie Puszczy Białowieskiej większość powierzchni leśnej znajduje się w rękach państwa. Prowadzi to do tego, że w Białowieży 87,4 % powierzchni gminy zajmują lasy, z czego tylko 36,4 ha (czyli 0,2 % całkowitej powierzchni leśnej) jest własnością prywatną.

Tab. 1: Przegląd obszarów leśnych w Powiecie Hajnowskim

Gmina	Całkowita powierzchnia lasów	Lasy Państwowe	Park Narodowy	Lasy prywatne
Białowieża	17.751,5 ha	12.017,7 ha	5.695,2 ha	36,4 ha
Czeremcha	5.256,2 ha	3.788,7 ha	-	1.398,5 ha
Czyże	1.339,5 ha	312,1 ha	-	995,3 ha
Dubicze Cerkiewne	8.025,3 ha	5.863,6 ha	-	2117 ha
Hajnówka miasto	82,4 ha	47,2 ha	-	25,3 ha
Hajnówka gmina	16.569,5 ha	16.128,7 ha	-	421,8 ha
Kleszczele	6.401,0 ha	4.087,2 ha	-	2.255,6 ha
Narew	8.496,7 ha	5.789,5 ha	-	2.591,1 ha
Narewka	22.549,7 ha	16.497,6 ha	4.088,2 ha	1.807,5 ha
Razem	86.471,8 ha	64.532,3 ha	9.783,4 ha	11.648,5 ha

(ŹRÓDŁO: BRZOSTOWSKI I INNI 2014; PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

Niezależnie od własności ludność (ok. 45.000 mieszkańców; por. rozdział 2.8) ma do dyspozycji około 86.472 ha lasów. To ponad 19.000 m² na mieszkańca. W wyniku zróżnicowanej analizy wyłania się następujący obraz:

Tab. 2: Obszary leśne na mieszkańca

Gmina	Całkowita powierzchnia lasów	Całkowita powierzchnia lasów na mieszkańca	Lasy prywatne	Lasy prywatne na mieszkańca
Białowieża	17.751,5 ha	80.506 m ²	36,4 ha	165 m ²
Czeremcha	5.256,2 ha	15.971 m ²	1.398,5 ha	4.249 m ²
Czyże	1.339,5 ha	6.499 m ²	995,3 ha	4.829 m ²
Dubicze Cerkiewne	8.025,3 ha	51.214 m ²	2117 ha	13.510 m ²
Hajnówka miasto	82,4 ha	39 m ²	25,3 ha	12 m ²
Hajnówka gmina	16.569,5 ha	42.226 m ²	421,8 ha	1.075 m ²



Kleszczele	6.401,0 ha	24.320 m ²	2.255,6 ha	8.570 m ²
Narew	8.496,7 ha	23.635 m ²	2.591,1 ha	7.208 m ²
Narewka	22.549,7 ha	60.293 m ²	1.807,5 ha	4.833 m ²
Razem	86.471,8 ha	19.588 m²	11.648,5 ha	2.639 m²

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA ŁASNE EVF 2017 NA PODSTAWIE: BRZOSTOWSKI I INNI 2014 I CSOP 2017)

Okazuje się, że w gęsto zalesionych gminach stosunkowo mało lasów prywatnych należy do mieszkańców. Na przykład w Białowieży, mimo że 87,4 % całkowitej powierzchni gminy zajmują lasy, tylko 165 m² lasu przypada na mieszkańca. Znaczenie dla potencjału drewna energetycznego zostało bardziej szczegółowo przedstawione w rozdziale 6. 2. 2. 2. 1.

2.5.2 Grunty rolne

Powierzchnia użytków rolnych w Powiecie Hajnowskim wynosi 63.979 ha. Ponad połowa z nich (37.247 ha) to grunty rolne. Nieco mniej niż połowa to łąki stałe (14.141 ha) i pastwiska (11.327 ha). Istnieje tylko kilka obszarów wodnych. Tylko 47 ha to krajobrazy stawowe, a 151 ha to rowy (por. CSOP 2017). Na jednego mieszkańca - na terenie powiatu mieszka około 45. 000 mieszkańców - do dyspozycji jest około 1,42 ha lub 14.200 m² powierzchni podaźowej. Do zapewnienia samowystarczalności mieszkańców wg Wakamiya potrzeba by było tylko około 2.500 m² na mieszkańca. Teoretycznie, w ramach zrównoważonego podejścia uwzględniającego samowystarczalność miejscowej ludności, dostępne byłyby jeszcze grunty, które mogłyby być wykorzystane do celów energetycznych (np. uprawy roślin energetycznych dla biogazowni).

Tab. 3: Grunty rolne w Powiecie Hajnowskim

	użytki rolne razem	grunty rolne	sady	łąki trwałe	pastwiska trwałe	grunty rolne zabudo-	stawy	drenaż
Nazwa	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Powiat Hajnowski	63.979	37.247	40	14.141	11.327	1.026	47	151
Hajnówka miasto	1.225	690	4	174	253	95	2	7
Białowieża	1.514	700	0	425	389	0	0	0
Czeremcha	3.464	1.973	2	833	383	232	2	39
Czyże	11.571	8.387	0	1.124	2.059	0	0	1
Dubicze Cerkiewne	6.267	3.724	0	1.470	1.073	0	0	0
Hajnówka gmina	10.575	6.952	29	1.191	1.907	437	10	49
Kleszczele	6.635	3.699	5	1.734	850	262	33	52
Narew	14.222	7.367	0	4.426	2.429	0	0	0
Narewka	8.506	3.755	0	2.764	1.984	0	0	3

(ŹRÓDŁO: CSOP 2017, PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)



2.6 Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego

Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego została opracowana i opublikowana w 2013 roku. Koncepcja dotyczy strategii pozytywnego rozwoju gospodarczego i społecznego całego województwa do roku 2030. Centrum uwagi jest położone na zachowaniu i promowaniu dziedzictwa ekologicznego tego bardzo „zielonego”/zalesionego regionu, otwarciu się na UE, poprawie połączeń transportowych dla turystów i gospodarki oraz promowaniu potencjału gospodarczego, zwłaszcza w rolnictwie (MOPV 2013).

Celem operacyjnym 1.5. jest „efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych”. Celem jest, oprócz oszczędności we wszystkich obszarach, pokrycie zapotrzebowania na energię w możliwie największym stopniu ze źródeł odnawialnych oraz, tam gdzie to możliwe w produkcji, również zapewnienie wysokiej sprawności w skojarzeniu ciepła i energii elektrycznej (CHP). Zwraca się uwagę, że „odnawialne źródła energii [...] są również kwestią bezpieczeństwa dostaw energii i ochrony klimatu w regionie”. W tym kontekście województwo wyraźnie postrzega odnawialne źródła energii jako „szansę dla regionu”. Instrumentem służącym do jego wdrożenia jest właśnie przyjazny dla środowiska model zdecentralizowanego wytwarzania energii. Wyraźnym celem strategii rozwoju województwa podlaskiego jest zatem (MOPV 2013; dotyczy to również wskazanych cytatów powyżej i poniżej):

„Promocja postaw i działań służących efektywnemu wykorzystaniu zasobów naturalnych“

„Ograniczenie intensywności energii i materiałów“

„Produkcja energii ze źródeł odnawialnych“

W tym kontekście Strategia Rozwoju Województwa Podlaskiego dostrzega również poważne wyzwanie w „wykorzystywaniu polityki UE i polskiego rządu do wdrożenia transformacji systemu energetycznego, która nie tylko doprowadzi do wzrostu udziału odbiorców energii odnawialnej, ale także sprawi, że mieszkańcy województwa podlaskiego i przedsiębiorcy będą właścicielami zdecentralizowanych źródeł energii” (MOPV 2013; s. 71). Udział obywateli i przedsiębiorstw w transformacji systemu energetycznego został uznany jako szczególnie ważny.

Niniejsze opracowanie stara się sprostać tym celom operacyjnym województwa i skupia się na potencjale oszczędności i zwiększenia efektywności oraz na poszukiwaniu odnawialnych źródeł energii (MOPV 2013).

Ponadto niniejsze opracowanie stara się odpowiedzieć na inne cele operacyjne Strategii Rozwoju Województwa Podlaskiego w dziedzinie regionalnego rozwoju gospodarczego, poszukując sposobów na połączenie wykorzystania energii odnawialnych z regionalnymi efektami wartości dodanej. Celem niniejszego opracowania jest zatem również poszukiwanie możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w regionalnych cyklach gospodarczych.



2.7 Budynki i tereny mieszkalne

2.7.1 Rozwój zasobów mieszkaniowych

Około 2 % obecnych zasobów mieszkaniowych w Powiecie Hajnowskim powstało przed I wojną światową, a kolejne 12 % przed II wojną światową (por. CSOP 2017). Zwłaszcza w wiejskich miejscowościach powiatu tradycyjne budynki są proste, jedno- do półtora-piętrowe, wydłużone drewniane domy. Ogrzewanie centralne zazwyczaj nie istnieje.



Rys. 7: Tradycyjny drewniany budynek

(FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

W głównych miejscowościach gminnych jest jednak coraz więcej nowych, przestronnych budynków, które zazwyczaj posiadają centralne ogrzewanie.



Rys. 8: Nowszy, prosty budynek mieszkalny w Powiecie Hajnowskim

(FOTOGRAF: RAINER SCHÜTZ)

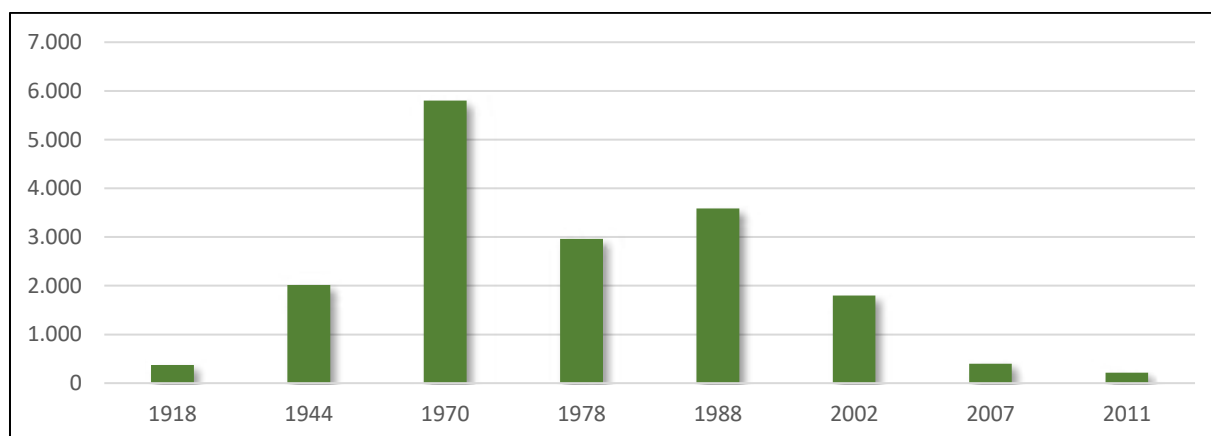
Wizerunek miasta Hajnówka charakteryzuje się w niektórych dzielnicach zwartą zabudową płytową i parterową. Ten styl architektoniczny można znaleźć również w innych zabudowanych miejscach w okolicznych gminach, ale zazwyczaj nie jest on bardzo wyraźny i ograniczony przestrzennie.



Rys. 9: Budownictwo mieszkaniowe wielokopłytowe i piętrowe w Hajnówce

(FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Po II wojnie światowej do lat 70 liczba mieszkań szybko rosła. Do 1978 r. wzniesiono ponad połowę obecnych zasobów budowlanych. Do roku 1988 liczba budynków mieszkalnych wzrosła do 86 % obecnego poziomu. Na przełomie tysiącleci dodano kolejne 800 budynków mieszkalnych. Od tego czasu stan zasobów budowlanych w latach 2007-2011 nadal się powiększył o kolejne 400 budynków mieszkalnych.



Rys. 10: Wzrost liczby budynków mieszkalnych, w każdym przypadku odpowiednio do podanego roku

(ŹRÓDŁO: CSOP 2017, OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

Tab. 4: Zasoby mieszkaniowe w danym roku

Rok	1918	1944	1970	1978	1988	2002	2007	2011
Stan absolutny	371	2.389	8.193	11.152	14.737	16.539	16.940	17.152
Stan względny	2 %	14 %	48 %	65 %	86 %	96 %	99 %	100 %

(ŹRÓDŁO: CSOP 2017, OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

Starsze budynki zostały z czasem mniej lub bardziej zmodernizowane, zwłaszcza w miejscowościach centralnych. W gminach wiejskich budynki były zazwyczaj rzadziej remontowane ze względu na ich mniejsze znaczenie gospodarcze.



2.7.2 Powierzchnie mieszkalne

Wraz z liczbą budynków mieszkalnych wzrósł również obszar, który jest zamieszkały, a tym samym potencjalnie ogrzewany. Podczas gdy w 1988 r. w budynkach mieszkalnych wykorzystywano łącznie 985.457 m² powierzchni mieszkalnej, to w 2011 r. powierzchnia ta wzrosła już do 1.237.220 m² (por. CSOP 2017). W 1988 roku przeciętne mieszkanie posiadało 69,9 m² powierzchni mieszkalnej, a w 2011 roku liczba ta wzrosła do 72,1 m².

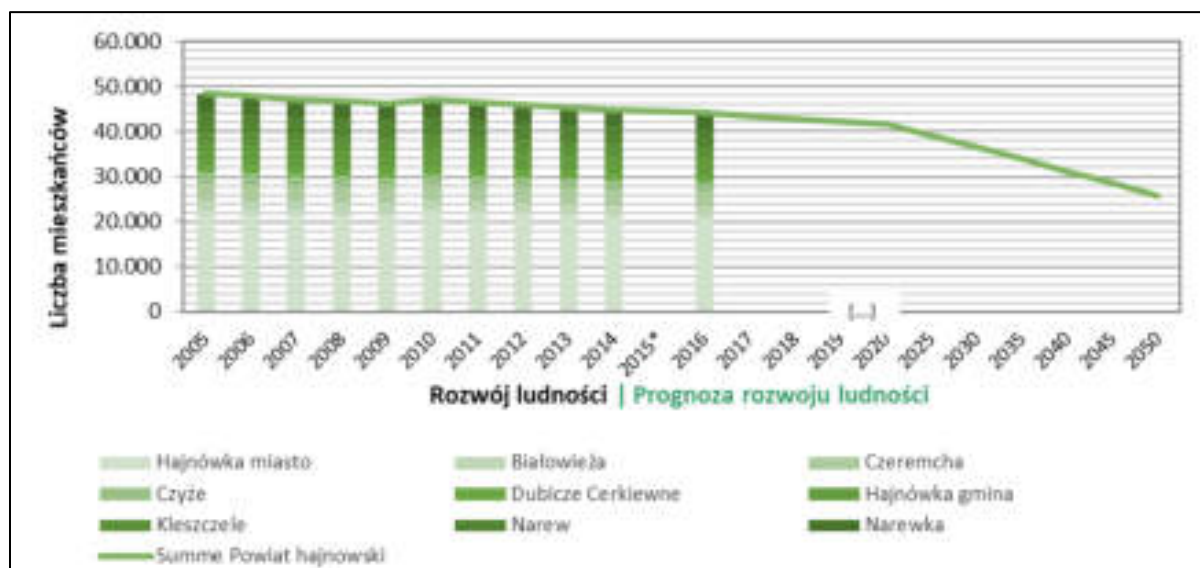
Tab. 5: Rozwój powierzchni mieszkalnej w Powiecie Hajnowskim

	Powierzchnie mieszkalne			Powierzchnia mieszkania		
	1988	2011	Δ1988/2011	1988	2011	Δ1988/2011
Powiat Hajnowski	985.457 m ²	1.237.220 m ²	+25,5 %	66,9 m ²	72,1 m ²	+7,7 %

(ŹRÓDŁO: CSOP 2017, OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

2.8 Demografia

W powiecie hajnowskim żyje obecnie około 44.150 mieszkańców. Patrząc wstecz, od 2005 roku powiat stracił 4.300 mieszkańców. Z 50 mieszkańcami/km² powiat ma typowo rolniczy charakter. Dużym wyjątkiem jest miasto Hajnówka o gęstości zaludnienia 1.006 mieszkańców/km². Z wyjątkiem Czeremchy (35 mieszkańców/km²) wszystkie pozostałe gminy powiatu mają gęstość zaludnienia poniżej 20 mieszkańców/km². Polski Urząd Statystyczny zakłada w najbliższych latach nieznaczny spadek liczby ludności powiatu i silny spadek od 2020 roku. Do 2050 r. liczba mieszkańców zmniejszy się łącznie o około 19.000 do wartości około 25.700 mieszkańców (CSOP 2017).



Rys. 11: Rozwój ludności w Powiecie Hajnowskim i jego gminach

(ŹRÓDŁO: CSOP 2017; PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

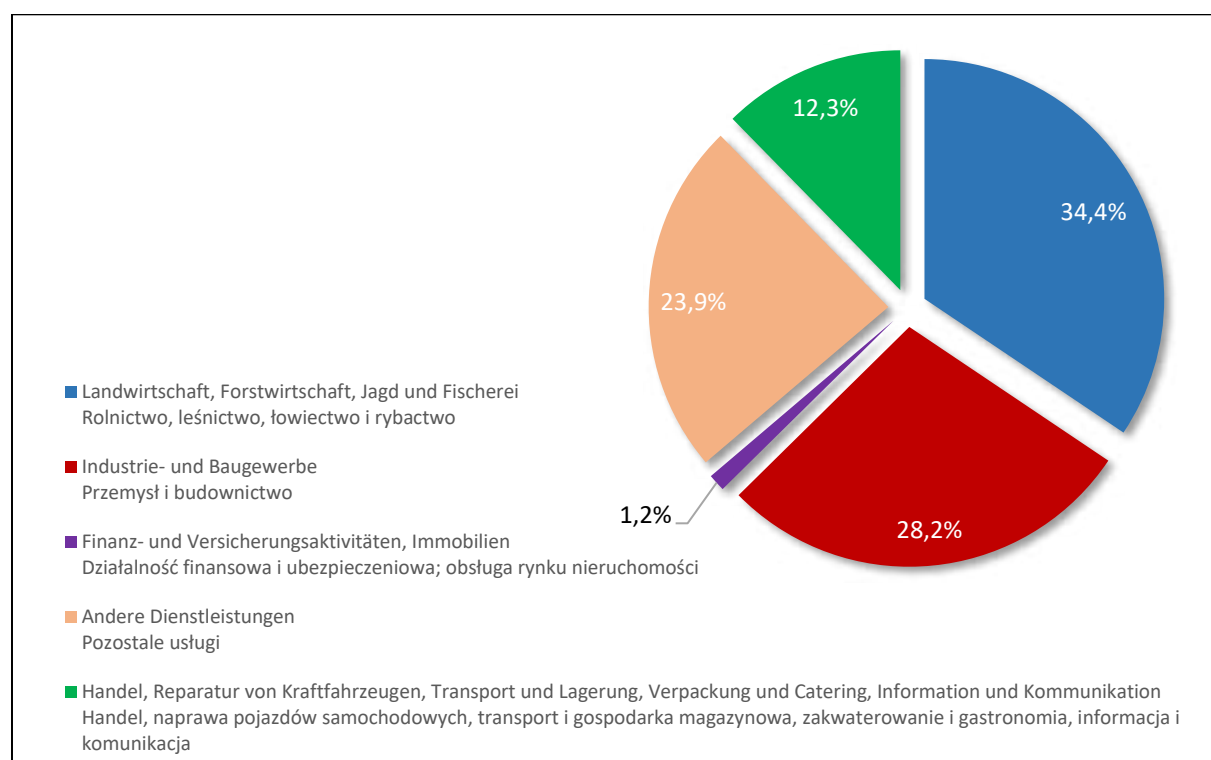
Uwzględnienie rozwoju ludności jest interesujące dla koncepcji energetycznej, ponieważ przyszłe zapotrzebowanie na energię w gminach jest często szacowane w przeliczeniu na mieszkańca (por. rozdział 8). Zapotrzebowanie na energię zasadniczo maleje wraz ze wzrostem wydajności urządzeń i spadkiem liczby ludności. Jednak ze względu na różne inne czynniki (np. zakup coraz większych



telewizorów, wzrost powierzchni mieszkalnej i związany z tym większy obszar z zapotrzebowaniem na ciepło itp.) zapotrzebowanie na energię z kolei wzrasta.

2.9 Struktura zatrudnienia

Nieco ponad jedna trzecia z 13.200 pracowników zatrudnionych w powiecie hajnowskim w 2016 r. pracowała w rolnictwie i leśnictwie. Ze względu na bliskość Puszczy Białowieskiej leśnictwo ma w powiecie silne tradycje. Ponieważ statystyki dotyczą tylko przedsiębiorstw zatrudniających więcej niż dziewięciu pracowników, a wiele przedsiębiorstw rodzinnych jest najczęściej mniejszych, to rzeczywista suma przedsiębiorstw jest prawdopodobnie większa. Kolejna jedna trzecia osób zatrudnionych znajduje się w sektorze przemysłowym i budowlanym. Tylko około 1,2 % pracowników pracuje w sektorze finansowym i ubezpieczeniowym oraz w sektorze nieruchomości. Ponadto około 12 % zatrudnionych jest w sektorze handlu i logistyki. Kolejne 24 % działa w innych usługach (CSOP 2017).



Rys. 12: Struktura zatrudnienia wg gałęzi przemysłu w 2016 r.

(ŹRÓDŁO: CSOP 2017, PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

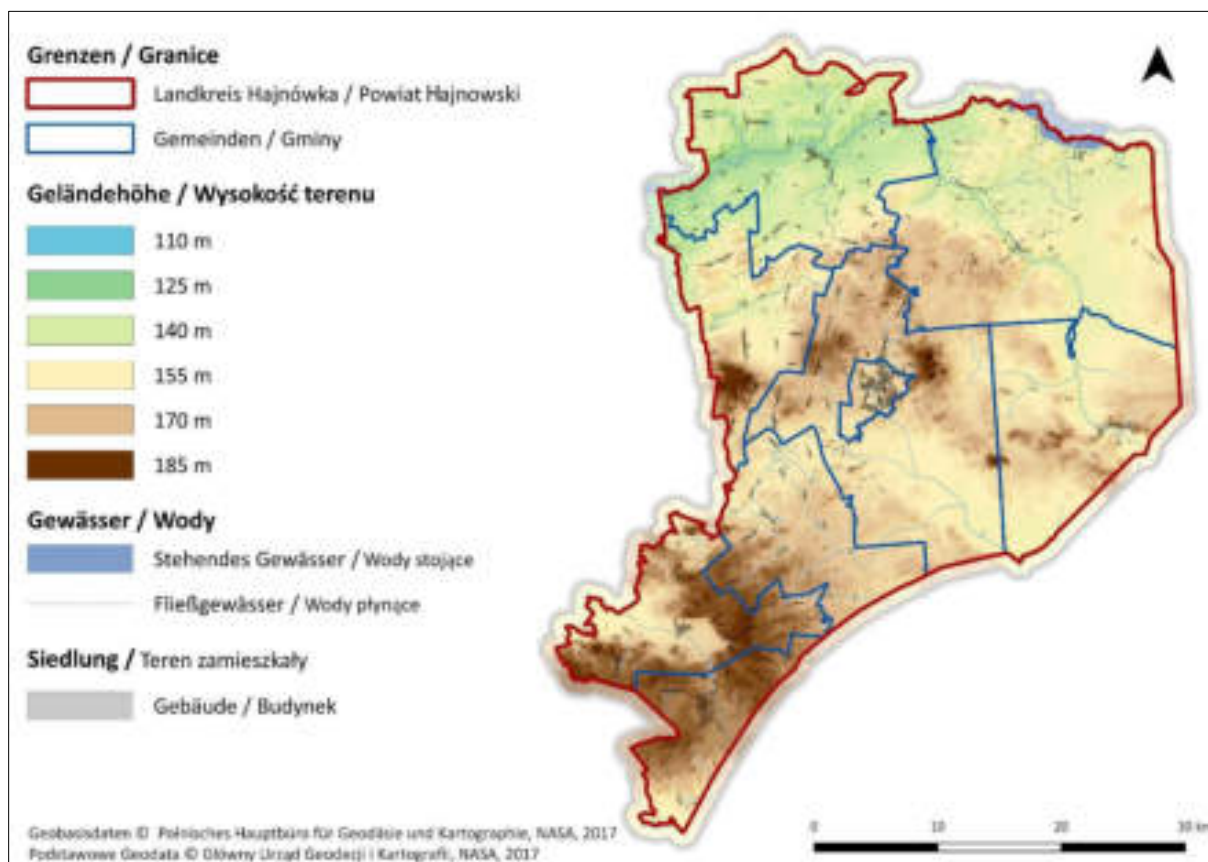
2.10 Topografia i podział fizycznogeograficzny

Cały wschód, jak również duże części południowego i północno-wschodniego powiatu charakteryzują się gęstym zalesieniem. W zachodniej części powiatu w krajobrazie dominują grunty orne. Na północy powiat charakteryzuje się naturalnymi rzekami Narew i Narewka, na południu nieznacznie wzrasta wysokość nad poziomem morza.

Niemniej jednak można powiedzieć, że cały powiat jest bardzo płaski i nie ma możliwości wykonania dużych nachyleń. Najniższy punkt to ok. 130 m na zachodnim wycieku Narwi z powiatu, najwyższy



punkt to ok. 194 m na północny - wschód od Hajnowki. Maksymalna różnica wysokości wynosi zatem 64 m.



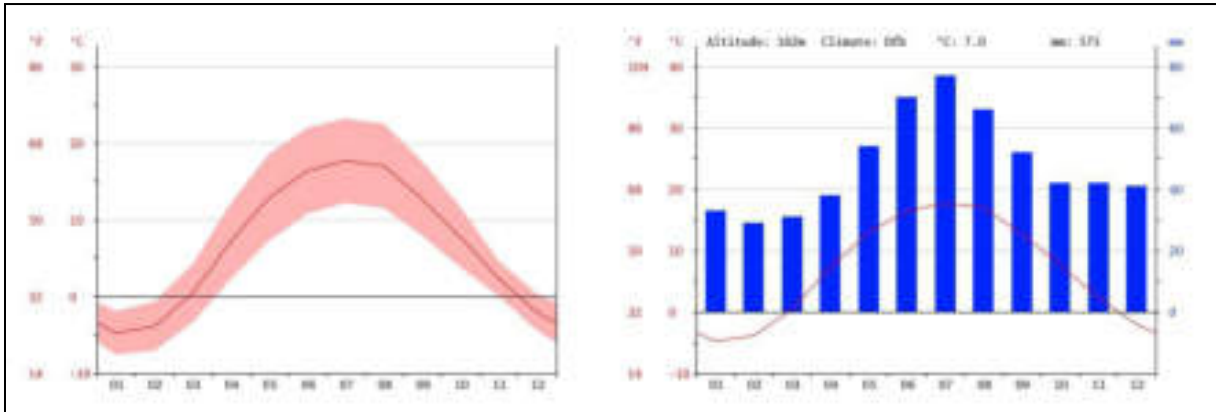
Rys. 13: Topografia Powiatu Hajnowskiego

(ŹRÓDŁO: PRZEDSATWIENIE WŁASNE EVF 2017)

2.11 Warunki klimatyczne

2.11.1 Główne cechy klimatu Powiatu Hajnowskiego

Klimat powiatu hajnowskiego charakteryzuje się umiarkowanym klimatem kontynentalnym z ciepłymi latami, długimi zimami i krótką wiosną. Około 36 % mas powietrza przepływa z zachodu, a kolejne 29 % ze wschodu, średnia prędkość wiatru [na wysokości 10 m] wynosi 2-4 m/s, w zależności od lokalizacji. Sierpień jest najbardziej wietrznym miesiącem, marzec najspokojniejszym. Średnio jest tu 160 pochmurnych i 30 słonecznych dni w roku. Średnia temperatura w powiecie wynosi 6,5 °C. Ekstremalne temperatury wahają się od -34 °C do +35 °C. Liczba dni letnich wynosi od 25 do 31, liczba dni mroźnych wynosi około 66, przy średniej liczbie 92 dni w roku, kiedy pokrywa śnieżna jest zamknięta i może mieć do 95 cm grubości na obszarach leśnych. Okres zimowy, który trwa około 120 dni, rozpoczyna się zazwyczaj na początku października i trwa do pierwszego tygodnia maja. Okres wegetacyjny trwa 180 dni. Opady atmosferyczne są zróżnicowane. Średnie opady w powiecie to 500 mm. Od maja do sierpnia przypada 47 % opadów atmosferycznych. Opady śniegu stanowią tylko około 22 % opadów. Obszar wokół Białowieży jest szczególnie burzliwy – burza występuje tu średnio 23 dni w roku (CIESLIK 2015).

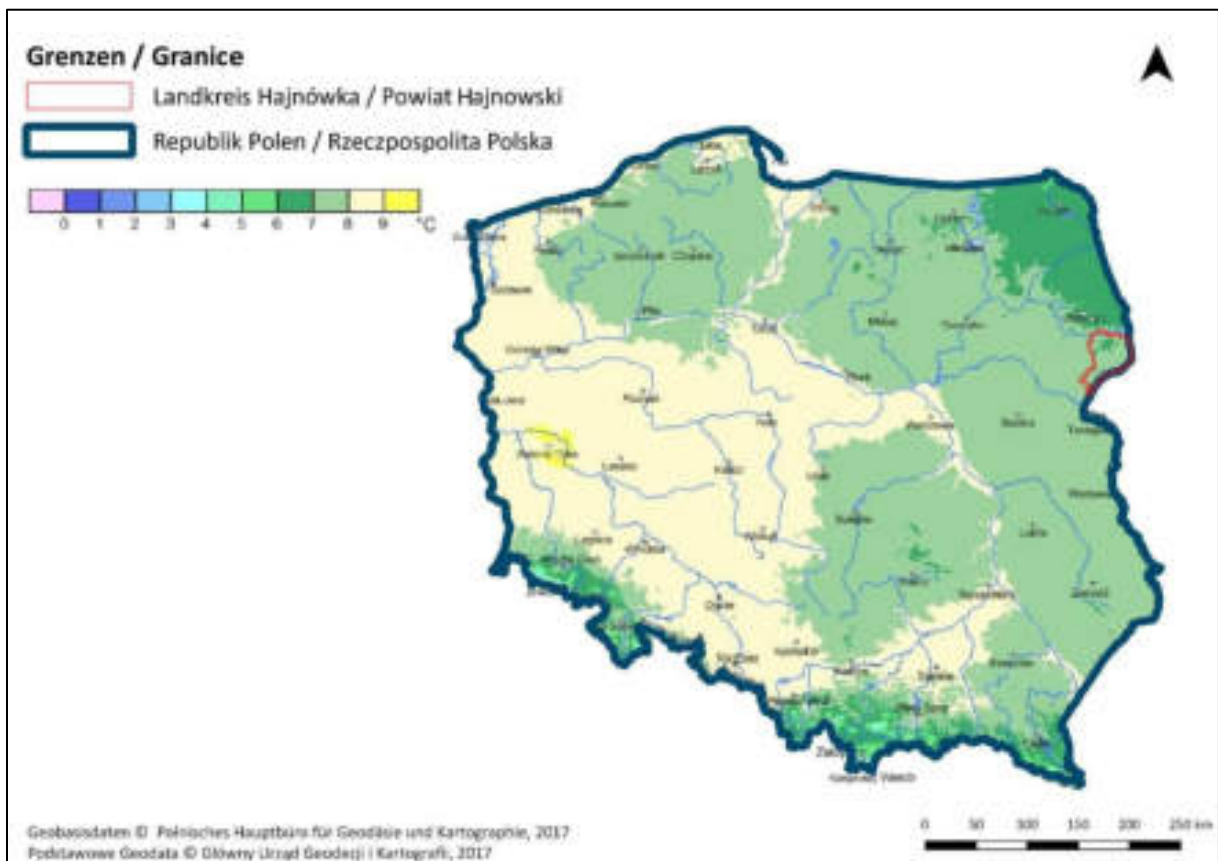


Rys. 14: Klimat w Powiecie Hajnowskim

(ŹRÓDŁO: CLIMATE-DATA.ORG 2017)

2.11.2 Klimat w Powiecie Hajnowskim w porównaniu do Polski

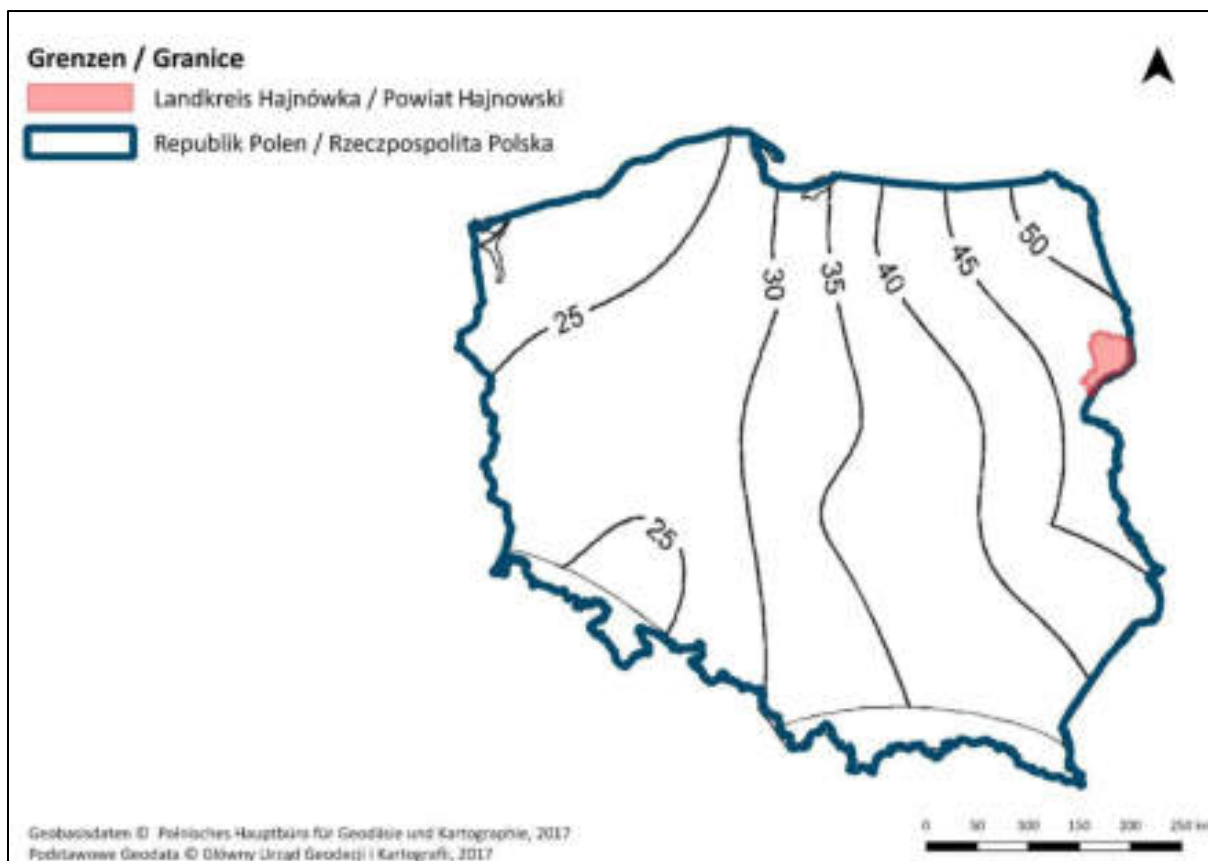
Porównując Powiat Hajnowski z resztą Polski można zauważyć, że średnia temperatura w powiecie jest niższa zarówno latem, jak i zimą. Średnia temperatura w powiecie wynosi 7,0 °C, podczas gdy w całej Polsce wynosi 9,4 °C. Ponadto w powiecie we wszystkich porach roku jest średnio bardziej sucho niż przeciętnie w Polsce. Roczne opady w powiecie wynoszą 575 mm, w Polsce 945 mm.



Rys. 15: Średnia temperatura w Polsce w okresie 1971-2000

(ŹRÓDŁO: IMGW 2017)

Średnia liczba dni chłodnych w roku wynosi od 45 do 50, co stanowi najwyższy wskaźnik w Polsce (TOMCZYK 2015).



Rys. 16: Dni chłodne w Polsce

(ŹRÓDŁO: TOMCZYK 2015; OPRACOWANIE I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

2.11.3 Przewidywalne już dzisiaj skutki zmiany klimatu

W całej Polsce zmniejszyła się liczba zimnych i bardzo zimnych dni. Ponadto wzrosła liczba ulewnych opadów deszczu. Tendencja ta jest również prognozowana na przyszłość. Szacuje się, że średnia temperatura wzrośnie do 2050 r. o $+1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ta i wszystkie kolejne wartości są zawsze porównywane z wartością odniesienia w latach 1991-2000), co doprowadzi do spadku liczby dni zimnych z 101 do 82 oraz wzrostu liczby dni gorących z 30 do 37. Wydłuży to okres wzrostu o 27 dni do 237 dni, a także nieznacznie wydłuży fazy suche (z 21 do 22) oraz znacznie zmniejszy liczbę dni śnieżnych (z 82 do 58) (KLIMADA O. J.).



Tab. 6: Przewidywalne skutki zmiany klimatu

	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2041-2050	2061-2070	2071-2090
Średnia temperatura [°C]	7,4	7,8	8,0	8,2	8,6	8,7	9,3	10,1	10,6
Dni z $T_{\min} < 0$ °C	114	107	101	102	97	97	82	72	65
Dni z $T_{\max} > 25$ °C	27	27	30	29	36	35	37	46	52
Dni z $T < 17$ °C	3.616	3.488	3.384	3.374	3.237	3.236	3.005	2.803	2.664
Okres wegetacji $T > 5$ °C	199	205	210	217	223	224	237	247	253
Max. opady dobowe [mm]	25,4	25,6	25,6	31,5	30,3	31,9	32,2	32,9	33,7
Dni z opadami < 1 mm	20	21	21	20	22	22	22	24	24
Dni z opadami > 1 mm	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Dni z pokrywą śnieżną	100	87	84	82	71	71	58	49	42

(ŹRÓDŁO: KLIMADA, PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

2.11.4 Podsumowanie i skutki

Klimat w powiecie hajnowskim i ogólnie w Polsce będzie w przyszłości znacznie cieplejszy. Wzrost temperatury będzie bardziej zauważalny w miesiącach letnich niż zimą. Wzrost liczby dni gorących w coraz większym stopniu odczuwać będą wrażliwe grupy społeczne (np. osoby starsze, małe dzieci). Opady deszczu będą wzrastać w ciągu roku. Jednak w miesiącach letnich, oprócz rosnącej liczby dni ciepłych i gorących, będzie również znacznie mniej opadów atmosferycznych. Niskie opady deszczu w okresie wegetacyjnym będą również w coraz większym stopniu powodować utratę gatunków roślin i drzew, które nie będą w stanie poradzić sobie z tymi zmianami klimatycznymi.

2.11.5 Wkład Planu energetycznego w łagodzenie zmian klimatycznych

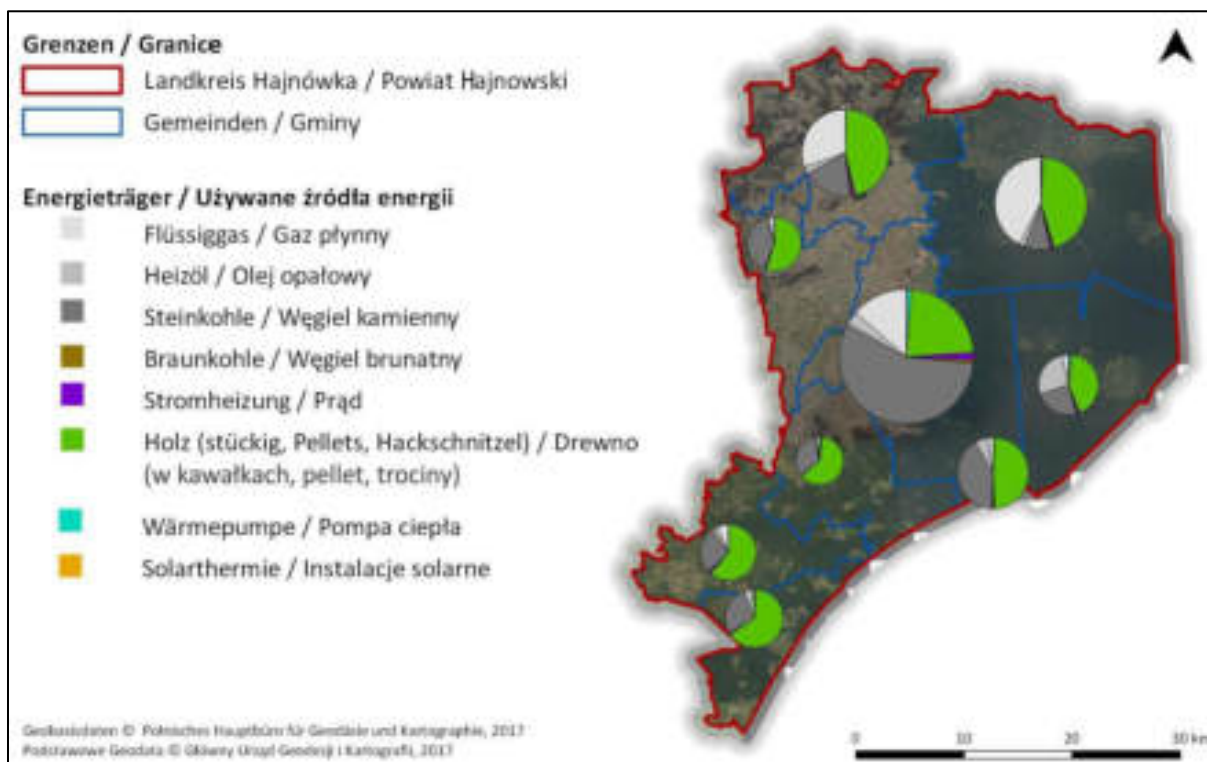
W niniejszym „Planie energetycznym, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu” poszukuje się ekonomicznych i ekologicznie sensownych środków mających na celu dostosowanie powiatu hajnowskiego i infrastruktury energetycznej do przyszłych wyzwań racjonalnego wykorzystania energii. Chociaż koncepcja energetyczna nie jest kompleksową koncepcją ochrony klimatu, mimo to potencjały w zakresie oszczędzania energii, zwiększenie efektywności energetycznej i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii są rozpatrywane bardzo kompleksowo. Wdrożenie tych środków pozwoli zmniejszyć emisję antropogenicznych gazów cieplarnianych, które są odpowiedzialne za to, że klimat na świecie zmienia się bardziej niż wahania naturalne (IPCC 2014). Realizacja koncepcji energetycznej przyczyni się zatem do łagodzenia zakresu i skutków zmian klimatycznych. Wdrożenie na poziomie powiatu hajnowskiego należy zatem postrzegać w powiązaniu z licznymi wysiłkami wielu innych aktywnych społeczności na całym świecie, które wspólnie dążą do zmian w kierunku zrównoważonego i racjonalnego wykorzystania energii, a tym samym chcą chronić globalny klimat. Realizacja działań zainicjuje zatem nie tylko pozytywne regionalne efekty gospodarcze, ale również aktywnie przyczyni się do ochrony klimatu.



3 Infrastruktura energetyczna

3.1 Infrastruktura ciepła

Na energię ciepłą w Powiecie Hajnowskim składa się energia ciepła potrzebna do ogrzewania pomieszczeń i do procesów technologicznych. Poniższy rysunek przedstawia wykorzystywane źródła energii.



Rzs. 17: Relacja końcowego zużycia energii ciepłej i wykorzystanych nośników energii w powiecie

(ŹRÓDŁO: DANE GMIN, OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIA WŁASNE EVF 2016)

Poniżej zostaną podkreślone niektóre szczególne cechy infrastruktury ciepłej.

3.1.1 Zaopatrzenie w energię niepodłączone do sieci

Jak widać na Rysunku 17, źródło energii, jakim jest drewno, pokrywa dużą część zapotrzebowania na energię. Zwłaszcza gospodarstwa domowe wykorzystują jako surowiec drewno ze względu na niskie koszty i ogólnie wysoką dostępność w powiecie. W badaniu przeprowadzonym w 2014 r. średnio 38 % respondentów stwierdziło, że ogrzewa wyłącznie tym surowcem. Kolejne 55 % badanych gospodarstw domowych wskazało również, że wykorzystuje drewno wraz z innymi źródłami energii, takimi jak węgiel kamienny lub inne paliwa. Tylko 7 % nie używa drewna w ogóle (por. BRZOSTOWSKI i inni. 2014). Świadczy to o dużym znaczeniu drewna w społeczeństwie.

Z drugiej strony w wielu firmach wykorzystywany jest gaz płynny jako źródło energii do ogrzewania i ciepła technologicznego. W szczególności szeroko rozpowszechniona w północno-zachodniej części powiatu hodowla drobiu oraz wiele przedsiębiorstw przemysłowych wykorzystują jako paliwo gaz płynny. Natomiast w budynkach użyteczności publicznej, a czasem także w budynkach komunalnych jako źródło energii szeroko stosowany jest olej opałowy.



3.1.2 Zaopatrzenie w gaz

3.1.2.1 Zaopatrzenie w gaz ziemny

W Powiecie Hajnowskim w momencie tworzenia koncepcji nie istniała sieć dystrybucji gazu ziemnego.

Obecne plany zakładają jednak połączenie miasta Hajnówka z ponadregionalną siecią gazu ziemnego. Połączenie będzie prowadzić z zachodniego Bielska Podlaskiego drogą wojewódzką nr 689 przez Czyże do Hajnówki. Zgodnie z obecnymi planami jako pierwsze przyłączone zostaną większe przedsiębiorstwa przemysłowe. W dalszej kolejności będą mogli przyłączyć się mniejsi odbiorcy. Pierwotne plany przewidywały ukończenie inwestycji do 2018 roku. Jednakże w przeszłości harmonogram ten był często weryfikowany. Należy również oczekiwać, że w przypadku zainteresowania położone wzdłuż tej trasy miejscowości będą mogły również zostać przyłączone do sieci gazu ziemnego. (por. BRZOSTOWSKI i inni, 2014, różne artykuły prasowe). W związku z tym, że ceny gazu ziemnego w Polsce ulegały w przeszłości znacznym wahaniom, a w momencie opracowywania tej koncepcji cena gazu była bardzo wysoka w stosunku do innych cen energii (w szczególności węgla), przewiduje się odwołanie budowy tej sieci. Autorzy nie znają żadnych konkretnych planów rozbudowy sieci poza Hajnówkę jako stacji dystrybucyjnej na północ lub południe powiatu.

3.1.2.2 Lokalne sieci gazu płynnego

Prawdopodobnie z powodu braku zaopatrzenia w gaz ziemny powstało obecnie w niektórych punktach powiatu kilka stosunkowo dużych i małych sieci gazu płynnego. Ponadto w wielu miejscach rozważa się ich zbudowanie. Z dużego zbiornika gazu, który zwykle znajduje się na obrzeżach miejscowości, za pomocą gazociągu i gazu płynnego (LPG) zaopatrywani są (zwykle więksi) użytkownicy.



Rys. 18: Zbiornik gazu płynnego przy Białowieży

(ŹRÓDŁO: EVF 2016; FOTOGRAF: RALF DEUERLING)



Takie sieci gazu płynnego istnieją m. in. w następujących miejscach:

Tab. 7: Sieci gazu płynnego w Powiecie Hajnowskim

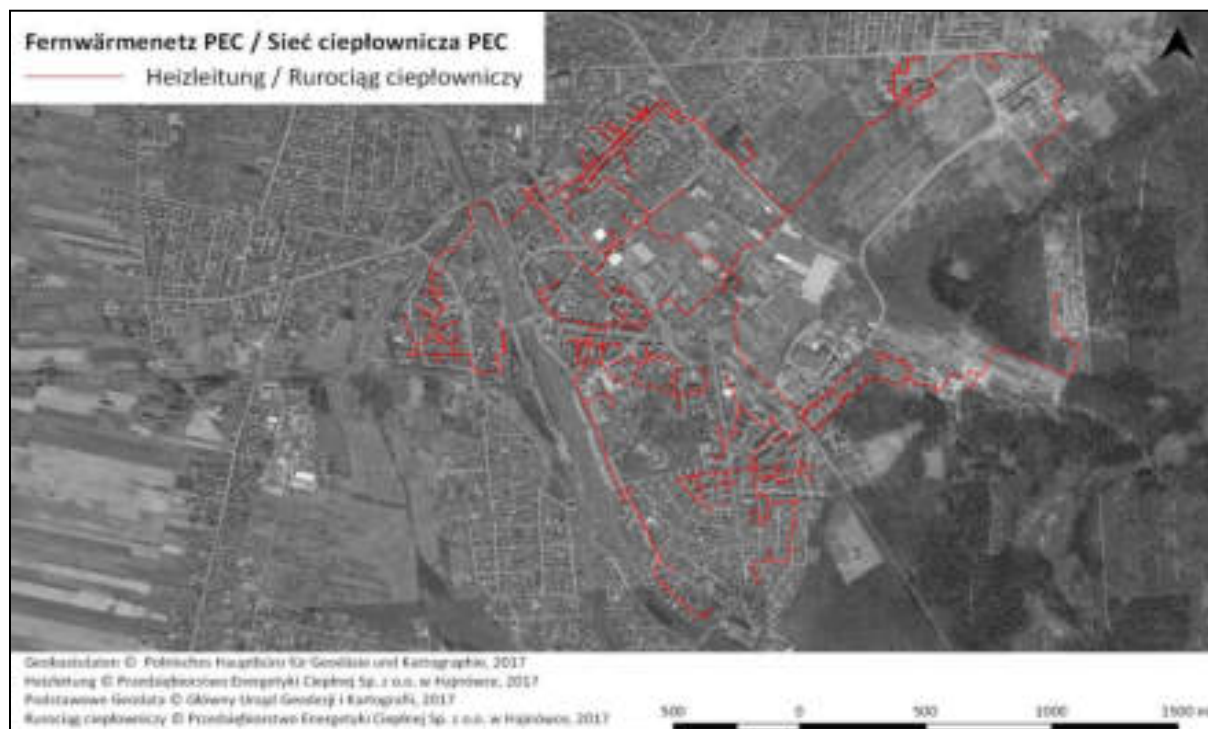
Miejscowość	Opis	Zużycie do celów grzewczych
Białowieża	Większa, wielokilometrowa sieć gazu płynnego. Zbiornik znajduje się przy oczyszczalni ścieków na zachód od Białowieży. Sieć prowadzi stamtąd przez administrację parku narodowego do miejscowości i zaopatruje w szczególności hotele i innych większych odbiorców.	Brak danych
Narewka	Mniejsza sieć gazu płynnego podłączona do trzech większych budynków mieszkalnych, stacji benzynowej i budynku przemysłowego (informacje z gminy).	ok. 1.000 MWh _{th} /rok (ok. 3.600 GJ/rok)

(ŹRÓDŁO: DANE Z GMIN I WŁASNE WNIOSKI I OBLICZENIA EVF 2017)

3.1.3 Zaopatrzenie w ciepło z sieci ciepłowniczej

Powiat Hajnowski posiada kilka sieci ciepłowniczych. Oprócz dużego systemu ciepłowniczego w Hajnówce, którym zarządza Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. w Hajnówce (PEC), mniejsze sieci ciepłownicze w Hajnówce to głównie lokalne sieci ciepłownicze. Większe lokalne sieci ciepłownicze, które zaopatrują miejscowości na bazie energii odnawialnej, jeszcze nie istnieją.

3.1.3.1 Sieć ciepłownicza PEC w Hajnówce



Rys. 19: Sieć ciepłownicza w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: PEC 2017, PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)



Duża sieć ciepłownicza obsługiwana przez PEC w Hajnówce zużywa obecnie około 45.000 MWh_{th} (około 170.000 GJ) rocznie. Tylko około jedna trzecia tej kwoty jest produkowana przez sam PEC, a kolejne dwie trzecie PEC kupuje od mającej siedzibę w mieście spółki Rindipol S. A.. (PEC 2017). Rindipol jest spółką zajmującą się produkcją „zielonego” ciepła. Jest ona finansowana m. in. przez skandynawski Państwowy Fundusz Inwestycyjny Ochrony Środowiska (NEFCO). Podstawowym celem Rindipolu jest wytwarzanie całego ciepła dostarczanego przez Rindipol z biomasy regeneracyjnej. Zostało to nawet podane do wiadomości publicznej (IGH 2006).

Energia grzewcza uzyskiwana przez PEC pochodzi głównie ze spalania pyłu węglowego o niskiej zawartości energii wynoszącej około 6 kWh_{th}/kg (22 MJ/kg). Około jednej czwartej dodatkowej energii cieplnej zakupionej od Rindipolu wytwarzane jest z biomasy (PEC 2017). Oznacza to, że łącznie około 18 % ciepła dystrybuowanego w sieci ciepłowniczej w Hajnówce pochodzi z odnawialnych źródeł energii. Podczas gdy łącznie sprzedaje się rocznie około 45.000 MWh (170.000 GJ), całkowita produkcja ciepła szacowana jest na około 70.000 MWh (250.000 GJ) rocznie ze względu na nieuwzględnione jeszcze straty w instalacji i dystrybucji. Nie są jednak znane dokładne dane liczbowe dotyczące sumy surowców użytych po stronie Rindipolu.

W sieci PEC jest wykorzystywany pył węglowy o zawartości energii ok. 20.000 MWh_{th} (73.000 GJ) do wytworzenia prawie 15.000 MWh_{th} (54.000 GJ) rocznie. Z tego każdego roku przez klienta końcowego zużywane jest tylko 12.500 MWh (45.000 GJ) (PEC 2016). Oznacza to, że łączne straty kotła i dystrybucji wynoszą ok. 7.500 MWh_{th} (27.000 GJ) rocznie. Oznacza to straty w wysokości nieco poniżej 37,5 %. Wynikają one głównie ze stosunkowo wysokich strat kotła wynoszących nieco poniżej 26 %.

3.1.3.2 Pozostałe lokalne sieci ciepłownicze

Lokalne sieci ciepłownicze to przede wszystkim wspólnotowe sieci ciepłownicze. Często, szczególnie w centrum miejscowości, budynki administracyjne połączone są wspólnym systemem ogrzewania. W niektórych miejscach istnieją już jednak większe systemy grzewcze, do których obok budynków komunalnych podłączone są bezpośrednio przylegające budynki mieszkalne.

Poniższa lista zawiera przegląd lokalnych sieci ciepłowniczych zbadanych w ramach tego planu:

Tab. 8: Zbadane lokalne sieci ciepłownicze w Powiecie Hajnowskim

Miejscowość	Przyłączone budynki	Zużycie ciepła	Nośniki energii
Białowieża	budynki administracyjne Białowieskiego Parku Narodowego, różne budynki, dom gościnny, noclegi dla gości	szacowane: 1.500 MWh _{th} /rok (5.400 GJ/rok)	olej opałowy, biomasa
Czyże	budynek Urzędu Gminy, świetlica wiejska	ok 125 MWh _{th} /rok (ok. 450 GJ/rok)	olej opałowy
Czyże	szkoła, przedszkole	ok. 100 MWh _{th} /rok (ok. 360 GJ/rok)	olej opałowy
Dubicze Cerkiewne	budynek Urzędu Gminy, OSP, świetlica wiejska, punkt lekarski	ok. 230 MWh _{th} /rok (ok. 830 GJ/rok)	węgiel kamienny
Kleszczele	szkoła, sala gimnastyczna	ok. 300 MWh _{th} /rok (ok. 1.000 GJ/rok)	olej opałowy



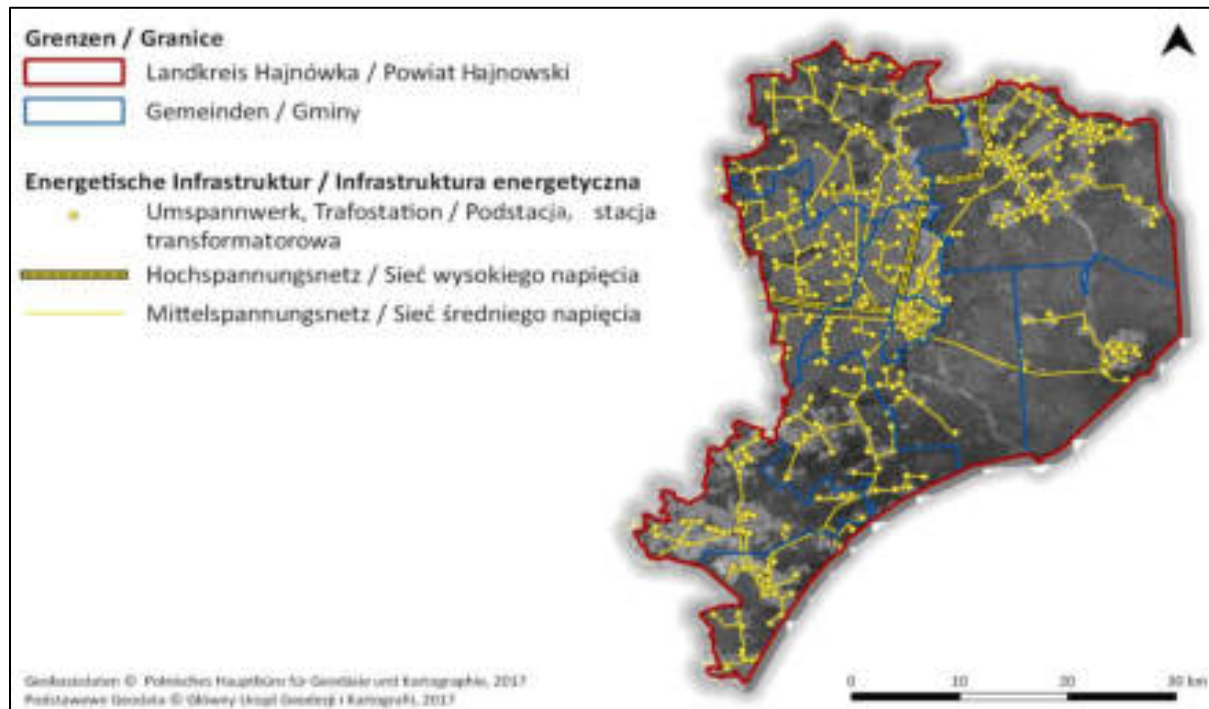
Narew	budynek Urzędu Gminy, ośrodek kultury, pięć bloków mieszkalnych	szacowane: ok. 1.750 MWh _{th} /rok (ok. 6.300 GJ/rok)	drewno, węgiel kamienny
Narew	szkoła, budynek mieszkalny	szacowane: ok. 1.700 MWh _{th} /rok (ok. 6.100 GJ/rok)	węgiel kamienny

(ŹRÓDŁO: DANE Z GMIN ORAZ BADANIA I OBLICZENIA WŁASNE EVF 2017)

3.2 Infrastruktura elektryczna

3.2.1 Sieć elektryczna i potencjalny dostęp do sieci

Przez Powiat Hajnowski przebiegają dwie linie napowietrzne wysokiego napięcia. Jedna łączy Hajnowkę z Bielskiem Podlaskim w kierunku wschodnio-zachodnim, a druga w kierunku północ-południe prowadzi z Białegostoku do miasta Hajnowka. Punkty dostępowe do poziomu wysokiego napięcia znajdują się obecnie tylko w miejscowości Hajnowka. Kolejny punkt dostępowy znajduje się poza powiatem hajnowskim, koło Bielska. Stacja elektroenergetyczna w Hajnowce jest więc ważnym punktem dostępu dla większych potencjalnych elektrowni, takich jak elektrownie wiatrowe czy duże megawatowe elektrownie fotowoltaiczne. Teoretycznie można byłoby jednak stworzyć osobny punkt dostępu dla dużych instalacji wzdłuż linii napowietrznych wysokiego napięcia. W ramach niniejszego planu energetycznego nie można umiejscowić wolnych mocy w istniejącej sieci elektroenergetycznej. Informacji o tym może udzielić operator dopiero po sporządzeniu konkretnego projektu.



Rys. 20: Sieć elektroenergetyczna i punkty dostępu do sieci

(ŹRÓDŁO: GUGK 2017; PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

Ponadto każda z miejscowości podłączona jest do sieci średniego napięcia. Prawie każdy osiedlony obszar posiada co najmniej jeden potencjalny punkt dostępu na poziomie średniego napięcia. Stacje transformatorowe średniego napięcia mogą być ważnymi punktami dostępu do sieci, szczególnie dla

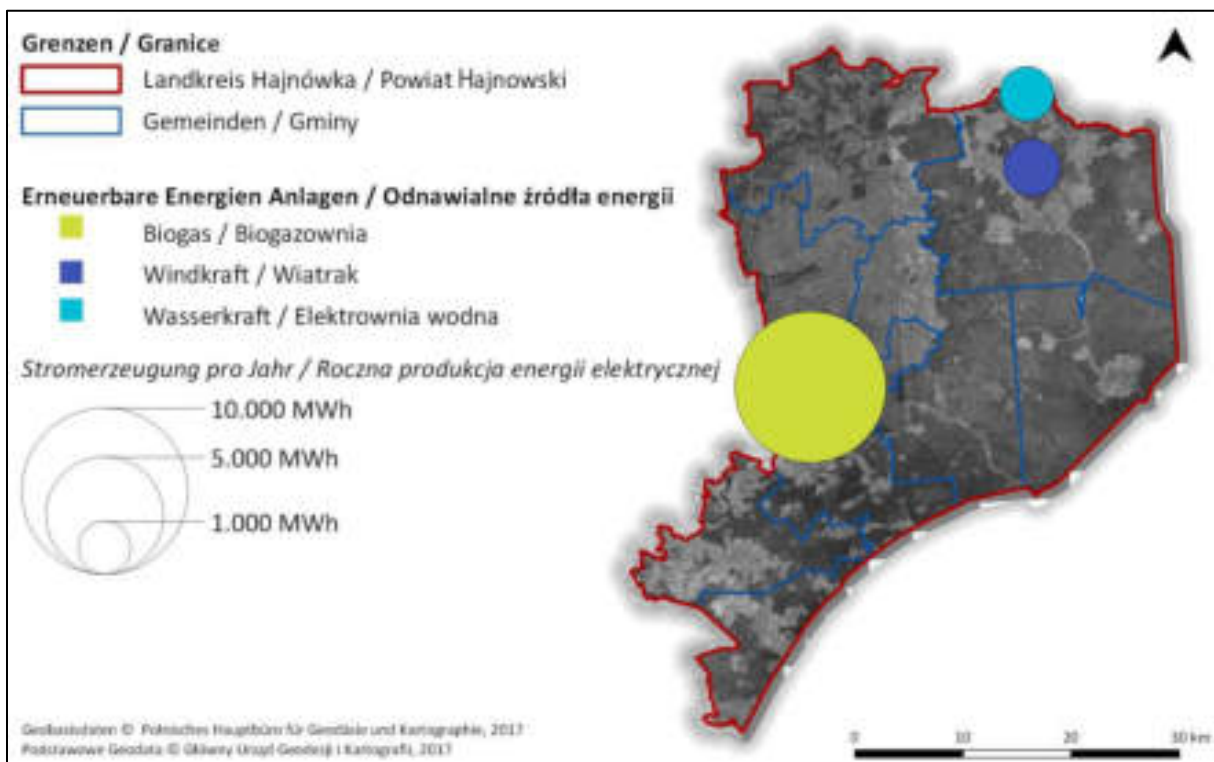


średnich i małych instalacji, takich jak biogazownie, dachowe instalacje fotowoltaiczne lub elektrociepłownie, i z reguły można do nich dotrzeć na mniejsze odległości.

Polska Grupa Energetyczna (PGE) dostarcza na terenie powiatu hajnowskiego prawie 170 GWh_{el} energii elektrycznej rocznie (w tym miasto Hajnówka) (PGE 2017). Brak wiarygodnych informacji na temat produkcji prądu na terenie powiatu. Jednak według naszych własnych badań, to tylko kilka małych instalacji, które wytwarzają energię elektryczną z odnawialnych źródeł energii. Ilość energii elektrycznej wytworzonej w ten sposób szacuje się na ok. 10-11 GWh_{el} rocznie. Zatem w powiecie około 5-6 % zużywanej energii elektrycznej jest wytwarzanej samodzielnie. W powiecie nie ma żadnych dużych elektrowni o znaczeniu ponadregionalnym.

3.2.2 Istniejące elektrociepłownie i elektrownie wykorzystujące energię odnawialną

W Powiecie Hajnowskim znajduje się kilka instalacji produkujących energię elektryczną ze źródeł odnawialnych. Oprócz kilku systemów fotowoltaicznych na dachach, trzy większe systemy generują od 10 do 11 GWh_{el} rocznie. Są to elektrownia wodna przy zbiorniku Siemianówka, wybudowana w 1996 roku, elektrownia wiatrowa w gminie Narewka oraz biogazownia w Starym Korninie (Gmina Dubicze Cerkiewne). Ciepło z biogazowni obecnie nie jest wykorzystywane (PGB 2017, KOTOWSKI, URE 2017). Byłoby to możliwe w przypadku skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej (CHP), ale należałoby wybudować jeszcze suszarnię.



Rys. 21: Lokalizacje i roczna produkcja energii elektrycznej w elektrowniach wykorzystujących energię odnawialną (od 100 kW)

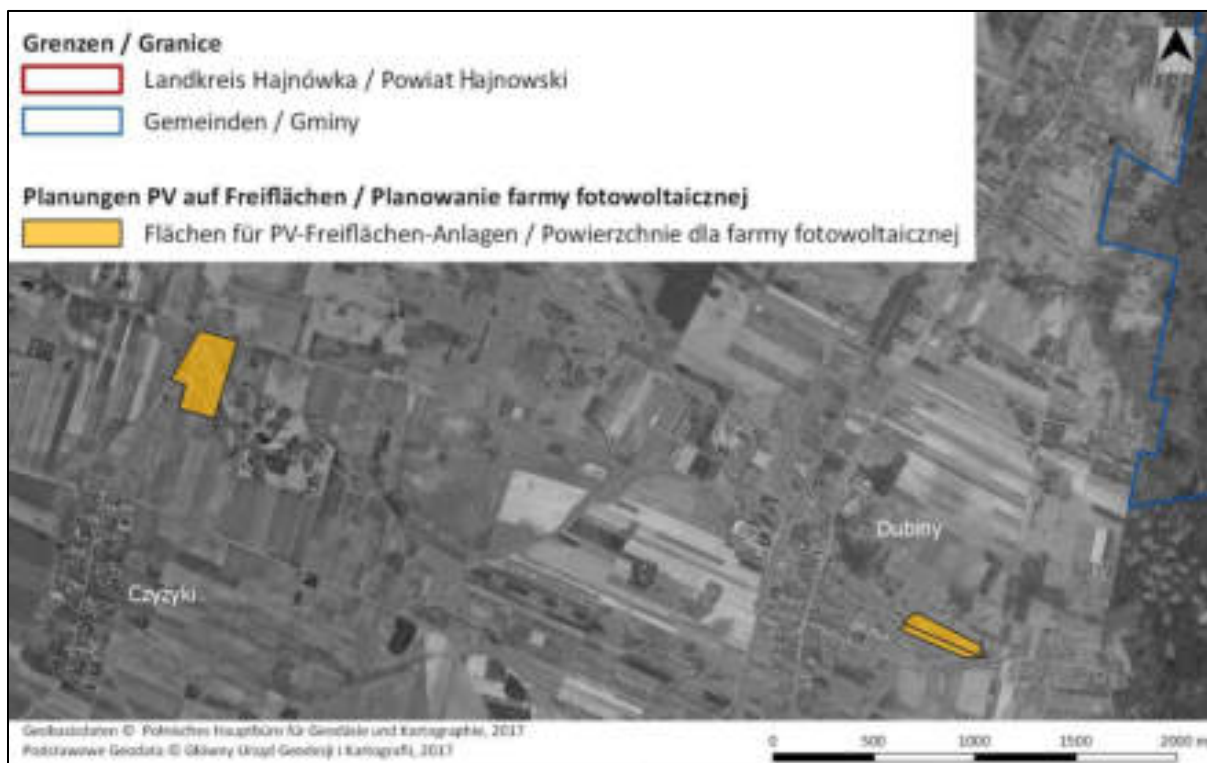
(ŹRÓDŁO: PGB 2017, KOTOWSKI, URE 2017, OSZACOWANIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

Przewidywalny przyszły rozwój:

Dalsza rozbudowa systemów fotowoltaicznych: W związku z tym, że systemy fotowoltaiczne mogły być stawiane tylko w szczególnych przypadkach, a rządowe programy dotacji koncentrowały się przede



wszystkim na systemach słoneczno-termicznych, w powiecie istnieje tylko kilka systemów fotowoltaicznych. Jednak w ostatnim naborze do Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego wdrożono również program finansowania systemów fotowoltaicznych. Ponadto Ustawa o Odnawialnych Źródłach Energii w Polsce stworzyła ostatnio lepsze warunki ramowe dla instalacji i podłączenia do sieci małych prywatnych systemów fotowoltaicznych. W ostatnim konkursie gminy złożyły wnioski o dofinansowanie takich małych instalacji. W związku z tym w 2018 i 2019 r. (SPH 2017) ma zostać dodane w sumie około 700 do 800 kW_{el} kolejnych systemów fotowoltaicznych na dachach.

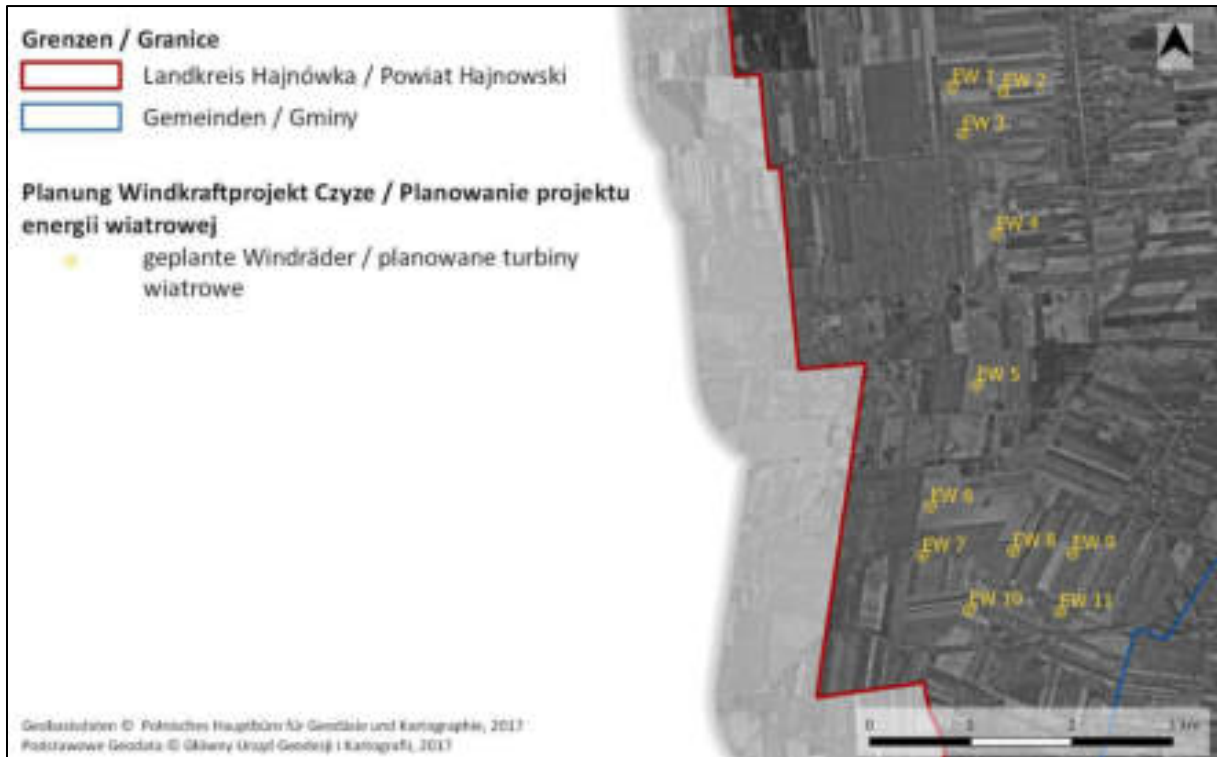


Rys. 22: Tereny w Hajnówce przeznaczone na farmy fotowoltaiczne

(ŹRÓDŁO: SPH 2017, PRZEDSTAWIENIE WŁASNEEVF 2017)

Ponadto w czasie przygotowywania niniejszego opracowania zostały już złożone wnioski o instalację dwóch farm fotowoltaicznych na terenie gminy wiejskiej Hajnówka. Planuje się tam budowę na otwartych przestrzeniach systemów fotowoltaicznych o mocy elektrycznej około 1 MW_{el} każda, czyli łącznie 2 MW_{el} (SPH 2017).

Dalsza rozbudowa elektrowni wiatrowych: W gminie Czyże projekt dotyczący energii wiatrowej w okresie przygotowywania niniejszego opracowania był już bardzo konkretnie rozpatrywany. W tym kontekście zidentyfikowano potencjalne lokalizacje 11 turbin wiatrowych. W nadchodzących latach planuje się zainstalowanie tam instalacji wiatrowych o mocy znamionowej ok. 2.500 kW_{el} na turbinę.

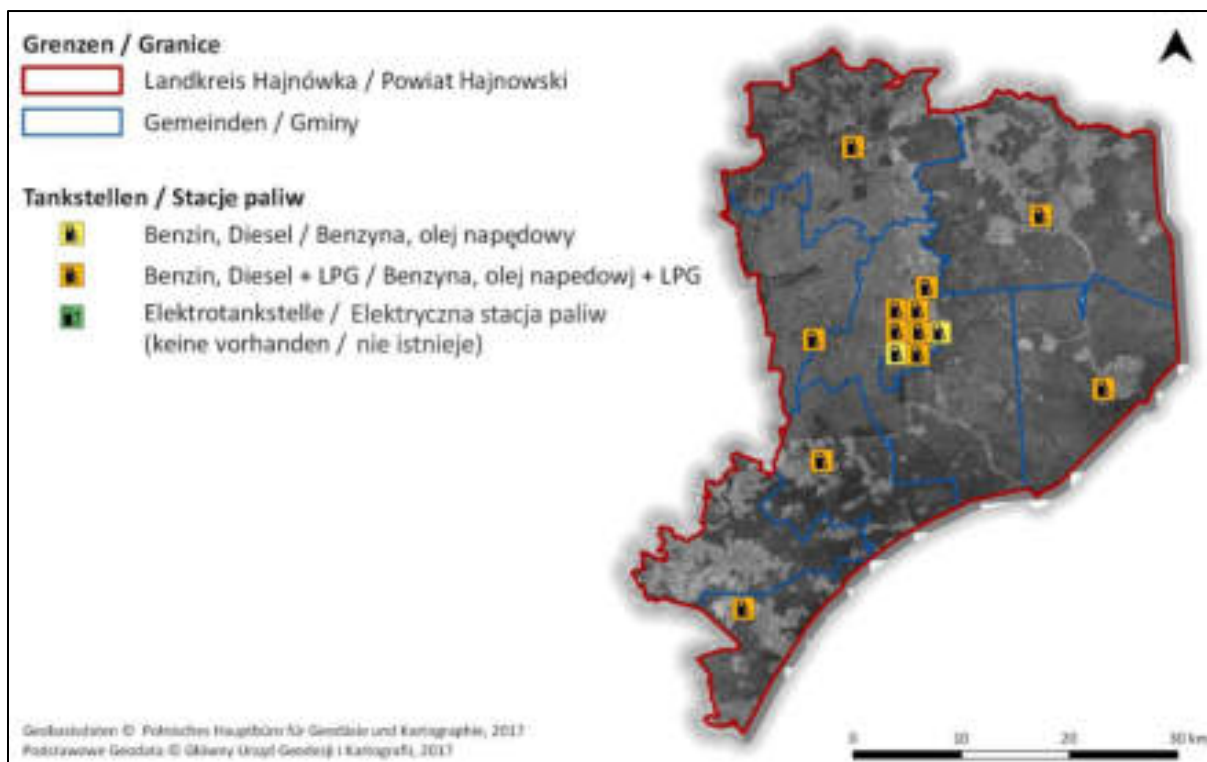


Rys. 23: Aktualny stan planowania projektu dotyczącego energii wiatrowej w Czyżach
(ŹRÓDŁO: CZYŻE 2017, PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

3.3 Infrastruktura energetyczna w obszarze mobilności

3.3.1 Istniejąca infrastruktura dla silników spalinowych

W powiecie hajnowskim jest 14 stacji paliwowych dla typowych paliw konwencjonalnych (benzyna, olej napędowy itp.). Są one zarządzane w imieniu dużych koncernów naftowych lub osób prywatnych i zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem oferują różnego rodzaju paliwa dla silników spalinowych. Podczas gdy 12 z 14 stacji paliw oferuje również LPG, to na terenie powiatu nie można jeszcze zatankować CNG (patrz punkt 3.1.2). Wprawdzie silniki spalinowe napędzane przez LPG i CNG emitują podobną ilość gazów cieplarnianych jak silniki spalinowe napędzane benzyną i olejem napędowym, to paliwa te mają duże zalety środowiskowe pod względem emisji zanieczyszczeń powietrza i drobnego pyłu (por. IINAS 2017).



Rys. 24: Infrastruktura energetyczna w obszarze mobilności

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIA WŁASNE EVF 2017)

3.3.2 Istniejąca infrastruktura dla pojazdów elektrycznych

Na terenie powiatu hajnowskiego nie ma obecnie publicznych stacji ładowania pojazdów elektrycznych.

Pojazdy elektryczne będą w przyszłości odgrywać ważną rolę na wiele sposobów. Oprócz ogromnego potencjału oszczędności w zakresie emisji gazów cieplarnianych, pojazdy elektryczne mogą teoretycznie odciążać sieć energetyczną poprzez inteligentne sieci, a także pełnić rolę urządzeń magazynujących energię. Dlatego też odpowiednia infrastruktura ładowania jest szczególnie ważna ze względu na dłuższy czas ładowania w porównaniu z silnikami spalinowymi. Gęsta sieć stacji ładowania pojazdów elektrycznych spełnia jednocześnie kilka funkcji:

1. tworzy infrastrukturę niezbędną do publicznego ładowania,
2. komunikuje potencjał elektromobilności poprzez swoją obecność w miejscach publicznych,
3. zmniejsza ewentualne obawy dotyczące aktualnego zasięgu pojazdów elektrycznych.

3.3.3 Istniejąca infrastruktura dla lokalnego i dalekobieżnego transportu publicznego

W powiecie hajnowskim istnieje kilka możliwości podróżowania środkami transportu publicznego. Teoretycznie jest to możliwe za pomocą autobusu i pociągu.

Podczas gdy w mieście Hajnówka istnieją dość częste połączenia liniami autobusowymi w porównaniu z resztą powiatu, to pozostały obszar powiatu obsługiwany jest przez różne linie autobusowe, które w niedziele i święta działają sporadycznie. Zwłaszcza z południa powiatu wyjazd do Hajnówki może zająć



kilka godzin. Również ze względu na konieczność korzystania z kilku linii autobusowych jest to mało interesujące finansowo dla osób dojeżdżających do pracy.

Ponadto w ofercie znajdują się sporadyczne autobusy ponadregionalne, które kursują również do innych ważnych miejsc, takich jak Bielsk Podlaski i Białystok. Zasadniczo obsługiwane są przede wszystkim godziny szczytu rano, w południe i wieczorem. W okolicznych gminach obsługiwane są jednak tylko główne miejscowości. Ze względu na wielkość powiatu podróży z obszarów wiejskich często mają trudności z dotarciem do najbliższego połączenia autobusowego. Prawdopodobnie odbywa się to obecnie w większości przypadków na rowerze lub pieszo (SPH 2017).



Rys. 25: Fragment rozkładu jazdy ze wsi położonej w południowej części powiatu do miasta Hajnówka

(ŹRÓDŁO: E-PODRÓŻNIK.PL, PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

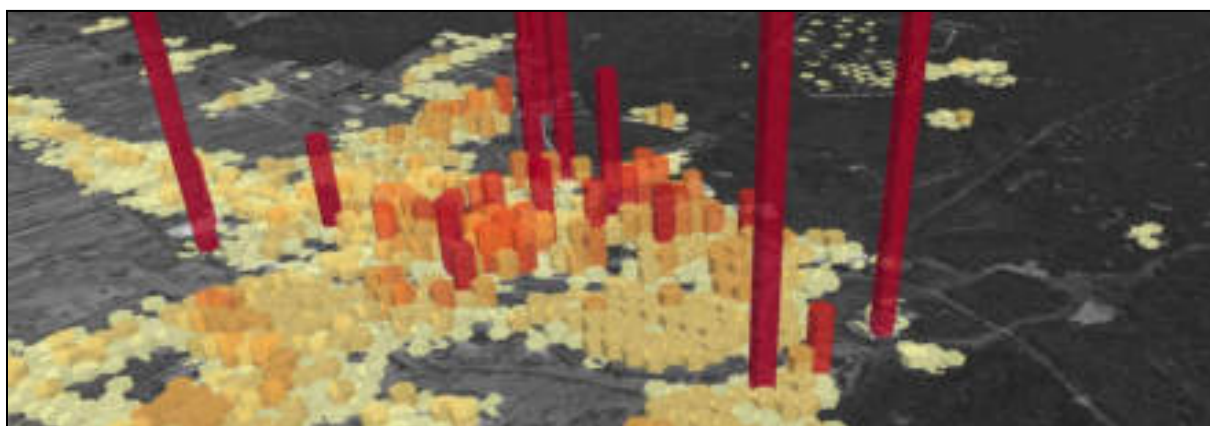
Południe powiatu jest teoretycznie dostępne również drogą kolejową. Z Czeremchy istnieje połączenie kolejowe do Hajnówki. Do Kleszczel można również dojechać wykorzystując inne połączenie. Stacja Kleszczele znajduje się jednak około 2 km od centrum samej miejscowości. Na trasie znajduje się kilka przystanków. Dalej położone wsie nie mają bezpośredniego dostępu (E-PODRÓŻNIK. PL).

Ogólnie rzecz biorąc transport publiczny tylko w ograniczonym zakresie może służyć do potencjalnego zniechęcania mieszkańców do korzystania z własnych samochodów i motywować ich do podróżowania autobusem lub pociągiem. Innym problemem, zwłaszcza dla starszych grup ludności, jest to, że np. wizyty u lekarzy w Hajnówce muszą być planowane z długim wyprzedzeniem. Szczególnie dla osób starszych na obszarach wiejskich może to stać się dużym wyzwaniem lub to uniemożliwić. Do przystanków autobusowych lub stacji kolejowych często trzeba dojechać rowerem lub dojść pieszo. Dlatego też wiele podróży, zwłaszcza z południowej części powiatu, ale także z wielu miejscowości, musi być zaplanowanych w perspektywie długoterminowej, co sprawia, że transport publiczny jest raczej nieatrakcyjny jako realna alternatywa dla własnego samochodu.



4 Kataster ciepła

Podstawą do określenia środków oszczędności energii lub efektywnego wykorzystania energii cieplnej jest stwierdzenie zapotrzebowania na ciepło w Powiecie Hajnowskim. W tym celu obliczono najpierw zapotrzebowanie na ciepło dla każdego budynku, a w wielu przypadkach uwzględniono również rzeczywiste zużycie, a następnie z powodu ochrony danych wyniki przedstawiono za pomocą katastru ciepła dla całego obszaru powiatu hajnowskiego.



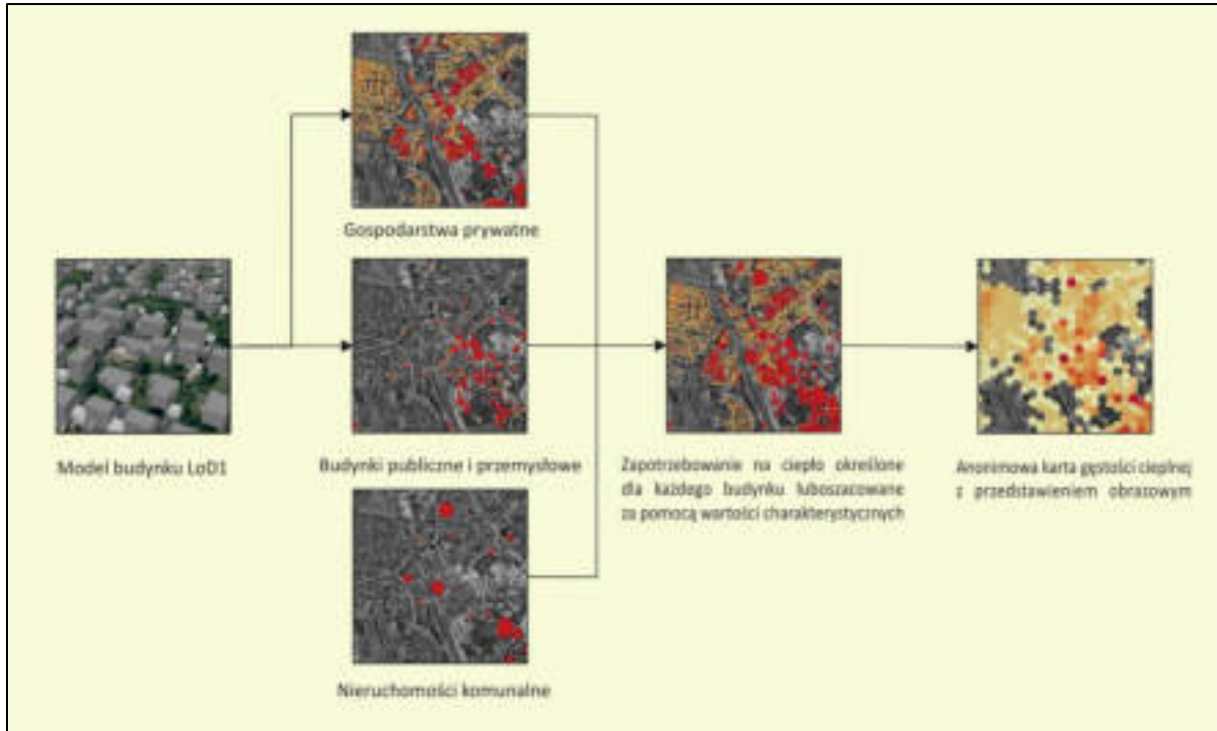
Rys. 26: Wyciąg z katastru ciepła Powiatu Hajnowskiego (Widok 3D)

(ŹRÓDŁÓ: PRZEDSTAWIENIE I OBLICZENIA WŁASNE EVF 2018)

Kataster ciepła dostarcza informacji na temat zapotrzebowania na ciepło poszczególnych obszarów. Na tej podstawie można opracować działania w zakresie wspólnych koncepcji zaopatrzenia w ciepło, możliwości wykorzystania ciepła odpadowego oraz planowania zapotrzebowania na infrastrukturę. Im wyższe jest zapotrzebowanie na ciepło w obszarze zamieszkałym, tym bardziej prawdopodobne jest gospodarcze wykorzystanie lokalnej sieci ciepłowniczej.

4.1 Metodyka

Do sporządzenia katastru ciepła zostały wykorzystane zapotrzebowania na ciepło grup użytkowników takich jak prywatne gospodarstwa domowe, samorządy i budynki użyteczności publicznej oraz budynki przemysłowe. Procedura opiera się na metodologii opisanej w "Przewodniku do Planu wykorzystania energii" Landu Bawaria (STMUG 2011). W zależności od danych uwzględnione jest zużycie ciepła zarówno rzeczywiste, jak i dostosowane do pogody oraz koniunktury, a z drugiej strony obliczane jest zapotrzebowanie na ciepło z wykorzystaniem kluczowych danych branżowych.



Rys. 27: Przedstawienie metodyki sporządzania rejestru ciepła

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

4.1.1 Model LoD1 jako podstawa do określenia zapotrzebowania na ciepło

W celu określenia zapotrzebowania na ciepło w ramach niniejszego planu opracowano model LoD1 obejmujący cały Powiat Hajnowski. „LoD1”; jest skrótem do angielskiego „Level of Detail 1” („Poziom szczegółowości 1”). W systemach informacji geograficznej (GIS) określa się tak z reguły proste modele budynków, które obok dwuwymiarowych atrybutów „współrzędnych x i y” uwzględniają również trzeci wymiar z podaniem wysokości (wymiar z). W odniesieniu do katastru ciepła ma to tę zaletę, że można obliczyć „objętość budynku do ogrzania”, co nie byłoby możliwe bez wymiaru z. **Ponieważ atrybut ten nie występował jeszcze w istniejących danych geodezyjnych, autorzy niniejszej pracy musieli określić wysokość każdego budynku w powiecie.** Dokonano tego za pomocą metod teledetekcji, oglądając każdą ulicę widoczną w „Google Street View”; (pokrycie powiatu w ok. 95 %) i przypisując każdemu budynkowi konkretną wysokość i liczbę pięter. Z istniejącej powierzchni bazowej budynku, liczby pięter określonej wg opisu powyżej, a także specyficznych współczynników budowlanych do przeliczenia powierzchni użytkowej brutto na powierzchnię użytkową netto można określić powierzchnię ogrzewaną każdego budynku w powiecie hajnowskim. Następnie za pomocą kluczowych danych użytkowych i branżowych można określić zapotrzebowanie na ciepło każdego indywidualnego budynku w powiecie.



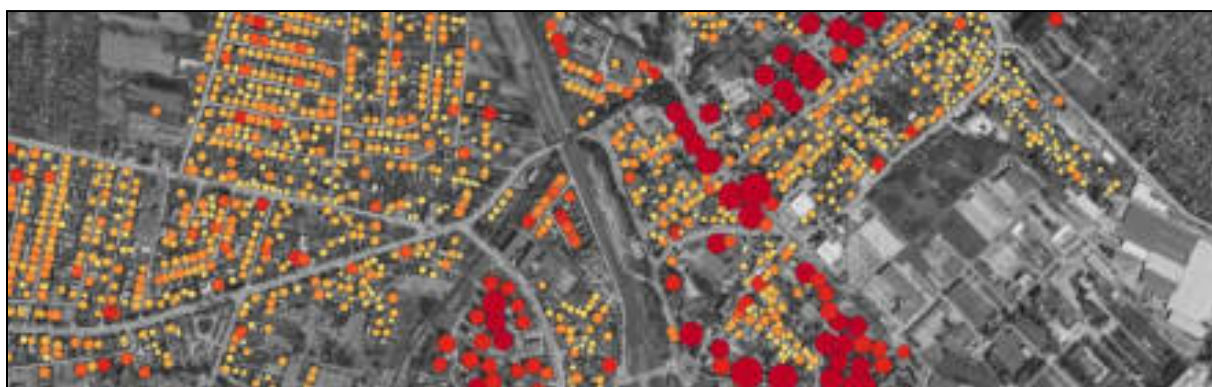
Rys. 28: Wycinek z modelu LoD1 z katastru ciepła (Obraz 3D)

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Na tej podstawie można było porównać i wprowadzić konkretne dane dotyczące zużycia (np. z sieci ciepłowniczej w Hajnowce lub nieruchomości komunalnych). Z kilkoma wyjątkami zautomatyzowane obliczenia zużycia wykazały bardzo wysoki stopień zgodności z rzeczywistością znanym zużyciem, dlatego też rejestr ciepła, który jest obliczany dla całego obszaru, jest bardzo dokładny i przekonujący. Jednakże wszelkie plany powinny być zawsze sprawdzone w początkowej ich fazie poprzez konkretne dochodzenia i weryfikacje.

4.1.2 Określenie zapotrzebowania na ciepło dla gospodarstw domowych

Zapotrzebowanie na ciepło w prywatnych budynkach mieszkalnych obliczono na podstawie modelu LoD1 opracowanego dla niniejszego opracowania z wykorzystaniem wiarygodnych danych liczbowych dotyczących zużycia ciepła. W zależności od typu budynku, w oparciu o parametry specyficzne dla budynków mieszkalnych z STMUG 2011 przyjęto jednostkowe zużycie energii grzewczej w wysokości $100-200 \text{ kWh/m}^2_{\text{NGF}} \cdot \text{rok}$.



Rys. 29: Wycinek dotyczący georeferencyjnych potrzeb grzewczych prywatnych gospodarstw domowych

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Tak określone zapotrzebowanie na ciepło porównano z rzeczywistymi, anonimowymi danymi (por. rozdział 5. 2) i dostosowano model obliczeniowy tak, aby obliczone zużycie ciepła odpowiadało w dużej mierze rzeczywistemu zużyciu ciepła na większym obszarze zabudowanym. W ten sposób model obliczeniowy mógł zostać w dużym stopniu dostosowany do wartości rzeczywistego zużycia, przy czym ustalony rejestr ciepła wykazuje najwyższą możliwą dokładność.

4.1.3 Określenie zapotrzebowania na ciepło dla budynków komunalnych

W przypadku nieruchomości komunalnych zapotrzebowanie na ciepło budynków użyteczności publicznej określono, w miarę możliwości, poprzez zbieranie danych o rzeczywistym zużyciu ciepła za pomocą kwestionariuszy z uwzględnieniem warunków pogodowych.

Dla wielu budynków komunalnych brakuje jednak konkretnych danych odnośnie zużycia, często jest to ogólne zużycie energii dla większej ilości budynków. Nawet w sąsiadujących ze sobą kompleksach budynków ze wspólnym ogrzewaniem rzadko dostępne są oddzielne liczniki ciepła, co oznaczało, że całkowite zużycie ciepła dla nieruchomości musiało być przypisane do poszczególnych budynków na podstawie powierzchni netto budynku.

Ponadto niektóre nieruchomości komunalne nie zostały przez niektóre gminy nawet wymienione. Jeżeli takie budynki zostały stwierdzone podczas przygotowywania rejestru ciepła, to do obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykorzystano wartości charakterystyczne dla zużycia typowego dla budynków z AGES 2007. Wymagana do tego celu powierzchnia netto budynku została zaczerpnięta z modelu LoD1.



Rys. 30: Wycinek dotyczący georeferencyjnych wymagań cieplnych dla nieruchomości komunalnych

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

4.1.4 Określenie zapotrzebowania na ciepło dla innych budynków użyteczności publicznej, rzemieślniczych i przemysłowych

W celu uzyskania rzeczywistego zużycia ciepła przez grupy konsumenckie, takie jak przedsiębiorstwa przemysłowe i publiczne oraz rzemiosło konieczne było zastosowanie różnych metod.

Dla niektórych budynków użyteczności publicznej (państwowych) podano konkretne dane dotyczące zużycia energii. Zostały one określone podczas ankietowania gmin i mogły zostać uwzględnione w opracowaniu.

W przypadku wszystkich innych budynków użyteczności publicznej, rzemieślniczych i przemysłowych zapotrzebowanie na ciepło zostało obliczone z wykorzystaniem kluczowych danych liczbowych dotyczących budynków i branż oraz publicznie dostępnych informacji. Podstawowym źródłem wskaźników było dokument „Określanie parametrów energetycznych dla zakładów, procesów produkcyjnych i produktów” opracowany przez Instytut Energetyki (FfE) (FfE 1999). Kolejne źródła to ponownie „Przewodnik po planie wykorzystania energii”; (StMUG 2011) oraz badanie „Wzorce efektywności energetycznej budynków niemieszkalnych”; (BMVBS/BBSR 2009). W niektórych przypadkach wykorzystano również kluczowe dane z badań „Zużycie energii w sektorze przemysłu, handlu i usług (GHD) w Niemczech w latach 2007-2010”; (Fraunhofer ISI 2013) oraz „Kluczowe dane



dotyczące zużycia energii w budynkach usługowych" (ÖGUT). W przypadku innych budynków publicznych (państwowych) wykorzystano również kluczowe dane z AGES 2007.

Te wskaźniki zużycia ciepła odnoszą się do powierzchni budynku netto lub powierzchni sprzedaży, które można oszacować w podobny sposób jak budynki mieszkalne, ale w niektórych przypadkach również do wielkości produkcji lub innych wartości odniesienia. Z tego powodu w niektórych przypadkach uwzględniono dane wyszukane w Internecie dotyczące niezbędnych wartości referencyjnych. W zależności od źródła zastosowanych charakterystycznych wartości i danych, przy obliczaniu zapotrzebowania na ciepło uwzględniono wiek budynku i stan renowacji.



Rys. 31: Wyciąg z georeferencyjnego zapotrzebowania na ciepło budynków publicznych, działalności gospodarczej i przemysłu

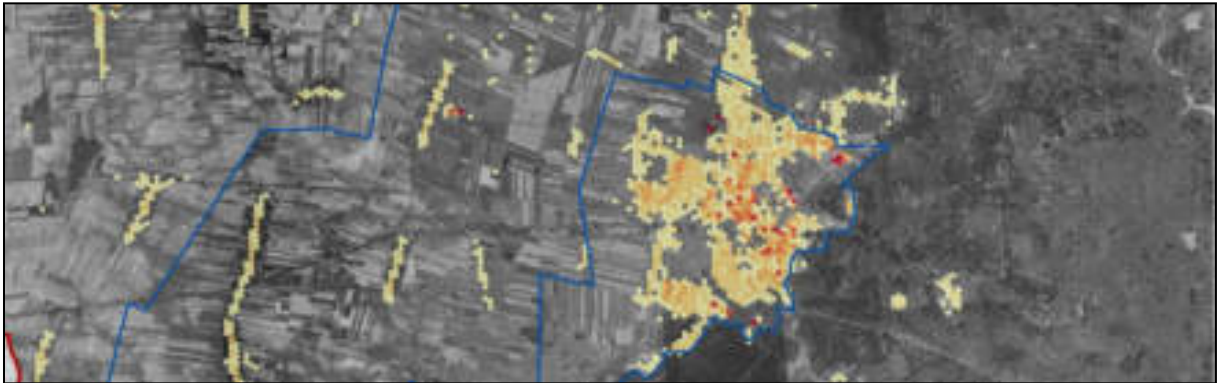
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W obszarze działalności gospodarczej podejście to zapewnia specyficzne dla branży oszacowanie zapotrzebowania na ciepło. Wyniki zostały następnie zweryfikowane na podstawie zebranych danych dotyczących rzeczywistego zużycia (patrz punkt 5.2) dla większych jednostek terytorialnych (np. poprzez dane dotyczące sprzedaży w sieciach ciepłowniczych lub gazowych).



4.2 Karta gęstości cieplnej

Ze względów ochrony danych osobowych rejestr ciepła jest przedstawiany w formie anonimowej. Zapotrzebowanie na ciepło jest przenoszone do jednolitych obszarów, tak aby nie można było wyciągnąć wniosków na temat indywidualnych poziomów zużycia energii, ale wysokie poziomy zużycia energii mogą być nadal zlokalizowane w określonym, wyznaczonym obszarze. Karta wynikowa nosi nazwę „Karta gęstości cieplnej” i znajduje się w załączniku.



Rys. 32: Wyciąg z mapy gęstości cieplnej Powiatu Hajnowskiego

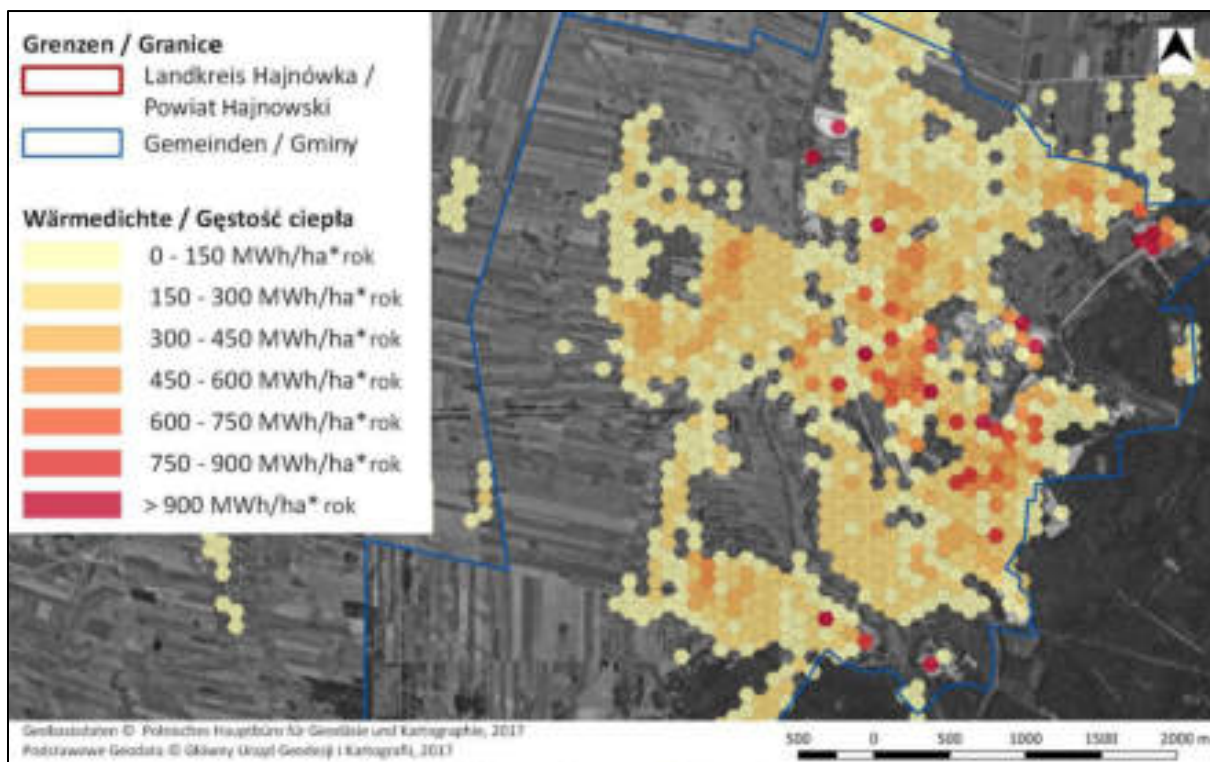
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Z karty gęstości cieplnej wynikają wysokie gęstości cieplne. Mogą one stać się podstawą do planowania i zwiększania efektywności projektów ciepłowniczych na szczeblu lokalnym i regionalnym. Im wyższe jest zapotrzebowanie na ciepło na danym obszarze, tym więcej ciepła może być pobierane na krótkim odcinku i tym bardziej ekonomiczne będzie zarządzanie siecią ciepłowniczą lub lokalną w tym miejscu.

W odniesieniu do niniejszego opracowania i redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza, lokalne sieci ciepłownicze mają tę zaletę, że zamiast wielu zdecentralizowanych systemów grzewczych potrzebny jest tylko jeden wspólny system grzewczy. Ten system centralnego ogrzewania można znacznie łatwiej dostosować do zmieniających się okoliczności, nowości lub postępu technicznego niż wiele zdecentralizowanych systemów ogrzewania. Jeśli na przykład dostępne są nowe technologie filtracyjne, mogą one zostać doposażone w jeden system techniczny i nie wymagają doposażenia w potencjalnie nieopłacalne rozmiary dla wielu zdecentralizowanych systemów ogrzewania. Ponadto wspólnie użytkowane lokalne rozwiązania grzewcze oferują wiele innych zalet. Zostanie to bardziej szczegółowo omówione w sekcji 7.

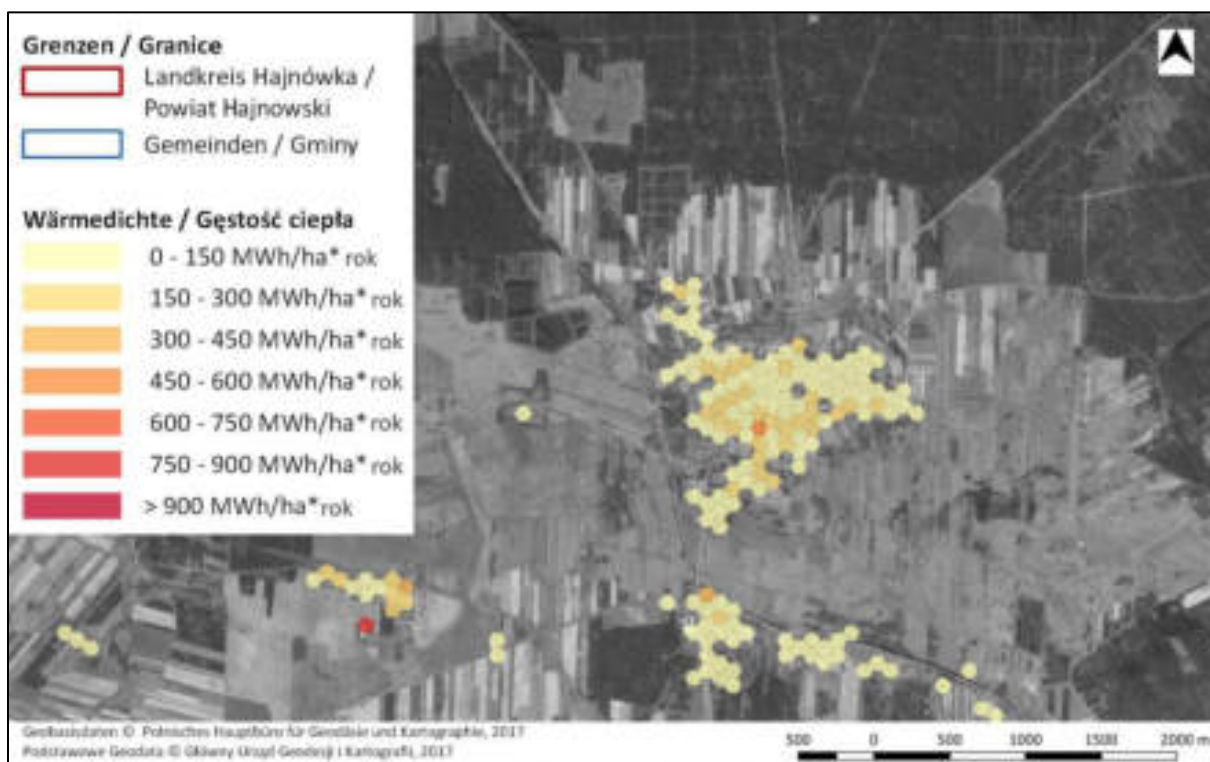
4.2.1 Wycinek Miasta Hajnówka

Miasto Hajnówka zużywa najwięcej energii cieplnej. W przeciwieństwie do okolicznych gmin znajdują się tutaj gęsto zabudowane obszary mieszkalne o większej gęstości cieplnej. Największe zagęszczenia cieplne występują w centrum, w zabudowie bloków mieszkalnych i zakładach przemysłowych. Największymi odbiorcami są: Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska, Zakład Produkcji Węgla Aktywnych, szpital i oczyszczalnia ścieków. Innymi dużymi konsumentami publicznymi są szkoły. Jednak oprócz dużych bloków mieszkalnych stosunkowo dużo ciepła od 450 do 600 MWh_{th}/ha*potrzeba w luźniej zabudowanych dzielnicach mieszkaniowych wokół centrum miasta, na zachodzie i południu (por. rys. 33).



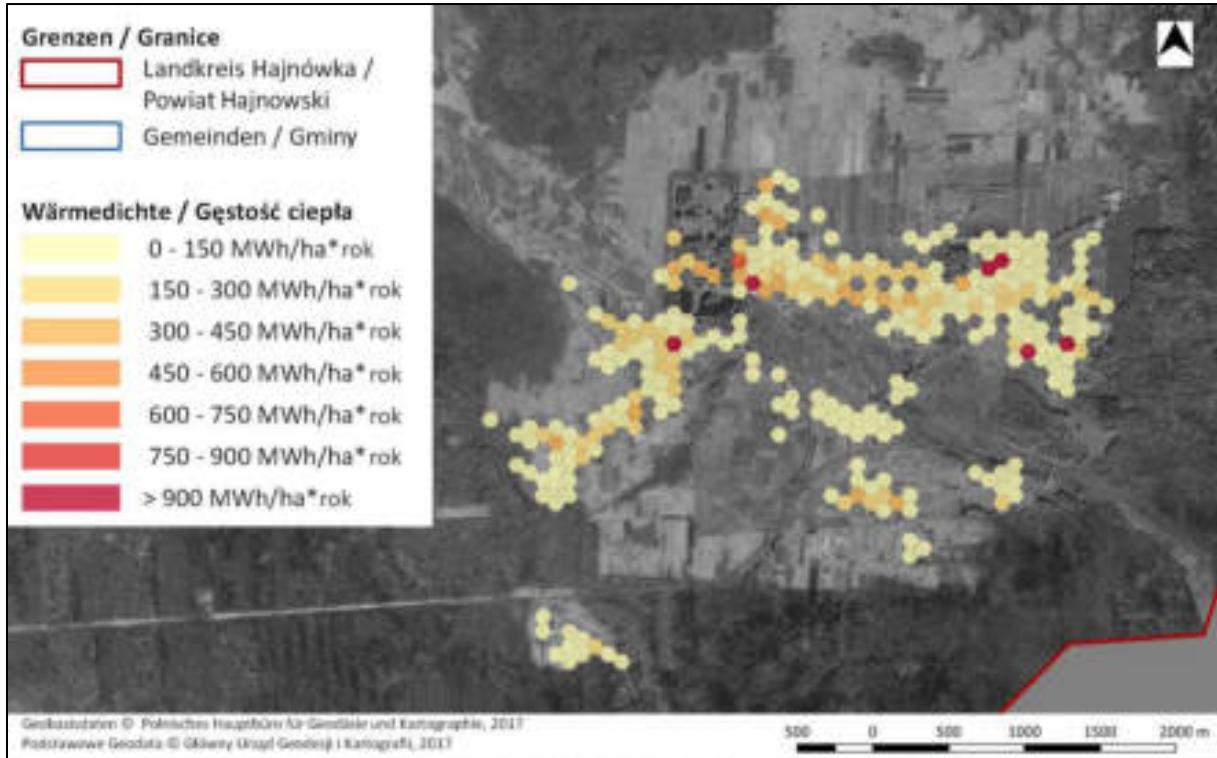
Rys. 33: Wycinek z karty gęstości ciepła miasta Hajnówka

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Rys. 34: Wycinek z karty gęstości ciepła miasta Kleszczel

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Rys. 35: Wycinek z karty gęstości ciepła miejscowości Białowieża

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

4.2.2 Wycinek miasta Kleszczele

W mieście Kleszczele można znaleźć tylko kilka wysokich gęstości ciepła. Największe zapotrzebowanie na ciepło występuje w centrum miasta. Największym konsumentem jest szkoła. Wyższe gęstości termiczne można znaleźć wzdłuż głównych ulic 1 Maja, Placu Parkowego, Kościelnej, a także Mikołaja Kopernika. Obok znajduje się kolejny punkt dużego zużycia ciepła - gospodarstwo rolne w południowo-zachodniej części Kleszczel przy ul. Akacyjowej. Kilka większych bloków mieszkalnych, budynki edukacyjne i gospodarstwo rolne wymagają stosunkowo dużo ciepła na niewielkiej przestrzeni (por. rysunek 34).

4.2.3 Wycinek miejscowości Białowieża

W Białowieży mieszka kilku dużych odbiorców ciepła. Oprócz większych hoteli znajdują się tu również budynki Białowieskiego Parku Narodowego, różne szkoły, budynki policji i straży granicznej, a także Dom Pomocy Społecznej. Prywatne budynki mieszkalne wzdłuż głównych ulic mają również większą gęstość cieplną. Największe zużycie ciepła można stwierdzić wzdłuż ulic Waszkiewicza, Tropinka, Zastawa i Olgi Gabiec. Ponadto stosunkowo duże zagęszczenia ciepła występują również w położonej na południe wsi Podolany Drugie (por. rysunek 35).

4.2.4 Wycinek miejscowości Czeremcha

W Czeremsze największym odbiorcą ciepła jest szkoła. Większe gęstości zużycia ciepła można znaleźć wzdłuż głównych dróg 1 Maja, Brzozowej, Świerkowej, Jałowcowej, Fabrycznej i Sportowej. Stosunkowo duża ilość energii cieplnej jest również zużywana wzdłuż głównej drogi 1 Maja w Czeremsze Wieś (por. rysunek 36).

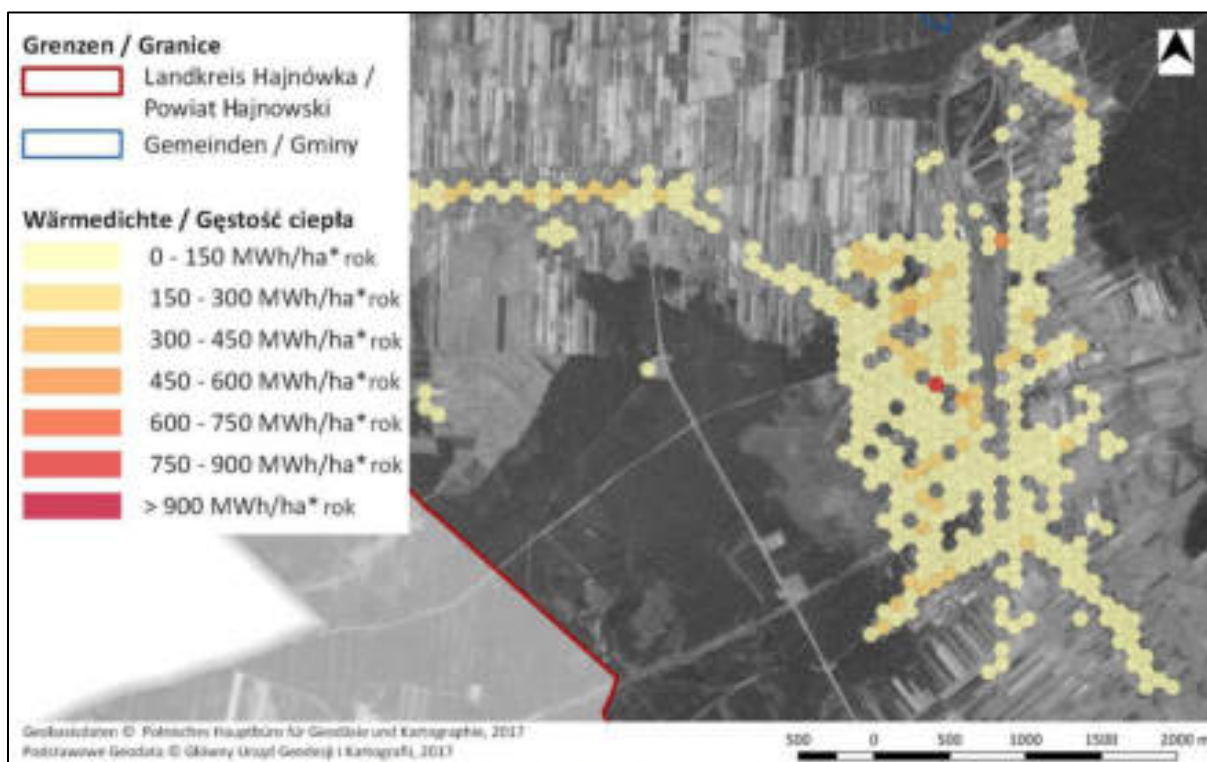


4.2.5 Wycinek miejscowości Narew

W rejonie Narwi znajduje się największa gęstość ciepła w szkole, centrum miasta z blokami mieszkalnymi i Urzędem Gminy, a także większy budynek przemysłowy na północ od Urzędu Gminy. Większe zagęszczenia ciepła występują również wzdłuż głównej ulicy Bielskiej (por. rysunek 37).

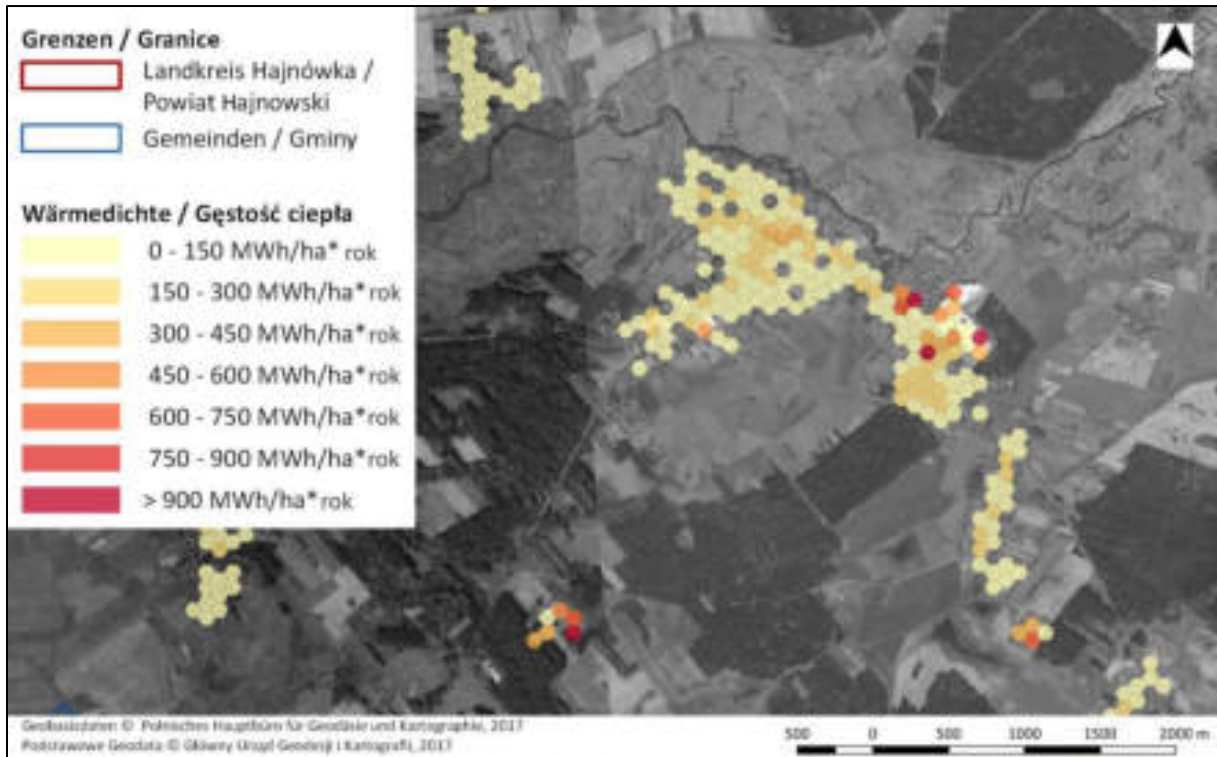
4.2.6 Wycinek miejscowości Narewka

Narewka ma najwyższą gęstość cieplną wzdłuż ulic Hajnowskiej i Adama Mickiewicza. Jednak większymi konsumentami są również szkoły, niektóre bloki mieszkalne i budynek przemysłowy w północnej części miejscowości (patrz rysunek 38).



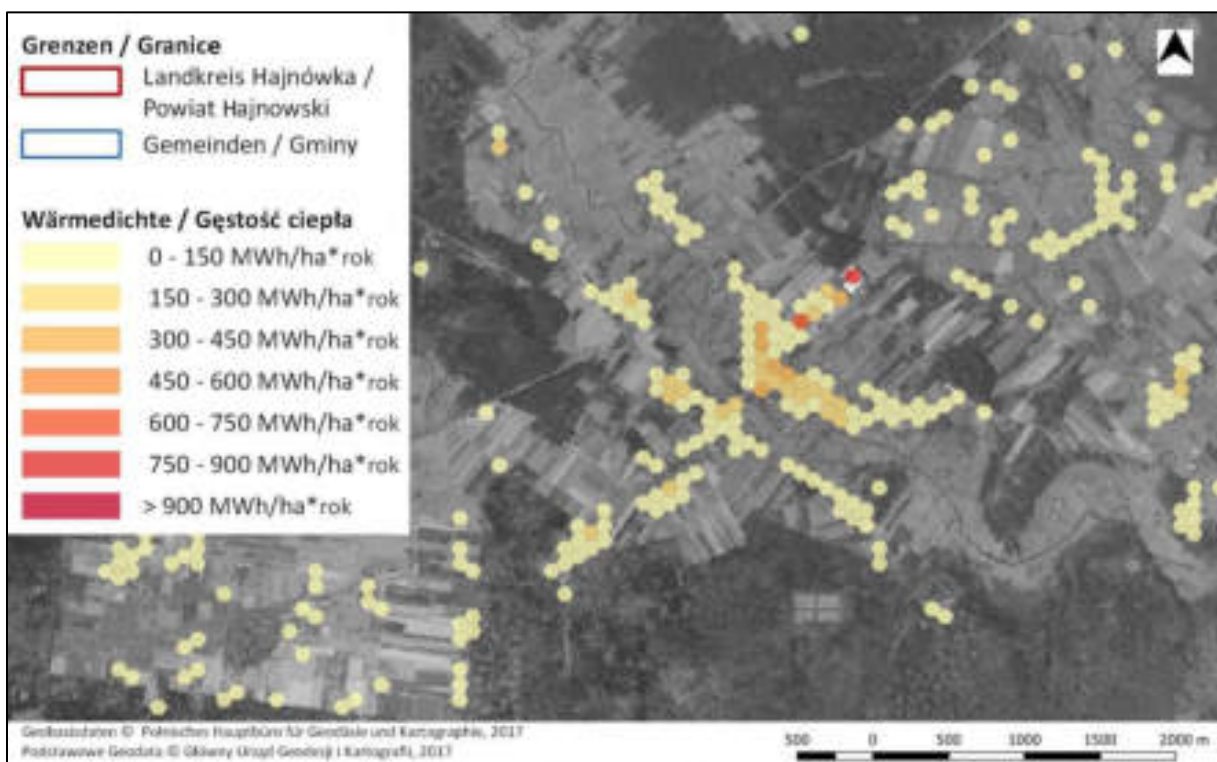
Rys. 36: Wycinek z karty gęstości ciepła miejscowości Czeremcha

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Rys. 37: Wycinek z karty gęstości ciepła miejscowości Narew

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Rys. 38: Wycinek z karty gęstości ciepła miejscowości Narewka

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Zastosowane skróty

Skróty nazw własnych

Dena	Niemiecka Agencja Energetyczna
Dtld.	Niemcy
EVF	EVF – Stowarzyszenie Energievision Franken GmbH
GEMIS	Globalny model emisji zintegrowanych systemów
IINAS	Międzynarodowy Instytut Analizy i Strategii Zrównoważonego Rozwoju
KEM-Tool	Samorządowe narzędzie do zarządzania energią
PEC	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce
PGE	Polska Grupa Energetyczna
PUK	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o.

Przepisy ustawowe i wykonawcze

EEG	Ustawa o odnawialnych źródłach energii
EnEV	(niemieckie) Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii

Jednostki fizyczne i matematyczne

°C	stopień Celsius (temperatura, stan)
°K	stopień Kelvin (jednostka zmiany temperatury; 1 °K jest różnicą pomiędzy dwoma stanami wyrażoną w stopniach Celsjusza; a więc np. Między 10 °C i 11 °C)
a	rok
cm	centymetr
g	gram (waga)
GW _{el}	gigawat elektryczny (1 Mrd. W _{el})
GW _{th}	gigawat termiczny (1 Mrd. W _{th})
GWh _{el}	gigawat elektryczny (1 Mrd. Wh _{el})
GWh _{HS}	gigawatogodzina wartość energetyczna (1 Mrd. Wh _{HS})
GWh _{Hi}	gigawatogodzina wartość opałowa (1 Mrd. Wh _{Hi})
GWh _{th}	gigawatogodzina termiczna (1 Mrd. Wh _{th})



h	godzina/y
ha	hektar (odpowiada 10.000 m ²)
kg	kilogram (odpowiada 1.000 g)
km	kilometer (odpowiada 1.000 m)
km ²	kilometer kwadratowy (odpowiada mln m ²)
kV	kilovolt (odpowiada 1.000 Volt)
kW _{el}	kilowat elektryczny (odpowiada 1.000 W _{el})
kW _p	kilowat moc szczytowa (patrz słownik)
kW _{th}	kilowat termiczny (odpowiada 1.000 W _{th})
kWh _{Hs}	kilowatogodzina wartość energetyczna (górną wartość opałową) (ang. „superior heating value“)
kWh _{Hi}	kilowatogodzina wartość opałowa (dolną wartość opałową) (ang. „inferior heating value“)
kWh _{el}	kilowatogodzina elektryczna (odpowiada 1.000 Wh _{el})
kWh _{th}	kilowatogodzina termiczna (odpowiada 1.000 Wh _{th})
l	litr (1.000 cm ³)
m	metr (odległość)
m ²	metr kwadratowy (powierzchnia)
m ³	metr sześcienny (pojemność)
MW _{el}	megawat elektryczny (odpowiada 1 mln W _{el})
MW _{th}	megawat termiczny (odpowiada 1 mln W _{th})
MWh _{Hs}	megawatogodzina wartość energetyczna (górną wartość opałową) (ang. „superior heating value“)
MWh _{Hi}	megawatogodzina wartość opałowa (dolną wartość opałową) (ang. „inferior heating value“)
MWh _{el}	megawatogodzina elektryczna (odpowiada 1 mln Wh _{el})
MWh _{th}	megawatogodzina termiczna (odpowiada 1 mln Wh _{th})
Nm ³	standardowy metr sześcienny (pojemność w znormalizowanych warunkach temperatury i ciśnienia)
t	tona/y (metrycznie; odpowiada 1 mln g lub 1.000 kg)
V	volt (napięcie elektryczne)



W_{el}	wat elektryczny (moc elektryczna)
W_{th}	wat termiczny (moc termiczna)
Wh_{el}	watogodziny elektryczne (praca elektryczna)
Wh_{Hs}	watogodziny wartość energetyczna (cała praca)
Wh_{Hi}	watogodziny wartość opałowa (praca użytkowa ogółem)
Wh_{th}	watogodziny wartość termiczna (praca termiczna)
η	stopień aktywności (eta)



Słownik

Wartość termiczna	Wartość termiczna "Ho" oznacza całkowitą energię końcową zawartą w źródle energii. Ze względu na straty energii podczas kondensacji energia ta nie może być w pełni wykorzystana. Ilość użytkowa energii określana jest jako wartość opałowa.
CNG	Paliwo CNG to sprężony gaz ziemny pod ciśnieniem. CNG jest stosowany głównie jako paliwo w pojazdach. Skrót CNG pochodzi z angielskiego „Compressed Natural Gas“. Gaz ziemny jest mieszaniną różnych gazów kopalnych, których wartość energetyczna jest zazwyczaj ustawiona na ok. 11,3 kWhHo/Nm ³ (nieskompresowany gaz ziemny).
Dzień lodowaty	Podczas "lodowatego dnia" najwyższe temperatury znajdują się zawsze poniżej 0 °C.
Energia końcowa	Energia końcowa to energia wytwarzana na miejscu z dostępnego źródła energii.
Dzień mroźny	W dzień mroźny najniższa temperatura była niższa niż 0 °C co najmniej raz w ciągu dnia.
Współczynnik jednoczesności	Współczynnik jednoczesności jest współczynnikiem korygującym, który jest brany pod uwagę przy planowaniu i wymiarowaniu technicznym sieci ciepłowniczych lokalnych lub dalszych. Stosując współczynnik jednoczesności zakłada się, że maksymalna wymagana moc cieplna wszystkich abonentów nigdy nie jest potrzebna w tym samym czasie lub że w razie potrzeby zbiornik buforowy może na krótko przechwycić tę jednoczesność, tak aby można było zastosować mniejszy kocioł, którego moc jest mniejsza niż suma wszystkich potrzeb grzewczych wszystkich abonentów.
Wartość opałowa	Wartość opałowa "Hu" oznacza całkowitą użyteczną energię końcową zawartą w nośniku energii, z wyłączeniem energii końcowej potrzebnej do kondensacji gazów spalinowych.
LPG	Paliwo LPG jest gazem płynnym stosowanym jako paliwo do silników spalinowych. Nazwa pochodzi od angielskiego "Liquefied Petroleum Gas". Głównymi składnikami są butan i propan. Wartość opałowa wynosi około 6,9 kWhHo/l.
Lokalna sieć ciepłownicza	Lokalna sieć ciepłownicza to sieć ciepłownicza, która transportuje ciepło do odbiorcy tylko na krótkich odcinkach. Lokalne sieci ciepłownicze tworzą z reguły zamknięty system w obrębie miejscowości. To odróżnia je od sieci ciepłowniczych, które transportują ciepło do odbiorców na większe odległości (czasami od 10 do 20 km).



Standardowe liczniki sześci- enne	Standardowy metr sześcienny (Nm ³) to znormalizowana objętość. W związku z niniejszym badaniem termin ten jest szczególnie ważny dla opisu objętości gazów (gaz ziemny, metan itp.), ponieważ różne gazy (i mieszanki gazów) mają różne objętości w zależności od temperatury i ciśnienia. Standardowy metr sześcienny umożliwia porównanie objętości różnych gazów poprzez standaryzację.
Moc szczy- towa	Moc szczytowa w niniejszym opracowaniu to moc znamionowa generatora elektrycznego. Termin ten jest stosowany w szczególności w związku z systemami fotowoltaicznymi. Moc szczytowa to moc, którą można uzyskać w standardowych warunkach laboratoryjnych. Są one zwykle określane jako "standardowe warunki temperaturowe (STC)". Rzeczywista wydajność różni się znacznie w zależności od rzeczywistych warunków pracy.
Energia pier- wotna	Energia pierwotna to suma wszystkich energii związanych ze zużyciem źródła energii i energii w nim zawartej. Oprócz energii końcowej zawartej w źródle energii, energia pierwotna uwzględnia również łańcuch dostaw i niezbędne zużycie energii związane z końcowym zużyciem energii.
Dzień letni	Dni letnie to dni, w których temperatura powyżej 25 °C wystąpiła przynajmniej raz w ciągu dnia.
Gasy cieplar- niane	Gazy cieplarniane (GHG) to wszystkie gazy, które w znacznym stopniu przyczyniają się do zmian klimatycznych. Należą do nich w szczególności dwutlenek węgla (CO ₂), metan (CH ₄) i podtlenek azotu (N ₂ O), ale także inne, które w niniejszym badaniu są nieistotne pod względem ilościowym. Ponieważ w związku ze zmianami klimatycznymi początkowo publicznie mówiono tylko o dwutlenku węgla, gazy cieplarniane są również wskazane w tzw. ekwiwalentach CO ₂ .
Wartość U	Wartość U jest tzw. współczynnikiem przenikania ciepła. Wskazuje ona, ile energii cieplnej jest uwalniane z Kelvina przez medium o powierzchni 1 m ² przy różnicy temperatur po obu stronach. Im niższa wartość U, tym lepszy jest materiał izolacyjny.



Bibliografia i źródła

AGES 2007: ages GmbH [red.] Wartości zużycia 2005 r. Wartości zużycia energii i wody w Republice Federalnej Niemiec. Wydanie pierwsze. W formie elektronicznej należy uregulować koszty przez: Ages GmbH.

ARGE ENP 2014: Uniwersytet w Landshut, Instytut Systemowego Doradztwa Energetycznego. Podręcznik dotyczący planów wykorzystania energii - dodatek do przewodnika do Planu wykorzystania energii. Opracowany w ramach ARGE "Plany wykorzystania energii" Bawarskiego Związku Gmin. Dostępny na stronie internetowej rządu kraju związkowego Bawarii: www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/1635/handbuch.pdf [ostatni dostęp uzyskano 17. 01. 2017].

BMVBS/BBSR 2009: Federalne Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Spraw Miejskich (BMVBS), Federalny Instytut Badań Budownictwa, Spraw Miejskich i Rozwoju Przestrzennego (BBSR) [red. Analizy efektywności energetycznej budynków niemieszkalnych - wartości porównawcze dla świadectw charakterystyki energetycznej. BBSR Online Publication 09/2009 Urn:nbn:de:0093-ON0909R223, Berlin. Dostępne na stronie internetowej BBSR: www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BBSROnline/2009/DL_ON092009.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [ostatni dostęp 17. 01. 2017)

BRZOSTOWSKI, N., POSKROBKO, K. M., POSKROBKO, T., & SIDORCZUK-PIETRASZKO, E. 2014: Analiza zapotrzebowania, potencjału i wykorzystania surowców w regionie. Pobrano 05.12.2017 z <http://powiat.hajnowka.pl/pliki/a2.pdf>

CIEŚLIK, E. 2015: Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Hajnowskiego na lata 2016 – 2020.

CSOP 2017: Główny Urząd Statystyczny RP. Bank Danych Lokalnych Pobrano 23.06.2017: https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start?p_name=indeks

CZYŻE 2017: Informacje na temat danych statystycznych i planowania w gminie Czyże. Dane zebrane w okresie od 01.10.2016 do 28.02.2018. Częściowo dostępne na stronie internetowej gminy Czyże: www.ugczyze.pl

E-PODRÓŻNIK.PL 2017: Informacje o rozkładzie jazdy, online, pobrane 23.11.2017 ze strony: e-podroznik.pl

EUROPÄISCHE KOMMISSION O.J.: Natura 2000. Pobrane 20.11.2017 z http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm

FfE 1999: Centrum Badań nad Ekonomiką Energetyczną (FfE) [red. Określanie parametrów energetycznych dla zakładów, procesów produkcyjnych i produktów. Günther Layer et Al. (FfE) [Autor]. München, 1999.

FRAUNHOFER ISI 2013: Instytut Badań nad systemami i innowacjami we Fraunhofer (Fraunhofer ISI), Karlsruhe, Katedra Ekonomiki Energetyki i Technologii Zastosowań (IfE), Uniwersytet Techniczny w Monachium (TUM), Monachium, GfK Retail and Technology GmbH, Norymberga, IREES GmbH - Instytut Efektywnego Wykorzystania Zasobów Naturalnych i Strategii Energetycznych, Karlsruhe [red.]: Zużycie energii w sektorze przemysłu i usług w Niemczech w latach 2007 -2010.



GUGK 2017: Główny Urząd Geodezji i Kartografii [red.], Dane Geobasis, pobrane jako WMS w okresie od 01.10.2016 do 31.03.2018.

IGH 2006: Internetowa Gazeta Hajnowska (IGH) [red.], Ciepło bez obaw?, z 19.09.2006, Hajnówka, pobrane ze strony internetowej: <http://umhajnowka.home.pl/old/aktualnosci/2006/wrzesien/20/00.php>

IINAS 2017: Międzynarodowy Instytut Analiz i Strategii Zrównoważonego Rozwoju (IINAS). Globalny model emisji systemów zintegrowanych (GEMIS). Wersja: 4. 95, kwiecień 2017 r. Program obliczeniowy dla emisji gazów cieplarnianych. Dostępne do bezpłatnego pobrania na stronie internetowej IINAS: iinas.org [pobrano 21. 12. 2017].

IMGW 2017: Mapy klimatu Polski. Dane statystyczne dotyczące klimatu Polski. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) [red.], Warszawa, 2017. Pobrano 30.11.2017. Do pobrania na stronie internetowej IMGW: <http://klimat.pogodynka.pl/pl/climate-maps>

KLIMADA O.J.: Zmiany klimatyczne w Polsce. Pobrano 20.11.2017 z <http://klimada.mos.gov.pl/en/climate-change-in-poland/>

KOTOWSKI O.J.: Centrum Informacji o Rynku Energii (CIRE), Informacje dot. produkcji prądu w elektrowni wodnej w Siemianówce, pobrano 19.07.2017: <http://www.cire.pl/pliki/2/przybmew.pdf>

MOPV 2013: Strategia zrównoważonego rozwoju województwa podlaskiego do roku 2020. Urząd marszałkowski Województwa Podlaskiego (MOPV) [red.],

ÖGUT 2011: Austriackie Stowarzyszenie Ochrony Środowiska i Techniki (ÖGUT): Kluczowe dane liczbowe dotyczące zużycia energii w budynkach usługowych, raport na temat kluczowych danych liczbowych dotyczących zużycia energii w obszarach "Handel detaliczny artykułami spożywczymi", "Handel detaliczny artykułami nieżywnościowymi", "Zakwaterowanie", "Gastronomia", "Budynki biurowe" i "Szpitale" w ramach projektu EV-DLB "Zużycie energii w sektorze usług". Wiedeń, 2011 r.

PEC 2017: Dane Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce (PEC). Przekazane w formie pisemnej i ustnej przez Kierownika zakładu, zebrane w trakcie opracowywania koncepcji.

PGB 2017: Polska Grupa Biogazowa (PGB), informacje na stronie internetowej PGB, pobrane 16.07.2017: <http://www.polskagrupabiogazowa.pl/elektrownie/stary-kornin/>

SPH 2017: Starostwo Powiatowe w Hajnówce, informacje dot. danych statystycznych w Powiecie Hajnowskim i gminach w okresie od 01.10.2016 do 28.02.2018. częściowo pobrane ze strony internetowej powiatu: <http://www.powiat.hajnowka.pl/>

StMUG 2011: Bawarskie Państwowe Ministerstwo Środowiska i Zdrowia (StMUG), Bawarskie Państwowe Ministerstwo Gospodarki, Infrastruktury, Transportu i Technologii (StMWIVT), Najwyższy Urząd Budownictwa Bawarskiego Państwowego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych (OBB) [red.]. Uniwersytet Techniczny w Monachium, Katedra Kontroli Klimatu Budowlanego i Usług Budowlanych, Prof. dr inż. dr hab. h. c. Hausladen i inni, Katedra Gospodarki Energetycznej i Techniki Stosowanej, Prof. Dr. rer. Nat Hamacher i inni. [autorzy]. Przewodnik po planie wykorzystania energii (EPS). Jagusch Printing Company, Wallenfels. Stan: 21 lutego 2011 r.



TOMCZYK, A. M. 2015: Wpływ typów cyrkulacji w makroskali na występowanie mroźnych dni w Polsce. Biuletyn Geografii. Physical Geography Series, 9, S. 55-65. doi:<http://dx.doi.org/10.1515/bgeo-2015-0016>

UNESCO o.J.: Główne cechy rezerwatów biosfery. Pobrane 20.11.2017 r. z <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/main-characteristics/>

UNESCO o.J.a: Kryteria wyboru. Pobrane 20. 11.2017 r. z <http://whc.unesco.org/en/criteria/>

URE 2017: Mapa zasobów instalacji energii odnawialnej na dzień 30.09.2017 r. dostępna na stronie internetowej URE: <https://www.ure.gov.pl/uremapoze/mapa.html>

Ważne informacje o prawach użytkowania i prawach autorskich oraz stosowanych licencjach osób trzecich

Podczas powielania, publikowania i/lub innego wykorzystania koncepcji energetycznej i/lub jej fragmentów należy przestrzegać następujących licencji i warunków korzystania z niej przez osoby trzecie:

1. W wielu mapach wykorzystano geodane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (np. Ortofotomapa, Budynki BDOT 2010, etc.). Pozycje zostały odpowiednio oznaczone. Warunki korzystania i warunki licencji są dostępne na stronie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (<http://www.geoportal.gov.pl>) i muszą być ściśle przestrzegane podczas publikacji i/lub powielania.
2. W przedstawieniach mapowych wykorzystano pod pewnymi warunkami użytkowania geodane National Aeronautics and Space Administration (NASA) z USA. Warunki użytkowania można obejrzeć na stronie internetowej NASA (<https://www.nasa.gov>) i należy ich przestrzegać w każdej publikacji i/lub reprodukcji.
3. Ponadto w przedstawieniach mapowych użyto na określonych zasadach OpenStreetMap (OSM). Warunki użytkowania można znaleźć na stronie internetowej projektu OSM (<https://www.openstreetmap.org>) i należy ich przestrzegać przy każdej publikacji i/lub reprodukcji.
4. Zleceniodawca, Powiat Hajnowski oraz gminy przekazały określone geodane na podstawie licencji Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii zgodnie z ustalonymi warunkami użytkowania. Dotyczy to w szczególności następujących geodanych:

- Budynki BDOT

Dane te były wykorzystywane na niektórych mapach w niezmienionej postaci i/lub poprzez przedstawianie opartych na nich analiz. Oznaczono odpowiednie miejsca. Mogą być one wykorzystywane wyłącznie w ramach niniejszego badania i zgodnie z powiązаныmi warunkami użytkowania. Licencjobiorcą jest Powiat Hajnowski. Bez wyraźnej zgody Powiatu Hajnowskiego oraz Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii dane te nie mogą być publikowane, reprodukowane i/lub w inny sposób wykorzystywane.



Więcej informacji na temat licencji i warunków korzystania można uzyskać w Powiecie Hajnowskim oraz Głównym Urzędzie Geodezji i Kartografii ([http://www. geoportal. gov. pl](http://www.geoportal.gov.pl)).



Wykaz rysunków

Rys. 1: Gminy Powiatu Hajnowskiego	7
Rys. 2: Położenie Powiatu Hajnowskiego przy granicy z Białorusią	8
Rys. 3: Infrastruktura transportowa w Powiecie Hajnowskim	9
Rys. 4: Obszary chronione w Powiecie Hajnowskim	10
Rys. 5: Użytkowanie gruntów w Powiecie Hajnowskim	11
Rys. 6: Podsumowanie użytkowania gruntów w Powiecie Hajnowskim.....	11
Rys. 7: Tradycyjny drewniany budynek	15
Rys. 8: Nowszy, prosty budynek mieszkalny w Powiecie Hajnowskim	15
Rys. 9: Budownictwo mieszkaniowe wielkopłytowe i piętrowe w Hajnówce.....	16
Rys. 10: Wzrost liczby budynków mieszkalnych, w każdym przypadku odpowiednio do podanego roku	16
Rys. 11: Rozwój ludności w Powiecie Hajnowskim i jego gminach	17
Rys. 12: Struktura zatrudnienia wg gałęzi przemysłu w 2016 r.....	18
Rys. 13: Topografia Powiatu Hajnowskiego	19
Rys. 14: Klimat w Powiecie Hajnowskim	20
Rys. 15: Średnia temperatura w Polsce w okresie 1971-2000	20
Rys. 16: Dni chłodne w Polsce	21
Rzs. 17: Relacja końcowego zużycia energii cieplnej i wykorzystanych nośników energii w powiecie	23
Rys. 18: Zbiornik gazu płynnego przy Białowieży	24
Rys. 19: Sieć ciepłownicza w Hajnówce.....	25
Rys. 20: Sieć elektroenergetyczna i punkty dostępu do sieci.....	27
Rys. 21: Lokalizacje i roczna produkcja energii elektrycznej w elektrowniach wykorzystujących energię odnawialną (od 100 kW)	28
Rys. 22: Tereny w Hajnówce przeznaczone na farmy fotowoltaiczne	29
Rys. 23: Aktualny stan planowania projektu dotyczącego energii wiatrowej w Czyżach	30
Rys. 24: Infrastruktura energetyczna w obszarze mobilności	31
Rys. 25: Fragment rozkładu jazdy ze wsi położonej w południowej części powiatu do miasta Hajnówka	32
Rys. 26: Wyciąg z katastru ciepła Powiatu Hajnowskiego (Widok 3D).....	33
Rys. 27: Przedstawienie metodyki sporządzania rejestru ciepła.....	34



Rys. 28: Wycinek z modelu LoD1 z katastru ciepła (Obraz 3D)	35
Rys. 29: Wycinek dotyczący georeferencyjnych potrzeb grzewczych prywatnych gospodarstw domowych	35
Rys. 30: Wycinek dotyczący georeferencyjnych wymagań cieplnych dla nieruchomości komunalnych	36
Rys. 31: Wyciąg z georeferencyjnego zapotrzebowania na ciepło budynków publicznych, działalności gospodarczej i przemysłu	37
Rys. 32: Wyciąg z mapy gęstości cieplnej Powiatu Hajnowskiego	38
Rys. 33: Wycinek z karty gęstości ciepła miasta Hajnówka	39
Rys. 34: Wycinek z karty gęstości ciepła miasta Kleszczele	39
Rys. 35: Wycinek z karty gęstości ciepła miejscowości Białowieża	40
Rys. 36: Wycinek z karty gęstości ciepła miejscowości Czeremcha	41
Rys. 37: Wycinek z karty gęstości ciepła miejscowości Narew	42
Rys. 38: Wycinek z karty gęstości ciepła miejscowości Narewka	42



Katalog tabelaryczny

Tab. 1: Przegląd obszarów leśnych w Powiecie Hajnowskim	12
Tab. 2: Obszary leśne na mieszkańca	12
Tab. 3: Grunty rolne w Powiecie Hajnowskim	13
Tab. 4: Zasoby mieszkaniowe w danym roku	16
Tab. 5: Rozwój powierzchni mieszkalnej w Powiecie Hajnowskim	17
Tab. 6: Przewidywalne skutki zmiany klimatu	22
Tab. 7: Sieci gazu płynnego w Powiecie Hajnowskim.....	25
Tab. 8: Zbadane lokalne sieci ciepłownicze w Powiecie Hajnowskim	26

Międzysamorządowy

Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu

dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin



Część 2

Bilans energetyczny, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń -
Analiza potencjału

*Nowe energie
w zgodzie z naturą*

Na zlecenie:

eurONATUR

Sfinansowane przez:



Wykonane przez:





Impressum

Okres opracowania:	10/2016 – 04/2018
Tytuł projektu:	Międzysamorządowy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin
Projekt ramowy:	Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu
Zleceniodawca:	EuroNatur Stiftung (Fundacja EuroNatur) Westendstr. 3 78315 Radolfzell Tel.: +49 7732 9272 0 Fax: +49 7732 9272 22 e-mail: info@euronatur.org Strona internetowa: www.euronatur.org
Opracowanie:	EVF – Energievision Franken GmbH Schwarzenbacher Str. 2 95237 Weißdorf Tel.: +49 9251 85 99 99 0 Fax: +49 9251 85 99 99 8 e-mail: mail@energievision-franken.de Strona internetowa: www.energievision-franken.de
Autorzy:	Dyplomowany geograf Ralf Deuerling Dominik Böhlein (mgr inż. ekologii miejskiej i krajobrazowej) Dyplomowany geograf Rainer Schütz Dyplomowany geograf Frank Hoffmann Dominik Gottschalk (inżynieria środowiska naturalnego) Nadja Keller (inżynieria lądowa i wodna) Thomas Obermeyer (geografia kulturowa)
Dokumentacja zdjęciowa:	Jeśli nie oznaczono inaczej: EVF – Energievision Franken GmbH Zdjęcie tytułowe: Widok z wieży widokowej Białowieskiego Parku Narodowego wykonany przez Ralfa Deuerlinga
Sfinansowany przez:	Federalny Urząd Ochrony Środowiska (UBA) w ramach projektu "Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu" (UBA numer projektu: 7319) Tłumaczenie i druk tej publikacji jest wspomagany przez niemieckie Federalne Ministerstwo Środowiska ze środków programów pomocowych w zakresie poradnictwa na rzecz ochrony środowiska w państwach Europy Środkowej i Wschodniej, Kaukazu i Azji Centralnej jak również innych państw sąsiadujących z Unią Europejską i pilotowany przez Federalny Urząd Środowiska. Odpowiedzialność za treść tej publikacji leży po stronie autorów.
Informacja o prawach autorskich:	Niniejsze opracowanie podlega obowiązującym prawom autorskim. Bez wyraźnej zgody autorów i zleceniodawcy, całość lub jego fragmenty nie mogą być publikowane, powielane i/lub przekazywane osobom trzecim. Jeżeli



takie wykorzystanie zostanie uzgodnione, autorzy zostaną wymienieni zgodnie z przyjętymi praktykami naukowymi.

Ponadto należy przestrzegać innych praw autorskich i licencji wymienionych w literaturze i wykazie źródeł!

Wyłączenie

odpowiedzialności:

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane zgodnie z aktualnym stanem techniki, uznanymi zasadami nauki oraz najlepszą wiedzą i przekonaniami autorów. Omyłki zastrzeżone.

Źródła obce zostały odpowiednio oznaczone. Wyniki opierają się ponadto na oświadczeniach i danych uzyskanych w drodze wywiadów. Wszystkie informacje i źródła zostały dokładnie sprawdzone pod kątem wiarygodności. Autorzy nie mogą jednak zagwarantować wiarygodności przedstawionych wyników.

Ponadto wyniki badania oparte są na warunkach ramowych wynikających z przedstawionych ustaw, rozporządzeń i norm prawnych. Mogą one lub ich wykładnia prawna ulec zmianie. W tym względzie badanie nie może zastępować porady prawnej i nie może być wyraźnie rozumiane jako takie.

Ważna wskazówka:

Ze względu na zachowanie przejrzystości niniejszy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu został podzielony na cztery części:

Część 1

1. Podsumowanie
2. Daty ramowe
3. Infrastruktura energetyczna
4. Kataster ciepła

Część 2

5. Bilans energetyczny, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń
6. Analizy potencjału

Część 3

7. Rozważania szczegółowe
8. Prognozy i scenariusze
9. Uczestnictwo osób zaangażowanych

Część 4

10. Środki i zalecenia

Pomimo tego podziału ze względu na zachowanie przejrzystości i łatwości obsługi chodzi o całościową koncepcję, na którą składają się poszczególne części. Fragmenty pojedynczych części muszą być postrzegane w ogólnym kontekście i nie mogą być rozpatrywane osobno.



Spis treści

Impressum.....	II
Spis treści.....	IV
5 Bilans energetyczny, gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.....	1
5.1 Informacje ogólne	1
5.1.1 Zasada terytorialna.....	1
5.1.2 Zróżnicowanie tematyczne.....	1
5.1.3 Grupy konsumentów	1
5.1.4 Formy energii.....	2
5.1.5 Emisje gazów cieplarnianych (ekwiwalenty CO ₂)	3
5.1.6 Zanieczyszczenia powietrza.....	3
5.1.6.1 Potencjał zakwaszania (ekwiwalent SO ₂)	4
5.1.6.2 Potencjał tworzenia ozonu (ekwiwalenty TOPP).....	5
5.1.6.3 Potencjał zubożenia ozonu (ekwiwalenty R11)	5
5.1.6.4 Drobnny pył	6
5.1.6.5 Zjawisko mieszane „Smog“	6
5.1.6.6 Podsumowanie porównawcze	6
5.1.7 Ocena cyklu życia.....	8
5.2 Podstawa danych.....	9
5.3 Końcowy bilans energetyczny	12
5.3.1 Energia termiczna.....	12
5.3.2 Energia elektryczna	14
5.3.3 Mobilność	16
5.3.4 Podsumowanie	18
5.4 Bilans energii pierwotnej, gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza	20
5.4.1 Energia termiczna.....	20
5.4.2 Energia elektryczna	21
5.4.3 Mobilność	23
5.4.4 Podsumowanie	24
6 Analizy potencjału	26
6.1 Potencjały oszczędności i zwiększenia wydajności	26
6.1.1 Prywatne gospodarstwa domowe.....	26
6.1.1.1 Ciepło.....	26
6.1.1.2 Mobilność	33
6.1.1.3 Prąd.....	38
6.1.2 Samorządowy obszar działania	42
6.1.2.1 Analiza nieruchomości.....	42
6.1.2.2 Mobilność	52
6.1.2.3 Zaopatrzenie w wodę pitną i oczyszczanie ścieków	53
6.1.2.4 Oświetlenie uliczne.....	53



6.1.3	Instytucje publiczne niesamorządowe, przedsiębiorstwa, handel, usługi i przemysł...	56
6.1.4	Podsumowanie	57
6.2	Potencjał energii odnawialnych	59
6.2.1	Energia promieniowania słonecznego.....	60
6.2.1.1	Zasady metodologii	62
6.2.1.2	Systemy solarne.....	64
6.2.1.3	Fotowoltaika na powierzchniach dachowych	65
6.2.1.4	Fotowoltaika na wolnych przestrzeniach	67
6.2.2	Biomasa	70
6.2.2.1	Drewno energetyczne	70
6.2.2.2	Biogaz	75
6.2.2.3	Biomasa odpadowa	77
6.2.3	Energia wodna	81
6.2.4	Energia wiatrowa.....	82
6.2.4.1	Mikroturbiny wiatrowe	85
6.2.4.2	Małe turbiny wiatrowe	87
6.2.4.3	Duże turbiny wiatrowe	88
6.2.5	Geotermia.....	95
6.2.5.1	Energia geotermalna w pobliżu powierzchni	95
6.2.5.2	Geotermia głęboka	97
6.2.6	Utylizacja śmieci i ścieków.....	100
6.2.6.1	Gaz składowiskowy.....	100
6.2.6.2	Gaz ściekowy/osady ściekowe.....	101
6.2.7	Ciepło odpadowe.....	102
6.2.7.1	Ciepło odpadowe przemysłowe do użytku zewnętrznego.....	102
6.2.7.2	Ciepło odpadowe ze ścieków	103
6.2.8	Podsumowanie wszystkich potencjałów energii odnawialnej	106
6.2.8.1	Potencjał odnawialnych źródeł energii w obszarze energii elektrycznej	106
6.2.8.2	Potencjał energii odnawialnych w obszarze produkcji ciepła	108
6.2.8.3	Wnioski końcowe	109
Zastosowane skróty.....		VII
Skróty nazw własnych		VII
Przepisy ustawowe i wykonawcze.....		VII
Jednostki fizyczne i matematyczne		VII
Słownik		X
Bibliografia i źródła		XII
Ważne informacje o prawach użytkownika i prawach autorskich oraz stosowanych licencjach osób trzecich		XIV
Wykaz rysunków.....		XV
Katalog tabelaryczny		XVIII





5 Bilans energetyczny, gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń

Poniżej przedstawiono bilans energii, gazów cieplarnianych (GHG) i zanieczyszczeń powietrza Powiatu Hajnowskiego i jego gmin. Po opisie sposobu postępowania przedstawiono energię końcową, energię pierwotną oraz bilanse gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza.

5.1 Informacje ogólne

5.1.1 Zasada terytorialna

Bilans energii, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza opiera się na zasadzie terytorialnej. Oznacza to, że granicą systemu jest granica Powiatu Hajnowskiego lub granice gmin. Bilans uwzględnia np. jedynie fizyczne występujące na terenie powiatu elektrownie wykorzystujące energię odnawialną. Instalacje, które dostarczają energię elektryczną do analizowanego obszaru z zewnątrz na podstawie bilansu (lub fizycznie, jeżeli znajdują się w pobliżu) na podstawie przepisów umownych, nie są brane pod uwagę, ponieważ zostały one uwzględnione zgodnie z zasadą terytorialną w granicach gminy, w której zostały zbudowane. Zastosowana metodologia zapobiega podwójnemu uwzględnieniu jednej i tej samej inwestycji w różnych bilansach. Jest to zgodne z wytycznymi Planu wykorzystania energii Rządu Bawarskiego (patrz STMUG 2011, ARGE ENP 2014), Praktycznym przewodnikiem "Ochrona klimatu w gminach"; (DIFU 2011) oraz systemem BSKO (Miejski System Bilansujący) opracowanym przez Instytut Badań nad energią i środowiskiem w Heidelbergu (IfEU), który jest uważany za rekomendację w zakresie metodyki bilansowania gminnych emisji gazów cieplarnianych w sektorze energii i transportu w Niemczech (IfEU 2016). Zasada terytorialna odpowiada obecnemu paradygmatowi w odniesieniu do procedury opracowywania koncepcji energetycznych i dlatego została wykorzystana również w niniejszym planie energetycznym.

5.1.2 Zróżnicowanie tematyczne

W bilansie należy dokonać rozróżnienia między następującymi obszarami:

- Zużycie energii termicznej (ciepło)
- Zużycie energii elektrycznej (prąd)
- Zużycie energii na potrzeby mobilności

Dokładniejsza analiza mobilności pokazuje, że chodzi o formę mieszaną zużycia energii przede wszystkim ciepłej, ale także elektrycznej. Można je byłoby również tematycznie przyporządkować do odpowiedniego zużycia energii ciepłej (silnik spalinowy) i elektrycznej (silnik elektryczny).

Wskazówka: Na przykład w oddzielnej analizie sektora mobilności w bilansie zapotrzebowanie na energię elektryczną dla pojazdów elektrycznych przypisano nie sektorowi energii elektrycznej, ale sektorowi mobilności.

5.1.3 Grupy konsumentów

Niniejszy bilans rozróżnia następujące grupy konsumentów:



- **Prywatne gospodarstwa domowe**

Ze względu na dostępność danych grupa konsumentów prywatnych gospodarstw domowych obejmuje obok gospodarstw domowych pewną część mikroprzedsiębiorstw. Podział nie był możliwy z powodu częściowego mieszanego wykorzystania budynków prywatnych na piętrze i małych pomieszczeń służących do sprzedaży w piwnicy.

- **Samorząd**

W przypadku budynków komunalnych chodzi o wszystkie budynki komunalne na terenie gminy. Szczególnie w przypadku miasta Hajnówka, ta grupa konsumentów może obejmować budynki komunalne różnych jednostek prowadzących i o różnych kompetencjach. Ponadto grupa ta nie obejmuje żadnych budynków państwowych niebędących budynkami komunalnymi, ponieważ w niniejszym opracowaniu podjęto próbę oceny jedynie budynków komunalnych, na które badane gminy mają bezpośredni wpływ.

- **Publiczne, takie jak przedsiębiorstwa, handel, usługi i przemysł**

Ponieważ w wielu przypadkach trudno jest wyodrębnić grupy konsumenckie - publiczne, przedsiębiorstwa i przemysł - są one rozpatrywane łącznie. Oprócz komercyjnych budynków użyteczności publicznej, do tej grupy konsumentów należą również inne budynki państwowe, takie jak budynek Białowieckiego Parku Narodowego (ale nie budynki komunalne badanych gmin lub będące pod bezpośrednią administracją Powiatu Hajnowskiego).

5.1.4 Formy energii

Ponadto w bilansie energetycznym rozróżnia się następujące formy energii:

- Energia końcowa
- Energia pierwotna

(W poniższym tekście termin „energia pierwotna” jest w naukowym znaczeniu zawsze utożsamiany z „nieodnawialnym” lub „kopalnym” udziałem energii pierwotnej)

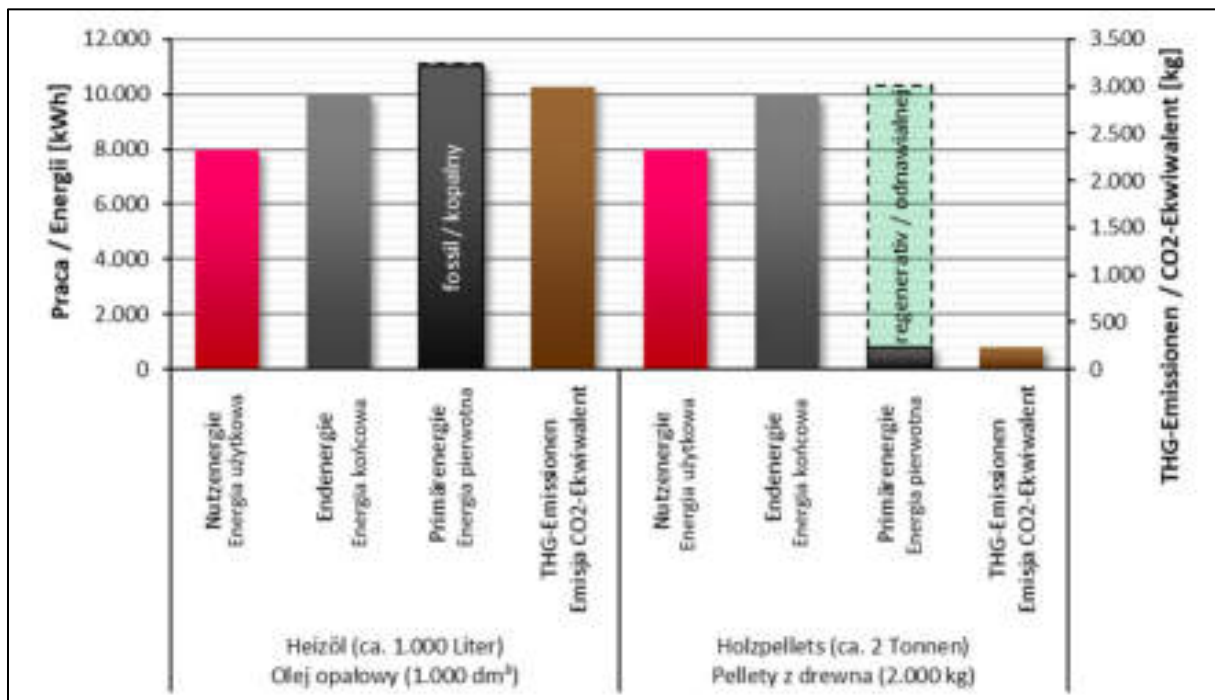
Różnicę pomiędzy tymi dwoma formami energii obrazuje przykładowe porównanie oleju opałowego (kopalne źródło energii) i pelletu drzewnego (odnawialne źródło energii). Podobnie postępuje się z innymi odnawialnymi i kopalnymi źródłami energii.

Energia końcowa to ilość energii, która jest bezpośrednio zmagazynowana w nośniku energii. Na przykład 1.000 litrów oleju opałowego lub ok. 2 tony pelletu drzewnego zawiera taką samą ilość energii końcowej, czyli ok. 10.000 kWh_{Hu}. Zakładając, że oba systemy grzewcze mają taką samą sprawność i takie same straty na danej linii, mogą dostarczyć każdorazowo poprzez jeden grzejnik ok. 8.000 kWh energii użytkowej (energia użytkowa = energia użytkowa - straty systemu).

Zarówno olej opałowy, jak i pellet drzewny zapewniają zatem w tej analizie taką samą ilość energii końcowej i użytkowej. Różnią się one jednak znacznie pod względem zużycia energii pierwotnej. Wskazuje ona, ile energii danego rodzaju w sumie - łącznie ze wszystkimi łańcuchami wyższego szczebla - znajduje się w danym nośniku energii i było potrzebne do produkcji i dystrybucji. Składa się ona razem z „kopalnej” energii pierwotnej i „odnawialnej” energii pierwotnej. Podczas gdy energia pierwotna pochodząca z paliw kopalnych jest udziałem energii pierwotnej, która powstała w warstwach skalnych na przestrzeni wielu milionów lat historii Ziemi (ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel), energia pierwotna odnawialna jest udziałem zapewnianym przez słońce, wiatr i inne formy energii odnawialnej. W tym kontekście drewno jest źródłem energii pochodzącym z energii słonecznej, która dzięki fotosyntezie pozwoliła drzewu rosnąć. Często jednak pewne ilości kopalnej energii pierwotnej są nadal potrzebne



do pozyskiwania drewna jako źródła energii, np. do pozyskania go z lasu za pomocą maszyn do pozyskiwania drewna lub do dostarczenia go konsumentowi końcowemu (np. benzyny lub oleju napędowego do transportu).



Rys. 39: Porównanie form energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

W obecnym bilansie energetycznym do obliczenia końcowego i pierwotnego zużycia energii wykorzystano parametry GEMIS w wersji 4. 95 (stan na kwiecień 2017 r.) (por. IINAS 2017).

5.1.5 Emisje gazów cieplarnianych (ekwiwalenty CO₂)

Rozróżnienie pomiędzy energią końcową i pierwotną jest ważne, ponieważ udział energii pierwotnej pochodzącej z paliw kopalnych jest odpowiedzialny za dodatkowe emisje gazów cieplarnianych i powoduje zmiany klimatu. Podczas gdy zużycie regeneratywnej części energii pierwotnej uwalnia tylko te emisje gazów cieplarnianych, które np. podczas wzrostu drzewa były pobierane z atmosfery i w których bilans CO₂ jest neutralny, to zużycie energii pierwotnej z paliw kopalnych uwalnia emisje gazów cieplarnianych, które były związane w warstwach ziemi przez miliony lat i jak udowodniono obecnie zmieniają nieodwracalnie globalny klimat (por. IPCC 2014).

W poniższej analizie opartej na znanym na całym świecie „Globalnym modelu emisji systemów zintegrowanych” (GEMIS) pod pojęciem emisje gazów cieplarnianych rozumie się uwalnianie gazów: dwutlenku węgla (CO₂), metanu (CH₄) i podtlenku azotu (N₂O). Suma tych emisji określana jest również jako „ekwiwalenty CO₂”. W niniejszym bilansie gazów cieplarnianych do obliczania ich emisji wykorzystano wersję 4. 95 GEMIS (stan na kwiecień 2017) (por. IINAS 2017).

5.1.6 Zanieczyszczenia powietrza

Zanieczyszczenia powietrza mogą powstawać na różne sposoby. Są one rozpraszane w powietrzu i w ten sposób mogą być wchłaniane przez ludzi i i szkodzić. Podczas gdy istnieje duża liczba różnych



zanieczyszczeń powietrza, które są związane z dostarczaniem energii i mogą one powstawać na wiele różnych sposobów, niniejsze badania dotyczą w szczególności zanieczyszczeń powietrza związanych z dostarczaniem energii. Koncepcja ta nie uwzględnia tych, które mogą pochodzić z innych źródeł, np. źródeł przemysłowych. Podczas gdy te, które powstają np. w trakcie procesów przemysłowych lub poprzez kontakt z chemikaliami oraz występują zazwyczaj punktowo (tzn. w bezpośrednim sąsiedztwie źródła), to zanieczyszczenia związane z produkcją energii są zazwyczaj zjawiskami na dużym obszarze, który może obejmować całe zamieszkałe obszary i regiony. Przy odpowiednim występowaniu i warunkach przepływu mas powietrza takie zanieczyszczenia mogą nawet przekraczać granice i pokonywać odległości kilkuset kilometrów.

„Globalny model emisji systemów zintegrowanych”(GEMIS), na którym bazuje niniejsze opracowanie poprzez wspólną, kompleksową bazę danych, wymienia wiele różnych zanieczyszczeń powietrza. Ten dokument ogranicza się jednak tylko do głównych emisji zanieczyszczeń powietrza. Są to w szczególności zanieczyszczenia,

- które prowadzą do zakwaszenia („potencjał zakwaszenia”),
- które sprzyjają tworzeniu się ozonu w glebie („potencjał tworzenia ozonu”),
- które powodują zubożenie warstwy ozonowej w atmosferze („potencjał zubożenia warstwy ozonowej”),
- lub określane są jako pył respirabilny („drobny pył”).

Są one poniżej opisane bardziej szczegółowo.

5.1.6.1 Potencjał zakwaszania (ekwiwalent SO_2)

„Potencjał zakwaszenia” opiera się na emisji zanieczyszczeń powietrza spowodowanych zakwaszaniem spalin. Są to w szczególności następujące potencjalnie kwasotwórcze substancje chemiczne:

- dwutlenek siarki (SO_2)
- tlenki azotu (NO_x)
- chlorowodór (HCl)
- fluorowodór (HF)
- siarkowodór (H_2S)
- amoniak (NH_3)

Jeśli chemikalia te występują w powietrzu i zostaną wyplukane przez wodę (lub deszcz), opadają i poprzez gromadzenie się w glebie prowadzą do zakwaszenia. Prowadzi to do wielu problemów, takich jak śmierć roślin, itp. Wdychanie wysokich stężeń tych zanieczyszczeń powietrza może również powodować choroby układu oddechowego. Sumę wszystkich wyżej wymienionych substancji chemicznych w powietrzu podaje się w tzw. „ekwiwalentach SO_2 ”. Jest to rodzaj „wspólnego określenia” dla tych emisji. W związku z tym w niniejszym studium podano jedynie ekwiwalenty SO_2 zamiast sumy wszystkich indywidualnych emisji wymienionych powyżej. W niniejszym bilansie zanieczyszczeń powietrza do obliczania ekwiwalentów SO_2 wykorzystano wersję GEMIS 4.95 (stan na kwiecień 2017 r.) (por. IINAS 2017).



5.1.6.2 Potencjał tworzenia ozonu (ekwiwalenty TOPP)

Podczas procesów spalania w systemach grzewczych lub silnikach wytwarzana jest duża ilość substancji, które sprzyjają powstawaniu ozonu w warstwie przyziemnej (O_3). Ozon w warstwie przyziemnej wnika głęboko do płuc jako gaz drażniący i może powodować stany zapalne. W zależności od czasu trwania narażenia i stężenia, mogą wystąpić negatywne skutki zdrowotne, takie jak kaszel, podrażnienie oczu, bóle głowy lub dysfunkcja płuc. Zgodnie z trzecią dyrektywą UE 2002/3/WE w sprawie wartości dopuszczalnych dla zdrowia ludność powinna być informowana publicznie np. od koncentracji ozonu $>180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (średnia wartość 1-godzinna), a od $>240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ostrzegana publicznie. Bardziej wrażliwi ludzie mogą wówczas odczuwać pierwsze niedogodności. Od $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ poważniejsze zagrożenia mogą również pojawić się u osób mniej wrażliwych.

Ozon powstaje z następujących gazów lub w pewnych warunkach jego tworzenie się uwarunkowane jest obecnością następujących gazów:

- tlenek węgla (CO)
- lotne związki organiczne (ang. „volatile organic compounds“ [VOCs])
- tlenki azotu (NO_x)
- metan (CH_4)

Gazy te ze względu na ich potencjał w zakresie tworzenia ozonu nazywane są również „ekwiwalentami ozonu troposferycznego”. Skrót „ekwiwalent TOPP” pochodzi od angielskiego terminu „tropospheric ozone precursor potential equivalents”. W niniejszym bilansie zanieczyszczeń powietrza do obliczania ekwiwalentów TOPP zastosowano wartości GEMIS w wersji 4. 95 (stan na kwiecień 2017 r.) (por. IINAS 2017).

5.1.6.3 Potencjał zubożenia ozonu (ekwiwalenty R11)

O ile ozon w warstwie przyziemnej może być szkodliwy dla ludzkiego zdrowia (patrz punkt 5.1.6.2), to również potencjał zubożenia ozonu może mieć szkodliwe skutki, jeśli występuje w górnych warstwach atmosfery. To tutaj znajduje się warstwa ozonowa, która chroni Ziemię i istoty żywe przed niebezpiecznym promieniowaniem słonecznym UV. W latach 80-tych i 90-tych ubiegłego tysiąclecia problem ten stał się znany jako „dziura ozonowa” nad Arktyką, która spowodowana była głównie przez różne chlorofluorowęglowodory (ale także tlenki azotu). Wprawdzie dziura ozonowa przestała się już powiększać i widoczne są pierwsze oznaki odbudowy powstałej wówczas dziury ozonowej, ale chodzi o bardzo długotrwałe procesy niszczenia warstwy ozonowej, które odbudowują się bardzo powoli przez dziesięciolecia.

Do gazów, które potencjalnie mogą prowadzić do zubożenia warstwy ozonowej należą w szczególności:

- trichlorofluorometan (R11)
- fluorometan chlorku fluoru (R12)
- chlordifluorometan (R22)
- inne fluorowęglowodory (stosowane głównie jako czynnik chłodniczy)
- tlenki azotu (NO_x)

Efektywność tego gazu jest powiązana w nazwie „ekwiwalent R11” z gazem R11 (trichlorofluorometanem). Suma tych gazów może być podawana jako „ekwiwalent R11”. W



niniejszym bilansie zanieczyszczeń powietrza do obliczania ekwiwalentów R11 zastosowano wersję GEMIS 4.95 (stan z kwietnia 2017 r.) (por. IINAS 2017).

5.1.6.4 Drobny pył

Podczas spalania i procesów produkcyjnych takich źródeł energii jak węgiel kamienny, olej opałowy czy biomasa, powstaje pył, który może mieć negatywny wpływ na zdrowie, jeśli jest obecny w powietrzu, którym oddychamy. W szczególności najmniejsze frakcje o średnicy aerodynamicznej mniejszej niż $10\ \mu\text{m}$ (PM10, ang. „Particular Matter”) i mniejsze niż $2,5\ \mu\text{m}$ mogą dostać się do płuc, a nawet do krwioobiegu. W zależności od składu pyłu mogą powodować różnorodne dolegliwości, takie jak alergie, inne choroby układu oddechowego lub nawet raka. W niniejszym bilansie zanieczyszczeń powietrza do obliczania emisji pyłów wykorzystuje się wersję GEMIS 4.95 (stan na kwiecień 2017 r.) (por. IINAS 2017).

5.1.6.5 Zjawisko mieszane „Smog”

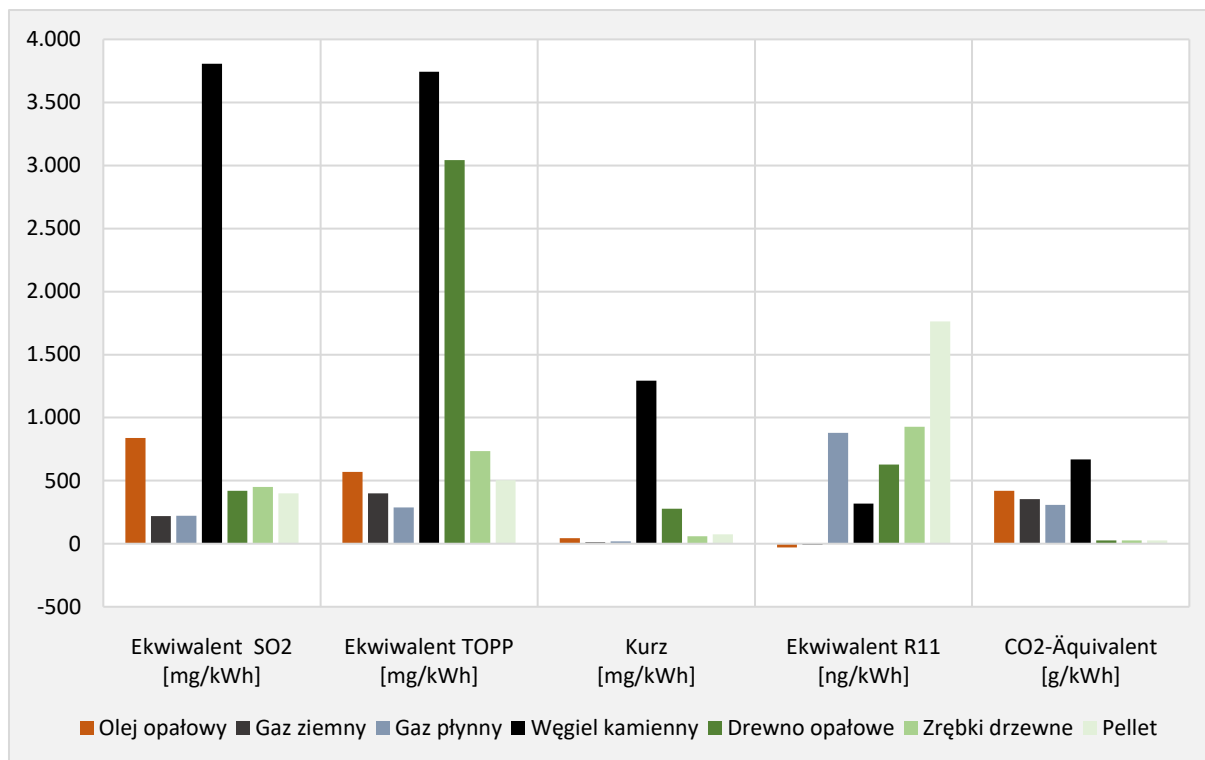
„Smog” jest zjawiskiem mieszanym różnych zanieczyszczeń powietrza. Powstaje, gdy sadza, kurz, dwutlenek siarki, mgła i inne zanieczyszczenia powietrza w niesprzyjających warunkach i w warunkach inwersji pogodowej utrzymują się długo nad daną miejscowością. Zanieczyszczenia powietrza pozostają wówczas przez długi czas na miejscu, gromadzą się blisko ziemi w powietrzu i nie są mieszane oraz nie wymieniają się tak jak zazwyczaj z masami świeżego powietrza. Prowadzi to do szczególnie wysokich obciążeń zdrowotnych dla ludności.

Rozróżnia się kilka rodzajów smogu. Przede wszystkim jednak rozróżnia się tzw. „smog zimowy” i tzw. „smog letni”. Podczas gdy smog zimowy jest spowodowany głównie emisjami z systemów grzewczych (w tym przypadku mieszanina ww. zanieczyszczeń powietrza), smog letni jest spowodowany głównie wysokim stężeniem ozonu w warstwach powietrza w pobliżu ziemi.

W GEMIS nie ma wskaźników tworzenia się smogu, ponieważ jest to mieszanina zanieczyszczeń powietrza opisanych powyżej w szczególnych warunkach pogodowych. Jednakże poprzez ograniczenie wszystkich wyżej wymienionych zanieczyszczeń powietrza zmniejsza się również potencjał smogu zimowego i letniego.

5.1.6.6 Podsumowanie porównawcze

W niniejszym opracowaniu porównano wykorzystywane źródła energii w odniesieniu do emisji wyżej wymienionych zanieczyszczeń powietrza i emisji gazów cieplarnianych. Poszukuje ono możliwości zminimalizowania zarówno emisji gazów cieplarnianych, jak i zanieczyszczeń powietrza i w związku z tym proponuje potencjały, które przez zastosowanie bardziej zrównoważonych paliw ograniczą odpowiednią emisję. Poniższa ilustracja przedstawia krótki i przybliżony wgląd w powstające emisje, które są emitowane przez dostarczenie 1 kilowatogodziny (kWh_{th}) ciepła do pomieszczeń.



Rys. 40: Porównanie emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych z różnych paliw w celu wygenerowania 1 kWh ciepła do pomieszczeń

(ŹRÓDŁO: IINAS 2017; PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

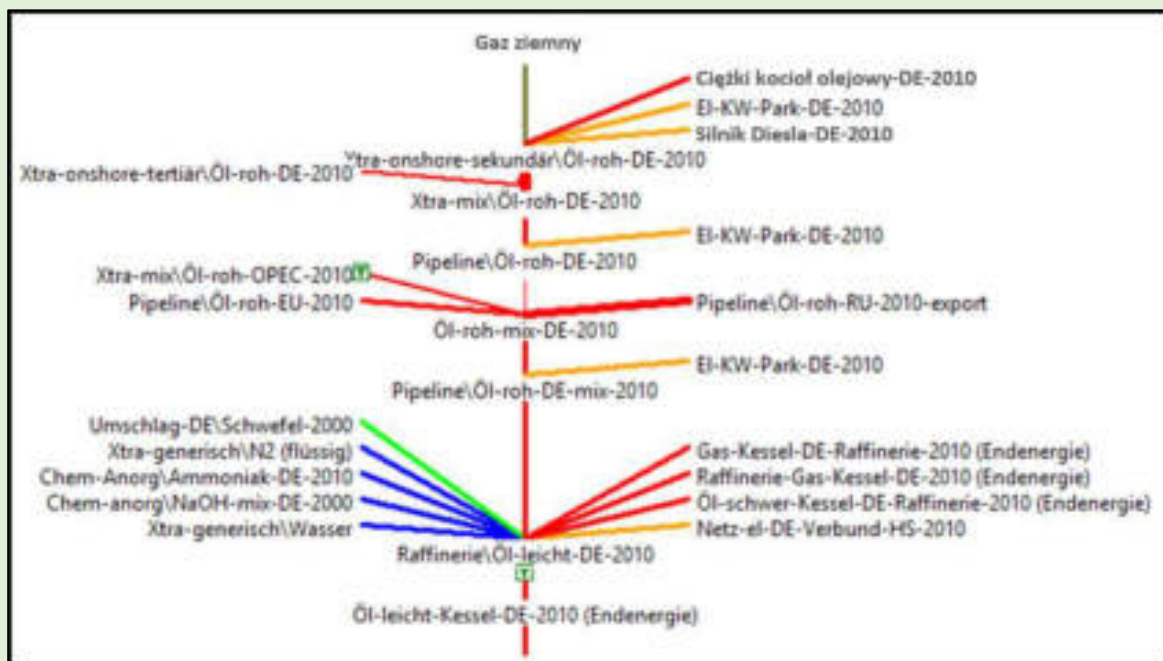
Widać wyraźnie, że węgiel kamienny jest zwykle najgorszym paliwem. Dzięki najwyższym wartościom emisji równoważników CO₂ (gazy cieplarniane) nie tylko przyczynia się najbardziej do zmian klimatycznych, ale również posiada największy potencjał zakwaszania oraz przyczynia się w największym stopniu do powstawania i uwalniania ozonu w warstwie przyziemnej oraz pyłu zawieszonego. Ze względu na niekompletny proces spalania („tli się”) również drewno opałowe w postaci większych kawałków i kłód ma porównywalnie wysoki potencjał do tworzenia ozonu w warstwie przyziemnej i drobnego pyłu. Jednak w przypadku tego źródła energii im proces spalania jest drobniejszy i bardziej kontrolowany (zrębki drzewne i pellet tlą się mniej i spalają w sposób bardziej kontrolowany), tym mniejsze są emisje i są one bardziej zbliżone do tych źródeł energii, które mają szczególnie niskie emisje w tych dziedzinach (zwłaszcza gazowych). W odniesieniu do globalnego wyzwania, jakim jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i ograniczenie globalnego ocieplenia do celu 2 stopni, wyłania się następujący obraz: Ponieważ odnawialna biomasa charakteryzuje się szczególnie niską emisją gazów cieplarnianych (ekwiwalenty CO₂) i pod względem emisji zanieczyszczeń w kontrolowanych procesach spalania wykazuje nie gorsze wyniki niż gazowe (kopalne) źródła energii, to w niniejszym opracowaniu, jeśli istnieją odpowiednie potencjały, preferuje się biomasę i inne odnawialne źródła energii w porównaniu do kopalnych źródeł energii.

Powyższy rysunek przedstawia jednak tylko niewielki przekrój. Wszystkie inne źródła energii - zarówno kopalne jak i odnawialne - są analogicznie zrównoważone. Jako bazę danych zastosowano wersję GEMIS 4.95 (stan na kwiecień 2017 r.) (por. IINAS 2017).



5.1.7 Ocena cyklu życia

Podczas gdy do uwzględnienia końcowego zużycia energii i potencjału odnawialnych źródeł energii w Powiecie Hajnowskim odnosi się zasada terytorialna (por. pkt 5. 1. 1), to do analizy zużycia energii pierwotnej i związanej z tym emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza zastosowano ocenę cyklu życia (ang. Life Cycle-Assessment [LCA]). Oznacza to, że wszelkie zużycie energii i emisje od produkcji wymaganego surowca aż po zużycie, a w razie potrzeby także późniejsze usuwanie, są poprzez istniejące badania i analizy w miarę możliwości uwzględniane na poziomie globalnym. W ten sposób uwzględnione zostały łańcuchy dostaw. Może to być np. wydobycie i przerób ropy naftowej do produkcji oleju opałowego, oleju napędowego lub benzyny, ale także wyższe emisje gazów cieplarnianych powstające przy produkcji pojazdów elektrycznych (wysokie nakłady energetyczne na produkcję akumulatorów) w porównaniu z pojazdami z silnikiem spalinowym.



Rys. 41: Przykład łańcucha dostaw (tutaj: lekki olej opałowy), który jest brany pod uwagę w obliczeniach zapotrzebowania na energię pierwotną i sumy emisji

(ŹRÓDŁO: IINAS 2017)

Oprócz energii końcowej w produkcji końcowym - tutaj lekki olej opałowy - w procesie i w łańcuchu dostaw ukrywa się znacznie więcej energii. I tak wyprodukowany olej musi być przetworzony i przetransportowany, aby mógł być wykorzystany w Europie przez konsumenta końcowego do dostarczania ciepła. Wymaga to chemikaliów, energii elektrycznej i paliw. Suma tej energii nazywana jest energią pierwotną. Zostało to obliczone i uwzględnione w bilansie energii pierwotnej na podstawie obowiązujących w skali międzynarodowej wskaźników z bazy danych GEMIS.

W przypadku zużycia energii uwzględnienie łańcucha dostaw wyraża się przede wszystkim poprzez wskazanie zużycia energii pierwotnej. Emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza również uwzględniają te emisje zgodnie z LCA. Zawsze podaje się całkowitą wielkość emisji. Są to te, które są produkowane lokalnie i te, które są emitowane wzdłuż całego łańcucha dostaw.



5.2 Podstawa danych

Zużycie energii Powiatu Hajnowskiego określono na podstawie wielu różnych źródeł. Tabela 9 pokazuje, które zużycie energii zostało określone za pomocą jakiej metody i za pomocą jakiej jakości danych.

Tab. 9: Baza danych - Badanie zużycia energii

Zużycie energii	Metodyka/Źródło danych	Dostępne lub zankietowane hierarchie	Jakość danych
Zużycie prądu	Zapytanie operatora sieci elektroenergetycznej o dane dotyczące sprzedaży Samorządy: Zapytanie o zużycie energii w gminach	Zużycia dla miasta Hajnówki i dla wszystkich społeczności wiejskich w sumie, w podziale na umowy państwowe i niepaństwowe. Samorządy : Częściowo konkretne zużycia, częściowo oszacowania ze względu na brak danych	Całkowite końcowe zużycie energii, ale bez podziału na grupy użytkowników i poszczególne gminy Samorządy: W dużej mierze konkretne zużycia prądu, częściowo oszacowania
Zasilanie prądu i energia odnawialna	Dane z Urzędu Regulacji Energetyki (www.ure.gov.pl/uremapoze/mapa.html) oraz wyniki programów dofinansowania realizowanych przez samorządy (prywatne i komunalne instalacje fotowoltaiczne)	Dane punktowe dla większych instalacji (energia wiatrowa, biomasa, energia wodna) oraz sumy instalacji dofinansowanych (prywatne i komunalne instalacje fotowoltaiczne)	Dane dla dużych instalacji oraz suma zarządzanych przez samorządy i dofinansowanych instalacji fotowoltaicznych Ponieważ inne instalacje nie były widoczne na zdjęciu lotniczym przy użyciu metod teledetekcji (stare zdjęcia lotnicze z 2014 r. lub starsze), nie znaleziono innych mniejszych instalacji energii odnawialnej.
Całkowite zużycie energii grzewczej: procedura podstawowa	Zasadniczo: Ustalenie na podstawie obliczeń statystycznych w trakcie tworzenia rejestru ciepła (nie dotyczy jednak, jeżeli znane są konkretne zużycia) Samorządy:	Każdy pojedynczy budynek	Zasadniczo: Oszacowanie statyczne Samorządy : Częściowo konkretne zużycia,



	Z ankiety, jeśli podano odpowiedzi. W innym przypadku: oszacowanie na podstawie katastru ciepła		częściowo oszacowania
Zużycie energii ciepłej: nośniki energii	<p>Prywatne gospodarstwa domowe: Podział sumy z katastru ciepłego na podstawie wyników badań z BRZOSTOWSKI I INNI 2014</p> <p>Samorządy: Z ankiet, jeśli podano dane</p> <p>Budynki publiczne, działalność gospodarcza, przemysł: Badania z wykorzystaniem metod teledetekcji i kluczowych danych statystycznych dla większych przedsiębiorstw</p>	<p>Każdy pojedynczy budynek</p> <p>Prywatne gospodarstwa domowe: Rodzaj zużycia energii zróżnicowany na podstawie wyników badania z BRZOSTOWSKI I INNI 2014</p> <p>Samorządy: Z ankiet, jeśli podano dane</p> <p>Budynki publiczne, działalność gospodarcza, przemysł: Określone metodą teledetekcji (najczęstszy przypadek) lub zużycie jest równomiernie rozłożone pomiędzy inne przedsiębiorstwa (rzadko: podane przez gminę).</p>	<p>Prywatne gospodarstwa domowe Statystyczne oszacowanie na podstawie wyników badań z roku 2014</p> <p>Samorządy: Z ankiet, jeśli podano dane</p> <p>Budynki publiczne, działalność gospodarcza, przemysł: Często skuteczną metodą teledetekcja (zbiornik gazu płynnego/magazyn węgla na zdjęciu lotniczym itp.) Poziom zużycia został jednak oszacowany statystycznie</p>
Zużycie energii ciepłej: ankietywanie prywatnych gospodarstw domowych na terenach wiejskich	<p>Za BRZOSTOWSKI I INNI 2014 w ramach niniejszego opracowania przeprowadzono badanie gospodarstw domowych w miejscowości Stary Kornin (gmina Dybicz Cerkiewne)</p> <p>Dane te służyły m.in. jako próba kontrolna dla statystycznie obliczonego zużycia energii ciepłej przez prywatne gospodarstwa domowe na terenach wiejskich.</p>	<p>Rodzaj i zakres zużycia energii ciepłej oraz produkcja ciepła ogółem 40 mieszkańców</p>	<p>Absolutne wartości o rodzaju i zakresie zużycia energii</p>
Samorządowe zużycia energii (prąd/ciepło/mobilność)	<p>Zapytanie o dane dotyczące zużycia</p>	<p>Konkretne końcowe zużycia energii zróżnicowane w obszarze ciepła, prądu, mobilności oraz nośników energii, jeśli podano</p>	<p>Podane w dużej mierze: konkretne końcowe zużycie energii</p> <p>Jednak: W odniesieniu do kilku nieruchomości brak konkretnych zużyć. W tym przypadku oszacowano na podstawie katastru ciepła.</p>



<p>Zużycie energii cieplnej sieci ciepłowniczej w Hajnowce (PEC)</p>	<p>Zapytanie operatora sieci o dane dotyczące sprzedaży</p>	<p>Całkowity rodzaj i zakres zużycia oraz zakup z zewnętrznego źródła ciepła (Rindipol).</p> <p>Ponadto: anonimowe zużycie energii grzewczej przez wszystkich większych podłączonych odbiorców.</p>	<p>Całkowite końcowe zużycie energii jako całość, jak również ustalenia dotyczące lokalizacji poszczególnych dużych odbiorców</p>
<p>Pozostałe dalsze i lokalne sieci ciepłownicze (jeśli określono)</p>	<p>Zapytanie o zużycie energii w gminach (często chodzi o sieci gminne), w przypadku braku danych: oszacowanie w ramach katastru ciepła</p>	<p>Rodzaj i zakres końcowego zużycia energii</p>	<p>Konkretne końcowe zużycia energii</p>
<p>Zużycie energii cieplnej w istniejących sieciach gazu płynnego</p>	<p>Tylko w przypadku, jeśli zostało podane przez gminę. Zużycie budynków komunalnych zostało przyjęte zgodnie z danymi. W niektórych przypadkach określono również zużycie odbiorców prywatnych. Pozostałe zużycie podłączonych odbiorców trzecich zostało oszacowane głównie za pomocą metodyki katastru ciepła.</p>	<p>Rodzaj i zakres końcowego zużycia energii</p>	<p>Częściowo konkretne zużycia, częściowo bazujące na oszacowaniu</p>
<p>Istniejące instalacje solarne</p>	<p>Wyniki programów wspierających realizowanych przez samorządy (prywatne i gminne instalacje solarne)</p>	<p>Sumy dofinansowanych prywatnych i gminnych instalacji (prognoza mocy i zysków)</p>	<p>Konkretne sumy dofinansowanych instalacji</p>
<p>Zużycie energii końcowej mobilność</p>	<p>Wyszukiwanie homologowanych pojazdów według typu i typu silnika; obliczanie zużycia paliwa na podstawie średniego przebiegu i zużycia paliwa</p> <p>Samorządy: Zapytanie na podstawie ankiety</p>	<p>Motocykle, samochody osobowe, ciężarówki, autobusy, ciągniki (pozostałe, rolnictwo, leśnictwo), pozostałe; dalszy podział według benzyny, oleju napędowego, gazu płynnego i innych</p>	<p>Bezwzględna liczba pojazdów; przebieg i zużycie paliwa w typowych przebiegach oraz wartości średnie</p> <p>Samorządy: Konkretna moc pojazdu uzyskana poprzez ankietę</p>

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Jak opisano powyżej, wiele z końcowego zużycia energii cieplnej zostało określone w ramach tworzenia katastru ciepła. Procedura ta została opisana bardziej szczegółowo w rozdziale 4.

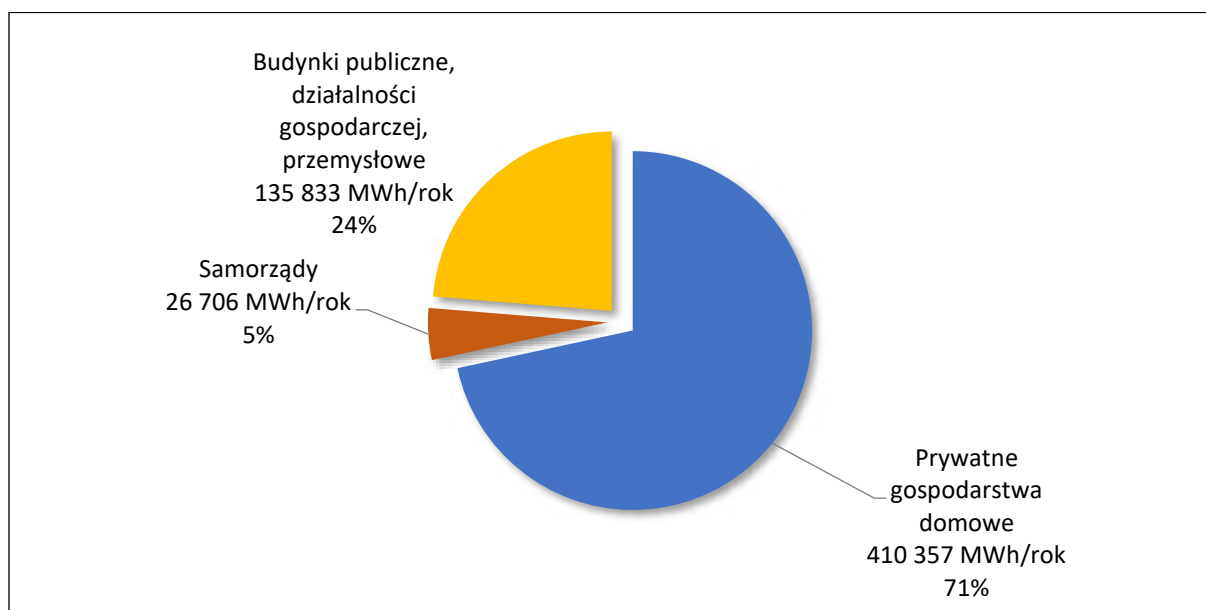


5.3 Końcowy bilans energetyczny

Poniższy rozdział przedstawia końcowy bilans energetyczny Powiatu Hajnowskiego. Bilanse energetyczne dla poszczególnych gmin można znaleźć w załączniku.

5.3.1 Energia termiczna

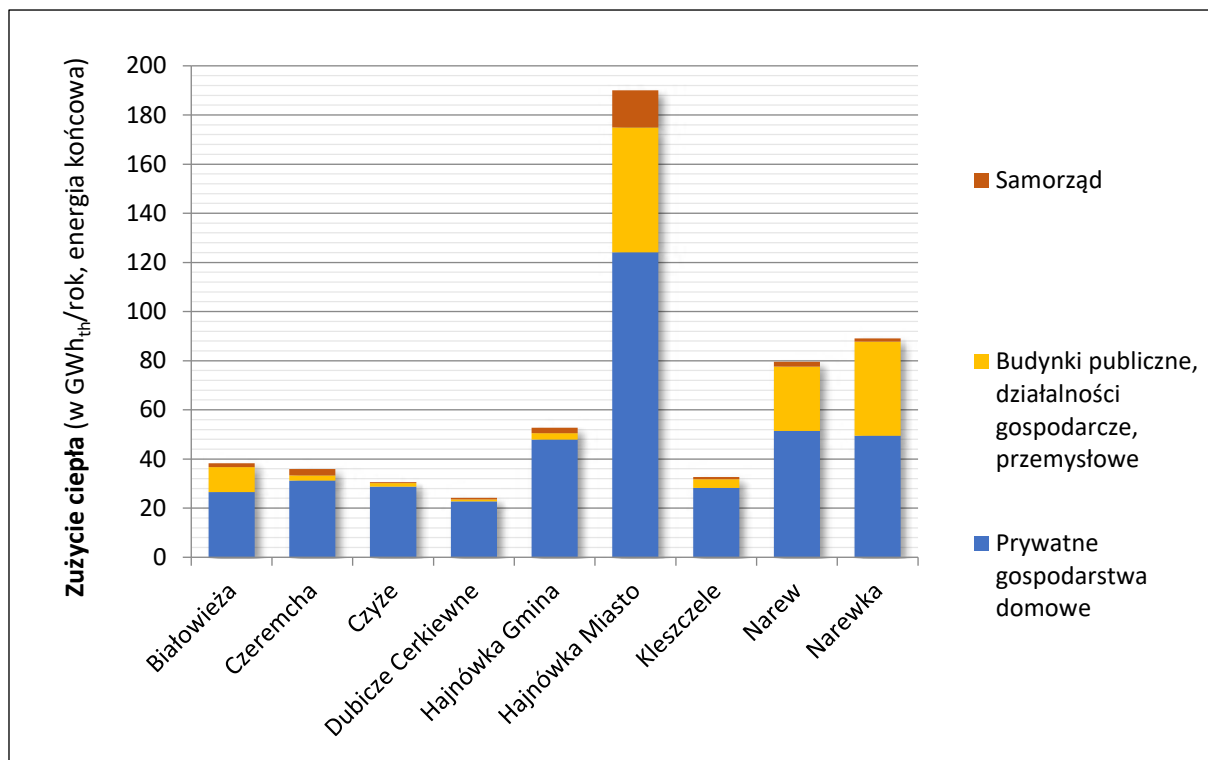
W celu obliczenia końcowego zużycia energii cieplnej sięgnięto do różnych źródeł w zależności od grupy odbiorców. Dla gospodarstw domowych podstawą była powierzchnia mieszkania z cyfrowej mapy katastralnej. Zostało to obliczone na podstawie własnych badań liczby kondygnacji i mapy katastralnej otrzymanej ze Starostwa Powiatowego w Hajnówce. Pozwoliło to określić objętość ogrzewanego budynku i wymagane do tego celu zapotrzebowanie na ciepło. Informacje na temat zużycia w budynkach komunalnych uzyskano w dużej mierze od gmin. Ponieważ jednak w niektórych miejscach nie były dostępne wystarczające dane, zostały one również obliczone na podstawie wcześniej określonej kubatury budynku. Obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną innych budynków użyteczności publicznej, budynków działalności gospodarczej, usługowych i handlowych, jak również budynków przemysłowych, zostały zbadane odpowiednio dla największych odbiorców i konkretnie obliczone na podstawie wskaźników. Na podstawie wskaźników obliczono również ryczałtowe stawki dla typów budynków. Dane te zostały uzupełnione o informacje z gmin odnośnie dotowanych słonecznych systemów grzewczych.



Rys. 42: Udział grup użytkowników w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W Powiecie Hajnowskim zużywa się zatem łącznie ok. 572.895 MWh_{th}/rok (2.062 TJ). Prywatne gospodarstwa domowe odpowiadają za nieco ponad dwie trzecie całkowitego zużycia ciepła, przy zużyciu ok. 410.357 MWh_{th}/rok (1.477 TJ). Z 135.833 MWh_{th}/rok (489 TJ), budynki publiczne, działalność gospodarcza, usługowa, handlowa i przemysłowa zużywają jedną czwartą całkowitego zużycia ciepła. Pozostałe 5 % zużycia ciepła (26.706 MWh_{th}/rok lub 96 TJ) dotyczy badanych budynków komunalnych.

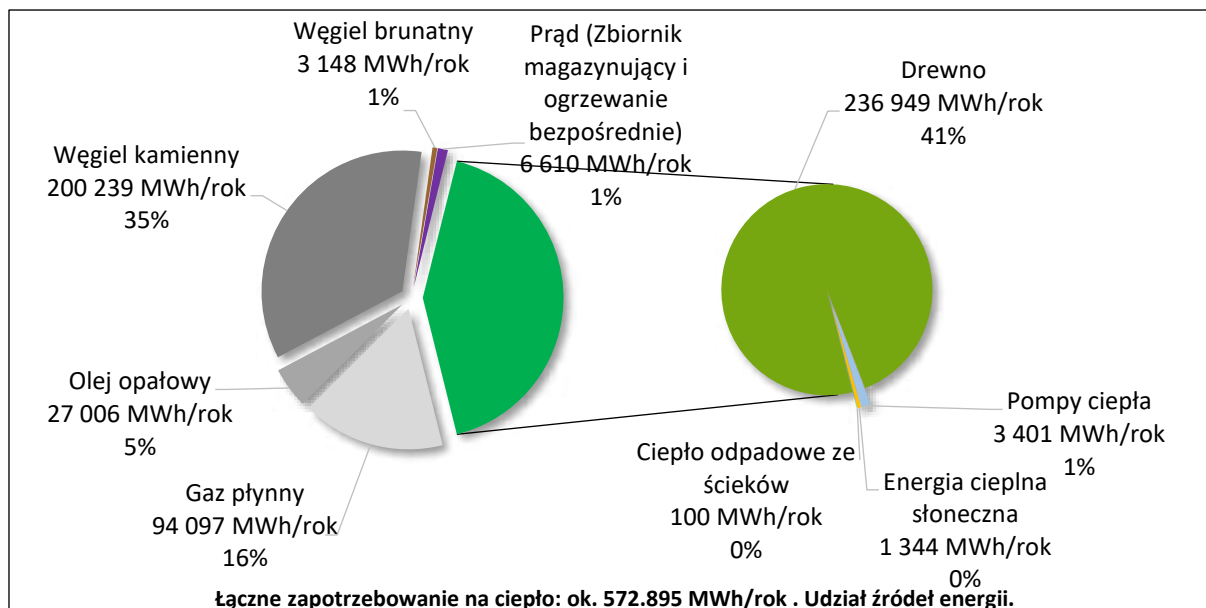


Rys. 43: Roczne zużycie energii grup odbiorców w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASN EVF 2018)

W zależności od gminy poszczególne grupy użytkowników mają różne udziały w zużyciu ciepła. Najwyższe zużycie ciepła ma Miasto Hajnowka z 190.054 MWh_{th}/rok (683 TJ). Według obliczeń najmniej ciepła zużywanego jest w Dubiczach Cerkiewnych z 24.164 MWh_{th}/rok (87 TJ). W większych miejscowościach przemysłowych, takich jak Hajnowka Miasto, Narew i Narewka budynki użyteczności publicznej, działalności gospodarczej i przemysłowe mają znacznie większy udział niż w gminach bez większych centrów gospodarczych i przemysłowych. Z kolei w Białowieży firmy hotelarskie i restauracyjne oraz inne instytucje rządowe również mają większy udział w tej grupie użytkowników.

Spojrzenie na wykorzystywane źródła energii pokazuje, że pomimo i tak już dość dużego udziału odnawialnych źródeł energii, paliwa kopalne są w większości przypadków nadal wykorzystywane. Obecnie pokrywają one około 58 % całkowitego zapotrzebowania na ciepło Powiatu Hajnowskiego. Około 35 % zużycia ciepła pokrywa węgiel kamienny, 16 % gaz płynny, a około 5 % olej opałowy. Zasadniczo zużycie węgla kamiennego można w dużej mierze przypisać gospodarstwom domowym i użytkownikom sieci ciepłowniczej w Hajnowce, zużycie gazu płynnego dla dużych przedsiębiorstw przemysłowych i rolniczych (w tym dużych zakładów montażowych, cegielni, hodowli drobiu w północno-zachodniej części powiatu), a zużycie oleju opałowego do budynków komunalnych i innych obiektów publicznych. Ponieważ ani węgiel, ani olej opałowy, ani gaz płynny, ani energia cieplna nie pochodzą z regionu i muszą być zakupione, co roku wydaje się na to około 80 mln złotych. Jednakże około 42 % zapotrzebowania na ciepło jest już pokryte przez odnawialne źródła energii. Oprócz niewielkiego udziału energii słonecznej i pomp ciepła udział ten jest w dużej mierze zapewniony przez drewno w gospodarstwach domowych. Większość drewna pochodzi z regionu.



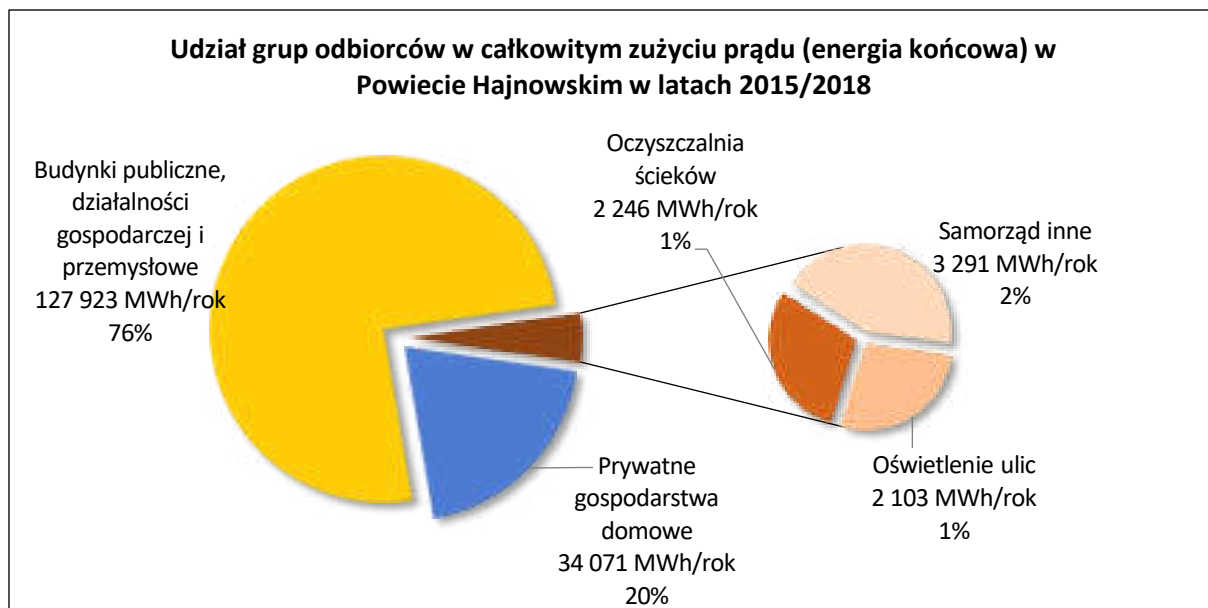
Rys. 44: Podział źródeł energii wykorzystywanych do pokrycia zapotrzebowania na ciepło w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

5.3.2 Energia elektryczna

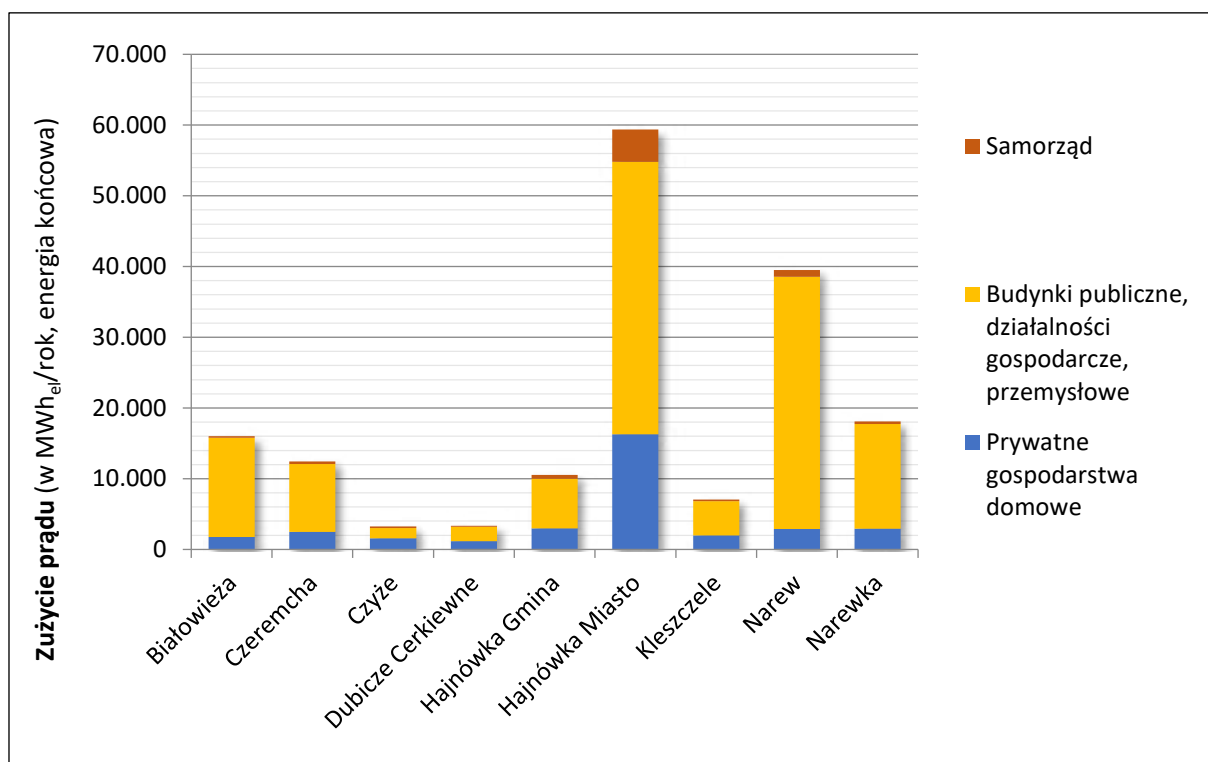
W trakcie oceny znane były tylko zbiorcze sumy zużycia energii elektrycznej w mieście Hajnówka i pozostałych gminach. Wskazówką do podziału zużycia prądu na działalność gospodarczą i przemysł była liczba zatrudnionych w danym miejscu. Z tego powodu gminy Czyże i Dubicze Cerkiewne mają najniższe zużycie energii elektrycznej. Na podstawie wysokiej liczby osób zatrudnionych Miasto Hajnówka i Narew zaliczone zostały do grupy największych odbiorców energii. W przypadku gospodarstw domowych punktem odniesienia do obliczeń było średnie zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe w województwie podlaskim. Zużycie energii elektrycznej w samorządach było w dużej mierze znane, ale w niektórych przypadkach musiało być również oszacowane.

W Powiecie Hajnowskim zużywa się rocznie około 169.634 MWh_{el} (610 TJ) energii elektrycznej. Podczas gdy samo miasto Hajnówka zużywa około jednej trzeciej tej ilości (59.352 MWh_{el}/rok lub 214 TJ), to pozostałe gminy zużywają łącznie około 110.281 MWh_{el}/rok (397 TJ). Grupa odbiorców budynki użyteczności publicznej, działalność gospodarcza i przemysł zużywa około trzech czwartych (127.973 MWh_{el}/rok lub 461 TJ) całkowitego zużycia energii elektrycznej. Natomiast tylko około 20 % (34.071 MWh_{el}/rok lub 122 TJ) jest zużywane przez gospodarstwa domowe, a tylko nieco poniżej 4 % (7.590 MWh_{el}/rok lub 27 TJ) przez samorządy. Te ostatnie można podzielić na około jedną trzecią zużycia energii elektrycznej na oświetlenie ulic, oczyszczalnię ścieków i innych odbiorców w nieruchomościach komunalnych.



Rys. 45: Udział grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

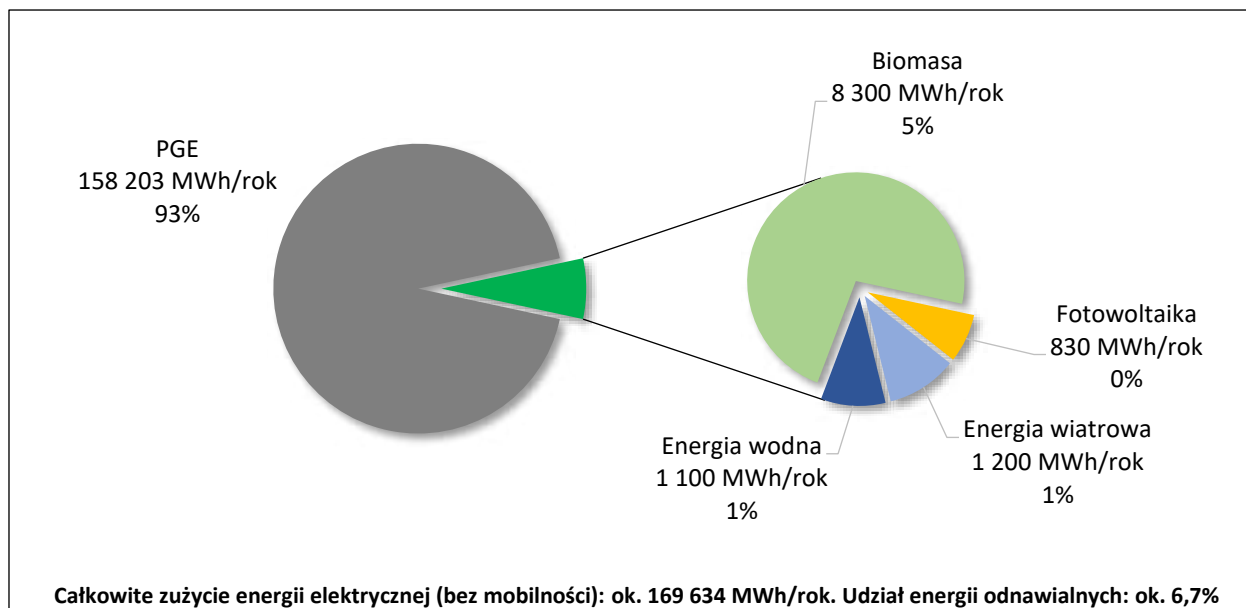
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Rys. 46: Zużycie energii elektrycznej przez grupy odbiorców na terenie Powiatu Hajnowskiego w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Powstaje zróżnicowany obraz sytuacji, jeśli gminy byłyby rozpatrywane indywidualnie. Hajnówka Miasto zużyło najwięcej energii elektrycznej - łącznie 59.352 MWh_{el}/rok (214 TJ), a gmina Czyże zużyła najmniej energii elektrycznej - około 3.254 MWh_{el}/rok (12 TJ).



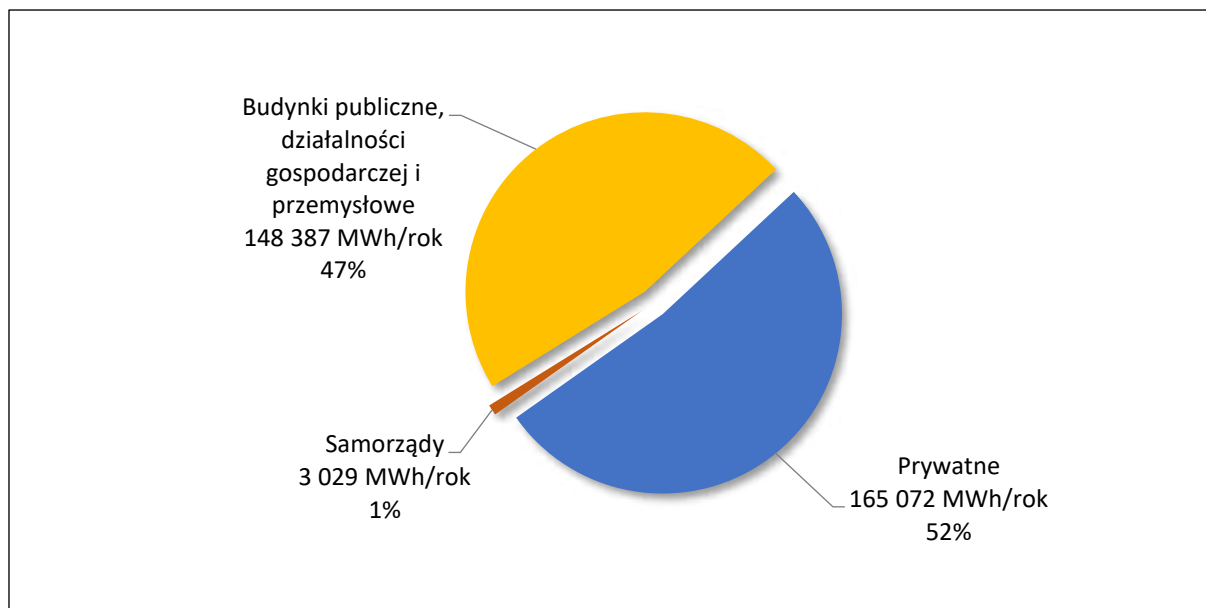
Rys. 47: Podział stosowanych źródeł energii w zużyciu energii elektrycznej w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Analiza pochodzenia energii elektrycznej pokazuje, że ponad 93 % energii elektrycznej pochodzi z PGE. Z 169.634 MWh_{el}/rok (610 TJ) są to 158.203 MWh_{el}/rok (570 TJ). Ponieważ energia elektryczna nie pochodzi z regionu, traconych jest rocznie prawie 95 mln zł, które wypływają poza granicę powiatu. Tylko 6,7 % zużywanej energii elektrycznej pochodzi z terenu Powiatu Hajnowskiego. Jest to jednak wyłącznie energia elektryczna ze źródeł odnawialnych i na tym kończy się ich wartość dodana dla regionu. Lwia część energii elektrycznej wytwarzanej w powiecie (72 %) pochodzi z elektrowni na biomasę w Starym Korninie. Łącznie produkuje ona ok. 8.300 MWh_{el} (30 TJ) rocznie. Uzupełnieniem producentów energii jest jedna elektrownia wodna i jedna elektrownia wiatrowa oraz kilka mniejszych elektrowni fotowoltaicznych.

5.3.3 Mobilność

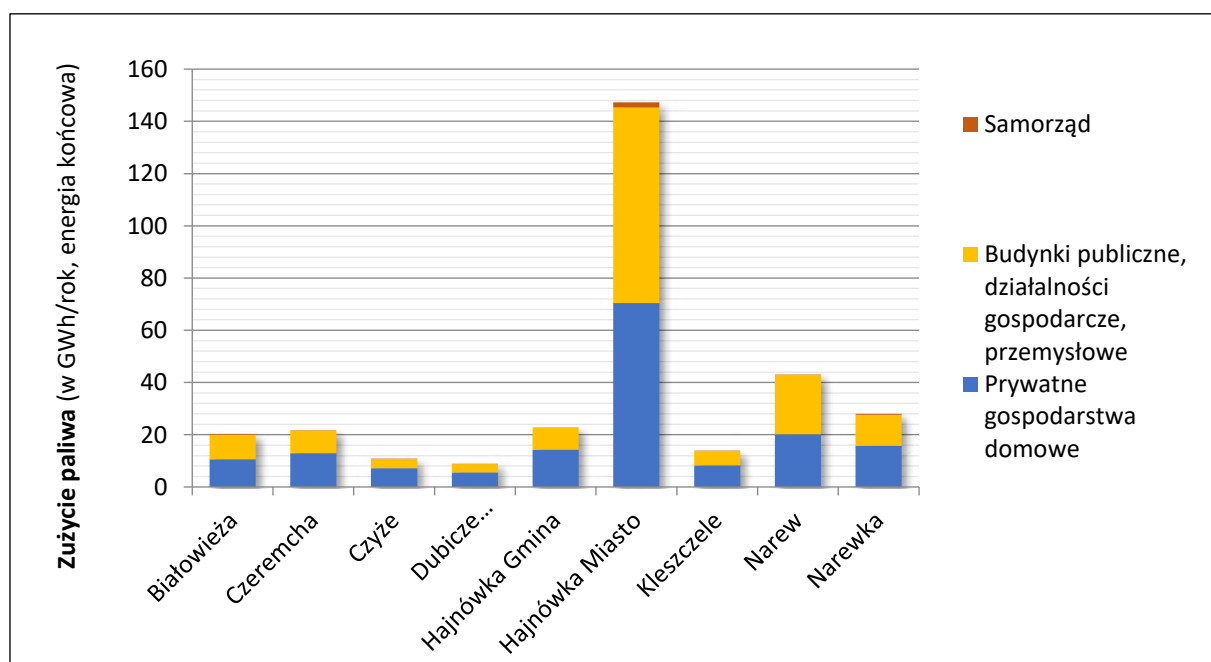
Obliczenie zużycia energii na potrzeby mobilności obejmuje zużycie energii przez wszystkie pojazdy zarejestrowane w Powiecie Hajnowskim. W niniejszej analizie nie uwzględniono zużycia energii w transporcie kolejowym, lotniczym i morskim. Do obliczenia zużycia energii w lokalnych urzędach wykorzystano statystyki dotyczące rejestracji pojazdów oraz średniego przebiegu dla różnych typów pojazdów i paliw. Ponadto w obliczeniach uwzględniono parametry GEMIS dotyczące zużycia energii na przejechany kilometr.



Rys. 48: Udział grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii dla mobilności w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W Powiecie Hajnowskim zarejestrowane pojazdy przejeżdżają średnio ok. 424.056.711 km/rok, zużywając na mobilność ok. 316.448 MWh_{th}/rok (1.139 TJ). Przy 165.072 MWh_{th}/a (594 TJ) największym użytkownikiem są gospodarstwa domowe (52 %). Przejechali oni około 248.276.199 km. Zużycie pozostałych przedsiębiorstw publicznych, działalności gospodarczej i przemysłu wynosi 148.387 MWh_{th}/rok (534 TJ). Gminy w niewielkim stopniu przyczyniają się do całkowitego zużycia energii z około 3.029 MWh_{th}/rok (11 TJ).

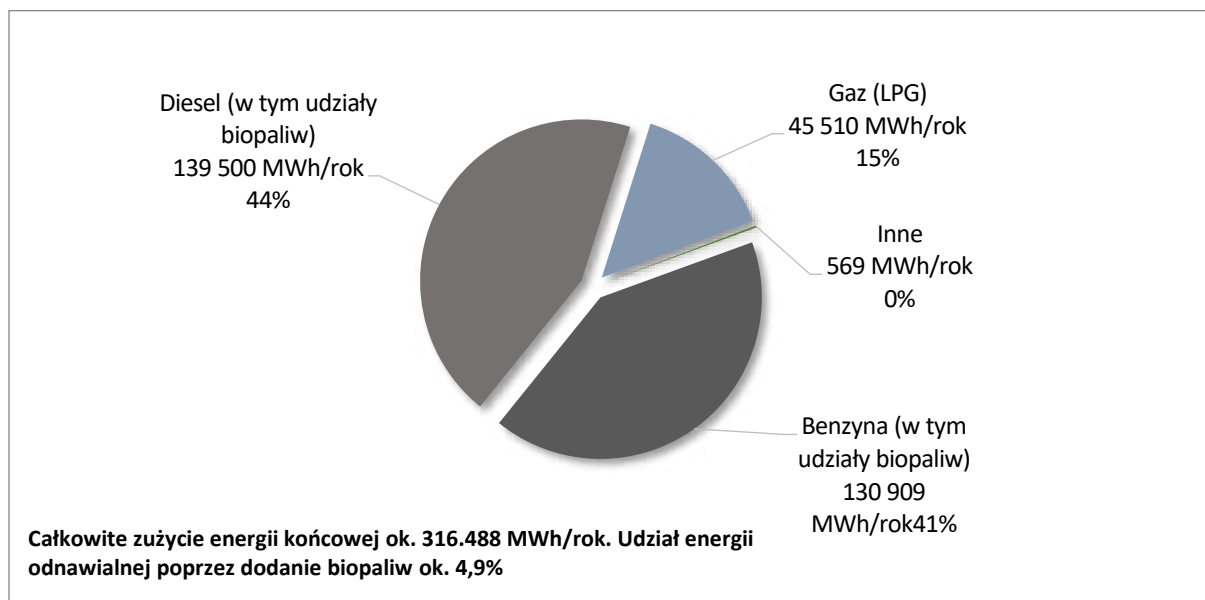


Rys. 49: Roczne zużycie energii na transport grup odbiorców w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Najwyższe zużycie energii ma Miasto Hajnówka z łącznym przebiegiem ok. 200.449.069 rok oraz zużyciem energii 147.271 MWh_{th}/rok (530 TJ). Z kolei w Dubiczach Cerkiewnych przejechano tylko około 11.247.003 rok, używając około 8.754 MWh_{th}/rok (31 TJ). Narew i Narewka ze względu na większą liczbę miejsc pracy mają, podobnie jak Miasto Hajnówka, większy udział w sektorze przemysłowym.



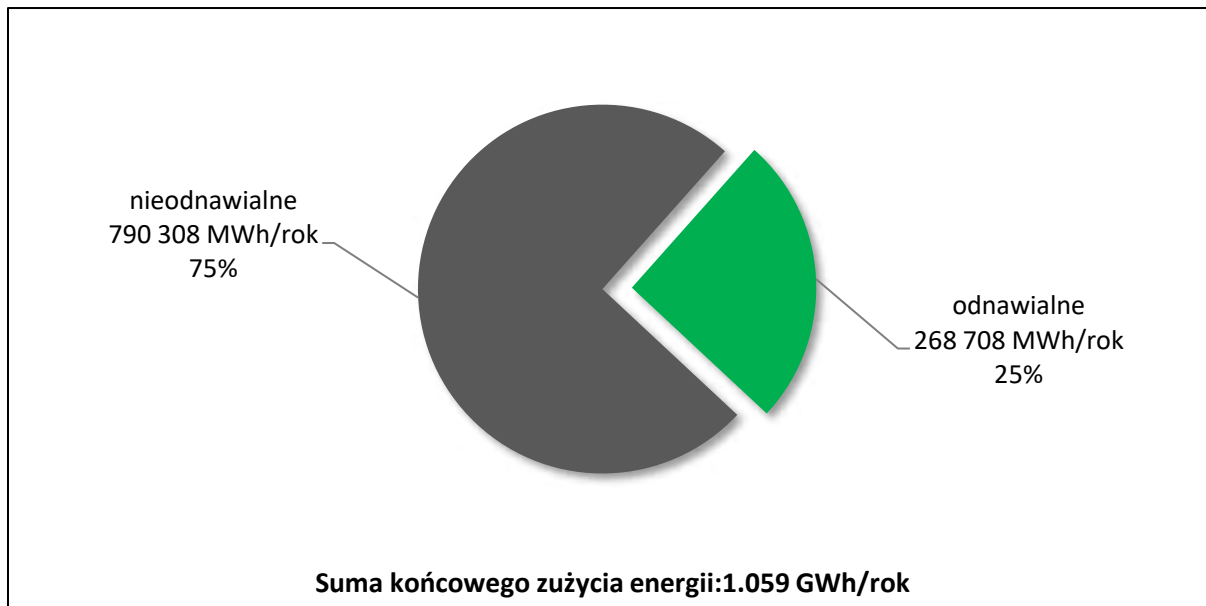
Rys. 50: Podział zużycia energii dla komunikacji wg nośnika energii w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W Powiecie Hajnowskim jako źródła energii dla mobilności wykorzystuje się głównie olej napędowy i benzynę, ale także płynne paliwa gazowe. Według badań, nie ma jeszcze pojazdów elektrycznych - choć jest to przyszłość obecnego rozwoju sytuacji na świecie oraz ze względu na niskie emisje i efektywność energetyczną. Łącznie zużywa się nieco poniżej 139.500 MWh_{th}/rok (502 TJ) oleju napędowego (ok. 14,3 mln litrów), 130.909 MWh_{th}/rok (471 TJ) benzyny (ok. 15,4 mln litrów) oraz 45.510 MWh_{th}/rok (163 TJ) gazu płynnego (ok. 6,6 mln litrów). Przy obecnych cenach paliw odpowiada to łącznej wartości około 153 mln zł (tylko osoby fizyczne: 79 mln zł), kwota która jest corocznie tankowana jako paliwo i na potrzeby mobilności spalana w silnikach spalinowych.

5.3.4 Podsumowanie

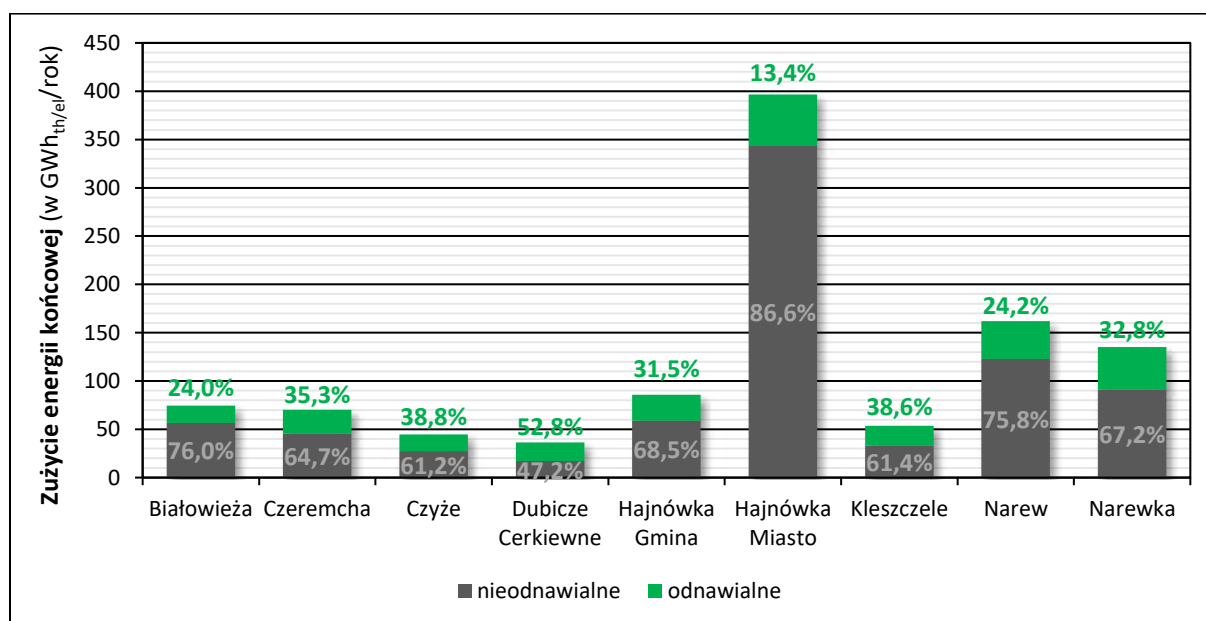
Podsumowująca analiza końcowego zużycia energii na ogrzewanie, energię elektryczną i mobilność pokazuje, że Powiat Hajnowski zużywa obecnie łącznie około 1.059.017 MWh_{th/el}/rok (3.812 TJ). Prawie 25 % tej kwoty pochodzi już z odnawialnych źródeł energii. Jest to: 268.708 MWh_{th/el}/rok (967 TJ). Największy udział - nieco poniżej 75 % całkowitego końcowego zużycia energii - mają paliwa kopalne, takie jak węgiel kamienny, gaz płynny, olej opałowy, olej napędowy i benzyna. Ponieważ te kopalne źródła energii nie pochodzą z Powiatu Hajnowskiego lub okolic, co roku traci się łącznie 327 mln zł.



Rys. 51: Aktualne roczne zużycie energii końcowej w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Dla porównania gmina Dubicze Cerkiewne zużywa najmniej energii końcowej. Ponadto Dubicze Cerkiewne mają również największy udział energii odnawialnej. Zawdzięcza to nie tylko lokalnej biogazowni, która już teraz wytwarza więcej energii elektrycznej niż zużywa cała społeczność. Z całkowitego końcowego zużycia energii wynoszącego około 36.276 MWh_{th/el}/rok (131 TJ), 52,8 % - czyli 19.148 MWh_{th/el}/rok (69 TJ) - pochodzi ze źródeł odnawialnych. Z kolei w mieście Hajnówka odnawialne źródła energii w najmniejszym stopniu przyczyniają się do zaspokojenia zapotrzebowania. Z wymaganej łącznej ilości 396.578 MWh_{th/el}/rok (1 428 TJ) tylko 53.262 MWh_{th/el}/rok (191 TJ) pochodzi z energii odnawialnych. Wszystkie pozostałe gminy mają wskaźniki pokrycia między 20 % a 40 %.



Rys. 52: Zużycie energii końcowej w porównaniu samorządowym w Powiecie Hajnowskim

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIA WŁASNE EVF 2018)

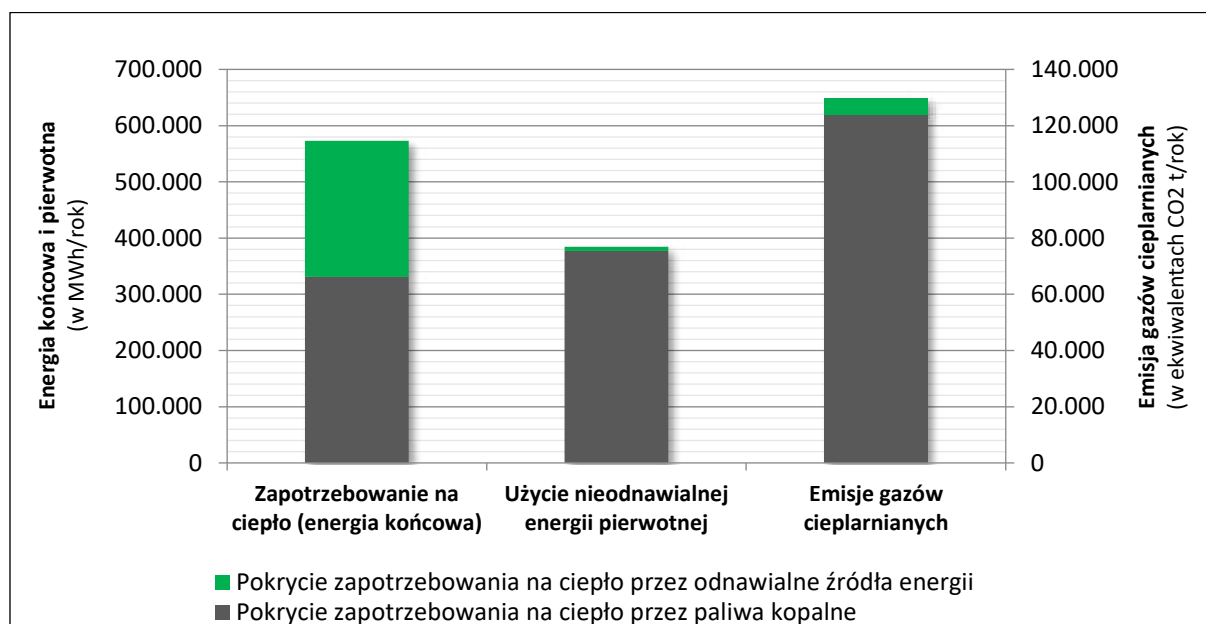


5.4 Bilans energii pierwotnej, gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza

Powiat Hajnowski zużywa obecnie około 1.058 GWh_{th/el}/rok energii końcowej. Poniżej zbadane zostanie, jakie zużycie energii pierwotnej związane jest z wykorzystaniem energii końcowej i jakie ilości gazów cieplarnianych (GHG) i zanieczyszczeń są emitowane poprzez zastosowane źródła energii.

5.4.1 Energia termiczna

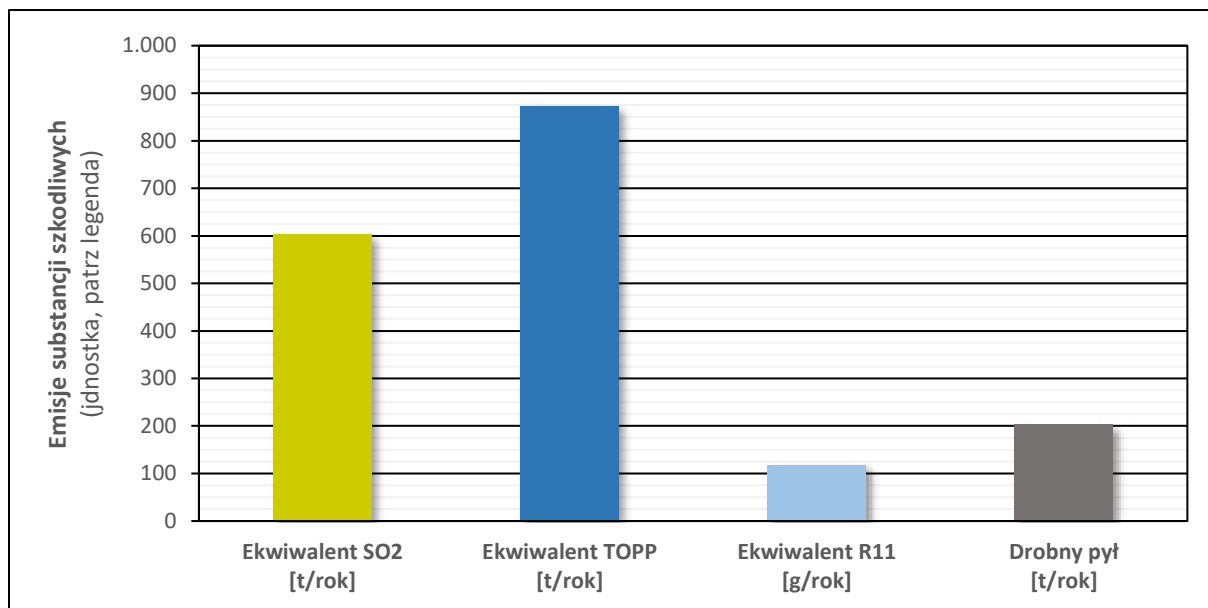
W celu dostarczenia wymienionego w rozdziale 5.3.1 około 572.795 MWh_{th}/rok (2.062 TJ) ciepła zużywa się łącznie około 384.211 MWh/rok (1.383 TJ) nieodnawialnej energii pierwotnej. Wynika to głównie z wciąż szeroko rozpowszechnionych źródeł energii - węgla i gazu płynnego. W wyniku tego nieodnawialnego zużycia energii pierwotnej emitowane są łącznie ok. 129.882 t gazów cieplarnianych rocznie. Oznacza to, że 75 % kopalnych źródeł energii wykorzystywanych do pokrycia zapotrzebowania na ciepło odpowiada za ponad 95 % emisji gazów cieplarnianych.



Rys. 53: Średnie roczne zapotrzebowanie na ciepło (zużycie energii końcowej i pierwotnej z uwzględnieniem warunków atmosferycznych) w Powiecie Hajnowskim i związane z tym emisje gazów cieplarnianych

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w ogromnym stopniu ograniczyłoby nieodnawialne zużycie energii pierwotnej i emisje gazów cieplarnianych. W przypadku zastosowania drewna energetycznego szkodliwe dla klimatu emisje gazów cieplarnianych na jednostkę zużywanej energii byłyby np. do 93 % niższe (por. rozdział 5.1.4). Wszechobecne źródło energii drzewnej w Powiecie Hajnowskim ma zatem szczególne znaczenie dla redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorze ciepłowniczym. Teoretycznie ciepło regeneratywne mogłoby być również dostarczane przez energię elektryczną wytwarzaną ze źródeł odnawialnych w elektrycznych systemach grzewczych lub, w zależności od lokalizacji, przez znacznie bardziej wydajne pompy ciepła.



Rys. 54: Suma emisji zanieczyszczeń związanych ze zużyciem ciepła w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Przez zużycie energii powstaje łącznie ok. 604 ekwiwalentu SO₂, ok. 873 t ekwiwalentu TOPP, ok. 117 kg ekwiwalentu R11 i łącznie ok. 203 t cząstek stałych rocznie. Ponieważ większość zapotrzebowania na ciepło występuje w miesiącach zimowych, emisje te nie są rozkładane w ciągu roku, ale uwalniane do środowiska w postaci skoncentrowanej w ciągu zaledwie kilku miesięcy. W szczególnych warunkach pogodowych emisje te mogą prowadzić do smogu i skrajnego zanieczyszczenia. Jednak nawet bez takich ekstremalnych zdarzeń emisje te są odpowiedzialne za częściej występujące dolegliwości zdrowotne i dlatego należy je w jak największym stopniu zminimalizować.

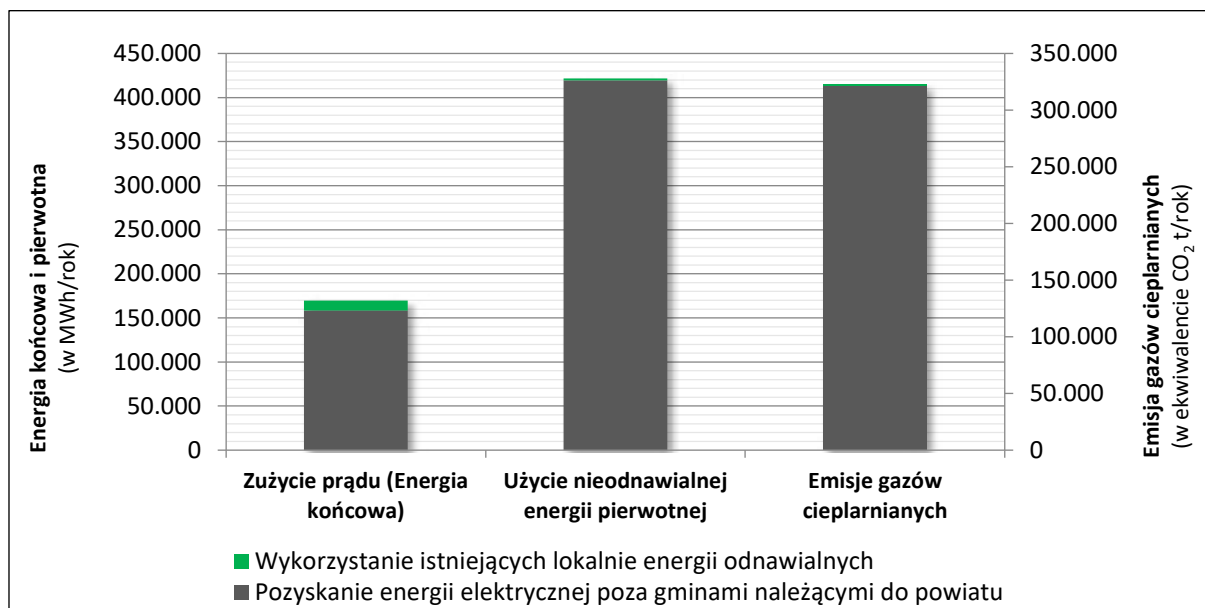
Wskazówka: Gdyby na przykład najbardziej rozpowszechnione źródło energii, jakim jest węgiel kamienny, zostało zastąpione przez odnawialne źródła energii o niższej emisji, można by już teraz znacznie ograniczyć wyżej wymienione emisje. Chociaż drewno w zależności od jego rodzaju (drewno w kawałkach, pellet, zrębki drewniane) jako źródło energii jest również odpowiedzialne za stosunkowo wysoką emisję pyłu drobnego i TOPP, (por. rozdział 5.1.6), to poprzez zastąpienie węgla drewnem można już teraz zredukować emisję TOPP o około 20 %, a emisję pyłu drobnego o 80 % (drewno opałowe w kawałkach). W przypadku zastosowania drewna energetycznego w formie zoptymalizowanej, tj. w postaci zrębków lub pelletu emisja TOPP może zostać zredukowana o około 86 %, a emisja drobnego pyłu o około 94 %.

5.4.2 Energia elektryczna

Aby zapewnić 169.634 MWh_{el}/rok (610 TJ) energii elektrycznej, o której mowa w rozdziale 5.3.2, potrzeba łącznie 421.525 MWh/rok (1.517 TJ) - ponad dwukrotnie więcej - nieodnawialnej energii pierwotnej. Wynika to głównie z faktu, że tylko 6,7 % energii elektrycznej na obszarze Powiatu Hajnowskiego pochodzi ze źródeł odnawialnych, a pozostałe 93,3 % pochodzi z różnych polskich elektrowni i jest do powiatu "importowane". Polskie elektrownie wytwarzają duże ilości energii elektrycznej z węgla i odpowiadają za wysoki udział energii pierwotnej nieodnawialnej oraz bardzo wysoką emisję gazów cieplarnianych w porównaniu z odnawialnymi źródłami energii. Wynika to z



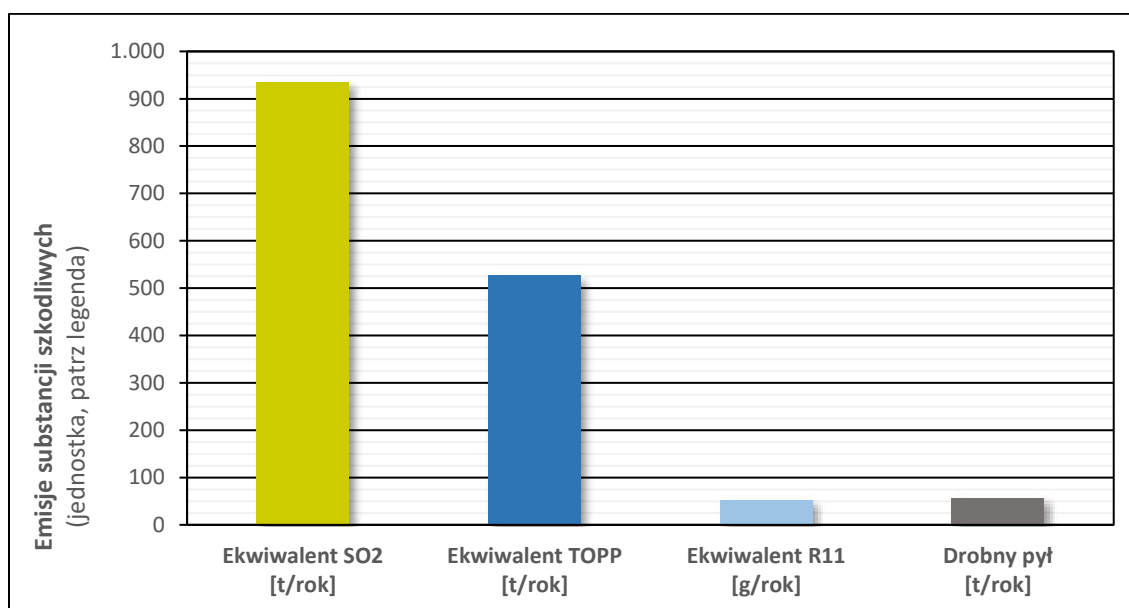
faktu, że zużycie 421.525 MWh/rok (1.517 TJ) nieodnawialnej energii pierwotnej daje w sumie około 321.503 t/rok gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO₂.



Rys. 55: Średnie roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną (zużycie energii końcowej i energii pierwotnej) w Powiecie Hajnowskim i związane z tym emisje gazów cieplarnianych

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Dalsza rozbudowa instalacji energii odnawialnej w Powiecie Hajnowskim do produkcji energii elektrycznej spowodowałaby ogromne zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych. Dla każdej jednostki energetycznej systemy fotowoltaiczne ograniczyłyby emisję gazów cieplarnianych o 85 % - 95 %, a nowoczesne wydajne turbiny wiatrowe klasy megawat o ponad 99 %.



Rys. 56: Suma związanych ze zużyciem energii elektrycznej emisjami substancji szkodliwych w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

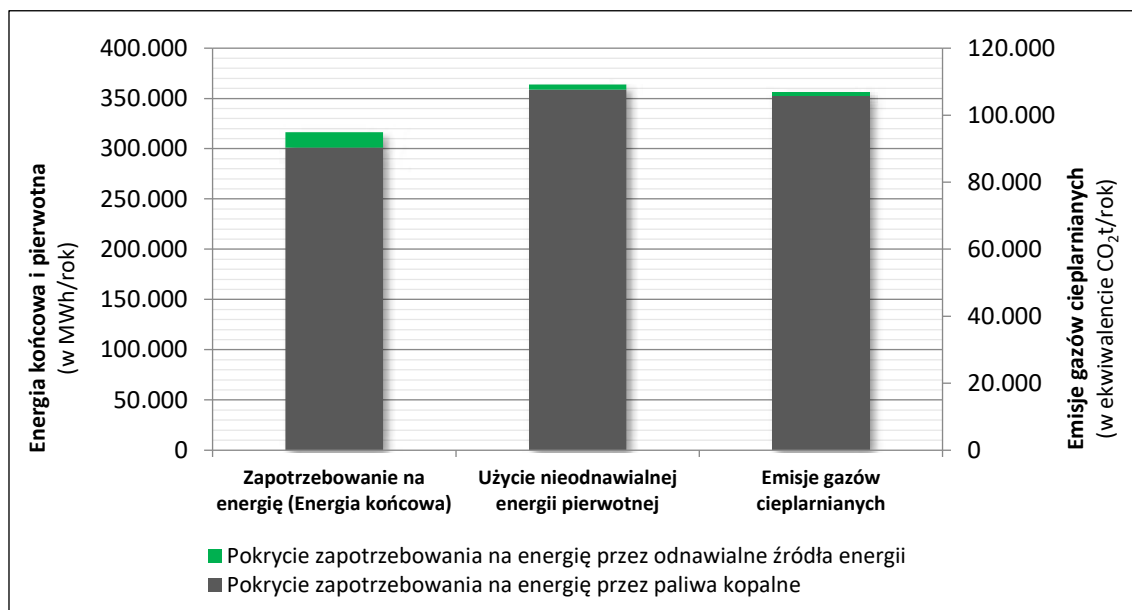
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Przez zużycie energii powstaje w sumie ok. 935 ton ekwiwalentu SO₂, ok. 526 ton ekwiwalentu TOPP, ok. 52 kg ekwiwalentu R11 i łącznie ok. 56 ton pyłu zawieszonego rocznie. Ze względu na niski udział energii odnawialnych, emisje te są głównie emitowane przez elektrownie węglowe w innych miejscach. Emisje zanieczyszczeń są jednak przenoszone ze źródła do innych miejsc przez wiatry, co przy odpowiednich warunkach pogodowych może stać się również bezpośrednim obciążeniem dla Powiatu Hajnowskiego.

5.4.3 Mobilność

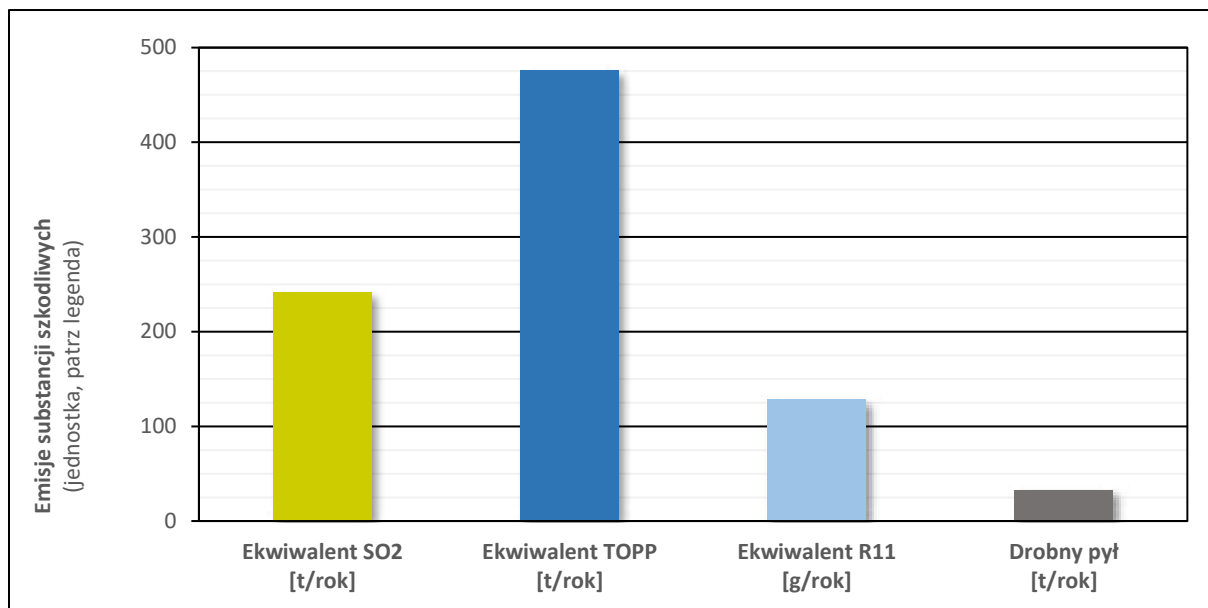
Aby zapewnić 316.488 MWh_{th}/rok (1.139 TJ), o których mowa w rozdziale 5.3.3, potrzebne jest łącznie około 364.000 MWh/rok (1.310 TJ) nieodnawialnej energii pierwotnej. Wyższe zużycie energii pierwotnej z paliw kopalnych wynika głównie ze zużycia oleju napędowego, benzyny i gazu płynnego. W przeszłości udział energii pierwotnej pochodzącej z paliw kopalnych był już wcześniej zmniejszany przez ustawodawcę poprzez prawnie przewidziane dodawanie biopaliw. Na przykład w przypadku zwykłej benzyny (95E) udział ten wynosi do 5 %. Podobnie jest w przypadku oleju napędowego. Niemniej jednak największy udział mają paliwa kopalne, których spalanie wiąże się z emisją gazów cieplarnianych. Na przykład nieodnawialna część energii pierwotnej emituje ok. 106.933 t gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO₂ rocznie.



Rys. 57: Średnie roczne zapotrzebowanie na energię na potrzeby mobilności (zużycie energii końcowej i pierwotnej) w Powiecie Hajnowskim i związane z tym emisje gazów cieplarnianych

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W dziedzinie prywatnego transportu zmotoryzowanego największy potencjał istnieje w zakresie zastępowania benzyny (kopalnej) i oleju napędowego przez elektromobilność. Jednak tylko wtedy, gdy energia elektryczna będzie dostarczana z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, można zaoszczędzić duże ilości gazów cieplarnianych. Najlepiej byłoby, gdyby cel ten został osiągnięty za pomocą lokalnych lub regionalnych źródeł energii odnawialnej. Jeśli akumulatory przyszłych pojazdów elektrycznych miałyby być ładowane energią elektryczną pochodzącą z paliw kopalnych (węgla), oznaczałoby to prawdopodobnie w przyszłości wzrost emisji gazów cieplarnianych w sektorze mobilności, ponieważ zużycie energii elektrycznej z elektrowni skutkowałoby wyższymi emisjami gazów cieplarnianych niż w przypadku benzyny czy oleju napędowego.



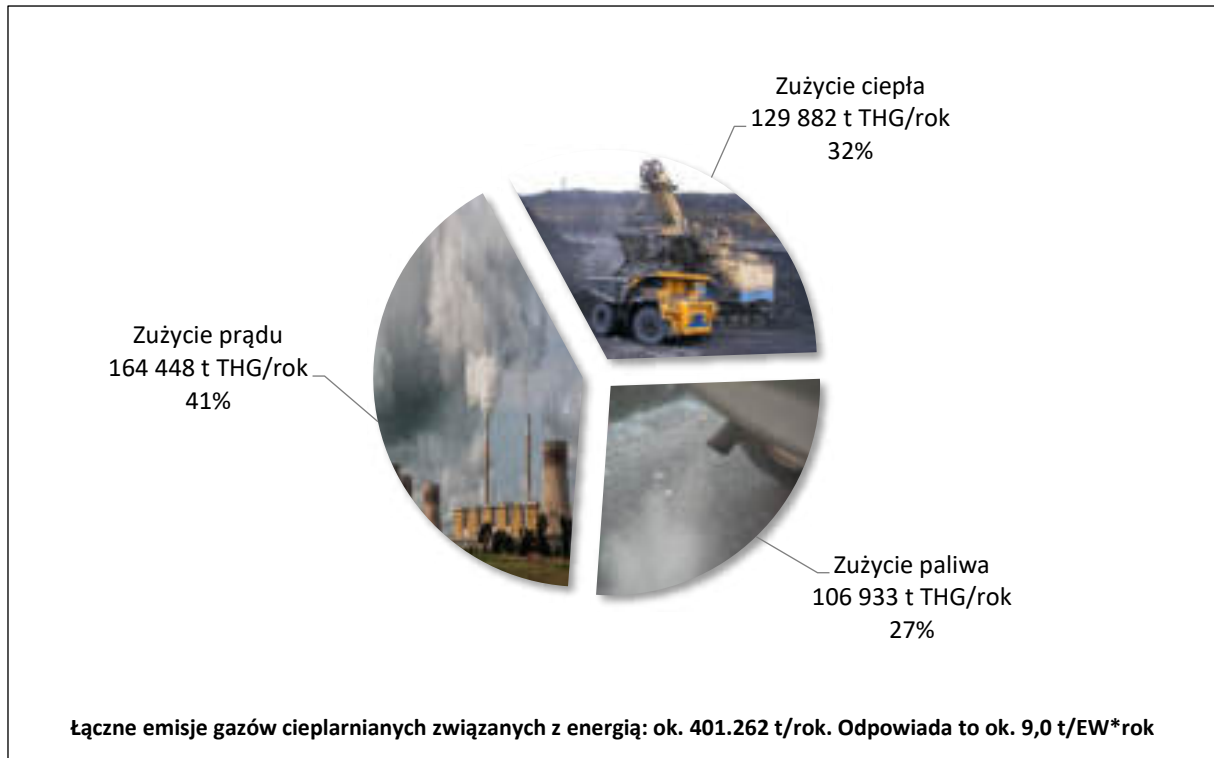
Rys. 58: Suma emisji substancji szkodliwych związanych z mobilnością w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Przez zużycie energii powstaje w sumie ok. 242 t ekwiwalentu SO₂, ok. 476 t ekwiwalentu TOPP, tylko ok. 0,13 kg ekwiwalentu R11 i łącznie ok. 33 t drobnego pyłu na rok. W szczególności wysokie emisje pyłu zawieszonego i tlenków azotu (które stanowią znaczną część ekwiwalentów TOPP) z pojazdów z silnikami wysokoprężnymi, ale również z pojazdów napędzanych benzyną, bezpośrednio przyczyniają się do negatywnych skutków dla ludzi. W szczególnych warunkach pogodowych emisje te mogą prowadzić do tzw. smogu. Jednak nawet bez takich ekstremalnych zdarzeń emisje te są odpowiedzialne za częstsze skutki zdrowotne i dlatego należy je w jak największym stopniu zminimalizować. Natomiast pojazdy elektryczne nie powodowałyby żadnych bezpośrednich emisji. Ewentualne emisje w procesie produkcji pojazdów elektrycznych można by również zminimalizować za pomocą odpowiednich filtrów, dlatego też pojazdy elektryczne miałyby znacznie mniej emisji zanieczyszczeń niż silniki spalinowe z paliw kopalnych. Wówczas musiałyby jednak być ładowane odnawialną energią elektryczną.

5.4.4 Podsumowanie

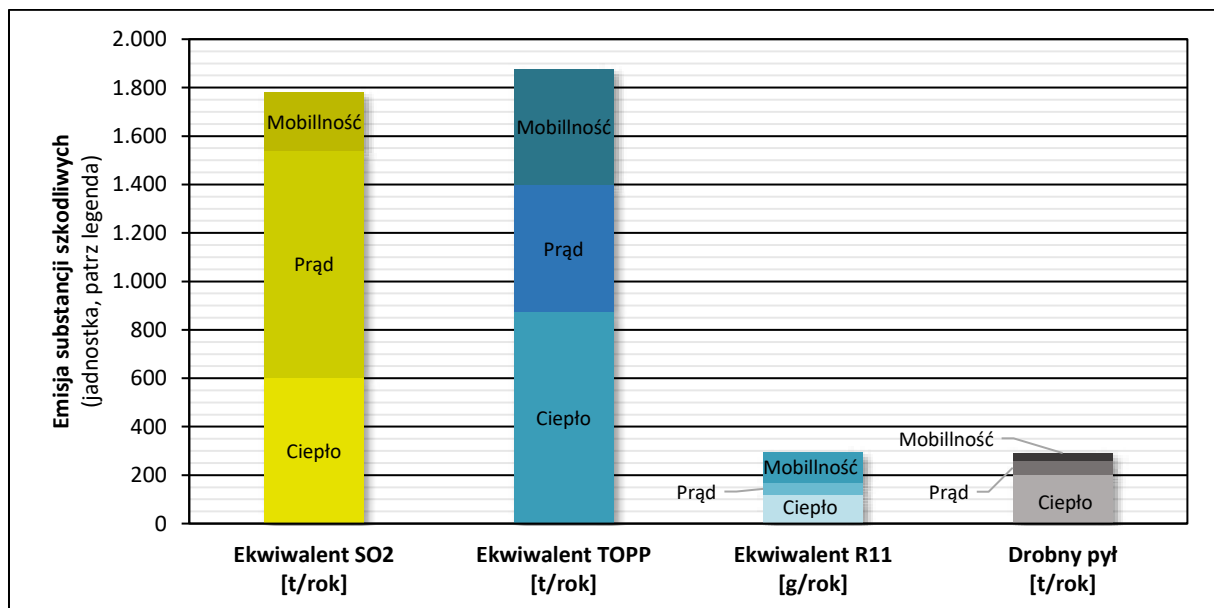
Całkowite końcowe zużycie energii w wysokości 1.058.917 MWh_{th/el}/rok (3.812 TJ) odpowiada około 1.169.735 rok (4.211 TJ) nieodnawialnej produkcji energii pierwotnej rocznie. W ten sposób uwalnia się łącznie 401.260 ton gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO₂. Głównym tego powodem jest zużycie energii elektrycznej (41 % emisji gazów cieplarnianych), chociaż stanowi to jedynie nieco poniżej 16 % całkowitego końcowego zużycia energii. Przy łącznej liczbie około 44.567 mieszkańców w 2015 r. odpowiada to całkowitej emisji gazów cieplarnianych na mieszkańca wynoszącej 9,0 t/EW*rok.



Rys. 59: Pochodzenie emisji gazów cieplarnianych związanych z energią w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ponadto zużycie energii wytwarza obecnie około 1.780 ton ekwiwalentu SO₂, około 1.875 ton ekwiwalentu TOPP, około 170 kg ekwiwalentu R11 i w sumie około 291 ton pyłu zawieszonego rocznie. Większość ekwiwalentów SO₂ (52 %) wynika z zużycia energii elektrycznej. Zużycie ciepła jest głównie odpowiedzialne za pozostałe emisje zanieczyszczeń.



Rys. 60: Podział emisji substancji szkodliwych wg rodzajów w latach 2015/2018

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

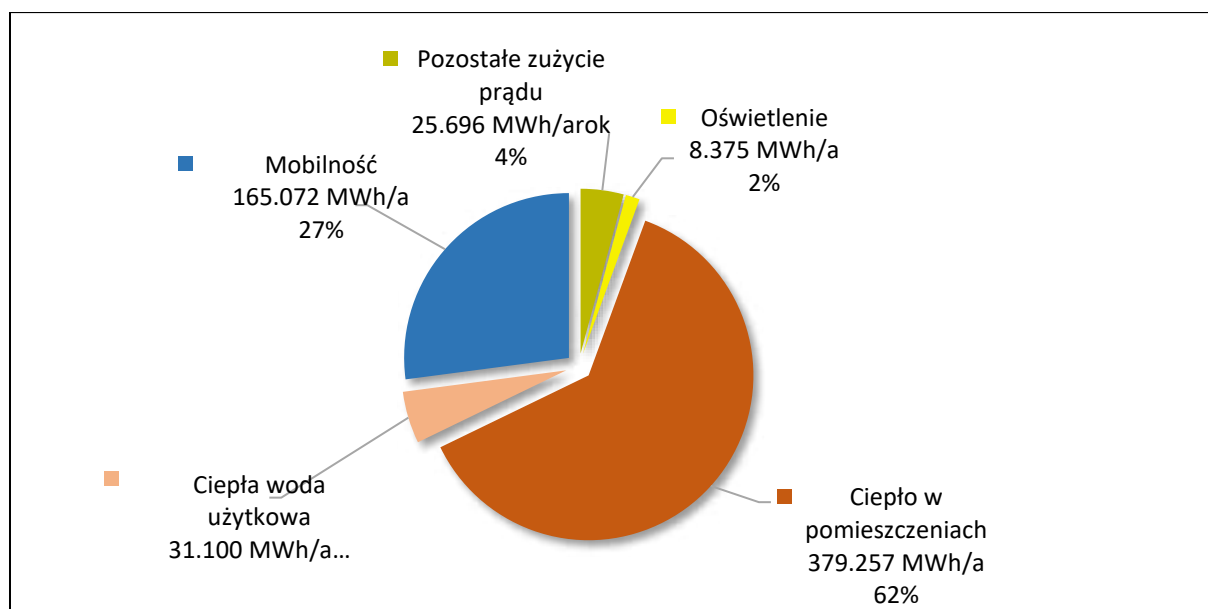
6 Analizy potencjału

W tym rozdziale zostaną omówione potencjały wszystkich grup użytkowników z jednej strony w zakresie oszczędzania energii i jej bardziej efektywnego wykorzystania, a z drugiej strony pozostałe zapotrzebowanie, o ile jest możliwe za pomocą odnawialnych źródeł energii zapewnić przyjazne dla środowiska nośniki energii jako alternatywę dla paliw kopalnych.

6.1 Potencjały oszczędności i zwiększenia wydajności

6.1.1 Prywatne gospodarstwa domowe

Prywatne gospodarstwa domowe w Powiecie Hajnowskim odpowiadają za prawie 58 % całkowitego końcowego zużycia energii. Tak więc to właśnie tutaj wysokie oszczędności mogą przynieść ogromne efekty. Skład pojedynczych zużyć energii końcowej pokazuje największe „dźwignie”, w których można osiągnąć oszczędności.



Rys. 61: Skład zapotrzebowania gospodarstw domowych na energię końcową

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Z łącznej sumy prawie 609.500 MWh_{el}/th na rok końcowego zużycia energii, gospodarstwa domowe potrzebują łącznie około 62 % (379.257 MWh_{th}/rok lub 1.365 TJ) na ogrzewanie pomieszczeń i dalszych 5 % (31.100 MWh_{th}/rok lub 112 TJ) na ciepłą wodę. Około 27 % (165.072 MWh_{th}/rok lub 594 TJ) wynika z potrzeby mobilności, a jedynie nieco poniżej 6 % (34.071 MWh_{el}/rok lub 123 TJ) wynika ze zużycia energii elektrycznej. Przy łącznym udziale około 67 % całkowitego zużycia energii, największym pochłaniaczem energii jest zatem zapotrzebowanie na ciepło. Jeśli pozyska się tutaj duże potencjały oszczędności, to właśnie tutaj można zaoszczędzić najwięcej energii końcowej.

6.1.1.1 Ciepło

Obszar ogrzewania prywatnych gospodarstw domowych składa się z zapotrzebowania na ciepło dla ciepłej wody użytkowej i ogrzewania pomieszczeń. Podczas gdy zapotrzebowanie na ciepłą wodę



użytkową zależy od wielkości gospodarstwa domowego i można tu zaoszczędzić tylko w ograniczonym zakresie (zawsze istnieje zapotrzebowanie na prysznic, pranie itp. w zależności od wielkości gospodarstwa domowego), to większe oszczędności w sektorze energii pierwotnej można tu osiągnąć dzięki wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (w szczególności systemów solarnych). Potencjał ten należy jednak omówić w innym miejscu (porównaj rozdział 6.1.2.2).

Zapotrzebowanie na energię w obszarze ogrzewania można zmniejszyć przede wszystkim w obszarze ogrzewania pomieszczeń. Najważniejszymi obszarami, w których można osiągnąć takie oszczędności, są zachowania użytkowników, technika grzewcza i przegrody zewnętrzne budynku. Potencjał oszczędności zostanie omówiony poniżej.

Zachowanie użytkownika

Zużycie energii grzewczej może być również w znacznym stopniu kontrolowane przez zachowanie użytkownika. Pomieszczenia powinny się ogrzewać tylko w takim stopniu, w jakim jest to rzeczywiście konieczne. Podczas gdy w budynkach ze starszą technologią jest to zwykle trudne, poniższe wskazówki mogą być stosowane w budynkach z nowoczesnym centralnym ogrzewaniem, aby zaoszczędzić do 10 % energii grzewczej:

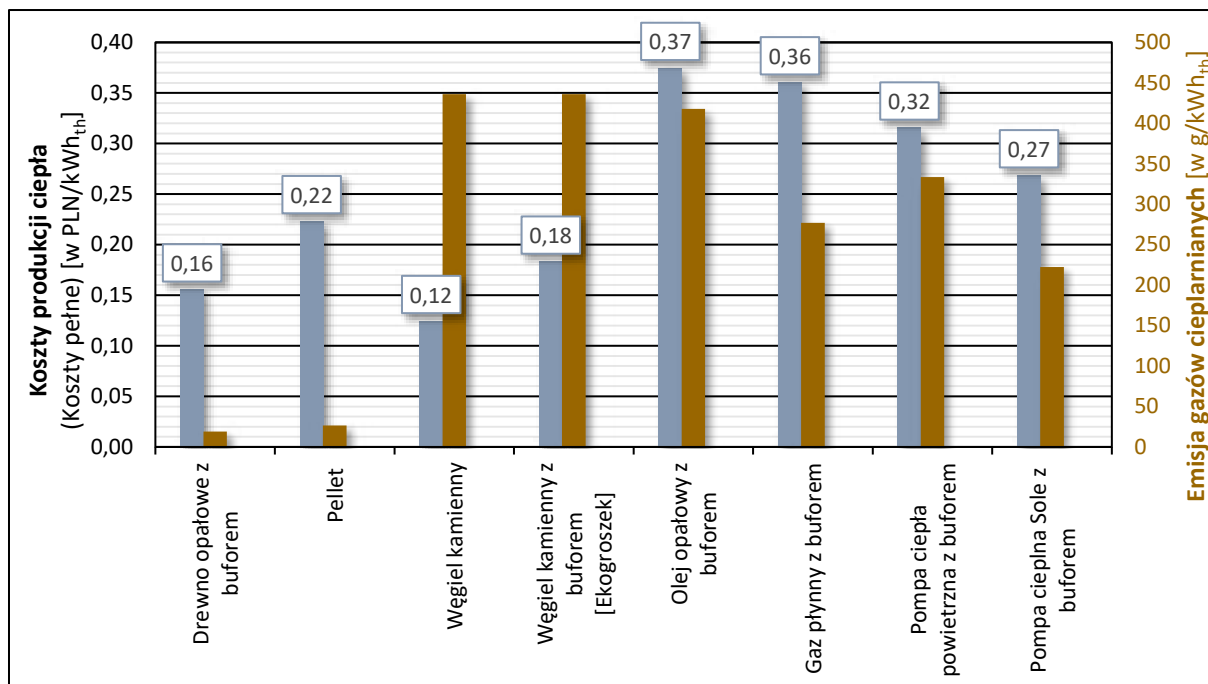
- Zimą obniżenie temperatury w pomieszczeniu o 1 °C może zaoszczędzić około 6 % całkowitego zużycia energii grzewczej. Niemniej jednak we wszystkich pomieszczeniach należy utrzymywać minimalną temperaturę (ok. 16 °C).
- Rozszczelnione okna nie zapewniają cyrkulacji powietrza, ale pozwalają na ucieczkę ciepła. Wietrzenie dwa do trzech razy dziennie przez 5 minut jest zazwyczaj wystarczające i pozwala zaoszczędzić na kosztach ogrzewania.
- Należy zwrócić uwagę, aby grzejniki były wolnostojące i nie były zasłonięte większymi meblami lub zasłonami.
- Nowoczesne systemy grzewcze mogą być zazwyczaj obsługiwane w kilku programach czasowych. W wielu przypadkach producent zaprogramował już wcześniej niewielki spadek temperatury w nocy. Najważniejsze jest jednak dostosowanie programu do konkretnych potrzeb użytkownika. Jeśli na przykład w określonych porach dnia (np. rano: rodzice są w pracy, dzieci w szkole) mieszkanie nie musi być w pełni ogrzewane, można to również uwzględnić w programie ogrzewania.
- Wiele starych termostatów grzewczych nie jest sterowanych przez temperaturę pokojową, lecz wyłącznie przez otwarcie zaworu. Nawet jeśli w pomieszczeniu jest ciepło, należy je zawsze regulować ręcznie. Jest to nie tylko uciążliwe, ale także najczęściej marnotrawi się energię cieplną. Nowoczesne termostaty regulują grzejnik w zależności od żądanej temperatury pomieszczenia (np. stopień 2: 16 °C lub stopień 3: 20 °C), dzięki czemu nie nagrzewają się one zbyt mocno i tym samym oszczędzają dużo energii. Obecnie dostępne są nawet termostaty cyfrowe, których profil temperaturowy można zaprogramować na cały dzień. Ma to sens przede wszystkim wtedy, gdy nie można mieć wpływu na programowanie samego ogrzewania (np. w poszczególnych mieszkaniach domów wielorodzinnych). Jeśli taki termostat jest zainstalowany, to działa nie tylko jako regulator temperatury, ale prawie w pełni automatycznie sterowanie ciepłem.
- Grzejniki powinny być również regularnie odpowietrzane. Jeśli powietrze nagromadzi się w obiegu grzewczym, ciepło nie może być dłużej efektywnie rozprowadzane. Regularne odpowietrzanie przyczynia się w ten sposób do oszczędności energii.



- Ustawiając indywidualne temperatury pokojowe można również zaoszczędzić sporo energii. Ponieważ w sypialni nie musi być komfortowo ciepło przez cały dzień, zazwyczaj wystarczające jest krótkie nagrzewanie rano i wieczorem. Najprostszym sposobem jest zastosowanie nowoczesnego, programowalnego termostatu grzewczego. Ważne jest jednak, aby drzwi pozostawały zawsze zamknięte przy różnych poziomach temperatury w pomieszczeniach, ponieważ w przeciwnym razie masy powietrza są rozdzielane przez różnice ciśnień, a nieogrzewane pomieszczenie jest ogrzewane przez grzejniki ogrzewanego pomieszczenia. Byłoby to nie tylko mniej efektywne i wymagałoby więcej energii (zamiast pożądaných oszczędności nastąpiłby wzrost zużycia), ale również stwarzałoby ryzyko rozwoju pleśni. W najgorszym przypadku cieplejsze, bardziej wilgotne powietrze skrapla się na znacznie chłodniejszych ścianach mniej ogrzewanego pomieszczenia i prowadzi do powstania tej wilgotności, która następnie powoduje powstawanie pleśni. Dlatego też drzwi muszą być zamknięte w przypadku różnych poziomów temperatury w pomieszczeniach. Niemniej jednak każde pomieszczenie należy regularnie wietrzyć.

Oszczędności dzięki efektywnej technice grzewczej

W wielu istniejących budynkach wbudowane są stare kominki i kotły grzewcze. Głównym wykorzystywanym źródłem energii jest drewno lub węgiel kamienny. Podczas gdy stare kotły grzewcze mają zazwyczaj rzeczywistą sprawność znacznie niższą niż 80 %, nowoczesne automatycznie doładowywane systemy grzewcze mogą osiągnąć sprawność wyższą niż 90 %, a nawet sprawność wyższą niż 95 % w przypadku (stosunkowo drogiej) systemów grzewczych na olej opałowy i gaz w technologii kotłów kondensacyjnych. Pozwala to na oszczędność energii końcowej, ale także na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Podczas gdy stary system grzewczy miał jeszcze sprawność na poziomie 75 %, istnieje potencjał oszczędności na poziomie znacznie ponad 15 % w porównaniu z bardziej nowoczesnym kotłem o sprawności 90 %. Ten potencjał oszczędności można zrealizować tylko poprzez zainstalowanie nowoczesnego i wydajnego kotła. Dzięki oszczędnościom osiągniętym na wymaganym paliwie i możliwym dotacjom, nie są one na ogół znacznie droższe od konwencjonalnych kominków pod względem kosztów całkowitych (tj. sumy wszystkich kosztów inwestycyjnych i operacyjnych).



Rys. 62: Pełne porównanie kosztów różnych systemów ogrzewania

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Przedstawione obliczenia statyczne opierają się na zużyciu energii użytecznej 20.000 kWh_{th}/rok. Przyszłe podwyżki cen nie są brane pod uwagę. Pełne koszty obejmują typowe szacunki kosztów paliw, energii pomocniczej, pomiarów emisji, kominarstwa i konserwacji. Zakłada się, że zostanie zainstalowany zasobnik buforowy ciepła. Uwzględniono program wsparcia polskiego Ministerstwa Środowiska i Rolnictwa dla efektywnych systemów grzewczych. W odniesieniu do kosztów energii i emisji gazów cieplarnianych zakłada się, że prąd napędowy pomp ciepła pochodzi w całości z publicznej sieci energetycznej o obecnym składzie źródła energii.

Rysunek 62 przedstawia porównanie kosztów ogrzewania. Oznacza to, że kotły na drewno nie są znacznie droższe od węgla kamiennego. W przypadku konwencjonalnych kotłów na węgiel kamienny należy się jednak spodziewać, że prędzej czy później nie będą one już mogły być stosowane w takiej formie. Z powodu nieciągłego procesu spalania powstaje tu wiele zanieczyszczeń. W porównaniu z wykorzystaniem węgla kamiennego w postaci „ekogroszku” wykorzystanie pelletu nie jest znacznie droższe. Negocjacje cenowe dotyczące kosztów inwestycji lub mądre decyzje zakupowe mogą teoretycznie podnieść pełne koszty do tego samego poziomu. Oznacza to, że pellet drzewny i „ekogroszek” są prawie na tym samym poziomie cenowym. Ponadto rysunek 62 przedstawia statyczny obraz sytuacji, która sprawia, że wszystkie systemy grzewcze są bezpośrednio porównywalne. Inne zapotrzebowanie na energię (mniej lub bardziej) może sprawić, że inne (również odnawialne) systemy grzewcze będą atrakcyjniejsze. Inne urządzenia techniczne, takie jak systemy fotowoltaiczne i instalacje do magazynowania energii elektrycznej, mogą również dodatkowo sprawiać, że stosowanie pomp ciepła poprzez niższe koszty produkcji energii elektrycznej i znacznie niższe emisje gazów cieplarnianych będzie korzystniejsze. W indywidualnych przypadkach zastosowanie pomp ciepła może również przynieść korzyści ekonomiczne i ekologiczne. Szczególne znaczenie ma tu konsultacja z neutralnym konsultantem energetycznym. Tylko ta osoba może określić najkorzystniejszy wariant w konkretnym przypadku.

Szczególne znaczenie ma jednak wymowa ekologiczna rysunku 62, ponieważ wykorzystanie węgla i innych paliw kopalnych (olej opałowy, gaz płynny, energia elektryczna utworzona z węgla itp.) oznacza emisję dużych ilości nieodnawialnych gazów cieplarnianych. Natomiast wykorzystanie



odnawialnych źródeł energii (zwłaszcza drewna) - pomimo mniej więcej takich samych pełnych kosztów - nie emituje prawie wcale gazów cieplarnianych.

Oszczędności dzięki wydajnemu ociepleniu budynku

Nowoczesne materiały do izolacji budynku mogą przyczynić się do dalszych potencjalnych oszczędności:

- **Okna:**

Duże ilości energii grzewczej można zaoszczędzić dzięki specjalnym, podwójnie lub potrójnie izolowanym oknom. W przypadku utraty więcej niż $5 \text{ W}_{\text{th}}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ w starszym, jednokomorowym oknie, energooszczędne okna trzykomorowe tracą dziś tylko mniej niż $1 \text{ W}_{\text{th}}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ (potencjał oszczędnościowy: przez te powierzchnie traci się mniej niż 80 % energii na zewnątrz). Jednak okna powinny być zawsze remontowane po lub jednocześnie z renowacją pozostałej ściany zewnętrznej, a nigdy bez renowacji pozostałych ścian zewnętrznych (niebezpieczeństwo rozwoju pleśni!).

- **Izolacja ścian:**

Znacznie ważniejsza jest jednak izolacja powierzchni ścian. Ponieważ powierzchnie zewnętrzne budynku składają się zazwyczaj głównie z tych ścian zewnętrznych, można tu wykorzystać największy potencjał oszczędności. Podczas gdy nieizolowane ściany zewnętrzne w budownictwie betonowym tracą ponad $3 \text{ W}_{\text{th}}/\text{m}^2\cdot\text{K}$, ściany murowane z cegły w zależności od ich grubości ponad 0,8 lub nawet $1,5 \text{ W}_{\text{th}}/\text{m}^2\cdot\text{K}$, a nieizolowane ściany z litego drewna na ogół tracą ponad $0,5 \text{ W}_{\text{th}}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ciepła na zewnątrz, to takie straty mogą być zmniejszone o $0,3 \text{ W}_{\text{th}}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ w przypadku dobrze ocieplonych ścian zewnętrznych. W tym celu można stosować materiały sztuczne (np. styropian) lub naturalne (np. miękkie płyty z włókna drzewnego). Te ostatnie ze względów ekologicznych i biologii budynku są znacznie lepiej dostosowane niż sztuczne materiały izolacyjne. W zależności od sytuacji wyjściowej potencjał oszczędności dzięki izolacji może wynieść do 90 %. Ponadto można izolować nie tylko ściany zewnętrzne, ale również najniższe (w piwnicy) i najwyższe piętro (w kierunku dachu, jeśli nie jest zamieszkałe). Szczególnie w tym przypadku można osiągnąć bardzo duży potencjał oszczędności w stosunku do kosztów inwestycji.

- **Wentylacja:**

Efektywna koncepcja wentylacji jest nieodzowna szczególnie wtedy, gdy dużym, energooszczędnym remontom towarzyszy wymiana okien i rozległa izolacja ścian zewnętrznych. Ponieważ obecnie mniej (cieplego) powietrza może być wymieniane za pomocą tych komponentów, należy zapewnić sztuczną wymianę ze świeżym powietrzem. Dzięki koncepcji wentylacji wymienniki ciepła mogą być wykorzystywane nawet do odzyskiwania energii z powietrza wywiewanego, a tym samym do ogrzewania świeżego powietrza nawiewanego. Ta metoda ponownie oszczędza energię.

Technologia niezbędna do wykorzystania tego potencjału oszczędności jest dostępna i może być stosowana w zależności od dostępnego budżetu. Tzn. w zależności od zakresu działań, budynek może być wyremontowany do takiego stanu energetycznego, że budynek nie będzie wymagał dodatkowego ciepła z systemu ogrzewania (standard "domu pasywnego"). Teoretycznie budynek można by nawet wyremontować w taki sposób, aby generował więcej energii niż zużywa ("dom energetyczny plus").



Niemniej jednak technologia ta nie jest przystępna cenowo dla wszystkich, nawet jeśli zwraca się w długim okresie czasu.

Regulacje prawne w sektorze energii pierwotnej

Tab. 10: Dopuszczalne nieodnawialne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla nowych budynków

Rodzaj budynku	Maksymalne wartości dla nieodnawialnego zapotrzebowania na energię pierwotną dla nowych budynków odnośnie ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody [w kWh/m ² *rok]		
	Od 01.01.2014	Od 01.01.2017	Od 01.01.2021
Budynki mieszkalne:			
a) Dom jednorodzinny	120	95	70
b) Dom wielorodzinny	105	85	65
Ośrodki, osiedla mieszkaniowe	95	85	75
Budynki publiczne:			
a) Opieka zdrowotna	390	290	190
b) Inne	65	60	45
Budynki gospodarcze, magazyny i produkcja	110	90	70

(ŹRÓDŁO: OMIR 2015; PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Tabela 10 przedstawia maksymalne dopuszczalne wartości zużycia **nieodnawialnej energii pierwotnej** dla nowych budynków. Wartości te można dziś łatwo osiągnąć dzięki odnawialnym źródłom energii i przegrodom zewnętrznym budynków, które w niewielkim stopniu tracą ciepło na zewnątrz. Zastosowanie odpowiednich materiałów i technologii grzewczych może przewyższyć podane prawnie wskaźniki (dom ogrzewany wyłącznie drewnem i energią słoneczną ma zużycie energii pierwotnej bliskie zeru), a w istniejących budynkach poprzez odpowiednie działania renowacyjne można je poprawić lub nawet w dużym stopniu obniżyć. Zalecane wartości maksymalne dla zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej nie przedstawiają zatem technicznych wyzwań, ale raczej niezbędną i łatwo osiągalną sprawność minimalną.

Oczekuje się również, że po czasie podanym w Tabeli 10 oraz po obecnie obowiązującej ustawie o oszczędzaniu energii w Polsce zostaną prawnie ustalone dalsze redukcje maksymalnego dopuszczalnego zapotrzebowania na energię pierwotną. Taki rozwój sytuacji jest szerzej omówiony w prognozach i scenariuszach w rozdziale 8.

Potencjał oszczędności

Podczas gdy w przeszłości nie przywiązywano wagi do stosowania energooszczędnej metody budowlanej, to dzisiaj jest z reguły inaczej. Starsze budynki mają typowe specyficzne zużycie energii grzewczej (energia końcowa) od 100 do czasami nawet ponad 250 kWh_{th}/m²*rok, ale mogą być łatwo odnowione za pomocą odpowiednich środków renowacyjnych w takim stopniu, że zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania pomieszczeń będzie mniejsze niż 75 kWh_{th}/m²*rok. Jednak nawet gdyby udało się poprzez modernizację osiągnąć tę wartość zużycia, to potencjał oszczędności już jest olbrzymi! W poniższym obliczeniu zakłada się, że wszystkie budynki mieszkalne zostaną



wyremontowane do wartości zużycia energii charakterystycznej dla ogrzewania pomieszczeń w wysokości $75 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$:

Tab. 11: Teoretycznie możliwy do osiągnięcia potencjał oszczędności w zakresie ciepła w prywatnych gospodarstwach domowych

Samorządy	Aktualne zużycie energii końcowej na ogrzewanie	Powierzchnia mieszkalna*	Zapotrzebowanie po modernizacji i doprowadzeniu do zapotrzebowania na ciepło do $75 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ i zapotrzebowania na ciepłą wodę $20 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$	Teoretyczny potencjał oszczędności	
				absolutny	względny
Białowieża	26.598 MWh _{th} /rok	149.853 m ²	14.236 MWh _{th} /rok	12.362 MWh _{th} /rok	- 46 %
Czeremcha	31.267 MWh _{th} /rok	163.938 m ²	15.574 MWh _{th} /rok	15.693 MWh _{th} /rok	- 50 %
Czyże	28.718 MWh _{th} /rok	144.525 m ²	13.730 MWh _{th} /rok	14.989 MWh _{th} /rok	- 52 %
Dubicze C.	22.735 MWh _{th} /rok	115.261 m ²	10.950 MWh _{th} /rok	11.785 MWh _{th} /rok	- 52 %
Hajnowka G.	47.911 MWh _{th} /rok	241.148 m ²	22.909 MWh _{th} /rok	25.002 MWh _{th} /rok	- 52 %
Hajnowka M.	124.056 MWh _{th} /rok	747.138 m ²	70.978 MWh _{th} /rok	53.078 MWh _{th} /rok	- 43 %
Kleszczele	28.263 MWh _{th} /rok	143.323 m ²	13.616 MWh _{th} /rok	14.647 MWh _{th} /rok	- 52 %
Narew	51.376 MWh _{th} /rok	255.051 m ²	24.230 MWh _{th} /rok	27.146 MWh _{th} /rok	- 53 %
Narewka	49.432 MWh _{th} /rok	252.487 m ²	23.986 MWh _{th} /rok	25.446 MWh _{th} /rok	- 51 %
Suma	410.357 MWh_{th}/rok	2.212.724 m²	210.209 MWh_{th}/rok	200.148 MWh_{th}/rok	- 49 %

*) Przedstawiona tu powierzchnia nie odzwierciedla statystycznie zarejestrowanej powierzchni w budynkach mieszkalnych z CSOP 2017. W 2015 r. wynosi ona tylko 1 554 980 m². Przedstawiona tu powierzchnia mieszkalna to całkowita powierzchnia mieszkalna w budynkach mieszkalnych określona w ramach analiz GIS przeprowadzonych w niniejszym opracowaniu na podstawie kategoryzacji budynków i liczby określonych pięter pomniejszona o różnicę pomiędzy powierzchnią brutto i netto. Obejmuje ono również przestrzeń mieszkalną w budynkach socjalnych sklasyfikowanych jako domy mieszkalne, domy opieki dla osób starszych, inne rodzaje zakwaterowania itp.

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ponieważ teoretycznie możliwe jest również zmodernizowanie do standardu energetycznego niższego niż $75 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ przedstawiony teoretyczny potencjał całkowity jest ostrożny. Potencjał oszczędności może być znacznie wyższy wraz ze wzrostem standardu energetycznego. Jednak teoretyczny potencjał nie może być zrealizowany ekonomicznie wszędzie i w każdej chwili.

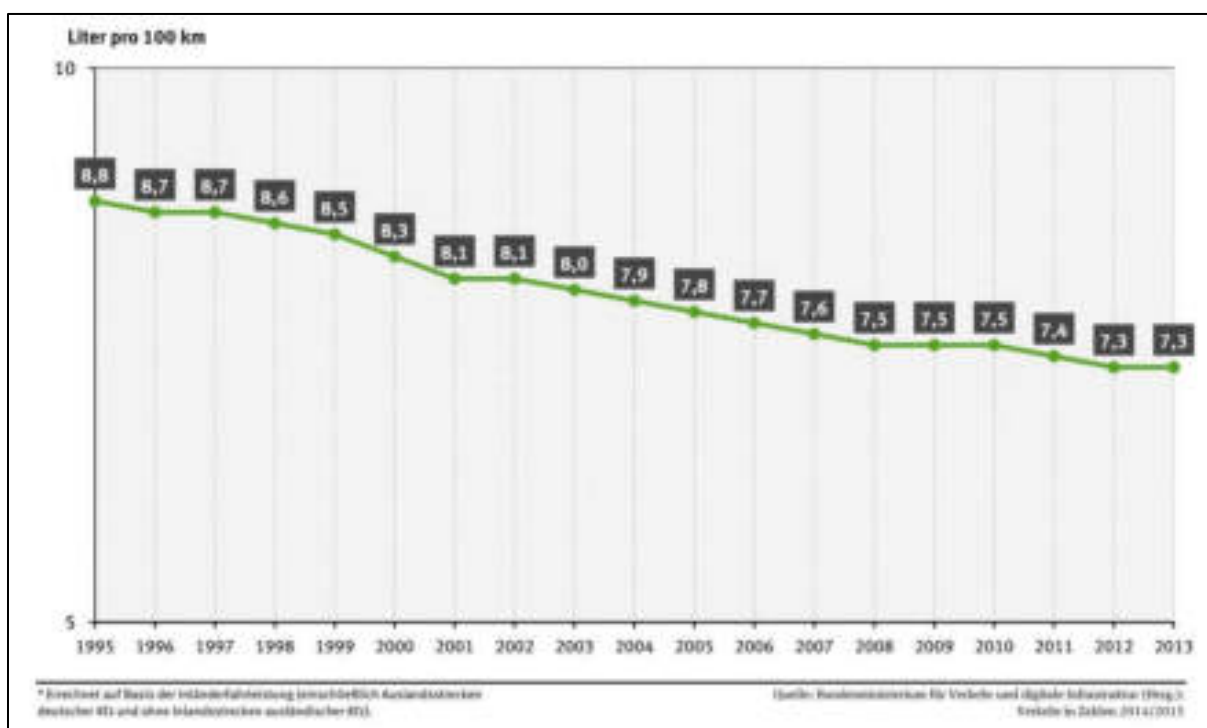
Cykle i wskaźniki remontowe

Ponadto mówi się o wskaźnikach lub cyklach remontowych. Z reguły średni cykl remontowy budynku wynosi 30 lat. Dotyczy to również wyposażenia technicznego budynków, takiego jak systemy grzewcze lub okna (por. BARDT 2008). Oznacza to, że budynek mieszkalny będzie energetycznie remontowany po przeciętnie około 30 latach. Z reguły wskaźnik remontowy wynosi około 1,5 % zasobów budowlanych rocznie. Co więcej, tylko przy rosnących cenach energii wiele potencjałów oszczędnościowych staje się przede wszystkim ekonomicznie opłacalnych. Potencjał oszczędności ekonomicznych faktycznie wykorzystany w określonym czasie jest zatem proporcjonalny, jak wykazano w późniejszych analizach scenariuszy (rozdział 8).



6.1.1.2 Mobilność

Z około 27 % całkowitego końcowego zużycia energii (por. Rys. 61) gospodarstwa domowe potrzebują nieco ponad jedną czwartą energii końcowej na mobilność. Potencjał oszczędności w tym obszarze zależy w dużym stopniu od indywidualnych wymagań i jest trudny do uogólnienia. Sam postęp technologiczny i sukcesywne odnawianie całości asortymentu pojazdów pozwoliły już w ostatnich latach zaoszczędzić stosunkowo dużą ilość energii końcowej. Podczas gdy przeciętny samochód osobowy (tutaj Kombi) w 1995 r. potrzebował nieco poniżej 8,8 litra paliwa na 100 km, dziś potrzebuje jedynie nieco poniżej 7,3 litra paliwa.



Rys. 63: Średnie zużycie paliwa samochodu osobowego Kombi na 100 km*

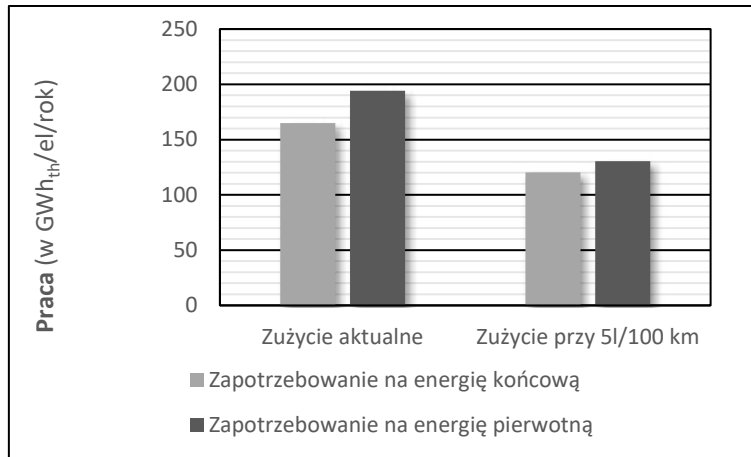
(ŹRÓDŁO: UBA 2016; OPRACOWANE PRZEZ EVF 2018)

Poprzez ten rozwój silniki spalinowe (benzyna/olej napędowy/gaz) w dużej mierze osiągnęły swoje limity sprawności. W przeszłości poprawę efektywności w zakresie zasięgu i zużycia paliwa na 100 km osiągnięto przede wszystkim dzięki lekkiej konstrukcji, efektom aerodynamicznym i innym innowacjom technologicznym. Dzięki temu rozwojowi nowoczesne samochody osobowe średniego zasięgu wymagają dziś tylko ok. 5 litrów na 100 km przebiegu. W zaokrągleniu to około 50 kWh_{th} końcowego zużycia energii na 100 km (olej napędowy: około 9,7 kWh_{th}/litr). na dzień dzisiejszy nie można przewidzieć dużej efektywności odnośnie końcowego zużycia energii.

Gdyby obecny przebieg pojazdów gospodarstw domowych Powiatu Hajnowskiego wielkości 250.000.000 km (patrz rozdział 5.3.3) odbywałby się dzięki wydajnym silnikom spalinowym (zużycie: 5 litrów na 100 km), obecne końcowe zużycie energii w wysokości 165.072 MWh_{th}/rok spadłoby do poziomu nieco poniżej 120.414 MWh_{th}/rok. Odpowiada to całkowitym oszczędnościom rzędu 27 % w obszarze końcowego zużycia energii. Teoretycznie dalsze oszczędności można byłoby osiągnąć poprzez zmianę zachowań i większą oszczędność ze strony konsumentów, np. gdyby używane były tylko małe samochody, które potrzebują mniej paliwa. Pozwoliłoby to znacznie zmniejszyć wielkość taboru



pojazdów pod względem wyporności, mocy i masy i w rezultacie wymagałoby mniejszej ilości energii. Jednak taka możliwość zawsze istniała, a rynek nigdy w tym kierunku się nie rozwinął (obserwacje wykazują raczej tendencję odwrotną). Taki rozwój nie powinien być zatem zakładany w kontekście niniejszego studium. Ponieważ skład rodzajów napędu i źródeł energii (benzyna/olej napędowy/gaz/inne) nie zmieniłby się w tej analizie, więc skład zużycia energii pierwotnej, emisji gazów cieplarnianych i emisji zanieczyszczeń zasadniczo nie ulegnie zmianie. Teoretycznie w niniejszej analizie spadają one o około 27 %.



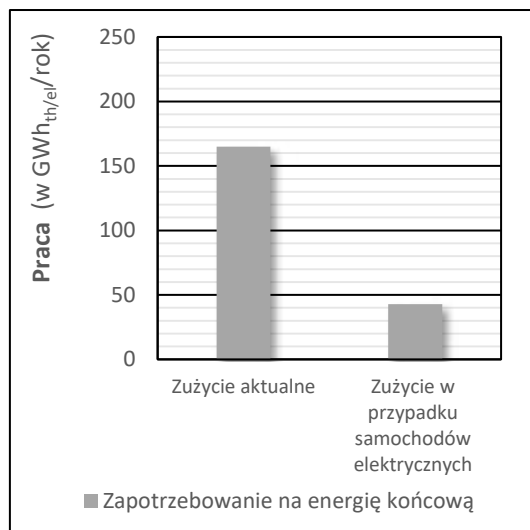
Rys. 64: Zilustrowanie potencjału oszczędności prywatnych gospodarstw domowych poprzez zwiększenie wydajności zużycia 5 litrów oleju napędowego na 100 km.

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Potencjał elektromobilności

W przeciwieństwie do rozwoju technologicznego silników spalinowych, silniki elektryczne pracują znacznie efektywniej. Już dzisiaj średnie zużycie paliwa przez samochód klasy średniej wynosi około 15 kWh_{el} na 100 km. Do tego dochodzi jeszcze przeciętnie około 15 % strat podczas ładowania akumulatora. W sumie na 100 km potrzeba więc prawie 17,25 kWh_{el}. Ponieważ jednak silnik elektryczny jest znany od dziesięcioleci i również tu należy spodziewać się wzrostu wydajności pod względem końcowego zużycia energii im większy jest przebyty dystans, przede wszystkim dzięki lekkiej konstrukcji, efektom aerodynamicznym i innym innowacjom technologicznym, nie należy ich również brać pod uwagę.

Gdyby prawie 250.000.000 km przejechanych przez pojazdy z gospodarstw domowych (por. rozdział 5.3.3) pokonane byłyby tylko przez pojazdy elektryczne, które wymagają jedynie 17,25 kWh_{el} na 100 km, to całkowite końcowe zużycie energii wynoszące obecnie 165.072 MWh_{th}/rok spadłoby do prawie 42.828 MWh_{el}/rok. Odpowiada to ostatecznej oszczędności energii w wysokości 74 % (zamiast oczekiwanych 27 % dla silników spalinowych).



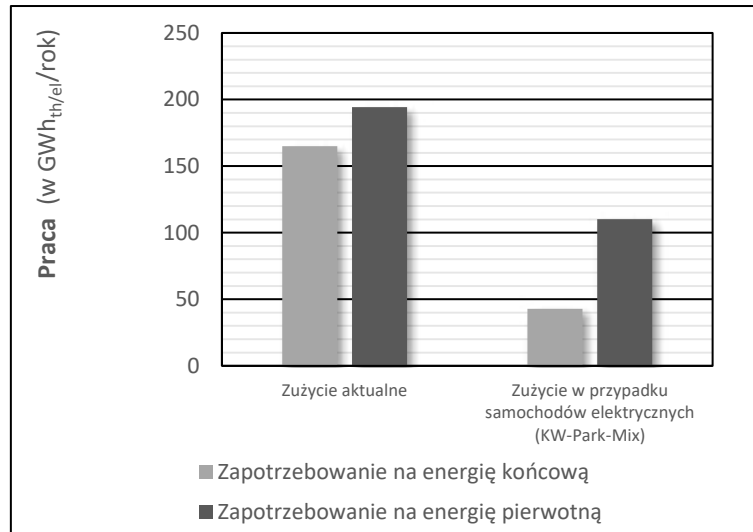
Rys. 65: Ilustracja potencjału oszczędności prywatnych gospodarstw domowych poprzez zwiększenie wydajności dzięki przejściu na elektromobilność

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ze względu na coraz większy zasięg, który jest osiągnięty dzięki wyższym pojemnościom akumulatorów, elektromobilność może w przyszłości stać się znacznie bardziej atrakcyjna. Obecnie różni producenci pojazdów mają już na rynku samochody średniej klasy, które pokonują na napędzie elektrycznym ponad 500 km. Z pewnością w przyszłości będzie ich więcej. Dlatego szczególnie ważne jest, aby ta zmiana strukturalna doprowadziła do stworzenia oferty infrastruktury ładowania. Bez niej przejście na mobilność energooszczędną nastąpi ze znacznym opóźnieniem.

Elektromobilność i konieczna w tym kontekście rozbudowa energii odnawialnych

W związku z tym szczególne znaczenie ma dalszy rozwój energii odnawialnych, zwłaszcza w sektorze energii elektrycznej. Jeżeli zapotrzebowanie na energię elektryczną dla elektromobilności opiera się na dzisiejszym średnim mixie energetycznym i aktualnym zużyciu energii pierwotnej oraz emisji gazów cieplarnianych, nie oznacza to konieczności oszczędności w obszarze energii pierwotnej i emisji gazów cieplarnianych. W przeciwieństwie do współczynnika energii pierwotnej benzyny lub oleju napędowego w wysokości 1,17 lub 1,08 energia elektryczna z polskiego parku energetycznego (KW-Park-Mix) wynosi około 2,68 (IINAS 2017). Zamiast obecnego zużycia energii pierwotnej w gospodarstwach domowych wynoszącego 194.221 MWh/rok, przy całkowitym przejściu na elektromobilność przy takich samych czynnikach nadal potrzebne byłoby 110.063 MWh/rok nieodnawialnej energii pierwotnej. Podczas gdy oszczędzane jest 74 % energii końcowej, to z powodu wyższego zapotrzebowania na energię pierwotną do produkcji prądu oszczędza się tylko 43 % energii pierwotnej. Podobnie dzieje się w przypadku redukcji emisji gazów cieplarnianych: Zamiast 54.539 ton rocznie spowodowałoby to jedynie 42.836 ton emisji gazów cieplarnianych rocznie - ale oszczędności wynoszą tylko nieco poniżej 21 %. Analogicznie zmniejszyłaby się również emisja zanieczyszczeń.



Rys. 66: Ilustracja potencjału oszczędności prywatnych gospodarstw domowych poprzez zwiększenie wydajności przy przejściu na elektromobilność (aktualny mix pojazdów)

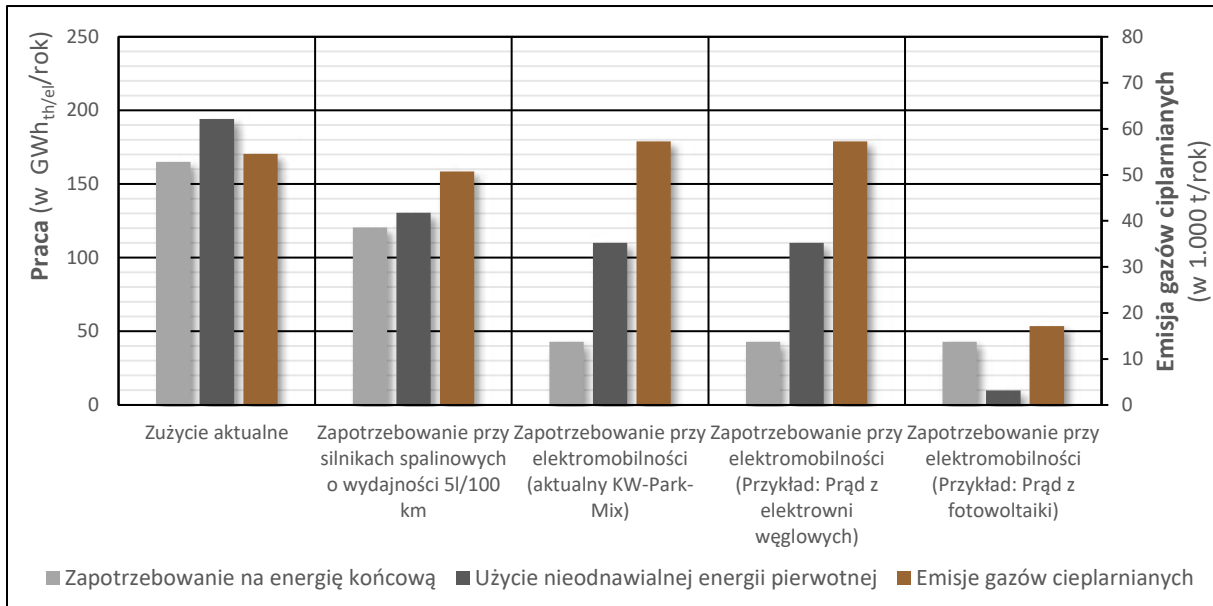
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Całkowite zużycie energii elektrycznej wynoszące obecnie 34.071 MWh_{el}/rok wzrosłoby niezależnie od pozostałego rozwoju do poziomu 76.899 MWh_{el}/rok (energia elektryczna: 34.071 MWh_{el}/a + e-mobilność: 42.828 MWh_{el}/a) - czyli ponad dwukrotnie więcej. Pozwoliłoby to nawet o ponad połowę zmniejszyć obecny udział energii odnawialnych w zużyciu energii elektrycznej. Gdyby dodatkowa energia elektryczna na elektromobilność pochodziła z elektrowni na węgiel, to całkowity nieodnawialny wkład energii pierwotnej oraz emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń byłyby nawet nieco wyższe.

Jednakże przy wyżej wymienionych emisjach chodzi o udziały związane ze zużyciem. Produkcja pojazdów emituje kolejne prawie 14.465 ton gazów cieplarnianych - łącznie prawie 57.301 ton emisji gazów cieplarnianych rocznie. W ten sposób, pomimo oszczędności 74 % energii końcowej, emisja gazów cieplarnianych byłaby o ponad 5 % większa niż w przypadku dzisiejszej nieefektywnej w porównaniu z elektromobilnością liczby samochodów osobowych!

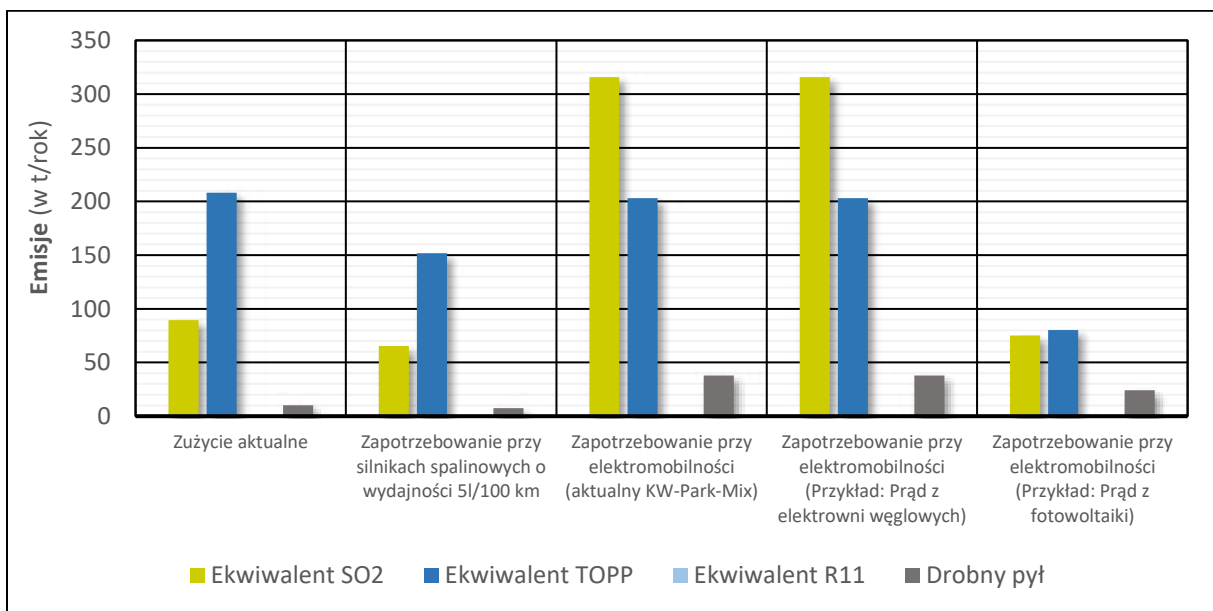
Z tego powodu rozbudowa potencjału dla energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych ma szczególne znaczenie! Gdyby na przykład dodatkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną pochodziło wyłącznie z systemów fotowoltaicznych, zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną spadłoby z 194.221 rok do 9.814 MWh/rok. To potencjał oszczędności na poziomie 95 %! Ponadto emisje gazów cieplarnianych związane ze zużyciem energii zostałyby zredukowane do około 2.686 ton rocznie. Wraz ze średnią roczną produkcją pojazdów wynoszącą 14.465 t, emitowanych byłyoby łącznie nieco poniżej 17.152 t gazów cieplarnianych. W porównaniu z dzisiejszą sytuacją można by wówczas zaoszczędzić do 69% emisji gazów cieplarnianych.

W odniesieniu do emisji zanieczyszczeń obraz jest podobny jak w przypadku emisji gazów cieplarnianych. Chociaż pojazdy elektryczne nie powodują żadnych emisji podczas eksploatacji, bliższe przyjrzenie się pokazuje jednak, że w produkcji pojazdów i w produkcji systemów energii odnawialnej emitowana jest również pewna ilość zanieczyszczeń. Chociaż nie pojawiają się one bezpośrednio na miejscu, przyczyniają się w skali globalnej do osłabienia całego systemu i muszą być odpowiednio uwzględnione.



Rys. 67: Porównanie scenariuszy „Potencjału oszczędności energii i emisji gazów cieplarnianych” prywatnych gospodarstw domowych poprzez wydajne silniki spalinowe i elektromobilność przy różnych założeniach dotyczących pochodzenia energii elektrycznej

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Rys. 68: Porównanie scenariuszy „Potencjalne oszczędności w zakresie emisji zanieczyszczeń” z gospodarstw domowych dzięki wydajnym silnikom spalinowym i mobilności elektrycznej przy różnych założeniach dotyczących pochodzenia energii elektrycznej

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Gdyby dodatkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną było generowane nie z odnawialnych źródeł energii, ale z obecnych elektrowni lub energii elektrycznej wytwarzanej z węgla, to w niektórych przypadkach byłyby wielokrotnie wyższe niż obecnie. Na przykład ekwiwalenty SO₂, które są odpowiedzialne za kwaśne deszcze, a także podrażniają drogi oddechowe podczas smogów, byłyby ponad trzy razy wyższe. Ponieważ energia elektryczna z elektrowni składa się głównie z energii elektrycznej wytwarzanej z węgla, nie widać poprawy w przykładzie, w którym cała dodatkowo



potrzebna energia elektryczna byłaby wytwarzana z węgla. Nawet gdyby energia elektryczna pochodziła z elektrowni wykorzystujących energię odnawialną, to w produkcji pojazdów elektrycznych wytwarzane byłyby również większe ilości ekwiwalentów SO_2 .

W skali globalnej nie byłoby więc prawie żadnego odciążenia. Jednak lokalnie nie powstawałyby żadne lokalne emisje. Z drugiej strony, pomimo emisji podczas produkcji pojazdów, na poziomie globalnym emitowana byłaby tylko połowa emisji TOPP. W szczególności poprzez produkcję przyjętych instalacji fotowoltaicznych w przykładzie energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych nieznacznie - choć ledwo zauważalnie - by wzrosły emisje ekwiwalentów R11. Ponadto więcej pyłu zawieszonego byłoby emitowane wprawdzie nie lokalnie, ale globalnie. Emisje te wynikają przypuszczalnie z warunków podczas produkcji pojazdów. Lepsze metody produkcji baterii, innych pojedynczych części oraz produktów dostawczych prawdopodobnie umożliwią również znaczne ograniczenie tych emisji w przyszłości.

Dlatego też elektromobilność ma sens ekologiczny tylko wtedy, gdy odnawialne źródła energii są jednocześnie rozbudowywane. Zarówno zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną, jak i emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń mogą być wielokrotnie zmniejszane na miejscu, co znacznie odciąża ludność.

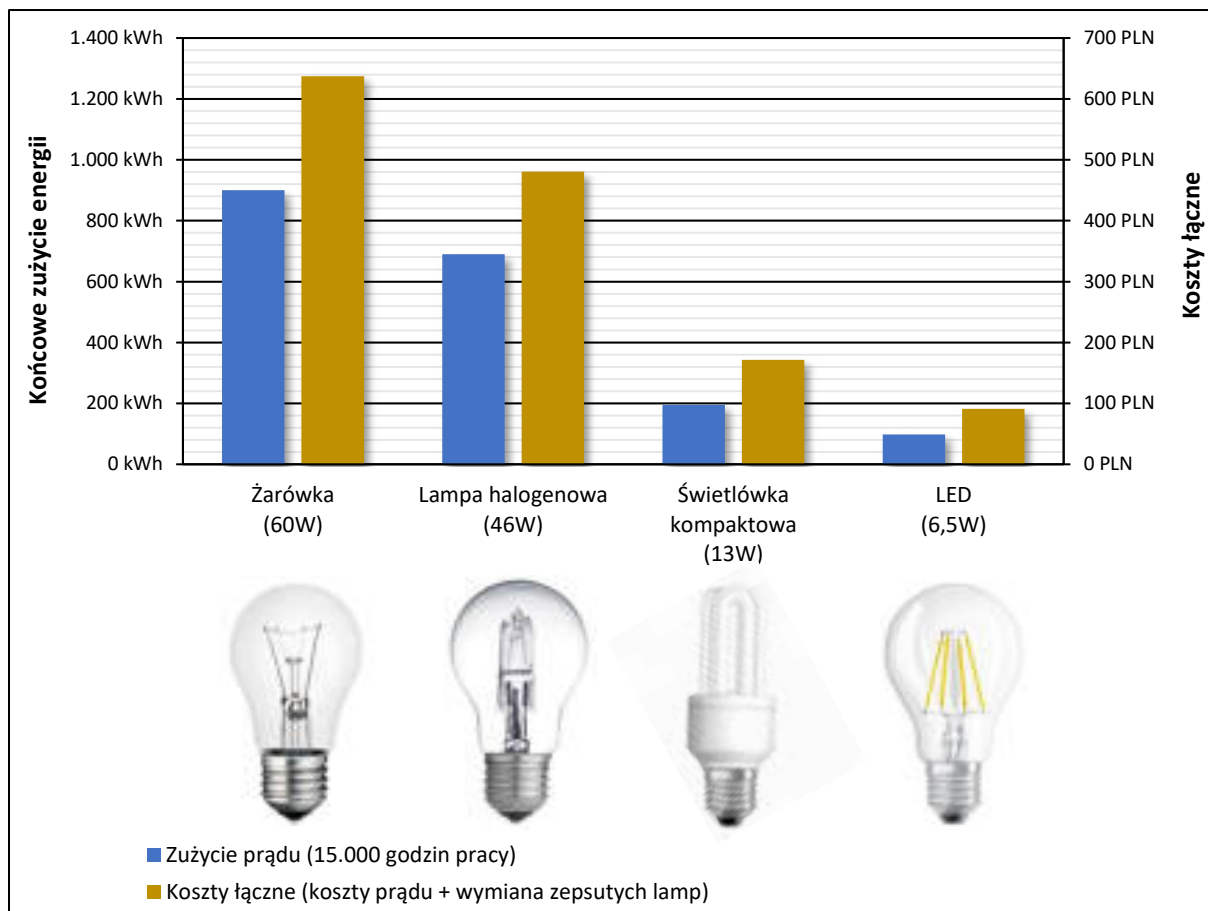
6.1.1.3 Prąd

Około 6 % całkowitego zapotrzebowania gospodarstw domowych na energię końcową przypada na energię elektryczną. Z tego około jedna trzecia (2 % całkowitego końcowego zużycia energii w gospodarstwach domowych) jest potrzebna do oświetlenia, a reszta (4 % całkowitego końcowego zużycia energii w gospodarstwach domowych) dla innych odbiorców energii elektrycznej.

Potencjał oszczędności w sektorze oświetleniowym

Potencjał oszczędności w dziedzinie oświetlenia przy przestarzałej technologii jest bardzo duży. Jeżeli nadal stosowane są tradycyjne żarówki, to potencjał oszczędności może wynieść nawet 90 %. W przypadku stosowania żarówek halogenowych potencjał oszczędności wynosi nadal około 85 %. Dzięki wymianie świetlówek kompaktowych można osiągnąć oszczędności sięgające 50 %. Ten potencjał można wykorzystać dzięki nowoczesnej i szczególnie energooszczędnej technologii LED. Ze względu na duże oszczędności w eksploatacji relatywnie droższe lampy LED zwracają się zazwyczaj bardzo szybko. W ciągu jednego roku można zaoszczędzić tak wiele energii elektrycznej, że zwracają się wysokie koszty zakupu. Ponieważ wysokiej jakości lampy LED charakteryzują się szczególnie długą żywotnością przez wiele lat (teoretycznie w sektorze profesjonalnym można osiągnąć od 50.000 do 100.000 godzin pracy; w sektorze gospodarstw domowych żywotność wynosi zazwyczaj 15.000 godzin pracy) potencjał oszczędności jest szczególnie znaczący!

Niniejsze opracowanie opiera się na założeniu, że istnieje już mieszany zasób żarówek, lamp halogenowych, świetlówek kompaktowych, a także lamp LED. Dokładne proporcje w tym studium nie są znane. Dlatego też ogólnie przyjmuje się, że całkowity potencjał oszczędności w dziedzinie oświetlenia wynosi ok. 50 %. Przy całkowitym końcowym zużyciu energii wynoszącym 8.375 MWh_{el}/rok na oświetlenie, potencjał oszczędności wynosi tu nadal około 4. 187 MWh_{el}/rok .



Rys. 69: Porównanie efektywności energetycznej i kosztowej różnych typów lamp w sektorze gospodarstw domowych

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, ZAŁOŻENIA: KOMERCYJNE CENY LAMP, CENA ENERGII ELEKTRYCZNEJ: 0,65 PLN/kWh_{el}, 15.000 godzin pracy lub okres użytkowania ok. 7 lat przy średniej 6 godzinach pracy na dobę)

Potencjał oszczędności dla innych urządzeń elektrycznych

Oprócz oświetlenia, energia elektryczna jest wykorzystywana w gospodarstwie domowym do różnych innych urządzeń gospodarstwa domowego. W Powiecie Hajnowskim całkowite zużycie energii elektrycznej wynosi około 25.696 MWh_{el}/rok. Jak pokazano powyżej, stanowi to ok. 4 % całkowitego końcowego zużycia energii. Najważniejszymi obszarami, w których potrzebna jest energia elektryczna, są:

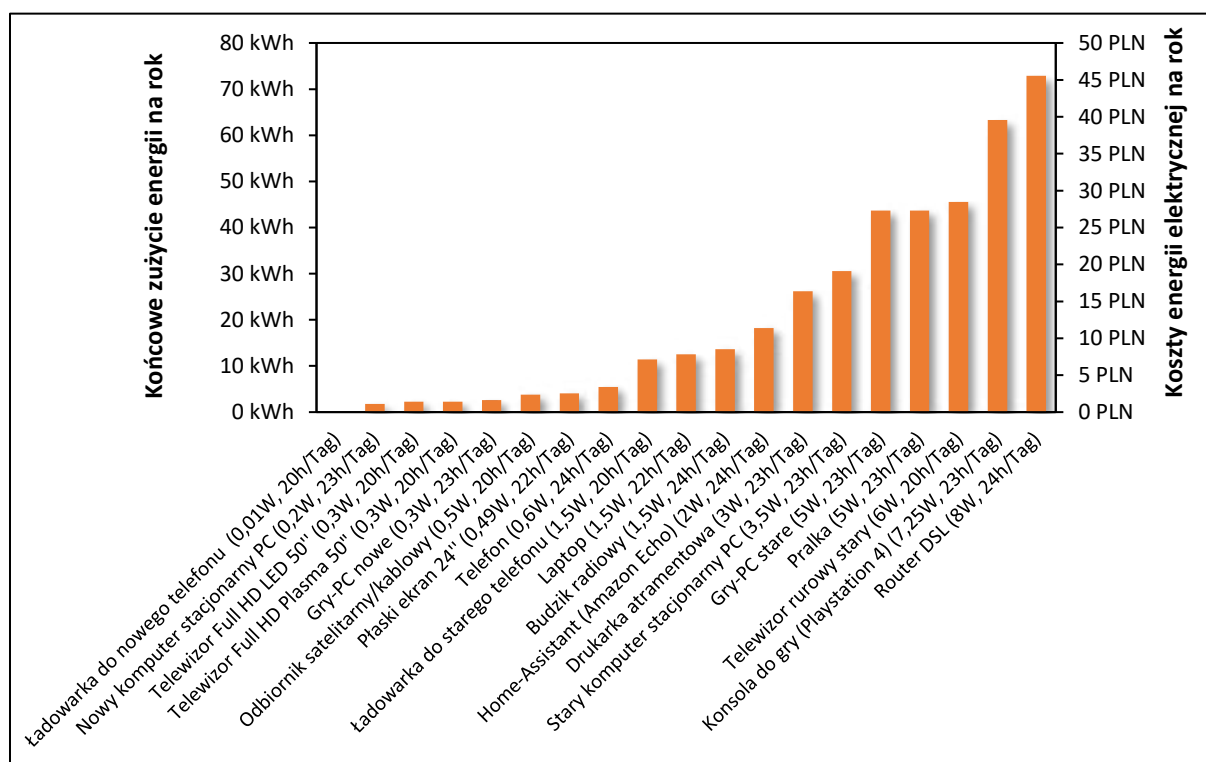
- Biuro/EPD/Komputer
- Ciepła woda
- Pompa cyrkulacyjna do dystrybucji ciepła w domu
- Telewizja/audio do celów rozrywkowych
- Gotowanie
- Chłodzenie
- Mrożenie
- Pranie
- Suszenie
- Zmywanie



W większości przypadków koszty i energię można zaoszczędzić dzięki zastosowaniu energooszczędnych urządzeń i prawidłowemu zachowaniu konsumentów. Najłatwiej jest to zrealizować w następujących obszarach:

Unikanie zużycia energii w stanie gotowości

Niektóre urządzenia elektryczne (np. telewizor, komputer, pralka, zmywarka) zużywają energię elektryczną pomimo ich wyłączenia. Dlatego sensowne jest całkowite odłączenie nieużywanych urządzeń od sieci. Można to zrobić bez większego wysiłku używając timerów lub złączy wtykowych z włącznikami/wyłącznikami. Również ładowarki (np. do telefonów komórkowych, golarek, szczoteczki do zębów, ładowarek do baterii itp. nie powinny być długotrwale włączone do sieci i powinny być albo odłączone z kontaktu albo wyłączone za pomocą listwy.



Rys. 70: Straty w trybie czuwania i związane z tym koszty energii elektrycznej typowych urządzeń elektrycznych w ciągu roku

(ŹRÓDŁO: BADANIA, OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Komputer, Laptop, EPD

Media elektroniczne odgrywają coraz większą rolę w naszym codziennym życiu. Częste korzystanie z Internetu jest już dziś zauważalne w gospodarstwach domowych ze względu na rosnące zużycie energii elektrycznej. Kupując nowe płaskie ekrany i monitory można zaoszczędzić energię, ponieważ potrzebują one o połowę mniej energii niż starsze monitory CRT. Równie ważne jest wyłączenie monitorów i komputerów PC w czasie przerw lub przynajmniej przejście ich w tryb uśpienia. W nocy sprzęt komputerowy powinien być zawsze odłączony od zasilania sieciowego za pomocą przełączanej listwy wtykowej, aby uniknąć strat w trybie gotowości. Laptopy, notebooki i tablety są preferowane w stosunku do komputerów stacjonarnych ze względu na niższe zużycie energii.



Chłodzenie i zamrażanie

Przy zakupie nowych lodówek i zamrażarek należy zwrócić uwagę na klasę efektywności, ponieważ urządzenia te odpowiadają średnio za 17 % całkowitego zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych (CO2ONLINE GGMBH 2016).

Lodówka nie powinna stać obok źródła ciepła, takiego jak grzejnik, piec, zmywarka do naczyń itp. a tył powinien być odpowiednio wentylowany. Sensowne jest regularne rozmrażanie lodówki i zamrażarki. Optymalna temperatura w lodówce wynosi 7 °C, a w zamrażarce -18 °C. Jeśli urządzenia są ustawione na temperaturę tylko 2 °C niższą, zużycie energii wzrasta o ok. 10 % (DENA 2013).

Pranie i suszenie

Podczas mycia i suszenia można zaoszczędzić dużo energii. W trakcie nowych zakupów należy zawsze zwracać uwagę na etykiety efektywności energetycznej. Podczas gdy np. nowa suszarka do bielizny może potrzebować tylko ok. 1,6 kWh_{el} (przy cenie 0,65 PLN/kWh_{el} jest to niewiele poniżej 1 PLN za suszenie) na jeden ładunek, to mniej wydajne suszarki wymagają do 4 kWh_{el} (to już 2,60 PLN za suszenie, czyli ponad dwukrotnie więcej). To samo dotyczy zużycia energii przez nowoczesne pralki (STMWMET 2016).

Technika napędu/pompa obiegowa

Konwencjonalne, stare pompy ciepła są w dużej mierze nieregulowane. Oznacza to, że sterowanie pompą, a co za tym idzie zużycie prądu, jest prawie stale wysokie, niezależnie od rzeczywistego zapotrzebowania. Nowe, sterowane elektronicznie pompy automatycznie dostosowują wydajność pomp do wymaganego obciążenia grzewczego. Skutkuje to znacznie mniejszym zużyciem energii, co oznacza, że można zaoszczędzić duże ilości energii elektrycznej.

Według producenta zużycie energii elektrycznej przez nieregulowaną pompę wynosi w większości przypadków od 400 do 600 kWh_{el}/a. Nowa, elektronicznie sterowana pompa obiegowa zużywa w najlepszym przypadku tylko 50 kWh_{el}/rok. Jest to informacja producenta, a rzeczywiste zużycie zależy w szczególności od sytuacji na miejscu, potencjał oszczędności wynosi jednak nadal około 85 % do 92 %. Oznacza to, że można zaoszczędzić do 550 kWh_{el} energii elektrycznej rocznie, a tym samym do 360 PLN (0,65 PLN/kWh) rocznie. Odpowiada to oszczędności gazów cieplarnianych do 550 kg rocznie.

W wielu przypadkach stara pompa obiegowa pracuje niezauważalnie w piwnicy, nie wiedząc, ile energii elektrycznej „niepotrzebnie” zużywa. Wymiana pompy obiegowej jest stosunkowo prostą i nieskomplikowaną sprawą, która zwraca się po dwóch do trzech latach dzięki oszczędnościom energii elektrycznej.

Rosnąca liczba sprzętów

Oprócz podstawowego potencjału oszczędności opartego na rozwoju wydajności technicznej równie interesująca jest liczba urządzeń dla ogólnego potencjału oszczędności. Już w przeszłości w gospodarstwach domowych znajdowało się coraz więcej urządzeń elektrycznych (trend do drugiego telewizora, szerokie rozpowszechnienie zmywarek itp.) Rozwój ten zakładany jest również na przyszłość. Ogólny potencjał oszczędności jest zatem zmniejszony przez fakt, że coraz więcej urządzeń jest uruchamianych. Są one bardziej wydajne, ale niekoniecznie zużywają w sumie mniej energii.

Potencjał oszczędności ogółem

Całkowity potencjał oszczędności wynika z potencjału wzrostu wydajności i rosnącej liczby urządzeń elektrycznych. Ze względu na (wciąż) stosunkowo niskie zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe zakłada się, że w przyszłości zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie



znacznie wyższe ze względu na zakup dodatkowych sprzętów pomocnych do prowadzenia gospodarstwa domowego. Zakłada się jednak również, że zostanie to w pewnym stopniu „wchłonięte” przez zwiększenie wydajności istniejących urządzeń elektrycznych oraz przez zmiany demograficzne. W związku z tym w odniesieniu do horyzontu czasowego badanego w niniejszym opracowaniu (por. uwagi na temat prognoz i scenariuszy w rozdziale 8) zakłada się, że w sumie nie istnieje potencjał oszczędności, ale że całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną nie będzie też w przyszłości wyższe. Całkowity potencjał oszczędności w dziedzinie urządzeń elektrycznych wynosi zatem 0 MWh_{el}/rok. Przy tych założeniach i z uwzględnieniem pewnej tolerancji przyszłe zużycie energii elektrycznej dla urządzeń elektrycznych (bez światła i elektromobilności) pozostanie na poziomie 25.696 MWh_{el}/rok.

6.1.2 Samorządowy obszar działania

W samorządowym obszarze działania gminy Powiatu Hajnowskiego mogą podejmować bezpośrednie decyzje. Potencjały oszczędności opisane poniżej są zasadniczo najprostszymi środkami do wdrożenia przez gminy.

6.1.2.1 Analiza nieruchomości

W ramach tego badania nie było możliwe określenie potencjału oszczędności każdej z 122 nieruchomości zgłoszonych przez gminy. W celu określenia potencjału oszczędności należy zatem przeprowadzić analizę, która porównałaby pewne specyficzne wartości charakterystyczne dla badanych nieruchomości z innymi statystycznymi wartościami nieruchomości o porównywalnym wykorzystaniu. Ponieważ dla polskich budynków użyteczności publicznej nie są dostępne odpowiednie wartości porównawcze autorzy opracowania korzystają z wartości porównawczych określonych w niemieckim rozporządzeniu w sprawie oszczędności energii (EnEV). Zakłada się, że budynki użyteczności publicznej są generalnie użytkowane w taki sam sposób, jak ich niemieckie odpowiedniki pod względem rodzaju użytkowania. Przeprowadzona analiza uwzględnia również wpływ warunków klimatycznych i umożliwia w ten sposób bezpośrednie porównanie z wartościami porównawczymi (niemieckiego) EnEV.

Sposób postępowania

Określenie parametrów wymaganych dla analizy jest stosunkowo proste. W tym celu ustala się końcowe zużycie energii badanej nieruchomości (w kWh_{th/el}/m²*rok) w stosunku do powierzchni użytkowej (powierzchnia podłogi netto, w skrócie: PPN) nieruchomości (w m²). Wynikiem jest wartość charakterystyczna wyrażona w „kWh_{th/el}/rok”. Wartość charakterystyczna wskazuje więc, ile energii elektrycznej lub ciepła zużywa się na metr kwadratowy powierzchni użytkowej w ciągu roku. Ze względu na szczególne warunki klimatyczne (w Powiecie Hajnowskim jest chłodniej niż średnio w Polsce) zużycie ciepła musi być najpierw dostosowane do warunków pogodowych (por. BMWI 2015). W tym celu wykorzystuje się dane z IMGW 2017 i zużycie energii określono w odniesieniu do długoterminowej średniej pogody (1971-2000). Uwzględniono również wskaźnik pustostanów poprzez zmniejszenie powierzchni podłogi netto w zależności od stopnia wykorzystania. Ponieważ w wielu przypadkach możliwe było jedynie rejestrowanie powierzchni użytkowej brutto (GFA) zamiast NGF (powierzchnia podłogi brutto pomnożona przez liczbę kondygnacji) w ramach gromadzenia danych zostało to przekształcone w NGF przy pomocy typowych wartości charakterystycznych (por. BMWI 2015). Wartość charakterystyczna określonej nieruchomości zarejestrowanej w ten sposób może być



teraz porównana z wartościami statystycznymi podobnych nieruchomości o tym samym sposobie użytkowania.

Tab. 12: Wyciąg z wartości porównawczych stosowanych zgodnie z BMWI

Wartość porównawcza [w kWh _{el} /th/m ² _{NGF} *rok]	Budynki administracyjne normalne techniczne	Szkoly < 3.500 m ² PPN	Szkoly > 3.500 m ² PPN	Przedszkola	Budynki wystawienne	Świetlice	Budynki imprezowe
Ciepło	80	105	90	110	75	135	110
Prąd	20	10	10	20	40	30	40

(ŹRÓDŁO: BMWI 2015; PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Jeżeli znane było tylko jedno zużycie energii dla kilku budynków wspólnie połączonej przestrzenie nieruchomości z mniej więcej tym samym rokiem budowy, to budynki te zostały połączone. Wartością porównawczą było wówczas wykorzystanie, które dominuje w połączonej nieruchomości. Jeżeli jednak znane było wspólne zużycie niespójnych budynków w różnych miejscach, to nie można było przeprowadzić analizy porównawczej. Ponadto analiza może być przeprowadzona tylko wtedy, gdy dostępne są miarodajne dane porównawcze. W przypadku budynków technicznych, takich jak wodociągi czy oczyszczalnie ścieków, które są indywidualnie dostosowywane do warunków lokalnych, analiza nie ma sensu.

Poniższe tabele przedstawiają wyniki analizy zarówno dla sektora ciepła, jak i energii elektrycznej. Oprócz średniego skorygowanego pogodowo końcowego zużycia energii w latach 2013-2015 oraz określonego lub obliczonego PPN, jako wynik centralny podany jest specyficzny parametr zużycia energii. Zestawia się go z wartością porównawczą. Ponadto podane zostały krótkie informacje na temat przeprowadzonych środków modernizacyjnych, które zostały już podjęte. Szczególnie wysokie zużycie energii końcowej jest oznaczone kolorami. W tym kontekście jasne kolory wskazują konkretne wartości zużycia, które są zbliżone do wartości porównawczej. Im bardziej ciemnozielone staje się oznakowanie, tym lepiej, im bardziej ciemnoczerwone staje się oznakowanie, tym gorsze są specyficzne wartości zużycia w stosunku do wartości porównawczej.

Tab. 13: Kolorowe oznakowanie specyficznego parametru zużycia jako funkcja stosunku do wartości porównawczej

≤ 50 %	> 50 % - 80 %	> 80 % - 100 %	> 100 % - 120 %	> 120 % - 200 %	> 200 % - 300 %	> 300 % - 400 %	> 400 %
--------	------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Wskazówka: Nie wszystkie zużycia wszystkich nieruchomości można było zarejestrować i poddać analizie porównawczej. Przyczyny brakujących danych dotyczących zużycia energii cieplnej lub elektrycznej mogą być różnorodne. Z jednej strony może być tak, że gmina podaje jedynie całkowite zużycie energii dla kilku budynków, ale nie można go przyporządkować do poszczególnych budynków. Ponadto możliwe jest, że budynek został poddany w ramach ostatniego programu inwestycyjnego energetycznej modernizacji i w związku z tym nie było dostępne bieżące zużycie energii. W niektórych przypadkach jednak nawet po wielokrotnych zapytaniach nie dostarczono żadnych informacji. Dotyczy to danych zużycia i powierzchni referencyjnych albo też danych całych nieruchomości.



Ciepło

Wiele budynków w Powiecie Hajnowskim zostało w ostatnich latach energetycznie zmodernizowanych. Niemniej jednak niektóre budynki nadal wykazują wyraźnie wysokie wartości zużycia.

Tab. 14: Analiza budynków w obszarze ciepła

Nieruchomość komunalna	Średnie zużycie skorygowane o pogodę w latach 2013-2015 [w kWh _{th} /rok]	Powierzchnia podłogi netto (Dane lub obliczone na podstawie powierzchni budynku brutto)	Specyficzna wartość charakterystyczna dla energii cieplnej	Wartość porównawcza [w kWh _{th} /m ² *rok]	Relacja Specyficznej wartości / Wartości porównawczej	Zmodernizowany energetycznie w ramach programu inwestycyjnego (przed 2016)?
Białowieża						
Ochotnicza Straż Pożarna Sportowa 12	82.009	390	210	100	210 %	nie
Szkoła i Przedszkole Waszkiewicza 2	781.241	5.938	132	90	146 %	b.d.
Przedszkole Sportowa 10	155.910	794	196	110	179 %	b.d.
Gminny Ośrodek Zdrowia Puszczańska	45.070	305	148	250	59 %	b.d.
Czeremcha						
Urząd Gminy Duboisia 14	76.915	605	127	80	159 %	tak
Gminny Ośrodek Kultury 1-go Maja 77	81.303	917	89	80	111 %	tak
Przedszkole/Szkoła Podstawowa/Sala gimnastyczna Szkolna 2	602.438	1.965	307	90	341 %	nie
Gimnazjum Duboisia 12	323.463	632	512	105	488 %	nie
Świetlica wiejska Opaka Duża	b.d.	49	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Kuzawa	b.d.	b.d.	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Wólka Terechowska	b.d.	56	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Bobrówka	b.d.	110	-	135	-	tak
Świetlica wiejska ul. Fabryczna 9	b.d.	b.d.	-	135	-	tak
Świetlica wiejska Stawiszcze	b.d.	118	-	135	-	tak
Czyże						
Szkoła Czyże 64	106.365	1.200	89	105	85 %	nie
Urząd Gminy Czyże 98; Czyże 106	137.469	963	143	80	178 %	nie
Ochotnicza Straż Pożarna, Świetlica wiejska Czyże 102	4.553	221	21	100	21 %	tak
Świetlica wiejska Kamień 27	2.066	131	16	135	12 %	tak
Świetlica wiejska Kojły 25	3.795	124	31	135	23 %	tak
Straż Pożarna, Świetlica wiejska Klejniki 51	24.972	299	84	100	84 %	tak
Świetlica wiejska Kuraszewo 14A	5.969	223	27	135	20 %	tak
Świetlica wiejska Morze 63	3.795	69	55	135	41 %	tak
Świetlica wiejska Osówka 48	2.066	100	21	135	15 %	tak
Świetlica wiejska Szostakowo 13A	475	160	3	135	2 %	tak



Świetlica wiejska Zbucz 65	2.066	62	33	135	25 %	tak
Dubicze Cerkiewne						
Urząd Gminy -Kompleks ul. Główna 65+63+67	228.612	1.403	163	80	204 %	tak
Szkoła ul. Parkowa 30	311.949	1.822	171	90	190 %	tak
Blok mieszkalny ul. Główna 1A	156.571	457	343	65	527 %	tak
Weterynaria ul. Główna 1	b.d.	469	-	70	-	tak
Świetlica wiejska Czechy Orlańskie 47	b.d.	88	-	135	-	tak
Świetlica wiejska Grabowiec 58	b.d.	248	-	135	-	tak
Świetlica wiejska Istok 32	b.d.	77	-	135	-	tak
Świetlica wiejska Jagodniki 18A	b.d.	144	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Witowo 12	b.d.	100	-	135	-	tak
Świetlica wiejska Jelonka 27	b.d.	122	-	135	-	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Koryciski 36	b.d.	132	-	100	-	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Stary Kornin 62	62.063	213	296	100	296 %	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Werstok 12	b.d.	86	-	100	-	tak
Świetlica wiejska Wojnowka 34	b.d.	182	-	135	-	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Tofiłowce 49	b.d.	132	-	100	-	tak
Ośrodek wypoczynkowy "Bachmatówka"	b.d.	208	-	70	-	tak
Ośrodek wypoczynkowy "Maciejówka"	b.d.	44	-	70	-	tak
Ośrodek wypoczynkowy "Dworek"	b.d.	108	-	70	-	tak
Hajnówka Gmina						
Szkoła Dubiny, ul. Główna 1 B	441.813	3.131	141	90	157 %	nie
Szkoła Nowokornino 147	214.513	853	252	105	240 %	nie
Szkoła Orzeszkowo 2	156.216	627	249	105	237 %	nie
Centrum Etnograficzno -Ekumeniczne Dubiny, ul. Szkolna 1	b.d.	397	-	90	-	tak
Gminny Ośrodek Kultury Dubiny, ul. Główna 116	b.d.	231	-	135	-	tak
Gminny Ośrodek Zdrowia Nowoberezowo 82	20.565	73	282	250	113 %	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Mochnate 58	b.d.	514	-	135	-	nie
Ochotnicza Straż Pożarna Nowokornino 33	b.d.	129	-	135	-	nie
Ochotnicza Straż Pożarna Orzeszkowo 25	b.d.	243	-	135	-	nie
Dorfgemeinschaftsraum Nowosady 114	b.d.	110	-	135	-	tak
Świetlica wiejska Borysówka 34	b.d.	k.A.	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Rzepiska 45	b.d.	114	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Kotówka 11	b.d.	103	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Trywieża 60	b.d.	142	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Nowoberezowo 86	6.348	250	25	135	19 %	tak
Świetlica wiejska Dubicze Osoczne 46	b.d.	b.d.	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Stare Berezowo 40	b.d.	395	-	135	-	tak
Świetlica wiejska Chytra 11	b.d.	304	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Lipiny 48	b.d.	71	-	135	-	tak
Świetlica wiejska Borek 13	b.d.	83	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Pasieczniki Duże 24	b.d.	218	-	135	-	nie
Świetlica wiejska Czyżyki 9	b.d.	241	-	135	-	tak
Urząd Gminy Ul. A. Zina 1	20.501	b.d.	-	80	-	b.d.
Hajnówka Miasto						
*Urząd Miasta Ul. A. Zina 1	60.165	b.d.	-	80		b.d.
*Przedszkole Ul. Warszawska 2	50.291	628	80	110	73 %	b.d.
*Policja Ul. A. Krajowej 1	115.274	1.984	58	80	73 %	b.d.
* Przedszkole Ul. Jagiełły 7	61.888	619	100	110	91 %	tak
* Przedszkole Ul. A. Krajowej 24	127.333	991	129	110	117 %	b.d.



* Przedszkole Ul. Reja 2	60.756	808	75	110	68 %	b.d.
* Muzeum i Ośrodek Kultury Białoruskiej Ul. 3 Maja 42	79.696	698	115	75	153 %	b.d.
* Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Piłsudskiego 1	119.435	1.485	80	110	73 %	b.d.
* Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Ul. Parkowa 6	52.800	571	92	80	116 %	b.d.
* Przedszkole Ul. Rzeczna 3	68.115	683	100	110	91 %	b.d.
* Szkoła Podstawowa Ul. Nowowarszawska 20	398.391	4.613	86	105	82 %	b.d.
* Szkoła Podstawowa ul. Działowa 1	b.d.	b.d.	-	105	-	b.d.
* Szkoła Podstawowa Walerego Wróblewskiego 2	1.219.855	4.115	296	90	329 %	tak
* Park Wodny ul. 3 Maja 50	1.207.930	2.640	458	425	108 %	nie
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Słowackiego 29	112.066	1.050	107	85	126 %	tak
Stacja uzdatniania wody Białostocka 112	78.589	590	133	85	157 %	tak
*) Zużycia energii 2014-2016						
Powiat Hajnowski						
SPZOZ ul. Dowgirda 9	5.078.684	22.284	228	250	91 %	tak
Zakład Pielęgnacyjno – Opiekuńczy ul. 11 Listopada 20	153.227	758	202	135	150 %	tak
Przychodnia ul. Piłsudskiego 10	456.531	3.240	141	250	56 %	tak
Gminny Ośrodek Zdrowia w Białowieży	51.321	336	153	250	61 %	tak
Gminny Ośrodek Zdrowia w Narwi	76.215	529	144	250	58 %	tak
Zespół Szkół z DNJB ul. J. Piłsudskiego 3	590.464	7.108	83	90	92 %	b.d.
Zespół Szkół Zawodowych ul. 3 Maja 25	906.080	4.567	198	90	220 %	tak
Powiatowy Urząd Pracy ul. Piłsudskiego 10a	90.549	512	177	80	221 %	nie
Poradnia Psychologiczno – Pedagogiczna ul. Piłsudskiego 10a	64.175	395	163	80	203 %	nie
PCPR ul. Piłsudskiego 10a	34.073	1.066	32	80	40 %	nie
Dom Pomocy Społecznej w Białowieży ul. Centura 2	471.937	3.379	140	105	133 %	tak
KP PSP ul. 11 Listopada 4	150.748	2.422	62	100	62 %	tak
Jednostka Ratowniczo- Gaśnicza w Hajnówce Boczna 14	85.965	688	125	100	125 %	tak
Dom Dziecka w Białowieży Parkowa 2	210.101	753	279	65	429 %	nie
Środowiskowy Dom Samopomocy Ptaszyńskiego 14	90.114	506	178	110	208 %	nie
Zespół Szkół Ogólnokształcących ul. Piłsudskiego 7	344.590	19.258	18	90	20 %	tak
Specjalny Ośrodek Szkolno – Wychowawczy ul. 3 Maja 27	167.043	891	187	90	208 %	tak
Mieszkania treningowe ul. 3 Maja 21	b.d.	76	-	65	-	tak
Budynek mieszkalny (niewykorzystywany) b.d	b.d.	123	-	70	-	nie
Starostwo Powiatowe w Hajnówce Ul. A. Zina 1	113.411	b.d.	-	80	-	b.d.
Kleszczele						
Budynek administracyjny 1 Maja 4	44.756	237	189	80	236 %	tak
Budynek administracyjny 1 Maja 10	41.943	209	201	80	251 %	nie
Rehabilitacja Nowa 2	41.116	182	226	135	167 %	nie
Ochotnicza Straż Pożarna Kolejowa 16	133.941	k.A.	-	100	-	
Gminny Ośrodek Zdrowia Plac Parkowy 9	72.394	298	243	250	97 %	nie
Budynek socjalny Zalew Repczyce	5.543	157	35	105	34 %	nie
Szkoła; sala gimnastyczna Plac Parkowy 4	331.486	3.224	103	105	98 %	nie
MOKSiR 1 Maja 19	85.979	542	159	65	244 %	tak
Boisko ORLIK 1 Maja 19	2.053	66	31	135	23 %	nie



Narew						
**Szkoła, sala gimnastyczna Mickiewicza	1.759.908	6.867	256	90	285 %	nie
**Urząd Gminy, Gminny Ośrodek Kultury Mickiewicza	1.831.576	5.616	326	80	408 %	nie
Biblioteka Mickiewicza	51.584	800	64	55	117 %	nie
Biblioteka Trześcianka	81.390	1.100	74	55	135 %	tak
**) Powierzchnia i zapotrzebowanie na energię grzewczą wraz z podłączonymi budynkami mieszkalnymi. Wartość porównawcza dla badanych budynków niemieszkalnych						

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018 NA BAZIE DANYCH Z GMIN 2015/2016)

Energia elektryczna

Poniższa tabela przedstawia wyniki analizy w sektorze energii elektrycznej. Podczas gdy w sektorze ogrzewania budynków mieszkalnych możliwe jest porównanie z budynkami efektywnymi energetycznie, to nie można wyznaczyć punktu odniesienia dla zużycia energii elektrycznej, ponieważ może się ono znacznie różnić w zależności od jednostki.

Tab. 15: Analiza budynków w sektorze energii elektrycznej

Nieruchomość komunalna	Średnie, dostosowane do pogody zużycie w latach 2013-2015 [w kWh _{el} /rok]	Powierzchnia podłogi netto (Dane lub obliczone na podstawie powierzchni brutto) [m ²]	Specyficzna wartość dla energii grzewczej [w kWh _{el} /m ² *rok]	Wartość porównawcza [w kWh _{el} /m ² *rok]	Relacja Specyficznej wartości/Wartości porównawczej	Zmodernizowany energetycznie w ramach programu inwestycyjnego (przed 2016)?
Białowieża						
Ochotnicza Straż Pożarna Sportowa 12	b.d.	390	-	20	-	Nie
Szkoła i Przedszkole Waszkiewicza 2	b.d.	5.938	-	10	-	b.d.
Przedszkole Sportowa 10	b.d.	794	-	20	-	b.d.
Gminny Ośrodek Zdrowia Puszczańska	b.d.	305	-	125	-	b.d.
Czeremcha						
Urząd Gminy Duboisa 14	9.507	605	16	20	79 %	tak
Gminny Ośrodek Kultury 1-go Maja 77	17.668	917	19	20	96 %	tak
Przedszkole/Szkoła Podstawowa/Sala gimnastyczna Szkolna 2	35.689	1.965	18	10	182 %	nie
Gymnasium Duboisa 12	6.707	632	11	10	106 %	nie
Świetlica wiejska Opaka Duża	39	49	1	30	3 %	nie
Świetlica wiejska Kuzawa	209	b.d.	-	30	-	nie
Świetlica wiejska Wólka Terechowska	290	56	5	30	17 %	nie
Świetlica wiejska Bobrówka	781	110	7	30	24 %	tak
Świetlica wiejska ul. Fabryczna 9	2.097	b.d.	-	30	-	tak
Świetlica wiejska Stawiszcze	359	118	3	30	10 %	tak



Czyże						
Szkoła Czyże 64	26.732	1.200	22	10	223 %	nie
Urząd Gminy Czyże 98; Czyże 106	15.639	963	16	20	81 %	nie
Ochotnicza Straż Pożarna, Świelica wiejska Czyże 102	4.682	221	21	20	106 %	tak
Świelica wiejska Kamień 27	47	131	0	30	1 %	tak
Świelica wiejska Kojły 25	691	124	6	30	19 %	tak
Ochotnicza Straż Pożarna, Świelica wiejska Klejniki 51	2.687	299	9	20	45 %	tak
Świelica wiejska Kuraszewo 14A	1.587	223	7	30	24 %	tak
Świelica wiejska Morze 63	109	69	2	30	5 %	tak
Świelica wiejska Osówka 48	117	100	1	30	4 %	tak
Świelica wiejska Szostakowo 13A	24	160	0	30	0 %	tak
Świelica wiejska Zbucz 65	102	62	2	30	6 %	tak
Dubicze Cerkiewne						
Urząd Gminy -Kompleks ul. Główna 65+63+67	24.076	1.403	17	20	86 %	tak
Szkoła ul. Parkowa 30	16.232	1.822	9	10	89 %	tak
Blok mieszkalny ul. Główna 1A	2.515	457	6	-	-	tak
Weterynaria ul. Główna 1	8.891	469	19	-	-	tak
Świelica wiejska Czechy Orlańskie 47	29	88	0	30	1 %	tak
Świelica wiejska Grabowiec 58	2.396	248	10	30	32 %	tak
Świelica wiejska Istok 32	401	77	5	30	17 %	tak
Świelica wiejska Jagodniki 18A	277	144	2	30	6 %	nie
Świelica wiejska Witowo 12	268	100	3	30	9 %	tak
Świelica wiejska Jelonka 27	167	122	1	30	5 %	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Koryciski 36	1.585	132	12	20	60 %	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Stary Kornin 62	1.607	213	8	20	38 %	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Werstok 12	761	86	9	20	44 %	tak
Świelica wiejska Wojnówka 34	39	182	0	30	1 %	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Tofiłowce 49	2.620	132	20	20	99 %	tak
Ośrodek wypoczynkowy "Bachmatówka"	3.065	208	15	-	-	tak
Ośrodek wypoczynkowy "Maciejówka"	4.824	44	110	-	-	tak
Ośrodek wypoczynkowy "Dworek"	k.A.	108	-	-	-	tak
Hajnówka Gmina						
Szkoła Dubiny, ul. Główna 1 B	52.461	3.131	17	10	168 %	nie
Szkoła Nowokornino 147	8.831	853	10	10	104 %	nie
Szkoła Orzeszkowo 2	10.078	627	16	10	161 %	nie
Centrum Etnograficzno -Ekumeniczne Dubiny, ul. Szkolna 1	9.684	397	24	20	122 %	tak
Gminny Ośrodek Kultury entrum Dubiny, ul. Główna 116	8.317	231	36	30	120 %	
Gminny Ośrodek Zdrowia um Nowoberezowo 82	1.735	73	24	125	19 %	tak
Ochotnicza Straż Pożarna Mochate 58	7.774	514	15	30	50 %	nie
Ochotnicza Straż Pożarna Nowokornino 33	3.744	129	29	30	97 %	nie
Ochotnicza Straż Pożarna Orzeszkowo 25	4.793	243	20	30	66 %	nie
Świelica wiejska Nowosady 114	4.636	110	42	30	140 %	tak
Świelica wiejska Borysówka 34	279	b.d.	-	30	-	nie
Świelica wiejska Rzepiska 45	51	114	0	30	1 %	nie
Świelica wiejska Kotówka 11	55	103	1	30	2 %	nie
Świelica wiejska Trywieża 60	316	142	2	30	7 %	nie
Świelica wiejska Nowoberezowo 86	11.821	250	47	30	158 %	tak
Świelica wiejska Dubicze Osoczne 46	b.d.	b.d.	-	30	-	nie
Świelica wiejska Stare Berezowo 40	2.363	395	6	30	20 %	tak



Świetlica wiejska Chytra 11	2.338	304	8	30	26 %	nie
Świetlica wiejska Lipiny 48	3.634	71	51	30	170 %	tak
Świetlica wiejska Borek 13	115	83	1	30	5 %	nie
Świetlica wiejska Pasieczniki Duże 24	149	218	1	30	2 %	nie
Świetlica wiejska Czyżyki 9	326	241	1	30	5 %	tak
Urząd Gminy Ul. A. Zina 1	b.d.	b.d.	-	20	-	b.d.
Hajnowka Miasto						
* Urząd Miasta Ul. A. Zina 1	b.d.	b.d.	-	20	-	b.d.
*Przedszkole Ul. Warszawska 2	15.098	628	24	20	120 %	b.d.
*Policja Ul. A. Krajowej 1	b.d.	1.984	-	20	-	b.d.
* Przedszkole Ul. Jagiełły 7	9.944	619	16	20	80 %	tak
* Przedszkole Ul. A. Krajowej 24	b.d.	991	-	20	-	b.d.
* Przedszkole Ul. Reja 2	b.d.	808	-	20	-	b.d.
* Muzeum i Ośrodek Kultury Białoruskiej Ul. 3 Maja 42	b.d.	698	-	40	-	b.d.
* Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Piłsudskiego 1	b.d.	1.485	-	20	-	b.d.
* Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Ul. Parkowa 6	b.d.	571	-	20	-	b.d.
* Przedszkole Ul. Rzeczna 3	b.d.	683	-	20	-	b.d.
*Szkoła Podstawowa Ul. Nowowarszawska 20	b.d.	4.613	-	10	-	b.d.
* Szkoła Podstawowa ul. Działowa 1	b.d.	b.d.	-	10	-	b.d.
* Szkoła Podstawowa Walerego Wróblewskiego 2	88.332	4.115	21	10	215 %	tak
Park Wodny ul. 3 Maja 50	549.333	2.640	208	155	134 %	nie
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Słowackiego 29	-	1.050	-	40	-	tak
Stacja uzdatniania wody Białostocka 112	-	590	-	40	-	tak
*)Zużycia energii 2014-2016						
Powiat Hajnowski						
SPZOZ ul. Dowgirda 9	1.053.575	22.284	47	125	38 %	tak
Zakład Pielęgnacyjno – Opiekuńczy ul. 11 Listopada 20	16.852	758	22	50	44 %	tak
Przychodnia ul. Piłsudskiego 10	48.647	3.240	15	125	12 %	tak
Gminny Ośrodek Zdrowia w Białowieży	2.914	336	9	125	7 %	tak
Gminny Ośrodek Zdrowia w Narwi	2.187	529	4	125	3 %	tak
Zespół Szkół z DNJB ul. J.Piłsudskiego 3	84.895	7.108	12	10	119 %	b.d.
Zespół Szkół Zawodowych ul. 3 Maja 25	74.050	4.567	16	10	162 %	tak
Urząd Pracy ul. Piłsudskiego 10a	17.599	512	34	20	172 %	nie
Poradnia Psychologiczno – Pedagogiczna ul. Piłsudskiego 10a	2.485	395	6	20	31 %	nie
PCPR ul. Piłsudskiego 10a	5.781	1.066	5	20	27 %	nie
Dom Pomocy Społecznej w Białowieży ul. Centura 2	98.177	3.379	29	20	145 %	tak
KP PSP ul. 11 Listopada 4	42.933	2.422	18	20	89 %	tak
Jednostka Ratowniczo- Gaśnicza w Hajnowce Boczna 14	14.966	688	22	20	109 %	tak
Dom Dziecka w Białowieży Parkowa 2	32.246	753	43	-	-	nie
Środowiskowy Dom Samopomocy Ptaszyńskiego 14	7.104	506	14	40	35 %	nie
Zespół Szkół Ogólnokształcących Piłsudskiego 7	22.459	19.258	1	10	12 %	tak
Specjalny Ośrodek Szkolno – Wychowawczy ul. 3 Maja 27	11.690	891	13	10	131 %	tak
Mieszkania treningowe ul. 3 Maja 21	b.d.	76	-	-	-	tak
Budynek mieszkalny (niewykorzystywany) b.d.	b.d.	123	-	-	-	nie



Starostwo Powiatowe w Hajnówce Ul. A. Zina 1	b.d.	b.d.	-	20	-	b.d.
Kleszczele						
Budynek administracyjny 1 Maja 4	7.454	237	31	20	157 %	tak
e Budynek administracyjny 1 Maja 10	4.905	209	23	20	117 %	nie
Rehabilitacja Nowa 2	643	182	4	50	7 %	nie
Ochotnicza Straż Pożarna Kolejowa 16	4.766	b.d.	-	20	-	
Gminny Ośrodek Zdrowia Plac Parkowy 9	k.A.	298	0	125	0 %	nie
Budynek socjalny Zalew Repczyce	k.A.	157	0	20	0 %	nie
Szkoła; sala gimnastyczna Plac Parkowy 4	37.182	3.224	12	10	115 %	nie
MOKSiR 1 Maja 19	7.775	542	14	20	72 %	tak
Boisko ORLIK 1 Maja 19	1.593	66	24	30	81 %	nie
Narew						
Szkoła, sala gimnastyczna Mickiewicza	62.222	5.478	11	10	114 %	nie
Urząd Gminy, Gminny Ośrodek Kultury Mickiewicza	50.564	1.033	49	20	245 %	nie
Biblioteka Mickiewicza	7.902	800	10	40	25 %	nie
Bibliothek Trześcianka	1.800	1.100	2	40	4 %	tak

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018 NA BAZIE DANYCH PODANYCH PRZEZ SAMORZĄDY 2015/2016)

Potencjał oszczędności w dziedzinie energii elektrycznej i ciepłej

Potencjał oszczędności może być bardzo wysoki w zależności od budynku. Wzorzec odniesienia dostarczył wstępnych wskazówek co do tego, gdzie można założyć większy potencjał oszczędności.

Szczególnie w przypadku budynków zaznaczonych na **czerrwonawo**, które zużywają wielokrotnie więcej energii niż porównawcza wartość energii końcowej, istnieje - jeśli wszystkie dane są prawidłowe - zazwyczaj większy potencjał oszczędności. Ale nawet budynki zaznaczone na **pomarańczowo**, które pochłaniają prawie tyle samo energii końcowej, ile wartość porównawcza, mają często jeszcze większy potencjał oszczędności. Fakt, że taki potencjał oszczędności jest również możliwy w przypadku budynków oznaczonych kolorem pomarańczowym o zużyciu mniej więcej równym wartości porównawczej, pokazują wszystkie budynki oznaczone kolorem **zielonym**, ponieważ zużywają one już znacznie mniej energii końcowej niż zastosowana wartość porównawcza. Wartość porównawcza nie jest zatem wartością docelową, która wskazuje na bardzo dobre zużycie, lecz jedynie przybliżoną średnią wartością, która w wielu przypadkach może być znacznie niższa od wartości docelowej przy zastosowaniu odpowiednich środków zaradczych.

Potencjał oszczędności można osiągnąć poprzez energetyczną renowację przegród zewnętrznych budynku, bardziej efektywną inżynierię systemów lub poprzez przeszkolonych użytkowników (por. uwagi na temat potencjału oszczędności dla prywatnych budynków mieszkalnych w rozdziale 6.1.1.1). Ponadto wiele można zaoszczędzić w zakresie prądu, w szczególności dzięki szczególnie energooszczędnemu oświetleniu opartemu na diodach LED, a także dzięki inteligentnej technologii sterowania (np. sterowanie obecnością i/lub oświetleniem dziennym).

Oprócz zaznaczonych na **czerrwonawo** budynków, wyróżnić można łącznie 44 budynki, które ze względu na brak informacji nie mogły zostać poddane analizie w sektorze ciepłowniczym.

Doświadczenie pokazało, że początkowe oszczędności można już osiągnąć poprzez ukierunkowane zarządzanie energią, w którym zużycie energii jest dokumentowane, oceniane i porównywane z identycznymi budynkami. W wielu przypadkach wiedza lokalnych użytkowników o rejestrowaniu zużycia energii w innych miejscach prowadzi jedynie do kontrolowanych efektów oszczędności („Kto



oszczędza energię, jeśli nikt jej i tak nie kontroluje?"). Dokumentacja zużycia różnych budynków rozwiązałaby ten problem. Ponadto konieczne jest oddzielne rejestrowanie zużycia energii dla nieruchomości składających się z kilku budynków z tym samym systemem ogrzewania. Nawet jeśli połączone budynki mają ten sam rok budowy i ten sam stan budowlany, ale punktowe wady w jednym budynku mogą prowadzić do sytuacji, w której pozostałe budynki są w zasadzie bez zarzutu, a jeden budynek potrzebuje zdecydowanie za dużo energii końcowej. W przedstawieniu podsumowującym ubytek ten ginie. Tego problemu można uniknąć poprzez stosunkowo niedrogą instalację ciepłomierzy. Tylko w ten sposób można określić potencjał oszczędnościowy budynku w przypadku bardziej złożonych nieruchomości.

W celu ilościowego określenia potencjału oszczędności zakłada się, że wszystkie nieruchomości mogą być remontowane w długim okresie czasu (horyzont czasowy do 2050 r.) do co najmniej 75 % wartości porównawczej stosowanej obecnie (również ta wartość została w ostatnich latach w odpowiednich źródłach skorygowana w dół i prawdopodobnie w przyszłości nadal będzie podlegała temu rozwojowi). Budynki, które już teraz mają wartość zużycia mniejszą niż 75 % wartości porównawczej, nie mają w niniejszej analizie żadnego dalszego potencjału remontowego. Istniejący potencjał oszczędności jest zatem następujący:

Tab. 16: Podsumowanie potencjału oszczędnościowego nieruchomości komunalnych

Samorząd	Sektor ciepłowniczy (w MWh _{th} /rok)				Sektor energii elektrycznej (w MWh _{el} /rok)			
	Aktualne zużycie ciepła *	Zużycie przy minimum 75% wartości porównawczej	Teoretyczny potencjał oszczędności		Aktualne zużycie energii elektrycznej **	Zużycie przy minimum 75% wartości porównawczej	Teoretyczny potencjał oszczędności	
Białowieża	1.487	963	524	35 %	***100	91	9	10 %
Czeremcha	2.531	1.720	810	32 %	138	110	27	20 %
Czyże	411	316	94	23 %	106	85	20	19 %
Dubicze C.	674	159	514	76 %	69	63	6	9 %
Hajnówka G.	2.190	1.699	492	22 %	341	283	58	17 %
Hajnówka M.	15.083	11.055	4.027	27 %	2.244	1.794	450	20 %
Kleszczele	926	556	370	40 %	71	53	19	26 %
Narew	1.938	599	1.339	69 %	122	111	11	9 %
Narewka	1.367	1.025	342	25 %	***100	75	25	25 %
Suma	26.606	18.092	8.512	32 %	3.291	2.665	625	19 %

*) Zużycie wszystkich samorządowych nieruchomości na obszarze gmin. Nieruchomości Powiatu Hajnowskiego ujęte są odpowiednio do ich położenia w gminach.

**) Bez zużycia energii elektrycznej na oświetlenie ulic i infrastrukturę oczyszczalni.

***) Zużycie opiera się w dużym stopniu na oszacowaniach. Rzeczywiste zużycie może się mocno odbiegać. Potencjał oszczędnościowy obliczony również na tej podstawie.

Wskazówka: Suma zużycia bieżącego podana w tabeli 16 tylko częściowo odzwierciedla sumę zużycia podaną w tabelach 14 i 15. Tabela 16 pokazuje również budynki komunalne nie wymienione przez gminy, których zapotrzebowanie na ciepło określone jest w katastrze ciepła. Ze względów metodologicznych ich potencjał oszczędności nie jest uwzględniany w prezentowanych obliczeniach. Rzeczywisty potencjał oszczędności we wszystkich samorządach jest zatem prawdopodobnie znacznie większy! Ponadto zostały statystycznie i z pomocą wyżej wymienionych kluczowych danych liczbowych wyliczone zużycia niesamorządowe, które mogły zostać włączone do analizy ze względu na zamazany zakres (np. zużycie podłączonych budynków mieszkalnych).

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Przy tych założeniach można zaoszczędzić łącznie ponad 8.512 MWh_{th}/rok ciepła i ponad 625 MWh_{el}/rok energii elektrycznej. Gdyby oszczędności te zostały zrealizowane, oznaczałoby to, że po stronie cieplnej do ok. 1.200 ton węgla, które trzeba zakupić za ok. 700 tys. zł rocznie, nie byłoby już potrzebne. Ponieważ potencjał oszczędności dotyczy tylko kilku budynków (wiele z nich zostało już wyremontowanych pod kątem efektywności energetycznej lub ma bardzo niskie zużycie energii),



potencjał ten można również wykorzystać w sposób bardzo ukierunkowany. Ponadto, oszczędzając 625 MWh_{el}/rok w cenie 0,60 PLN/kWh_{el}, można zaoszczędzić łącznie do ok. 375.000 PLN rocznie.

Ponieważ modernizacja energetyczna zazwyczaj dotyczy nie tylko przegród zewnętrznych budynku, ale również technologii instalacji, nie można stwierdzić, czy istnieje potencjał oszczędności energii pierwotnej, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. W tym celu należy przyjąć odpowiednie założenia w dwóch scenariuszach (por. rozdział 8). W zasadzie jednak, gdyby technologia systemu i pochodzenie energii elektrycznej pozostały niezmienione, wszystkie wymienione parametry zostałyby zredukowane, podobnie jak końcowe zużycie energii. Remonty w sektorze ciepłowniczym mogłyby zatem zaoszczędzić około 32 % zużycia energii pierwotnej, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń oraz około 19 % wyżej wymienionych parametrów w sektorze energii elektrycznej.

6.1.2.2 Mobilność

Teoretycznie gminy mogą zaoszczędzić około 50-80 % energii końcowej potrzebnej dla niektórych pojazdów (w zależności od wieku pojazdu) poprzez przejście na elektromobilność (por. uwagi na temat potencjału samochodów prywatnych w rozdziale 6.1.1.2). Podczas gdy wiele modeli pojazdów na rynku posiada już odpowiedniki z silnikami elektrycznymi, możliwe jest jednak, że nie istnieją one dla pojazdów o określonych celach. Typowymi przykładami są pojazdy pożarnicze, inne pojazdy służb ratowniczych lub specjalne wyposażenie. W dziedzinie transportu samochodów osobowych, ciężarowych (wywrotki, wywóz śmieci) lub transportu pasażerskiego (np. autobusy szkolne) nic nie stoi na przeszkodzie, aby przejść na elektromobilność. Potencjał oszczędności kształtuje się następująco:

Tab. 17: Potencjał oszczędności dla pojazdów komunalnych

Samorząd	Sumaryczny kilometr* metraż*	Może być zastąpiony przez pojazdy elektryczne			
		Kilometr pojazdów, które nadają się do zastąpienia	Zużycie energii końcowej dzisiaj	Zużycie energii końcowej w elektromobilności	Potencjał oszczędnościowy
Białowieża	91.266 km/rok	73.180 km/ rok	223.222 kWh _{th}	91.846 kWh _{el}	131.376 kWh
Czeremcha	102.955 km/rok	34.400 km/ rok	46.364 kWh _{th}	17.592 kWh _{el}	28.772 kWh
Czyże	40.050 km/ rok	0 km/ rok	1.070 kWh _{th}	500 kWh _{el}	570 kWh
Dubicze C.	32.843 km/ rok	27.150 km/ rok	19.999 kWh _{th}	5.766 kWh _{el}	14.233 kWh
Hajnówka G.	60.165 km/ rok	39.500 km/ rok	28.440 kWh _{th}	8.272 kWh _{el}	20.168 kWh
Hajnówka M.	902.878 km/ rok	159.869 km/ rok	448.936 kWh _{th}	191.522 kWh _{el}	257.414 kWh
Kleszczele	51.865 km/ rok	36.500 km/ rok	24.382 kWh _{th}	6.888 kWh _{el}	17.494 kWh
Narew	67.300 km/ rok	12.500 km / rok	43.363 kWh _{th}	18.438 kWh _{el}	24.926 kWh
Narewka	175.783 km/ rok	150.000 km/ rok	391.754 kWh _{th}	159.700 kWh _{el}	232.054 kWh
Suma	1.525.105 km/ rok	533.099 km/ rok	1.227.530 kWh_{th}	500.523 kWh_{el}	727.007 kWh
*) Może obejmować godziny pracy pojazdów specjalnych przeliczone na "przebieg w km". Zużycie paliwa w zależności do czasu pracy przeliczone wykorzystując typowe zużycie paliwa na dystans przejechany przez podobne pojazdy na "sztucznie" przejechaną odległość.					

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018 NA PODSTAWIE DANYCH Z GMIN I ANALIZY WŁASNEJ EVF 2017)

Tabela 17 w drugiej kolumnie przedstawia całkowity przebieg wszystkich pojazdów komunalnych zgłoszonych przez gminy i innych pojazdów podanych na stronach internetowych gmin lub bezpośrednio na miejscu (informacje są zatem prawdopodobnie niepełne). Kolumny od trzech do sześciu pokazują potencjał całkowitego przestawienia się wszystkich pojazdów na elektromobilność. Z dzisiejszego punktu widzenia są to wszystkie samochody osobowe i dostawcze, ciężarówki i autobusy (szkolne i autobusy publiczne). Ich przebieg i aktualne zużycie energii końcowej podane są w trzeciej i czwartej kolumnie. Ponieważ na dzień dzisiejszy nie można przewidzieć, że na rynek wejdą



odpowiedniki oparte na silnikach elektrycznych dla ciągników specjalnych i maszyn napędzanych, odpowiadające ich przeznaczeniu, dlatego nie zostały one uwzględnione w analizie. Piąta kolumna przedstawia potencjał oszczędności w zakresie przebiegu pojazdów, które można zastąpić. Szósta kolumna przedstawia określony potencjał oszczędności dla końcowego zużycia energii.

W związku z tym potencjał oszczędności w przypadku zastąpienia pojazdów wynosi łącznie 59 %. Zamiast 1.228 MWh_{th} (4.420 GJ) rocznie potrzebne byłoby w tym celu tylko 500 MWh_{el} (2.617 GJ). W stosunku do całkowitego końcowego zużycia energii przez wszystkie pojazdy komunalne wynoszącego 3.029 MWh_{th}/rok potencjał oszczędności wynosi około 24 %. Gdyby wymieniono wszystkie możliwe do zastąpienia pojazdy, zamiast 3.029 MWh_{th}/rok wymagane byłoby jedynie 2.302 MWh_{th,el}/rok.

6.1.2.3 Zaopatrzenie w wodę pitną i oczyszczanie ścieków

W obszarze zaopatrzenia w wodę pitną i oczyszczania ścieków ze względu na zastosowanie pomp, pras i mieszadeł wymagane jest czasami wysokie końcowe zużycie energii. W zasadzie nie ma tu prawie żadnych możliwości oszczędzania energii końcowej, ponieważ instalacje te w ostatnich latach zostały już na ogół skutecznie zainstalowane lub zmodernizowane.

Niemniej jednak większy potencjał oszczędności istnieje w zużyciu energii pierwotnej, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń poprzez zastąpienie energii elektrycznej pochodzącej z paliw kopalnych z sieci publicznej energią elektryczną wytwarzaną lokalnie z odnawialnych źródeł energii. Jednocześnie publiczna sieć elektryczna zostanie odciążona, co prowadzi do dalszych korzyści infrastrukturalnych.

Najprostszym sposobem na wykorzystanie potencjału oszczędności w tym obszarze jest instalacja systemów fotowoltaicznych u większych odbiorców energii elektrycznej (pompownie, oczyszczalnie ścieków, wodociągi). Doświadczenie pokazało, że w tych punktach około 20 % całkowitego końcowego zużycia energii może być ekonomicznie zapewnione przez systemy fotowoltaiczne bez wykorzystania (obecnie jeszcze droższego) magazynowania energii elektrycznej. Przy całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynoszącym około 2.246 MWh_{el}/rok łącznie około 450 MWh_{el}/rok może zostać zastąpione przez energię ze źródeł odnawialnych. Potencjał oszczędności w zakresie zużycia energii pierwotnej, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń wynosi zatem (w uproszczeniu) ok. 20 % (por. rozdział 6.2.1.4, Nadwyżki na systemach fotowoltaicznych w obiektach infrastruktury technicznej). Dzięki wykorzystaniu magazynowania energii elektrycznej wskaźnik pokrycia może teoretycznie zostać dowolnie zwiększony.

6.1.2.4 Oświetlenie uliczne

Oświetlenie ulic jest jednym z trzech głównych odbiorców energii w sektorze komunalnym. Z całkowitej ilości 7.590 MWh_{el} energii elektrycznej zużywanej rocznie przez gminy 2.103 MWh_{el} (28 %) jest potrzebne wyłącznie do oświetlenia ulic. Przy cenie energii elektrycznej około 0,25 zł za kilowatogodzinę gminy wydają prawie 500.000 zł rocznie na oświetlenie dróg w nocy.

Potencjał oszczędności dzięki zastosowaniu szczególnie energooszczędnej technologii LED jest podobnie wysoki, jak pokazano na rysunku 68 dla zastosowań prywatnych. Podczas gdy w przeszłości stosowano albo lampy o wysokim natężeniu oświetlenia oparte na oparach rtęci, albo lampy sodowe o wysokim ciśnieniu, w niektórych przypadkach zastosowanie lamp LED może zaoszczędzić ponad 80% wymaganej energii. Dzięki inteligentnemu sterowaniu mocą w zależności od zapotrzebowania, które jest możliwe tylko przy zastosowaniu żarówek LED, dodatkowy potencjał oszczędności można wykorzystać tak, aby zapotrzebowanie na prąd w punkcie świetlnym można było zmniejszyć w zależności od rzeczywistego zapotrzebowania nawet o 85 % - 95 %. Dzięki nowoczesnej technologii LED



i nowoczesnym programowalnym urządzeniem sterującym jest to możliwe nawet wtedy, gdy nie było to wcześniej brane pod uwagę przy budowie sieci energetycznej.

Tab. 18: Potencjały oszczędności energii w przypadku technicznego zastosowania „oświetlenia ulicznego” przez diody LED

Stary typ oświetlenia	Stosowany skrót do oznaczenia typu	Potencjał oszczędności
Lampa rtęciowa	HME - HQL - HPL	ok. 80 - 90 %
Lampa sodowa	HSE/HST - NAV - SON/SDW	ok. 70 - 80 %
Leuchtstoffröhre	T16/T26/T38 - T8/T5+L18/L36/L58 - TL	ok. 60 - 70 %
Lampa metalohalogenkowa	HIE/HIT - HQI/HCI - HPI/CDO/CDM	ok. 50 - 60 %
Świetlówka kompaktowa	TCx - DULUX L - MASTER PL	ok. 30 - 40 %

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W gminach Powiatu Hajnowskiego, w większości przypadków w chwili opracowywania niniejszej koncepcji, do oświetlenia ulic nadal stosuje się tzw. lampy sodowe. Prawie 6.250 z ok. 8.300 lamp nadal wykorzystuje tę technologię. W przypadku około 175 lamp są to nawet bardzo nieefektywne lampy rtęciowe. Tylko około 1.800 lamp jest już wyposażonych w szczególnie energooszczędną technologię LED.

Poniższa tabela przedstawia obliczony potencjał oszczędności w dziedzinie oświetlenia ulicznego w gminach:

Tab. 19: Potencjał oszczędności dla władz samorządowych w obszarze oświetlenia ulicznego

Gmina	Aktualne zużycie energii	Możliwe przyszłe zużycie energii dzięki zmianie na technologię LED i inteligentne sterowanie	Potencjał oszczędności	
			całkowity	względny
Białowieża	54.200 kWh _{el} /rok	54.200 kWh _{el} /rok	0 kWh _{el} /rok	0%
Czeremcha	131.444 kWh _{el} /rok	47.126 kWh _{el} /rok	84.318 kWh _{el} /rok	64%
Czyże	99.588 kWh _{el} /rok	30.596 kWh _{el} /rok	68.992 kWh _{el} /rok	69%
Dubicze Cerkiewne	61.830 kWh _{el} /rok	19.436 kWh _{el} /rok	42.394 kWh _{el} /rok	69%
Hajnówka Gmina	118.816 kWh _{el} /rok	34.193 kWh _{el} /rok	84.623 kWh _{el} /rok	71%
Hajnówka Miasto*	733.728 kWh _{el} /rok	231.118 kWh _{el} /rok	502.610 kWh _{el} /rok	69%
Kleszczele	111.207 kWh _{el} /rok	29.541 kWh _{el} /rok	81.666 kWh _{el} /rok	73%
Narew**	636.208 kWh _{el} /rok	152.086 kWh _{el} /rok	484.122 kWh _{el} /rok	76%
Narewka	155.830 kWh _{el} /rok	131.639 kWh _{el} /rok	24.191 kWh _{el} /rok	16%
Suma:	2.102.851 kWh_{el}/rok	729.936 kWh_{el}/rok	1.372.915 kWh_{el}/rok	65%

*) Podane zużycie energii elektrycznej jest zużyciem energii elektrycznej w 2015 r. (na podstawie ankiety). Jeżeli zapotrzebowanie na energię elektryczną zostanie oszacowane byłoby na podstawie podanej liczby lamp i czasów świecenia, to skutkowało by to znacznie odbiegającym i wyższym zużyciem energii elektrycznej. Autorzy zakładają, że podany pobór mocy i ilość lamp różnią się w związku z trwającymi zmianami na technologię LED.

**) Ilość lamp oszacowano zachowawczo na podstawie danych dotyczących zużycia energii elektrycznej przez powszechnie stosowane lampy. Określenie potencjału oszczędności opiera się na ostrożnych szacunkach zasobów. Jednak potencjał oszczędności jest prawdopodobnie znacznie większy.

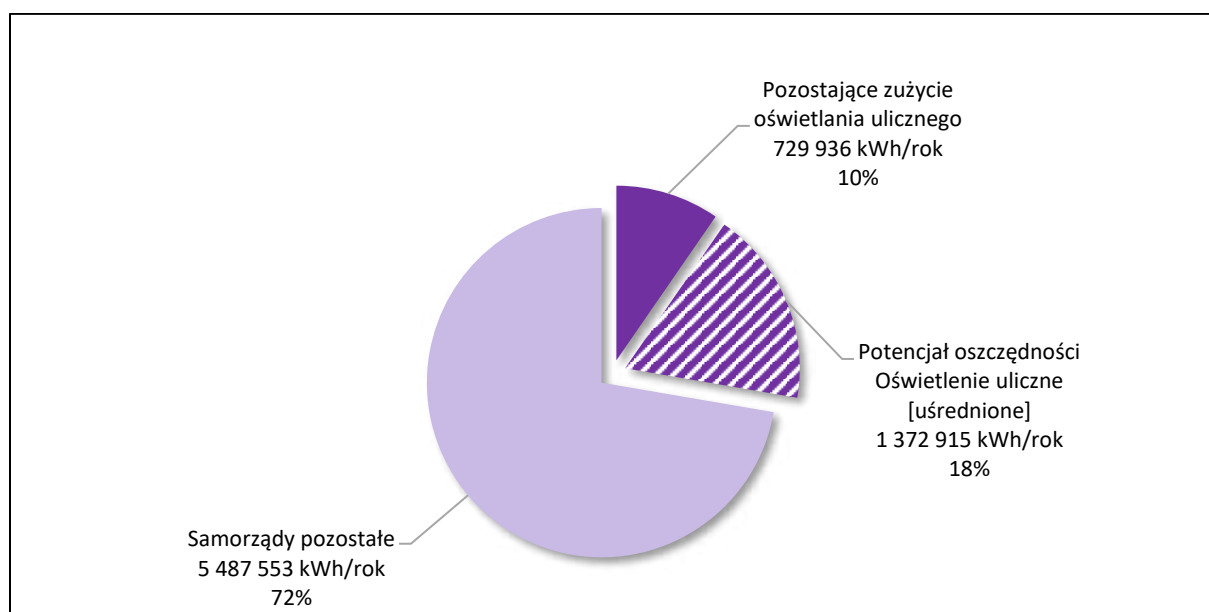
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ogromny potencjał oszczędności oferowany przez technologię LED ilustruje przykład Białowieży. Tutaj wszystkie lampy uliczne zostały już zmienione na technologię LED. Chociaż gmina ma około tylu samych punktów świetlnych jak Czeremcha czy Czyże, oświetlenie uliczne pochłania tam mniej niż połowę energii elektrycznej. Miasto Hajnówka w momencie pisania tej koncepcji jest w trakcie przechodzenia



na technologię LED. Około jednej piątej z łącznej liczby ponad 2.600 punktów świetlnych zostało już zmienionych. Zmiana kolejnych nastąpi wkrótce. Miasto Hajnówka już teraz stosuje systemy stopniowego zmniejszania strumienia świetlnego w nocy. W ten sposób oszczędza dodatkową energię. Oprócz Białowieży i miasta Hajnówka na technologię LED przeszła już w dużej mierze gmina Narewka. Niemniej jednak tylko kilka lamp można było wymienić na lampy LED. Szczególnie zauważalne jest zużycie energii elektrycznej w gminie Narew. Przy ponad 600.000 kWh_{el}/rok przeznaczonych na oświetlenie ulic gmina zużywa prawie tyle samo energii elektrycznej, co miasto Hajnówka. Niestety gmina nie dostarczyła żadnych dalszych danych na temat wykorzystywanych systemów oświetleniowych (por. rozdział 9.2.2). Dlatego też obliczenie potencjału oszczędności w tym przypadku jest oceną bardzo ostrożną opartą na wiarygodnych systemach referencyjnych stosowanych w praktyce (gdyby gmina wykorzystywała wszędzie przez cały czas nocny – tj. ok. 4 015 godzin rocznie – lampy sodowe o mocy elektrycznej średnio 100 W_{el}, to byłaby to ogromna liczba ponad 1 300 opraw). Jedna gmina wielkości Narwi przy zastosowaniu technologii LED nie powinna zużywać więcej niż 80.000 do 130.000 kWh_{el}/rok energii elektrycznej na oświetlenie ulic (por. np. Narewkę). Zamiast 76 %, potencjał oszczędności jest przypuszczalnie nawet znacznie wyższy i wynosi od 80 % do 90 %.

Rysunek 71 ilustruje tym kontekście po raz kolejny potencjał oszczędności, który ukrywa się w obszarze energii elektrycznej przy zmianie na technologię LED:



Rys. 71: Istniejący potencjał oszczędności w obszarze oświetlenia ulicznego w stosunku do całkowitego zużycia energii elektrycznej w samorządach.

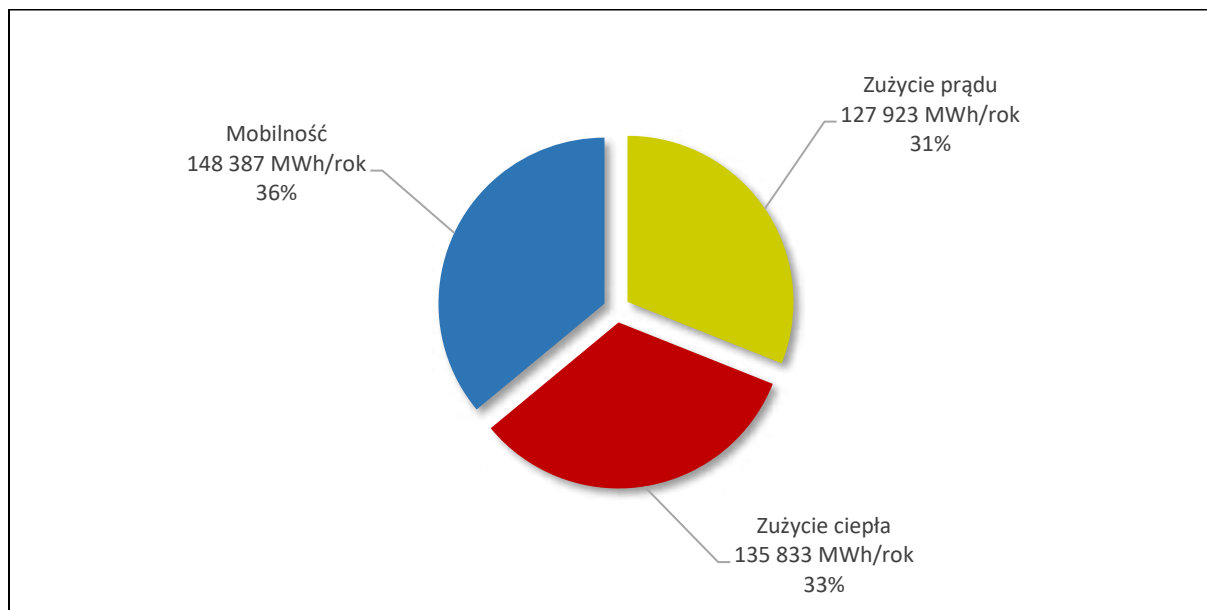
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Podczas rozmów na miejscu okazało się, że przez Powiat Hajnowski powinien zostać przeprowadzony zbiorowy przetarg nieograniczony dla większej liczby gmin na zakup i instalację oświetlenia ulicznego w technologii LED. W wielu przypadkach potencjał oszczędności prawdopodobnie zostanie wkrótce wykorzystany. Z punktu widzenia specjalisty ds. planowania można zalecić gminom, aby podczas przetargu nieograniczonego zwróciły uwagę na wykorzystanie inteligentnych technologii sterowania w celu zmniejszenia zużycia energii w godzinach nocnych oraz aby podczas zmian wdrażały tę technologię, która pozwala na wykorzystanie dodatkowego potencjału oszczędności.



6.1.3 Instytucje publiczne niesamorządowe, przedsiębiorstwa, handel, usługi i przemysł

Grupa użytkowników "Instytucje publiczne, przedsiębiorstwa, handel, usługi i przemysł" zużywa łącznie około 413.886 MWh_{el/th} (1.490 TJ) rocznie. Zużycie to dzieli się na około jedną trzecią w obszarze energii elektrycznej (126.666 MWh_{el}/rok lub 456 TJ), zużycia ciepła (135.833 MWh_{th}/rok lub TJ) oraz zużycia energii na mobilność (148.387 MWh_{th}/rok lub 534 TJ).



Rys. 72: Końcowe zużycie energii sektora publicznego niesamorządowego, przedsiębiorstw i przemysłu

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Bez bliższego przyjrzenia się poszczególnym przedsiębiorstwom usługowym i przemysłowym nie można dokonać konkretnego oszacowania potencjału oszczędności. Ze względu na zakres i wysiłek, nie było to możliwe w ramach niniejszego opracowania. Ze względu na konkurencję i związaną z nią potrzebę oszczędności energii i kosztów, jak również różnorodność wymogów rządowych i dotacji, które można wykorzystać poprzez zastosowanie środków oszczędności energii zakłada się, że potencjały oszczędności energii - w stopniu, w jakim jest to ekonomicznie możliwe - są w dużym stopniu wykorzystywane. Jednak w przyszłości dalsze potencjały oszczędności energii będą mogły być również wykorzystywane ekonomicznie we współdziałaniu z państwowymi i nadrzędnymi wytycznymi wydajności.

W wielu filozofiach firm są tu przeszkodą nie tylko pewne oczekiwania dotyczące zwrotu z inwestycji, stosowane również do inwestycji energooszczędnych, ale także bardzo konkretne pomysły dotyczące sensownych okresów zwrotu z inwestycji. Podczas gdy bardzo dużą ilość energii można zaoszczędzić nawet przy neutralnej kosztowo inwestycji energooszczędnej, często nie spełnia ona oczekiwań firmy w zakresie zwrotu z inwestycji. Dlatego też firmy często nie decydują się na oszczędzanie energii, jeśli oszczędza się „tylko” energię, ale nie koszty. W ten sam sposób może się zdarzyć, że np. system fotowoltaiczny może zapewnić prąd po znacznie niższej cenie, ale inwestycja nie jest realizowana, ponieważ nie zwraca się wystarczająco szybko (np. jeśli „zwrot z inwestycji” następuje po 6, a nie 4 latach). Takie decyzje są czasem wprawdzie zrozumiałe z punktu widzenia skrajnej optymalizacji ekonomicznej, jednak zazwyczaj nie mają sensu z energetycznego punktu widzenia, a z pewnością nie z punktu widzenia zrównoważonego wykorzystania zasobów.



Niestety, często tylko przy rosnących cenach energii możliwe jest uzyskanie potencjalnych oszczędności z punktu widzenia przedsiębiorczości. Ponieważ jednak w niniejszym opracowaniu założono, że energia w postaci źródeł energii cieplnej i elektrycznej będzie w przyszłości, podobnie jak w przeszłości, nadal podlegać wzrostowi cen oraz że interwencje rządowe będą promować rozwój potencjału oszczędnościowego, w rozważanym horyzoncie czasowym można nadal wykorzystywać dalsze potencjały oszczędności.

W oparciu o dużą liczbę badań branżowych zakłada się zatem, że w rozpatrywanym horyzoncie czasowym w sektorach energii elektrycznej i cieplnej można zaoszczędzić około 15 % końcowego zużycia energii. Ponadto w sektorze mobilności wzrost wydajności (o ok. 10 %) zostanie przekroczony poprzez zwiększenie wydajności transportu w wyniku wzrostu gospodarczego i zwiększenia elastyczności (o 30 %). Łącznie prowadzi to do wzrostu końcowego zużycia energii o 17 % pomimo wzrostu wydajności. Potencjał oszczędności w przypadku samochodów osobowych jest jednak równie duży jak w przypadku samochodów prywatnych (por. rozdział 6.1.1.2). Dlatego też ogólnie przyjmuje się, że zapotrzebowanie na energię w sektorze mobilności można w przyszłości zmniejszyć maksymalnie o około 25 % (obliczenia mieszane).

Tab. 20: Potencjał oszczędności w obszarze sektora publicznego niesamorządowego, przedsiębiorstw oraz przemysłu

Obszar	Aktualne zużycie	Zaoszczędzenie / Zmiana	Zakładane zużycie po oszczędnościach
Ciepło	135.833 MWh _{th} /rok	- 15 %	115.458 MWh _{th} /rok
Energia elektryczna	127.923 MWh _{el} /rok	- 15 %	108.735 MWh _{el} /rok
Mobilność – samochody ciężarowe/specjalne	78.480 MWh _{th} /rok	+ 17 %	91.821 MWh _{th} /rok
Mobilność – samochody osobowe	69.908 MWh _{th} /rok	- 73 %	18.943 MWh _{el} /rok
Suma	413.193 MWh _{th/el} /rok		335.849 MWh _{th/el} /rok

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

6.1.4 Podsumowanie

Tabela 20 zawiera podsumowanie zidentyfikowanych potencjałów oszczędności. Największy potencjał oszczędności jest ukryty w prywatnych gospodarstwach domowych. Teoretycznie już teraz mogłyby one zaoszczędzić ponad 326.579 MWh_{th,el}/rok energii końcowej. Stanowi to obecnie ponad 30 % całkowitego końcowego zużycia energii we wszystkich grupach użytkowników. Spośród nich możliwe oszczędności w sektorze ciepłowniczym wynoszą już 200.148 MWh_{th}/rok. Potencjał oszczędności jest jedynie szacunkowy (modernizacja na poziomie 75 kWh_{th}/m²*rok, por. rozdział 6.1.1.1) i może być jeszcze wyższy z technicznego punktu widzenia, jeśli podejście przyjęte przez polityków oraz regulacje i dotacje rządowe będzie odpowiednio ambitne. Ponadto potencjał, który może być wykorzystany przez elektromobilność, znajduje się w jednym miejscu i spada, szczególnie poprzez czynniki, które mogą być kontrolowane jedynie w ograniczonym zakresie przez prywatnie zainteresowanych lub gminę. Ta zmiana strukturalna zależy raczej od procesów globalnych oraz od kontroli państwa i kontroli europejskiej.

Po potencjale oszczędnościowym sektora prywatnego, drugi co do wielkości potencjał oszczędności przypada na niesamorządowe instytucje publiczne, przedsiębiorstwa usługowe i przemysłowe. Ogółem z wymaganej łącznej ilości 418.143 MWh_{th,el}/rok można zaoszczędzić jeszcze 77.186 MWh_{th,el}/rok.

Ostatecznie największy potencjał oszczędności w gminach - pomimo wielu przeprowadzonych już energooszczędnych modernizacji wielu nieruchomości - nadal leży w sektorze ciepłownictwa. Z łącznej



wymaganej obecnie sumy 26.606 MWh_{th}/rok można tutaj zaoszczędzić łącznie ok. 8.512 MWh_{th}/rok . Dlatego też szacuje się, że potrzeba około 32 % więcej energii cieplnej niż jest to konieczne. Jednak wynika to głównie z faktu, że podczas gdy niektóre gminy skorzystały z szansy i w ostatnim dofinansowaniu razem z tzw. "Planem niskoemisyjnym" zmodernizowały energetycznie nieruchomości przy wsparciu państwa, to niektóre z pozostałych gmin niestety nie skorzystały z tej możliwości lub nie były w stanie z niej skorzystać. Te 8.512 MWh_{th}/rok można zatem zaoszczędzić w większości przypadków w ramach stosunkowo niewielkiej liczby nieruchomości, które nie zostały jeszcze wyremontowane. Ponadto istnieje również większy potencjał oszczędności w sektorze energii elektrycznej. W szczególności zastosowanie szczególnie energooszczędnej technologii LED i inteligentnego sterowania może wiele zaoszczędzić w stosunku do zużycia prądu. Pozwala to zaoszczędzić sporo energii, szczególnie w oświetleniu ulic. Zmiana na diody LED może również otworzyć większy potencjał oszczędności w nieruchomościach.

Tab. 21: Podsumowanie potencjału oszczędności wszystkich grup użytkowników w obszarze energii końcowej

Grupa użytkowników	Obszar	Aktualne zużycie	Potencjał oszczędności		Zakładane zużycie po oszczędnościach
			całkowity	względny	
Prywatne gospodarstwa domowe	Prąd	34.071 MWh _{el} /rok	- 4.187 MWh _{el} /rok	- 12 %	29.884 MWh _{el} /rok
	Ciepło	410.357 MWh _{th} /rok	- 200.148 MWh _{th} /rok	- 49 %	210.209 MWh _{th} /rok
	Mobilność	165.072 MWh _{th} /rok	- 122.244 MWh _{th} /rok	- 74 %	42.828 MWh _{el} /rok
Samorząd	Prąd	7.640 MWh _{el} /rok	-1.998 MWh _{el} /rok	- 26 %	5.643 MWh _{el} /rok
	Ciepło	26.606 MWh _{th} /rok	- 8.512 MWh _{th} /rok	- 32 %	18.092 MWh _{th} /rok
	Mobilność	3.029 MWh _{th} /rok	- 727 MWh _{th} /rok	- 24 %	2.302 MWh _{th,el} /rok
Budynki publiczne, przedsiębiorstwa, przemysł	Prąd	127.923 MWh _{el} /rok	- 19.188 MWh _{el} /rok	- 15 %	108.735 MWh _{el} /rok
	Ciepło	135.833 MWh _{th} /rok	- 20.375 MWh _{th} /rok	- 15 %	115.458 MWh _{th} /rok
	Mobilność	148.387 MWh _{th} /rok	- 37.623 MWh _{th} /rok	- 25 %	110.764 MWh _{th,el} /rok
Suma		1.058.918 MWh_{th,el}/rok	- 415.002 MWh_{th,el}/rok	- 22 %	643.916 MWh_{th,el}/rok

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



6.2 Potencjał energii odnawialnych

W poniższych rozdziałach opisane zostały potencjały odnawialnych źródeł energii. Przez energie odnawialne rozumie się źródła energii, które są praktycznie niewyczerpywalnie dostępne w ludzkim horyzoncie czasowym lub które stosunkowo szybko się odnawiają. To odróżnia je od paliw kopalnych, które regenerują się tylko przez okres milionów lat. W niniejszym opracowaniu "odnawialne źródła energii" oznaczają następujące źródła energii:

- Energia promieniowania słonecznego
 - Energia słoneczna
 - Fotowoltaika na powierzchniach dachowych
 - Fotowoltaika na powierzchniach wolnych
- Biomasa
 - Drewno energetyczne
 - Biogaz
 - Biomasa odpadowa
- Energia wodna
- Energia wiatrowa
 - Mikroenergetyka wiatrowa
 - Mała energetyka wiatrowa
 - Duża energetyka wiatrowa
- Geotermia
 - Energia geotermalna w pobliżu powierzchni
 - Głęboka geotermia

Ponadto w niniejszym opracowaniu za energie odnawialne uznaje się również te dostępne energie, które powstają w wyniku innych, regularnie powtarzających się procesów, które nie służą przede wszystkim do wytwarzania energii, ale których energia może być wykorzystywana. Dotyczy to w szczególności:

- Usuwanie lub recykling odpadów i ścieków
 - Gaz wysypiskowy
 - Gaz ściekowy
- Ciepło odpadowe
 - Ciepło odpadowe przemysłowe
 - Ścieki

W ramach analizy potencjału energii odnawialnych, jak również w zakresie energii, emisji gazów cieplarnianych i bilansu zanieczyszczeń powietrza ma zastosowanie zasada terytorialna (por. rozdział 5.1.1). Oznacza to, że w niniejszym opracowaniu uwzględniono jedynie potencjał wykorzystania odnawialnych źródeł energii na obszarze Powiatu Hajnowskiego i jego gmin. Bilansowe rozważenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii poza powiatem i związane z tym „kredytowanie” nie powinno mieć miejsca.



Dla każdego źródła energii najpierw określono całkowity potencjał, biorąc pod uwagę ograniczenia prawne oraz aspekty techniczne i ekonomiczne, jak również aspekty zrównoważonego wykorzystania, które mogą być również wykorzystane w przewidywalnej perspektywie czasowej. Odnośnie już istniejących instalacji wykorzystujących energię odnawialną z całkowitego potencjału wynika potencjał rozbudowy, który obecnie nie jest (lub już nie jest) wykorzystywany, ale który może być potencjalnie dostępny w przewidywalnej przyszłości.

$$\text{Potencjał rozbudowy} = \text{Potencjał całkowity} - \text{Istniejące wykorzystanie}$$

Jak już wspomniano, zidentyfikowany potencjał odnosi się do całego **technicznie i ekonomicznie** osiągalnego potencjału. Jest to zatem potencjał, który **przy obecnym stanie techniki i w obecnych aspektach ekonomicznych** - w tym w ramach prawnych i warunkach finansowania – może zostać **dziś rzeczywiście wykorzystany**. Jako potencjał ekonomicznie osiągalny rozumie się w związku z tym inwestycje w instalacje wykorzystujące energię odnawialną, które w okresie ich eksploatacji lub użytkowania oraz z uwzględnieniem wszystkich kosztów i dochodów związanych z inwestycją generują **więcej dochodów finansowych niż wydatki**. Subiektywne oczekiwania co do wielkości zwrotu nie powinny być w tym momencie podstawą do oceny rentowności inwestycji.



Rys. 73: Przegląd rodzajów potencjałów

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017, W OPARCIU O DiFu 2011)

6.2.1 Energia promieniowania słonecznego

Słońce jest źródłem energii, które napędza świat. Nawet energia wiatrowa i wodna, ale także bioenergia, a nawet paliwa kopalne są po dokładniejszej analizie przetworzoną i zmagazynowaną energią słoneczną. Światło słoneczne emituje na powierzchnię ziemi średnio ok. 1.000 W na metr kwadratowy. Ziemia otrzymuje o wiele więcej niż tysiąc razy więcej energii ze słońca niż ludzkość rzeczywiście potrzebuje do celów technicznych. Energia ta może być przekształcona w użyteczną energię cieplną i elektryczną.



Systemy solarne zamieniają światło słoneczne w ciepło. W tym celu stosuje się kolektory słoneczne, których powierzchnia absorbuje jak największą część padającego światła słonecznego i przekształca je w długofalowe promieniowanie ciepłe. Podobnie jak w przypadku wymiennika ciepła, ciepło słoneczne wytwarzane w kolektorze jest przenoszone do płynnego czynnika przekazującego ciepło (np. wody). Uzyskana w ten sposób energia może być następnie wykorzystana do przygotowania ciepłej wody użytkowej lub do celów grzewczych. Ponieważ energia nie może być transportowana bez strat na większe odległości, zastosowanie to jest szczególnie przydatne w budownictwie jako tzw. system wyspowy.



Rys. 74: Solarny system grzewczy na dachu szkoły w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: EVF 2016, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Systemy fotowoltaiczne (PV) przetwarzają przychodzące światło słoneczne w fotokomórkach kolektora słonecznego na podstawie efektu fizycznego na energię elektryczną. Można ją następnie wykorzystać do zasilania odbiorników energii elektrycznej lub wprowadzić do publicznej sieci energetycznej. Dalszy rozwój technologii modułowej podlega silnej międzynarodowej konkurencji, dlatego też w bardzo krótkim czasie można wciąż odnotowywać znaczny wzrost wydajności i poprawę konstrukcji, a koszty inwestycji stale spadają. Doprowadziło to do tego, że systemy fotowoltaiczne - przynajmniej w odpowiednich warunkach ramowych - mogą być ekonomicznie opłacalne również bez dotacji państwowych.



Rys. 75: Instalacje fotowoltaiczne (tutaj na wolnej powierzchni)

(ŹRÓDŁO: EVF 2012, FOTOGRAF: JANA ZAPF)



6.2.1.1 Zasady metodologii

Potencjalna analiza opiera się na metodologii przewodnika Planu energetycznego „Scenariusz I zorientowany na popyt (ciepła woda użytkowa)” Poniższe porównanie scenariuszy powinno pomóc sklasyfikować dalsze stwierdzenia dotyczące potencjalnej oceny (por. StMUG 2011):

- **100 % Scenariusz słoneczno – cieplny**
Wszystkie powierzchnie dachowe byłyby pokryte słonecznymi systemami grzewczymi. Wykorzystywany jest maksymalny potencjał cieplny. Wówczas na dachach nie można już postawić instalacji fotowoltaicznych. Jest to scenariusz teoretyczny, jednostronny.
- **100 % Scenariusz fotowoltaiczny**
Wszystkie powierzchnie dachowe byłyby pokryte systemami fotowoltaicznymi. Wykorzystywany jest maksymalny potencjał prądowy. W takim przypadku na dachach nie można już montować słonecznych systemów grzewczych. Jest to scenariusz teoretyczny, jednostronny.
- **Scenariusz zorientowany na zapotrzebowanie I (Ciepła woda użytkowa)**
Część ciepłej wody użytkowej dająca się pokryć przy zastosowaniu solarów (ok. 60 % całkowitego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową rocznie) jest dostarczana przez słoneczne systemy grzewcze i do tego celu zarezerwowane jest tylko tyle powierzchni dachowych, ile jest to konieczne. Wszystkie inne odpowiednie do tego celu powierzchnie dachowe mogą być pokryte systemami fotowoltaicznymi w celu wytwarzania odnawialnej energii elektrycznej.
- **Scenariusz zorientowany na zapotrzebowanie II (Ciepła woda użytkowa i ogrzewanie)**
Część ciepłej wody użytkowej dająca się pokryć przy zastosowaniu solarów (ok. 60 % całkowitego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową rocznie) oraz część zapotrzebowania na ciepło dostarczana przez słoneczne systemy grzewcze oraz w tym celu zarezerwowana konieczna powierzchnia dachowa. Cała pozostała odpowiednia powierzchnia dachowa może być pokryta systemami fotowoltaicznymi w celu wytwarzania odnawialnej energii elektrycznej. Ze względu na niewielkie pokrycie budynków mieszkalnych z centralnym ogrzewaniem w niniejszym opracowaniu scenariusz ten nie jest uważany za scenariusz docelowy.



Rys. 76: Wycinek katastru słonecznego dla powierzchni dachowych pojedynczych budynków
 (ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

W celu określenia potencjału zbadano i skategoryzowano **wszystkie powierzchnie dachowe wszystkich głównych budynków** pod kątem ich orientacji na południe, kształtu dachu (dach dwuspadowy;/ dach płaski itp.) i innych przeszkód. Nie uwzględniono budynków gospodarczych. W przypadku dachów dwuspadowych do wyrównania pionowego zastosowano ogólny kąt montażu 45°. W przypadku dachów płaskich założono, że moduły będą ustawione pod kątem 30°. Ponadto rozważano również potencjał zadaszenia parkingów tzw. samochodowymi wiatami solarnymi. W szczególności ze względu na potencjały, jakie oferuje elektromobilność takie wiaty samochodowe mogłyby zaopatrywać pojazdy elektryczne w energię odnawialną.

Jako dochód wykorzystano zryczałtowaną wydajność energetyczną typową dla regionu. Chociaż w rzeczywistości mogą się one różnić w zależności od konstrukcji (dla systemów fotowoltaicznych: polikrystalicznych systemów liniowych/monokrystalicznych cienkowarstwowych, dla słonecznych systemów termicznych: kolektorów rurowych lub płaskich), to w istocie bardzo dobrze reprezentują one podstawowy potencjał. Uwzględniono odliczenia za zacienienia. W obliczeniach uwzględniono jedynie 80 % powierzchni dachu (20 % odliczeń ze względów bezpieczeństwa), ponieważ wykonane zdjęcia lotnicze były czasami bardzo nieostre, a wszelkie przeszkody (kominy, okna dachowe, inne instalacje techniczne) nie zawsze mogły być jasno zidentyfikowane.

Tab. 22: Zakładane właściwości w zależności od przydatności dla systemów fotowoltaicznych i słonecznych systemów grzewczych

Rodzaj zadaszenia	Kąt w pionie	Przydatność*	Roczna wydajność systemy fotowoltaiczne	Roczna wydajność słoneczne systemy grzewcze **
Dach dwuspadowy	45°	Bardzo odpowiedni	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	600 kWh _{th} /m ²
		Odpowiedni	850 kWh _{el} /kW _{el}	550 kWh _{th} /m ²



		Częściowo odpowiedni	700 kWh _{el} /kW _{el}	450 kWh _{th} /m ²
Stropodach	30°	Bardzo odpowiedni	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	600 kWh _{th} /m ²
		Odpowiedni	850 kWh _{el} /kW _{el}	550 kWh _{th} /m ²
		Częściowo odpowiedni	700 kWh _{el} /kW _{el}	450 kWh _{th} /m ²
Zadaszenie parkingu	30°	Bardzo odpowiedni	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	-
		Odpowiedni	850 kWh _{el} /kW _{el}	-
		Częściowo odpowiedni	700 kWh _{el} /kW _{el}	-
*) Zależy od odchylenia w kierunku południowym oraz od przeszkód, które zaciniają powierzchnię dachu (np. drzewa, wysokie domy w bezpośrednim sąsiedztwie itp.).				
**) W odniesieniu do wydajności zastosowano kolektory próżniowe rurowe.				

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

W analizie nie przeprowadzono badań w zakresie nośności statycznej i innych technicznych właściwości dachów, dlatego też nie całość, ale większość zidentyfikowanego potencjału może być rzeczywiście wykorzystana. Z tego powodu w analizie potencjału wykazano tylko 75 % całkowitego potencjału jako kwotę ryczałtową (rzeczywisty całkowity potencjał jest zatem o 25 % wyższy niż pokazano poniżej).

Całkowity potencjał promieniowania słonecznego na dachach Powiatu Hajnowskiego po uwzględnieniu powyższych redukcji przedstawia się następująco:

Tab. 23: Całkowite potencjalne promieniowanie słoneczne na powierzchniach dachów

Scenariusz	Moc	Roczna wydajność
Scenariusz 100 % fotowoltaiki	135 MW _{el}	109.335 MWh _{el} ≅ 394 TJ
Scenariusz 100 % słonecznej energii cieplnej	642 MW _{th}	470.123 MWh _{th} ≅ 1.692 TJ

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

W celu określenia **sensownego potencjału użytkowego** („Scenariusz zorientowany na zapotrzebowanie I”) część odpowiednich dachów została najpierw zarezerwowana na słoneczne systemy grzewcze, aby móc pokryć część zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową (około 60 % całkowitego zapotrzebowania gospodarstw domowych na ciepłą wodę użytkową). Dlatego też wytwarzanie energii cieplnej poprzez słoneczne systemy grzewcze było tutaj traktowane priorytetowo. Tylko pozostała część nadających się powierzchni dachowych zostanie pokryta systemami fotowoltaicznymi do produkcji energii elektrycznej. Potencjały w wzajemnie skoordynowanym wykorzystaniu kształtują się tak, jak przedstawionow w następujących rozdziałach:

6.2.1.2 Systemy solarne

Powiat Hajnowski posiada ok. 1.554.980 m² powierzchni mieszkalnej (CSOP 2017). Zgodnie z założeniami Planu energetycznego na metr kwadratowy powierzchni użytkowej potrzeba około 20 kWh_{th}/m²*rok (około 72 MJ/m²*rok) ciepłej wody użytkowej (por. STMUG 2011). Odpowiada to zapotrzebowaniu na ciepłą wodę użytkową wynoszącemu ok. 31.099 MWh_{th}/rok (ok. 112 TJ/rok). Z tego około 60 % - co odpowiada ok. 18.660 MWh_{th}/rok (ok. 67 TJ/rok) - może być zapewnione przez słoneczne systemy grzewcze (por. STMUG 2011).



Zakładając zysk energii z systemów solarnych w wysokości $450 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ (ok. $1.620 \text{ MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$; kolektor płaski; StMUG 2011), odpowiada to zapotrzebowaniu na powierzchnię 41.466 m^2 dla systemów solarnych. Odpowiada to około 8,8 % nadającej się całkowitej powierzchni dachu. Ponadto w ramach konserwatywnej analizy zakłada się, że tylko w 75 % wszystkich przypadków lub tylko w 75 % wszystkich budynków mieszkalnych można w ogóle zainstalować system solarny w celu pokrycia zapotrzebowania (głównie ze względu na analizę strukturalną i nośność, która nie została jeszcze sprawdzona). W związku z tym nadaje się tylko 31.100 m^2 . Ostatecznie współczynnik konwersji $0,7 \text{ kW}_{\text{th}}/\text{m}^2$ daje potencjalną całkowitą moc $21,770 \text{ kW}_{\text{th}}$ i roczną wydajność około $13,995 \text{ MWh}_{\text{th}}/\text{rok}$ ($50 \text{ TJ}/\text{rok}$).

Tab. 24: Potencjał dla energii słonecznej na powierzchniach dachów

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	198	258	653	1.066	851	1.323
Czeremcha	155	80	828	1.449	983	1.529
Czyże	0	0	865	1.345	865	1.345
Dubicze C.	100	95	611	1.011	711	1.107
Hajnowka G.	292	228	1.191	2.079	1.483	2.308
Hajnowka M.	338	405	4.984	7.873	5.322	8.279
Kleszczele	42	25	819	1.316	862	1.341
Narew	0	0	1.439	2.239	1.439	2.239
Narewka	218	181	1.261	2.119	1.479	2.300
Suma	1.344	1.272	12.651	20.497	13.995	21.770

(ŹRÓDŁO: DANE Z SAMORZĄDÓW ORAZ OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018; **Wskazówka:** O ile dane co do stanu pochodzą z udostępnionych przez gminy dokumentów dotyczących zakończonych programów inwestycyjnych województwa podlaskiego nie są dostarczane w sposób jednolity przez gminy, o tyle dodatkowy potencjał został obliczony w sposób jednolity, tak jak w opisanej powyżej konserwatywnej metodologii. Całkowity potencjał nie wykazuje zatem tak wysokich wartości godzin pracy przy pełnym obciążeniu, jak w przypadku stanu.

Z istniejącego całkowitego potencjału dla słonecznych systemów grzewczych w wysokości $21.770 \text{ kW}_{\text{th}}$, wykorzystywane są obecnie tylko $1.272 \text{ kW}_{\text{th}}$. Wykorzystuje się więc jedynie około 6 % całkowitego potencjału. Potencjał rozwojowy wynosi zatem ok. $20.497 \text{ kW}_{\text{th}}$ i składa się z dodatkowego uzysku energii cieplnej w wysokości $12.651 \text{ MWh}_{\text{th}}/\text{rok}$ ($45,5 \text{ TJ}/\text{rok}$). Odpowiada to energii odpowiadającej prawie 1.500 ton węgla kamiennego rocznie, który może być zastąpiony przez słoneczne systemy grzewcze!

6.2.1.3 Fotowoltaika na powierzchniach dachowych

Na głównych budynkach Powiatu Hajnowskiego określono łącznie 472.184 m^2 powierzchni dachów odpowiednich dla systemów solarnych i/lub fotowoltaicznych. Spośród nich 41.466 m^2 jest już zarezerwowane na słoneczne systemy grzewcze (por. rozdział 5.2.1.2). 75 % z pozostałych 430.718 m^2 jest uwzględnione w analizie potencjału systemów fotowoltaicznych. Wydajność została określona jak pokazano w tabeli 22 bardzo dokładnie dla każdego dachu. Po odjęciu miejsca potrzebnego na słoneczne systemy grzewcze pozostaje przedstawiony w tabeli 25 potencjał dla systemów fotowoltaicznych na powierzchniach dachów.



Tab. 25: Potencjał dla energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych na powierzchniach dachów

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	62	62	7.029	8.660	7.091	8.722
Czeremcha	183	183	9.104	11.283	9.287	11.466
Czyże	0	0	6.972	8.716	6.972	8.716
Dubicze C.	94	94	4.955	6.197	5.049	6.292
Hajnówka G.	46	46	10.469	12.819	10.515	12.866
Hajnówka M.	170	170	31.005	37.562	31.175	37.732
Kleszczele	100	100	7.379	9.088	7.479	9.188
Narew	0	0	15.415	19.476	15.415	19.476
Narewka	174	173	12.646	15.432	12.820	15.606
Suma	830	830	104.973	129.233	105.804	130.064

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Z łącznego potencjału co najmniej 130.064 kW_{el} na powierzchniach dachowych Powiatu Hajnowskiego dotychczas wykorzystano tylko około 830 kW_{el} - czyli tylko około 0,6 %. Kolejne 129.233 kW_{el} może wytworzyć dodatkowe 104.973 MWh_{el}/rok (377 TJ) i zastąpić konwencjonalną energią elektryczną z węgla. Tylko z ekonomicznego punktu widzenia pozwoliłoby to zaoszczędzić około 32.500 ton węgla kamiennego. Gdyby wykorzystano cały potencjał można byłoby pokryć z odnawialnych źródeł energii ponad 62 % obecnego zapotrzebowania na energię elektryczną całego Powiatu Hajnowskiego (169.634 MWh_{el} lub 610 TJ) oraz ponad trzykrotnie większe zapotrzebowanie gospodarstw domowych na energię elektryczną (34.071 MWh_{el}/rok lub 122 TJ).

Ponieważ w niniejszej analizie wzięto pod uwagę tylko powierzchnie dachowe na głównych budynkach i teoretycznie systemy fotowoltaiczne mogłyby być instalowane również na budynkach gospodarczych, technicznie możliwy całkowity potencjał jest jeszcze znacznie wyższy. W ramach niniejszego opracowania należy jednak uznać, że potencjał rozważany powyżej powinien być wystarczający.

Potencjał wytwarzania energii na dachach budynków komunalnych

Z całości opisanego powyżej potencjału rozwojowego wiele powierzchni znajduje się również na nieruchomościach komunalnych. Ponieważ gmina ma bezpośredni wpływ na ich wykorzystanie, należy dokładniej zbadać odpowiedni potencjał.

Badanie znanych budynków komunalnych wykazało, że na dachach komunalnych można zainstalować systemy fotowoltaiczne o mocy około 3.311 kW_{el}. Potencjał wydajności wynosi około 2.897 MWh_{el}/rok. Ponieważ nie wszystkie nieruchomości komunalne niektórych gmin są znane, potencjał jest prawdopodobnie znacznie większy.

Tab. 26: Potencjał dla energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych na dachach komunalnych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	376	468	376	468
Czeremcha	0	0	129	142	129	142
Czyże	0	0	149	175	149	175
Dubicze C.	0	0	207	249	207	249
Hajnówka G.	0	0	247	288	247	288
Hajnówka M.	0	0	1.467	1.608	1.467	1.608
Kleszczele	0	0	62	76	62	76

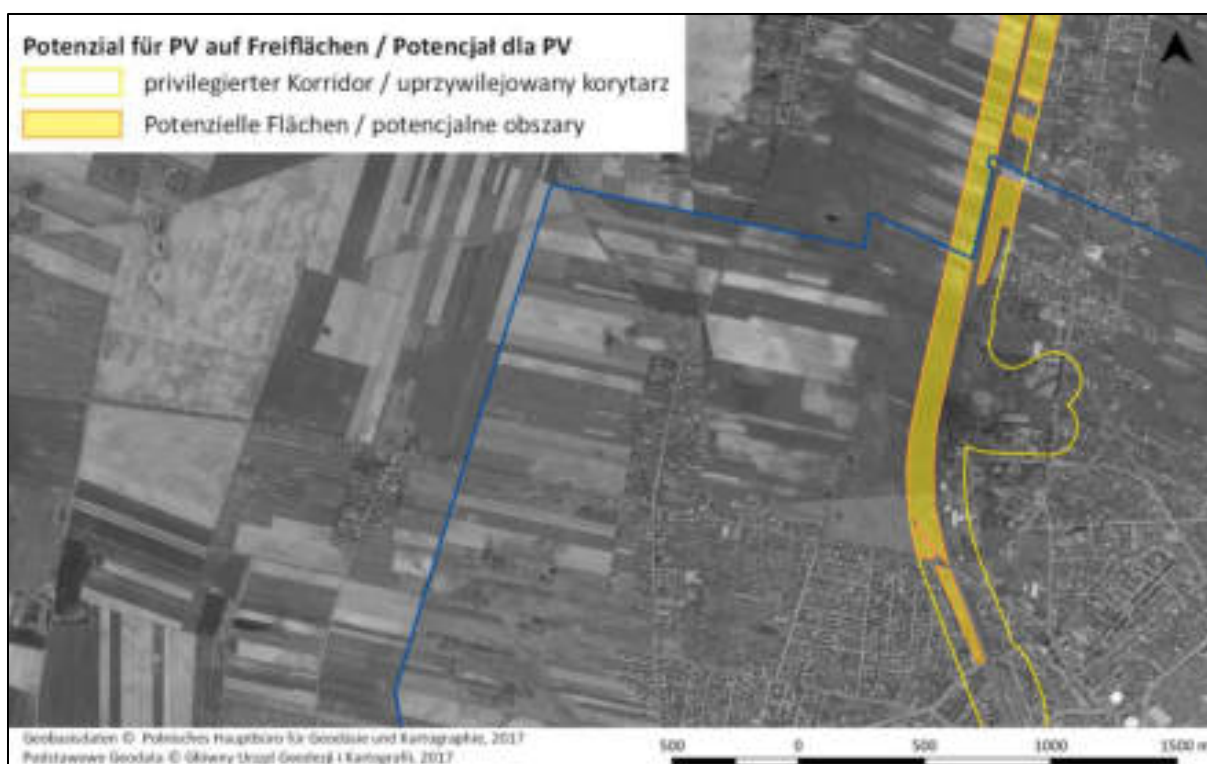


Narew	0	0	140	150	140	150
Narewka	0	0	120	155	120	155
Suma	0	0	2.897	3.311	2.897	3.311

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

6.2.1.4 Fotowoltaika na wolnych przestrzeniach

Energia promieniowania słonecznego może być również wykorzystywana na otwartych przestrzeniach - np. na łąkach lub polach. Dzięki większym dostępnym powierzchniom można wykorzystać bardzo duży potencjał. Jeśli jednak w bezpośrednim sąsiedztwie nie ma dużego zapotrzebowania na ciepło, to szczególnie odpowiednie jest zastosowanie systemów fotowoltaicznych, tj. produkcji energii elektrycznej. Energia elektryczna może być następnie stosunkowo łatwo transportowana za pośrednictwem publicznej sieci energetycznej do odbiorcy końcowego.



Rys. 77: Wycinek potencjalnych powierzchni dla systemów fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ponadto, ze względu na zrównoważone użytkowanie gruntów, sensowne jest instalowanie takich systemów na wcześniej zanieczyszczonych obszarach. Zapobiega to konkurencji między rolnictwem a wykorzystaniem energetycznym. Zgodnie z powszechnie stosowaną w Niemczech procedurą poszukuje się przede wszystkim korytarzy o długości 110 m wzdłuż istniejących ponadregionalnych obszarów komunikacyjnych (np. również na lotniskach) i torów kolejowych (obszar obciążony), na terenach konwersyjnych (np. kamieniołomy, byłe wysypiska śmieci, tereny wcześniej wykorzystywane do celów wojskowych) oraz poza obszarami leśnymi. Ponadto systemy fotowoltaiczne nie wchodzi w rachubę na obszarach ochrony przyrody (por. rozdział 2.4).

Pozostałe odpowiednie powierzchnie były zajęte przez moduły fotowoltaiczne i określono potencjalną powierzchnię modułu. Wydajność można określić na podstawie typowych i dostępnych w handlu modułów fotowoltaicznych. Przyjęto, że specyficzna wydajność modułów fotowoltaicznych



zainstalowanych na otwartych przestrzeniach jest jednolita i uproszczona na poziomie ok. 1.000 kWh_{el}/kW_{el} (3.600 MJ/kW_{el}). Rzeczywista wydajność, którą można osiągnąć, zależy jednak zawsze od rodzaju, jakości i wydajności modułów fotowoltaicznych i może się zmieniać w górę i w dół. Tabela 27 przedstawia wyniki potencjalnej analizy.

Tab. 27: Potencjał energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	16.354	16.354	16.354	16.354
Czyże	0	0	0	0	0	0
Dubicze C.	0	0	841	841	841	841
Hajnówka G.	0	0	57.917	57.917	57.917	57.917
Hajnówka M.	0	0	10.156	10.156	10.156	10.156
Kleszczele	0	0	63.378	63.378	63.378	63.378
Narew	0	0	1.932	1.932	1.932	1.932
Narewka	0	0	53.453	53.453	53.453	53.453
Suma	0	0	204.032	204.032	204.032	204.032

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Przy powyższych założeniach w Powiecie Hajnowskim istnieje łączny potencjał dla systemów fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach o łącznej mocy ok. 204.032 kW_{el}. Instalacje te mogłyby potencjalnie wytwarzać około 204.032 MWh_{el} (735 TJ) energii elektrycznej rocznie. Odpowiada to zapotrzebowaniu na energię elektryczną około 58.000 przeciętnych gospodarstw domowych o zapotrzebowaniu na energię elektryczną wynoszącym 3.500 kWh_e każda. W sumie samo to byłoby większe niż obecne całkowite zużycie energii elektrycznej wynoszące 169.634 MWh_{el}/rok (610 TJ). W bezpośredniej bliskości terenów przemysłowych wytwarzana tu energia elektryczna może być nawet bezpośrednio wykorzystywana i nie musi być transportowana przez publiczną sieć energetyczną. Właśnie te miejsca powinny być w przyszłości wskazywane w samorządowych planach urbanistycznych i budowlanych, a ich wykorzystanie powinno być wg możliwości wspierane.

Ponadto, ponieważ w niniejszej analizie wzięto pod uwagę tylko obszary szczególnie predestynowane, a teoretycznie systemy fotowoltaiczne mogłyby być sensownie instalowane na otwartych przestrzeniach w wielu innych miejscach, ogólny potencjał jest jeszcze większy. W ramach niniejszego opracowania należy jednak uznać, że potencjał rozważany powyżej powinien być wystarczający. Jedynym wyjątkiem jest potencjał miejskiej infrastruktury technicznej. Jest to opisane poniżej.

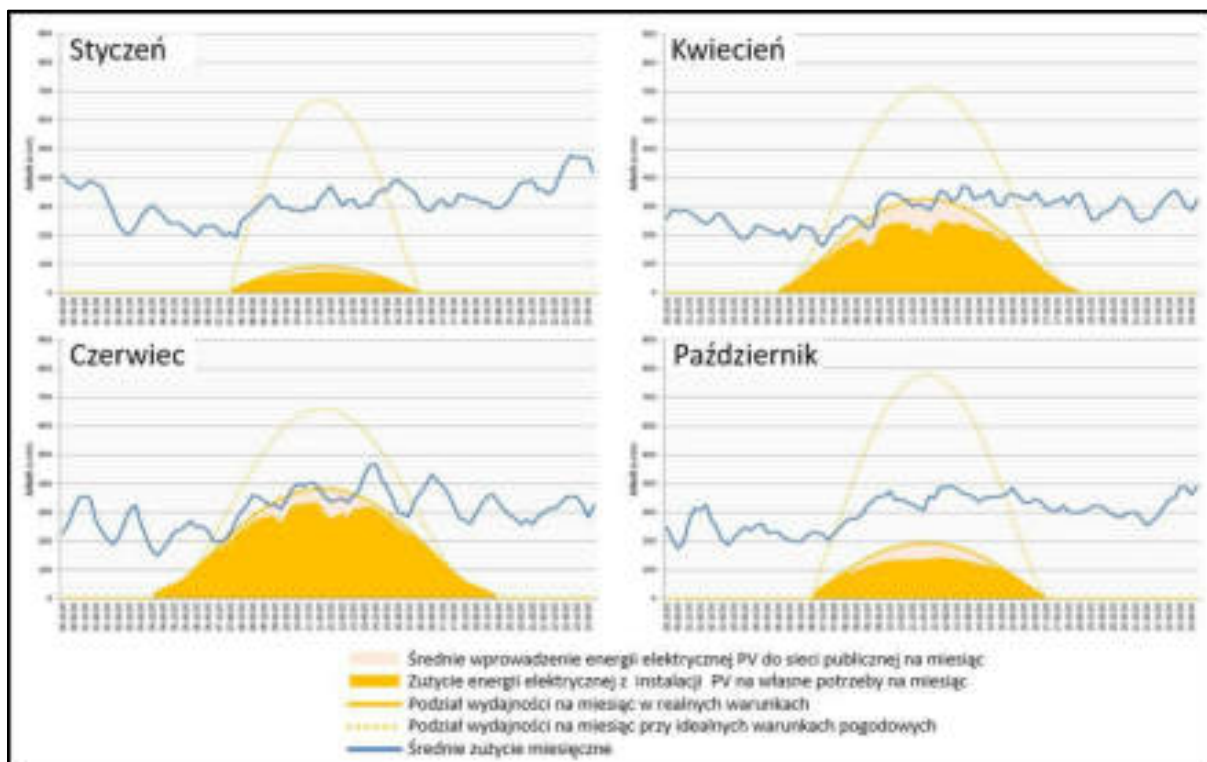
Potencjał wytwarzania energii w miejskich obiektach infrastruktury technicznej

Systemy fotowoltaiczne na otwartych przestrzeniach mogą być eksploatowane ekonomicznie i odciążać publiczną sieć energetyczną, jeśli energia elektryczna jest zużywana bezpośrednio na miejscu i nie musi być transportowana przez publiczną sieć energetyczną. Z tego powodu infrastruktura techniczna o wysokim zapotrzebowaniu na energię elektryczną jest szczególnie odpowiednia do budowy instalacji fotowoltaicznych na otwartej przestrzeni. W sektorze komunalnym są to głównie oczyszczalnie ścieków i wodociągi.

Oczyszczalnie ścieków i wodociągi zużywają szczególnie duże ilości energii elektrycznej w sektorze komunalnym i mają typowe profile obciążenia oraz strukturę zużycia energii elektrycznej, która może być pokryta w ciągu dnia za pomocą systemów fotowoltaicznych. W praktyce systemy fotowoltaiczne



mogą pokryć około 20 % całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną nawet bez (wciąż drogich) systemów magazynowania energii elektrycznej.



Rys. 78: Krzywa obciążenia przykładowej oczyszczalni ścieków i optymalne pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną z instalacji fotowoltaicznej

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

Jednak ze względu na wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną dachy budynków zazwyczaj nie są do tego wystarczające, dlatego też należy wykorzystywać przestrzeń otwartą w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów infrastruktury. Przy łącznym zużyciu energii elektrycznej we wszystkich gminach na tym obszarze wynoszącym ok. 2.246 MWh_{el}/rok systemy fotowoltaiczne mogą zapewnić ok. 450 MWh_{el}/rok.



Rys. 79: Przykładowe zapotrzebowanie na miejsce dla instalacji PV przy oczyszczalni ścieków (tutaj: w Dubiczach Cerkiewnych)

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, DANE GEOBASIS: GUGK 2017)



6.2.2 Biomasa

6.2.2.1 Drewno energetyczne

Drewno jako źródło energii może być teraz wykorzystywane bardziej efektywnie i na wiele różnych sposobów, aby zapewnić energię niż jest to możliwe dzięki spalaniu jego kawałków. Pellet, podobnie jak paliwa płynne lub gazowe, może być spalany w prywatnych systemach centralnego ogrzewania w sposób ciągły i prawie bezobsługowy. Podobnie jak w przypadku pelletu cenny surowiec energetyczny może być automatycznie spalany w postaci zrębków drzewnych. Ten wariant jest szczególnie odpowiedni dla większych odbiorców ciepła oraz w połączeniu z lokalnymi sieciami ciepłowniczymi, dzięki którym duża liczba gospodarstw domowych może być zaopatrywana w energię ciepłą. Ponadto testowane są różne procesy gazyfikacji drewna lub przetwarzania drewna w metan, a nawet w biodiesel.

Na podstawie sprawdzonej technologii w niniejszym opracowaniu należy uwzględnić jedynie potencjał ciepły. Chociaż teoretycznie energia elektryczna i ciepło mogłyby być wytwarzane przez zgazowywacz drewna, to jednak ogólna sprawność jest tu znacznie niższa, a sama energia elektryczna może być również znacznie łatwiej i taniej wytwarzana przez inne odnawialne źródła energii, dlatego też z ekologicznego punktu widzenia wykorzystanie drewna do wytwarzania energii elektrycznej jest w rzeczywistości opłacalne tylko w kilku indywidualnych przypadkach. W niniejszej analizie skupiono się zatem na potencjale ciepłym spalania i dostawie energii ciepłej.

Osobliwość: Puszcza Białowieska

Zasadniczo w Powiecie Hajnowskim jest bardzo dużo lasu. Lasy stanowią około 55 % powierzchni. Znajduje się tutaj jedna z ostatnich dużych puszczy w Europie - Puszcza Białowieska. Jest to w wielu miejscach w dużej mierze dziewiczy obszar leśny, który rozciąga się ponad granicę państwową z sąsiednią Białorusią i zajmuje tam jeszcze więcej powierzchni niż po stronie polskiej.



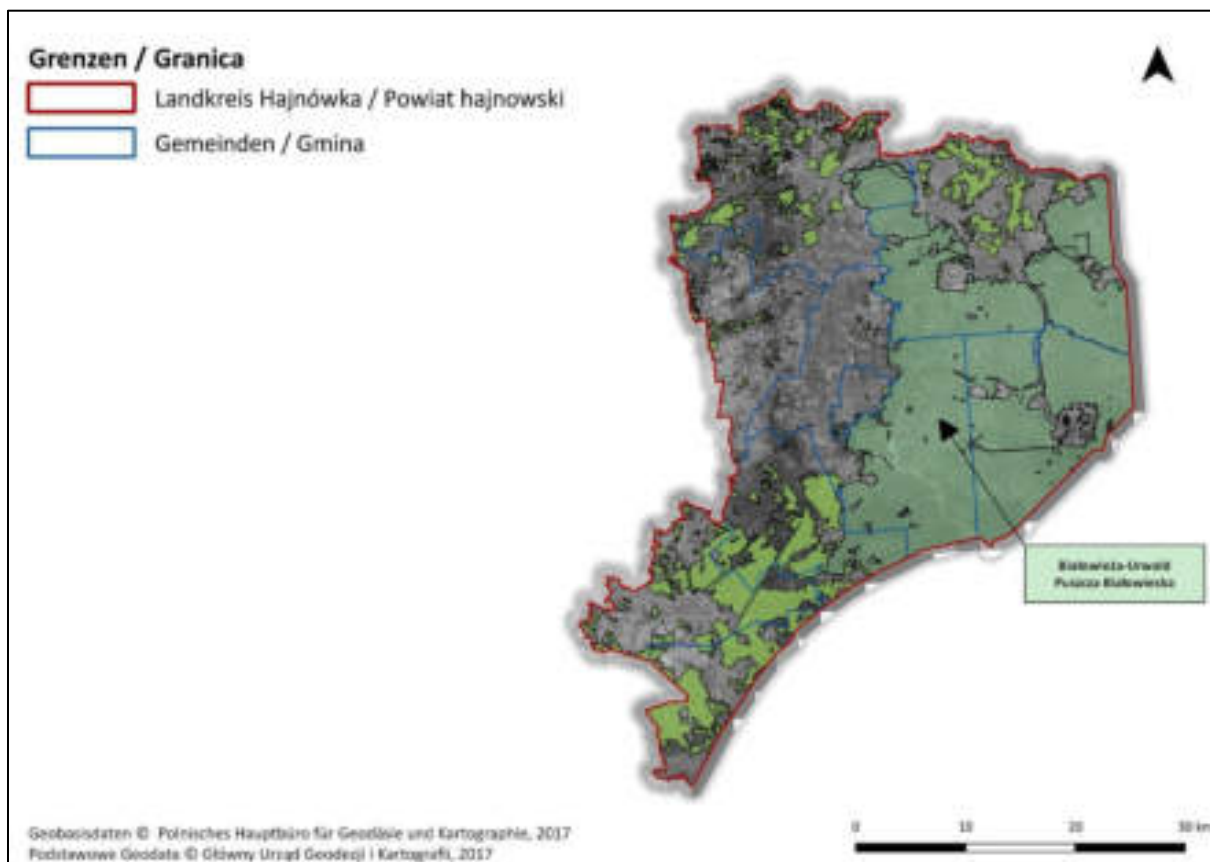
Rys. 80: Widok na Puszcę Białowieską

(FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Ze względu na nieskażoną przyrodę w Puszczy Białowieskiej znajduje się tu wiele cennych gatunków flory i fauny, a zatem cieszy się ona szczególnym statusem ochronnym, co wyraża się w postaci różnych obszarów ochrony przyrody i gatunków. Puszcza Białowieska oprócz krajowego statusu ochronnego, jakim jest powołanie w sercu puszczy Parku Narodowego oraz europejskiego oznaczenia obszarów Natura 2000, ze względu na swoją wyjątkowość w 2014 r. Puszcza Białowieska została również wpisana na Listę Światowego Dziedzictwa Przyrodniczego UNESCO na poziomie światowym. Poniższa mapa



przedstawia obszary leśne i obszary Puszczy Białowieskiej. W rozdziale 2.4 przedstawiono odpowiednie obszary chronione.



Rys. 81: Obszary leśne i obszary chronione

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Konflikt Ochrona przyrody a samowystarczalność z odnawialnymi źródłami energii

Wielokrotna ochrona Puszczy Białowieskiej na poziomie krajowym i europejskim, a także na poziomie UNESCO, stwarza konflikt między wartością chronionego obszaru leśnego a tradycyjnym wykorzystaniem drewna jako paliwa i materiału budowlanego dla miejscowej ludności. I tak niedrogie, ponieważ wszechobecne drewno opałowe zawsze było najważniejszym źródłem energii w strukturalnie słabym regionie pod względem pokrycia zapotrzebowania na energię grzewczą (udział: 41 %). Ponadto, tradycyjne domy miejscowej ludności są zbudowane z drewna. Przed I wojną światową (1914-1918) puszcza była chronionym terenem łowieckim rosyjskiego cara, ale wraz z inwazją wojsk niemieckich w 1915 r. rozpoczęło się w puszczy przemysłowe wykorzystanie surowca drzewnego. Od tego czasu surowiec drzewny jest również wykorzystywany przez tartaki przemysłowe na poziomie ponadregionalnym. Wykorzystanie to było uzależnione od popytu, czasem w większym, a czasem w mniejszym stopniu.

Pierwotne wykorzystanie drewna w Puszczy Białowieskiej dla zaspokojenia potrzeb miejscowej ludności było nadal stosunkowo niskie. Wykorzystanie miało jedynie niewielki negatywny wpływ na istniejącą florę i faunę. Wykorzystanie przemysłowe i ponadregionalne ma jednak kilka negatywnych skutków, które miały trwały negatywny wpływ nie tylko na lasy i istniejące gatunki drzew, ale także na faunę. Na przykład, podczas gdy puszcza była wcześniej naturalnym lasem mieszanym, to jako środek zastępczy dla wycinanego drewna zasadzano szczególnie szybko rosnące gatunki drzew, które



obećcywały wyższe zyski. Ponadto w międzyczasie wymarł główny ssak Puszczy Białowieskiej – żubr i dopiero przy dużym wysiłku i intensywnej hodowli doszło do restytucji żubra dzięki osobnikom istniejącym w zoo.

Konflikt wynika zatem bardziej z zastosowania przemysłowego i ponadregionalnego niż z tradycyjnego wykorzystania drewna jako paliwa i materiału budowlanego dla miejscowej ludności. W niniejszym opracowaniu - również w ścisłym porozumieniu z europejskimi organizacjami ochrony przyrody - nie należy zatem całkowicie pomijać wykorzystania surowca drzewnego z Puszczy Białowieskiej i powinien on być uwzględniany w analizie potencjału w opisanym zakresie.

Istniejące Plany Urządzenia Lasu w Puszczy Białowieskiej

W ostatnim czasie opracowano dwa Plany Urządzenia Lasu dla Puszczy Białowieskiej. Podczas gdy w Powiecie Hajnowskim w latach 2002-2011 pozyskiwano z różnych nadleśnictw około 1,6 mln m³ drewna (z czego 74 % pochodziło z Puszczy Białowieskiej; tutaj więc około 1 mln m³), to najnowszy Plan Urządzenia Lasu na lata 2012-2021 dla Puszczy Białowieskiej przewiduje, że w ciągu 10 lat pozyskać można jedynie 469 tys. m³ drewna (mniej niż połowa poziomu w poprzedniej dekadzie). Wprawdzie z powodu silnej ekspansji kornika czasowo zarządzono wyższe pozyskanie drewna, ale w międzyczasie je cofnięto. Nadal obowiązują pierwotne Plany Urządzenia Lasu (por. BRZOSTOWSKI i inni 2014).

Ponieważ obecny Plan Urządzenia Lasu został opracowany w zgodzie z raportami środowiskowymi należy rozpatrywać planowane wielkości cięć (ok. 46.900 m³ rocznie). Ta ilość drewna z Puszczy Białowieskiej została uwzględniona w analizie potencjału.

Określenie potencjału w dwóch etapach

Niniejsza analiza potencjału określa potencjał drewna energetycznego w dwóch etapach. Ma to związek z bieżącym gospodarowaniem i pozostałościami powstającymi podczas gospodarowania.

- 1) W pierwszym etapie analiza potencjału określa ilość drewna energetycznego, które teoretycznie byłoby dostępne, gdyby jako drewno energetyczne wykorzystano tylko materiały odpadowe, tj. materiał z gałęzi, korę i pozostałości drewniane, które nie znajdują zastosowania przy wytworzeniu wartościowych produktów drewnianych. W niniejszym opracowaniu określa się to „potencjałem minimalnym”.
- 2) W drugim etapie analiza potencjału określa maksymalny potencjał na podstawie wielkości cięć w Puszczy Białowieskiej oraz ilości przyrastającej masy drzewnej w Powiecie Hajnowskim. W tej analizie całe drewno jest traktowane jako drewno energetyczne. Ten teoretyczny potencjał całkowity w niniejszym opracowaniu określa się jako „potencjał maksymalny”.



Ważna uwaga w tym kontekście:

Podsumowując, potencjał energetyczny drewna faktycznie dostępny do celów grzewczych będzie się znajdował gdzieś pomiędzy tymi dwoma potencjałami. Ze względu na stosunki własnościowe i inne istniejące plany administracji leśnej (duża część analizowanych lasów zarządzana jest przez Lasy Państwowe) w niniejszym opracowaniu nie można wyraźnie określać drewna energetycznego na konkretne cele. Określenie potencjału powinno być zawsze rozważaniem teoretycznym, które pozwala oszacować całkowite dostępne ilości.

g des Minimal-Potenzials

W Powiecie Hajnowskim znajduje się łącznie około 86,5 tys. ha lasu. Z tego ok. 60.000 ha należy do Puszczy Białowieskiej, a 26.500 ha to inne obszary leśne. Z 60.000 ha Puszczy Białowieskiej prawie 10.000 ha jest pod ścisłą ochroną jako Park Narodowy. Na pozostałych powierzchniach Puszczy Białowieskiej (pozostałe 50.000 ha) co roku przyrasta około 430.000 m³ drewna. Z tej ilości w ramach Planu Urządzenia Lasu pozyskiwane jest 46.900 m³ drewna rocznie, co stanowi tylko około 11 %. Na pozostałych 26.500 ha powierzchni leśnej przyrasta rocznie łącznie 250.000 m³. Teoretycznie dostępnych byłoby więc 296.900 m³ drewna. Gdyby pozyskiwano taką ilość drewna, wyprodukowanoby ok. 51.000 m³ lub 37.500 ton drewna przerzedzonego i resztkowego, które można wykorzystać do celów energetycznych. Ze względu na zawartość wody około 50 % drewno przerzedzone i resztkowe zawiera od 2,1 do 2,3 kWh_{th}/kg (7,6 - 8,3 MJ/kg). W związku z tym drewno przerzedzane i resztkowe teoretycznie zawiera energię cieplną wynoszącą 76.000 MWh_{th}/rok (274 TJ). Poniższa tabela przedstawia ten potencjał w podziale na gminy w zależności od udziału powierzchni leśnej.

Tab. 28: Potencjał ciepła z drewna energetycznego (zasada minimum)

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	16.066	10.711	-13.003	-8.668	3.064	2.042
Czeremcha	23.413	15.608	-11.663	-7.776	11.749	7.833
Czyże	16.727	11.151	-13.733	-9.155	2.994	1.996
Dubicze C.	15.112	10.075	-1.633	-1.089	13.479	8.986
Hajnówka G.	25.764	17.176	-25.592	-17.061	173	115
Hajnówka M.	43.341	28.894	-39.118	-26.079	4.222	2.815
Kleszczele	19.950	13.300	-5.642	-3.761	14.308	9.539
Narew	36.735	24.490	-21.854	-14.569	14.881	9.921
Narewka	39.841	26.560	-28.754	-19.169	11.087	7.391
Suma	236.949	157.966	-160.991	-107.327	75.958	50.639

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Badania pokazują, że już dziś do celów energetycznych zużywa się trzy razy więcej drewna niż byłoby to możliwe w przedstawianym potencjale drewna energetycznego w zasadzie minimalnej (resztki drewniane i przerzedzanie).

Określenie potencjału maksymalnego

W przeciwieństwie do potencjału minimalnego (patrz wyżej) z ilości 46.900 m³ drewna dostępnego z Puszczy Białowieskiej i pozostałych 250.000 m³ przyrastających w tym samym czasie w pozostałych lasach Powiatu Hajnowskiego całość drewna jest wykorzystywana do celów grzewczych. Teoretycznie do celów grzewczych dostępnych jest 296.900 m³ lub 221.500 ton rocznie. Ze względu na zawartość



wody około 50 % pozyskane drewno zawiera od 2,1 do 2,3 kWh_{th}/kg (7,6 - 8,3 MJ/kg). W związku z tym drewno trzebieżowe i resztkowe teoretycznie zawiera energię cieplną wynoszącą 488.000 MWh_{th}/rok (1.757 TJ). Poniższa tabela przedstawia ten potencjał w podziale na gminy w zależności od udziału powierzchni leśnej.

Tab. 29: Potencjał ciepła z drewna energetycznego (zasada maksimum)

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	16.066	10.711	3.444	2.296	19.510	13.007
Czeremcha	23.413	15.608	52.259	34.840	75.672	50.448
Czyże	16.727	11.151	2.557	1.705	19.284	12.856
Dubicze C.	15.112	10.075	71.661	47.774	86.773	57.849
Hajnowka G.	25.764	17.176	-24.651	-16.434	1.113	742
Hajnowka M.	43.341	28.894	-16.453	-10.968	26.888	17.925
Kleszczele	19.950	13.300	72.203	48.136	92.153	61.435
Narew	36.735	24.490	59.073	39.382	95.809	63.872
Narewka	39.841	26.560	31.300	20.866	71.140	47.427
Suma	236.949	157.966	251.395	167.596	488.343	325.562

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Badania pokazują w zasadzie maksimum, że w analizie odizolowanej od innych czynników do celów grzewczych ilość drewna byłaby teoretycznie wystarczająca. Wprowadzie miasto i gmina wiejska Hajnowka nie są w stanie samodzielnie pokryć swoich bieżących potrzeb w zakresie energii cieplnej, to jednak w bilansie masowym mogą one korzystać z nadwyżek z innych gmin. Teoretycznie dostępne byłoby prawie dwa razy więcej drewna energetycznego niż obecnie zużywane.

Podsumowanie

W zasadzie minimalnej nie ma wystarczającej ilości drewna trzebieżowego i resztkowego, aby pokryć zapotrzebowanie na energię cieplną. Odosobniona analiza zasady maksimum nie uwzględnia jednak faktu, że Hajnowka jest ważnym miejscem dla przemysłu drzewnego i że duże ilości są również wykorzystywane do produkcji wyrobów z drewna wyższej jakości. BRZOSTOWSKI i inni 2014 pokazuje, że około 90.000 m³ drewna rocznie potrzebują lokalne przedsiębiorstwa przemysłowe. Już teraz muszą „importować” drewno z dużych odległości, ponieważ istniejące ilości w powiecie nie pokrywają zapotrzebowania. Poniższa tabela przedstawia dostępne ilości, biorąc pod uwagę wyżej wymienione potrzeby przemysłowe i odejmując je od całkowitego potencjału.

Tab. 30: Potencjał ciepła z drewna energetycznego (zasada maksymalna bez zapotrzebowania przemysłowego)

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	16.066	10.711	3.444	2.296	19.510	13.007
Czeremcha	23.413	15.608	-31.441	-20.960	-8.028	-5.352
Czyże	16.727	11.151	2.557	1.705	19.284	12.856
Dubicze C.	15.112	10.075	71.661	47.774	86.773	57.849
Hajnowka G.	25.764	17.176	-91.611	-61.074	-65.847	-43.898
Hajnowka M.	43.341	28.894	-16.453	-10.968	26.888	17.925
Kleszczele	19.950	13.300	72.203	48.136	92.153	61.435
Narew	36.735	24.490	59.073	39.382	95.809	63.872



Narewka	39.841	26.560	31.300	20.866	71.140	47.427
Suma	236.949	157.966	100.735	67.156	337.683	225.122

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W szczególności dlatego, że poprzez państwowe zarządzanie w rzeczywistości duże ilości pozyskanego drewna znajdują inne rynki zbytu i prawdopodobnie wyjeżdżają z powiatu, a więc wg niniejszej analizy są „eksportowane”, to rzeczywisty potencjał drewna energetycznego został już prawdopodobnie w dużej mierze wyczerpany.

Niemniej jednak w teoretycznej analizie potencjału dla Powiatu Hajnowskiego (por. wyjaśnienia w rozdziale 5.1.1. dotyczącej zasady terytorialnej) należy uwzględnić potencjały wymienione w tabeli 30 z wyłączeniem popytu przemysłowego określonego zgodnie z BRZOSTOWSKI i inni 2014. Zgodnie z tym teoretycznie prawie połowa obecnego zużycia (100.735 MWh_{th}/rok lub 363 TJ) mogłaby zostać wykorzystana w większym stopniu. Zamiast 236.949 MWh_{th}/rok (853 TJ) (853 TJ) można byłoby wygenerować w powiecie jako drewno energetyczne łącznie około 337.684 MWh_{th}/rok (1.216 TJ). Tylko w ten sposób można by zwiększyć udział energii odnawialnych w całkowitym zapotrzebowaniu na ciepło z obecnych 42 % do prawie 60 %.

6.2.2.2 Biogaz

Biogaz jest zwykle wytwarzany z upraw energetycznych i nawozów rolniczych. Potencjał biogazu ze ścieków biogenicznych lub ścieków opisano w rozdziałach 6.2.2.3 i 6.2.6.



Rys. 82: Biogazownia w Starym Korninie (Gmina Dubicze Cerkiewne)

(FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Potencjał z upraw energetycznych

W kontekście niniejszego opracowania należy zbadać teoretyczny potencjał energii elektrycznej i cieplnej z upraw energetycznych. W pierwszym etapie zbadane zostanie, jaka powierzchnia jest niezbędna do produkcji żywności, zarówno dla ludzi, jak i zwierząt gospodarskich. Powiat Hajnowski posiada łącznie 37.247 ha gruntów ornych i 25.468 ha użytków zielonych. Po odliczeniu powierzchni potrzebnej do produkcji żywności pozostaje 28.563 ha gruntów ornych i 7.816 ha terenów zielonych. Jeśli same grunty orne zostałyby wykorzystane pod uprawy energetyczne (założenie: kukurydza), to przy wydajności metanu na poziomie prawie 5.000 m³/ha*rok rocznie mogłoby zostać wyprodukowane łącznie około 140 mln m³ metanu. Przy wartości opałowej 9,97 kWh_{HU}/m³ odpowiada to nieco ponad 1.400.000 MWh_{HU}/rok. Za pomocą bloku kogeneracyjnego mogą one zostać przekształcone w łącznie około 490.000 MWh_{el}/rok energii elektrycznej i 775.000 MWh_{th}/rok ciepła, przy czym po odjęciu potrzeb własnych biogazowni prawie 560.000 MWh_{th}/rok ciepła mogłoby być udostępniane odbiorcom zewnętrznym za pomocą lokalnego systemu ciepłowniczego.



Tab. 31: Potencjał energii elektrycznej z upraw energetycznych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	5.044	608	5.044	608
Czeremcha	0	0	21.497	2.590	21.497	2.590
Czyże	0	0	138.150	16.645	138.150	16.645
Dubicze C.	8.300	999	34.939	4.211	43.239	5.210
Hajnówka G.	0	0	72.644	8.752	72.644	8.752
Hajnówka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	43.852	5.283	43.852	5.283
Narew	0	0	115.828	13.955	115.828	13.955
Narewka	0	0	52.617	6.339	52.617	6.339
Suma	8.300	999	484.572	58.383	492.872	59.382

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Tab. 32: Potencjał ciepła z upraw energetycznych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	0	0	5.707	955	5.707	955
Czeremcha	0	0	24.323	4.070	24.323	4.070
Czyże	0	0	156.307	26.156	156.307	26.156
Dubicze C.	0*	1.598	48.922	6.588	48.922	8.186
Hajnówka G.	0	0	82.191	13.754	82.191	13.754
Hajnówka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	49.615	8.302	49.615	8.302
Narew	0	0	131.052	21.930	131.052	21.930
Narewka	0	0	59.533	9.962	59.533	9.962
Suma	0	1.598	557.649	91.717	557.649	93.315

*) W czasie przygotowywania niniejszego opracowania operator biogazowni miał plany, wykorzystanie dostępnego ciepła do suszenia substratów. Niektóre z tych zamierzeń są już realizowane.

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ze względów estetycznych, ale także ekologicznych, nie jest oczywiście pożądane uprawianie roślin energetycznych, a w szczególności kukurydzy energetycznej w monokulturze na wszystkich pozostałych gruntach ornych. Jednocześnie zostałyby utracona znaczna część różnorodności ekologicznej. W związku z tym w przedstawieniu obliczonego powyżej potencjału chodzi o teoretyczny potencjał całkowity. Faktycznie osiągalny potencjał jest wyraźnie niższy od teoretycznego całkowitego potencjału opisanego powyżej i może być wykorzystany w sposób zrównoważony, w szczególności poprzez odpowiednie środki kontroli.

Potencjał z nawozu naturalnego

Powiat Hajnowski posiada co najmniej 4.720 sztuk bydła, 4.660 świń i 1.060 koni. Niestety, nie wszystkie gminy były w stanie przedstawić odpowiednie dane liczbowe, więc prawdopodobnie jest jeszcze większa populacja tych zwierząt. Gnojowica produkowana przez te zwierzęta może być wykorzystana do wytwarzania energii (np. poprzez dodanie jej do biogazowni). Gdyby w biogazowni fermentowano powstałe w ten sposób ilości obornika rolniczego, można by wyprodukować łącznie co najmniej 1.373.000 m³ metanu. Jest to równowartość około 13.689 MWh_{HU}. W bloku ciepłowniczo-energetycznym mogą one być wykorzystywane w sumie 4.791 MWh_{el}/rok i 7.529 MWh_{th}/rok, z czego



ze względu na własne potrzeby biogazowni tylko około 5.421 MWh_{th}/rok byłoby dostępne do celów zewnętrznych.

Tab. 33: Potencjał energii elektrycznej z nawozu naturalnego

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	*	*	*	*
Czeremcha	0	0	143	17	143	17
Czyże	0	0	*	*	*	*
Dubicze C.	0	0	907	109	907	109
Hajnowka G.	0	0	2.904	350	2.904	350
Hajnowka M.	0	0	*	*	*	*
Kleszczele	0	0	837	101	837	101
Narew	0	0	*	*	*	*
Narewka	0	0	*	*	*	*
Summe	0	0	4.791	577	4.791	577

*) Populacja zwierząt jako podstawa do obliczenia potencjału nieznana lub utrzymywana w tajemnicy ze względu na ochronę danych

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Tab. 34: Potencjał ciepła z nawozu naturalnego

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	0	0	*	*	*	*
Czeremcha	0	0	162	27	162	27
Czyże	0	0	*	*	*	*
Dubicze C.	0	0	1.027	172	1.027	172
Hajnowka G.	0	0	3.285	550	3.285	550
Hajnowka M.	0	0	*	*	*	*
Kleszczele	0	0	947	158	947	158
Narew	0	0	*	*	*	*
Narewka	0	0	*	*	*	*
Suma	0	0	5.421	907	5.421	907

*) Populacja zwierząt jako podstawa do obliczenia potencjału nieznana lub utrzymywana w tajemnicy ze względu na ochronę danych

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

6.2.2.3 Biomasa odpadowa

W Powiecie Hajnowskim powstają różne odpady z biomasy, które teoretycznie mogą być wykorzystane do wytwarzania energii. Są to głównie biogeniczne składniki odpadów resztkowych, przydrożnych odpadów zieleni i odpadów z pielęgnacji ogrodów i krajobrazu.

Biogeniczne składniki w odpadach resztkowych

Co roku w samych tylko prywatnych gospodarstwach domowych zbiera się w powiecie około 5.075 ton odpadów resztkowych. Spośród 16.432 budynków mieszkalnych na terenie powiatu do systemu ewidencji podłączonych jest tylko 9.334. Można założyć, że całkowita potencjalna ilość odpadów resztkowych zwiększyłaby się o taką samą ilość, gdyby wszystkie gospodarstwa domowe były podłączone do systemu ewidencji. Pozwoliłoby to na zebranie łącznie około 7.907 ton odpadów resztkowych rocznie.



Wraz z systemem zbiórki odpadów resztkowych może mieć miejsce oddzielna zbiórka składników biogenicznych - tzw. bioodpadów. Doświadczenie pokazało (por. system zbiórki w Niemczech), że w ten sposób prawie 25 % odpadów resztkowych może być zbierane oddzielnie jako odpady biogeniczne (odpady spożywcze, część odpadów ogrodowych itp.) i wykorzystywane do wytwarzania energii przy pomocy biogazowni. Przy udziale 25 % byłyby to bioodpady o masie 1.875 ton rocznie. Przy wydajności metanu ok. 67,5 m³/t bioodpadów łączna ilość metanu wyniosłaby 126,541 m³. Przy zawartości energii 9,97 kWh_{Hu}/m³ byłoby to 1.261 MWh_{Hu} rocznie. Mogłyby one zostać przekształcone w 442 MWh_{el}/rok (1.591 GJ) i 694 MWh_{th}/rok, z czego tylko 500 MWh_{th}/rok (1.800 GJ) byłoby dostępne do celów zewnętrznych ze względu na własne potrzeby zakładu fermentacji.

Tab. 35: Potencjał energii elektrycznej z odpadów biogenicznych w odpadach z gospodarstw domowych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	34	4	34	4
Czeremcha	0	0	39	5	39	5
Czyże	0	0	16	2	16	2
Dubicze C.	0	0	17	2	17	2
Hajnówka G.	0	0	23	3	23	3
Hajnówka M.	0	0	215	26	215	26
Kleszczele	0	0	23	3	23	3
Narew	0	0	40	5	40	5
Narewka	0	0	34	4	34	4
Suma	0	0	442	53	442	53

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Tab. 36: Potencjał ciepła z odpadów biogenicznych w odpadach z gospodarstw domowych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	0	0	39	5	39	5
Czeremcha	0	0	44	5	44	5
Czyże	0	0	18	2	18	2
Dubicze C.	0	0	19	2	19	2
Hajnówka G.	0	0	26	3	26	3
Hajnówka M.	0	0	244	29	244	29
Kleszczele	0	0	26	3	26	3
Narew	0	0	45	5	45	5
Narewka	0	0	39	5	39	5
Summe	0	0	500	60	500	60

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W tym kontekście należy jednak zauważyć, że zbilansowane ilości odpadów powyżej nie są wystarczające ekonomicznie do prowadzenia zakładu fermentacji bioodpadów. W tym celu konieczne są bardzo wysokie nakłady inwestycyjne. Teoretycznie takie instalacje do fermentacji bioodpadów mogą być opłacalne w ilości co najmniej 50.000 ton rocznie, a w większości przypadków tylko przy kosztach przekraczających 100.000 ton. Ponadto tak zebrane bioodpady ze względu na konieczną higienizację (w procesie fermentacji ciepłolubnej należy zabić zarazki zawarte w odpadach) nie są fermentowane razem z innymi substratami biogennymi (np. kukurydza energetyczna), ponieważ są one zazwyczaj fermentowane taniej przy znacznie niższych poziomach temperatury i mniejszych stratach energii.



Ponadto uwzględnia się tu jedynie ilości odpadów z gospodarstw domowych. Lokalne przedsiębiorstwa handlowe generują jeszcze więcej odpadów. Z reguły jednak są one już odpowiednio wykorzystywane, dlatego też nie zakłada się tu dalszego potencjału.

Powiat jest zatem uzależniony od współpracy z innymi władzami lokalnymi w celu, z jednej strony, promowania, w razie potrzeby, selektywnej zbiórki odpadów biogenicznych, a z drugiej strony, aby móc obsługiwać wspólną instalację fermentacyjną lub zarządzić działaniem takiej instalacji. Potencjał (i tak już stosunkowo niski) jest zatem trudno dostępny w perspektywie krótkoterminowej.

Pielęgnacja ogrodu i zielone odpady komunalne

Według danych uzyskanych z gmin odpady ogrodnicze są obecnie w większości kompostowane przez same gospodarstwa domowe. Do wspólnej spółki komunalnej dostarcza się obecnie tylko około 350 ton rocznie. Obecnie w samych gminach powstaje bardzo mało materiału z pielęgnacji ogrodów i krajobrazu. Doświadczenie pokazało (por. system zbiórki w Niemczech), że jeśli istnieje odpowiedni obowiązek przekazania takich odpadów gminom i centralne punkty zbioru odpadów są zagęszczone (korzystniej zlokalizowane punkty) w gminach wiejskich można zebrać około 60 kg na mieszkańca. Przy łącznej liczbie 44.567 mieszkańców odpowiada to potencjalnie mierzalnej ilości 2.674 ton rocznie. Składają się one z około 10 % materiału piaszczystego i ziemnego (tj. materiału bez energii), około 30 %, materiału drzewnego z sękami i 60 % materiału zielnego.

Tak powstały materiał składający się w 30 % z sęków, tj. łącznie około 800 t/r, może być poddany recyklingowi termicznemu. Przy zawartości energii w świeżo zebranym materiale (50 % zawartości wody) wynoszącej od 2,1 do 2,3 kWh_{th}/kg (7,6 - 8,3 MJ/kg) teoretycznie można by uzyskać 1.700 MWh_{th}/rok (6.120 GJ). Są one rozdzielone między gminy w następujący sposób:

Tab. 37: Potencjał ciepła z zielonych odpadów komunalnych (z sękami)

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	0	0	86	57	86	57
Czeremcha	0	0	125	84	125	84
Czyże	0	0	80	53	80	53
Dubicze C.	0	0	61	40	61	40
Hajnówka G.	0	0	148	99	148	99
Hajnówka M.	0	0	804	536	804	536
Kleszczele	0	0	99	66	99	66
Narew	0	0	137	92	137	92
Narewka	0	0	144	96	144	96
Suma	0	0	1.685	1.123	1.685	1.123

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ponadto pozostałe 60 % materiału zielnego można teoretycznie podawać do instalacji fermentacyjnej do produkcji biogazu. Ponieważ 10 % niesfermentowanego materiału jest ponownie potrzebne do przetworzenia po fermentacji, dostępnych jest tylko około 90 % tego materiału, tj. 1.444 t z łącznej ilości około 1.600 t rocznie. Zawartość metanu ok. 50 m³/t oznacza wydajność metanu 72.200 m³ i zawartość energii 720 MWh_{Hu} rocznie. Za pomocą jednostki kogeneracyjnej można je przekształcić w energię elektryczną i ciepło. W ten sposób można wygenerować łącznie prawie 252 MWh_{el} (907 GJ) prądu i łącznie 396 MWh_{th} (1.426 GJ), z czego tylko 285 MWh_{th} (1.026 GJ) rocznie jest dostępne do celów zewnętrznych ze względu na własne potrzeby instalacji fermentacyjnej.



Tab. 38: Potencjał energii elektrycznej z materiału zielnego z ogrodów i pielęgnacji krajobrazu

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	13	2	13	2
Czeremcha	0	0	19	2	19	2
Czyże	0	0	12	1	12	1
Dubicze C.	0	0	9	1	9	1
Hajnowka G.	0	0	22	3	22	3
Hajnowka M.	0	0	120	14	120	14
Kleszczele	0	0	15	2	15	2
Narew	0	0	21	2	21	2
Narewka	0	0	21	3	21	3
Summe	0	0	252	30	252	30

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Tab. 39: Potencjał ciepła z materiału zielnego z ogrodów i pielęgnacji krajobrazu

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	0	0	14	2	14	2
Czeremcha	0	0	21	3	21	3
Czyże	0	0	14	2	14	2
Dubicze C.	0	0	10	1	10	1
Hajnowka G.	0	0	25	3	25	3
Hajnowka M.	0	0	136	16	136	16
Kleszczele	0	0	17	2	17	2
Narew	0	0	23	3	23	3
Narewka	0	0	24	3	24	3
Suma	0	0	285	34	285	34

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W odniesieniu do tego ostatniego (i tak już stosunkowo niski) potencjał elektryczności i ciepła z zielnych materiałów ogrodniczych i pielęgnacji krajobrazu, należy wspomnieć, że wymagana do tego metoda fermentacji powoduje wyższe koszty niż kompostowanie, zwłaszcza ze względu na wysokie koszty inwestycji w instalację fermentacyjną.

Inne odpady z pielęgnacji krajobrazu

Odpady z pielęgnacji krajobrazu, które mogą być wykorzystane do wytwarzania energii, obejmują głównie materiały trawiaste i lekko zdrewniałe, które są zbierane na ekstensywnie zarządzanych obszarach w celu zachowania funkcjonalności ekosystemu. Teoretycznie takie "odpady" mogą być wykorzystane do wytworzenia energii w instalacji fermentacyjnej. Niestety w ramach niniejszego opracowania nie można było zidentyfikować takich obszarów.

Ponadto takie odpady z pielęgnacji krajobrazu są zazwyczaj niezanieczyszczonymi "odpadami", które z większym prawdopodobieństwem mogą być wykorzystywane jako pasza dla zwierząt lub, jeśli nie jest to możliwe, powinny być kompostowane. Kompostowanie odpadów pochodzących z pielęgnacji krajobrazu stawia mniej wymagań co do drogi recyklingu niż w przypadku fermentowni i dlatego jest znacznie tańsze. **Energetyczne wykorzystanie niezanieczyszczonych odpadów z zakresu ochrony**



krajobrazu w zakładach fermentacyjnych nie jest zatem zasadniczo ani ekologiczne, ani ekonomiczne.

6.2.3 Energia wodna

Energia wodna jest jedną z najstarszych form produkcji energii przez ludzkość. Ogólnie rzecz biorąc, energia kinetyczna wody jest zamieniana na energię mechaniczną, albo przez ruch przepływu, albo przez upadek z określonej wysokości. Obecnie większość tej energii kinetycznej jest wykorzystywana przez generator do produkowania prądu. Na łódzie można dokonać podstawowego rozróżnienia pomiędzy elektrowniami przepływowymi a elektrowniami szczytowo-pompowymi (pompowymi). Mówiąc prościej: podczas gdy w elektrowni przepływowej wykorzystywana jest energia kinetyczna wody w rzece, w elektrowni magazynowej zgromadzona woda spada z pewnej wysokości na turbiny i w ten sposób napędza generatory. W zasadzie jednak potencjalna energia wody we wszystkich elektrowniach wodnych jest przekształcana w energię kinetyczną.



Rys. 83: Elektrownia wodna przy Erlangen (Niemcy)

(ZDJĘCIE WYKONANE PODCZAS WIZYTY STUDYJNEJ ODBYWAJĄCEJ SIĘ W RAMACH POWSTAWANIA NINIEJSZEGO OPRACOWANIA; FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Elektrownie szczytowo-pompowe stanowią szczególną formę wykorzystania energii wodnej: zwłaszcza w coraz ważniejszych dyskusjach na temat magazynowania energii elektrycznej, elektrownie te stanowią stosunkowo wydajną formę magazynowania. Podczas gdy woda zgromadzona w okresach szczytowego obciążenia jest wykorzystywana do wytwarzania energii elektrycznej, nadmiar energii elektrycznej może być wykorzystany do transportu wody na wyższy poziom w okresach niskiego obciążenia - a następnie przekształcony z powrotem w energię elektryczną przez generator w okresach wysokiego obciążenia. Warunkiem wstępnym budowy elektrowni szczytowo-pompowej jest zmniejszenie różnicy wysokości, możliwość magazynowania wystarczającej ilości wody w zbiornikach oraz możliwość interwencji przyjaznej dla środowiska.

Dodatkowy potencjał wykorzystania energii wodnej jest możliwy poprzez:

- Budowę nowych elektrowni wodnych
- Wymianę istniejących obiektów
- Modernizację istniejących obiektów
- Reaktywację elektrowni wycofanych z eksploatacji



Określenie potencjału

W wielu przypadkach jednak trudno jest zbudować nową elektrownię. Chociaż nie wszystkie potencjały hydroenergetyczne są lub były wykorzystywane, działanie elektrowni wodnych stanowi znaczącą ingerencję w ekologię akwenu i przyległego środowiska naturalnego. Aspekty ochrony przyrody i wód często przemawiają zatem przeciwko budowie nowych elektrowni wodnych.

Ponadto w Powiecie Hajnowskim prawie nie ma większych różnic wysokości, które można wykorzystać do akumulacji wody i instalacji hydroelektrowni. Maksymalna różnica wysokości w powiecie o łącznej powierzchni 162.353 ha wynosi tylko około 63 m. Rysunek 13 w rozdziale 2.10 przedstawia profil wysokości i istniejące zbiorniki wodne.

Niemniej jednak należy zbadać i przedstawić teoretyczny potencjał elektrowni wodnych w Powiecie Hajnowskim. Niniejsze opracowanie opiera się na istniejących badaniach BRZOSTOWSKIEGO i inni. 2014. W studium potencjału surowca w Powiecie Hajnowskim szczegółowo zbadano już potencjał elektrowni wodnych przy istniejących tamach. W związku z tym potencjał jest następujący:

Tab. 40: Potencjał dla energii elektrycznej z elektrowni wodnych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	10	2	10	2
Czyże	0	0	44	7	44	7
Dubicze C.	0	0	85	15	85	15
Hajnówka G.	0	0	9	2	9	2
Hajnówka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	71	12	71	12
Narew	0	0	99	18	99	18
Narewka	1.100	166	11	2	1.111	168
Suma	1.100	166	328	58	1.428	224

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Jak wynika z badań BRZOSTOWSKI i inni 2014 i tabeli 40, nie ma potencjału dla dalszych dużych elektrowni wodnych. Potencjał leży prawie wyłącznie w obszarze małych- i mikroelektrowni wodnych, ale jeżeli są one wystarczająco blisko użytkowników, mogą przynajmniej częściowo pokryć ich potrzeby energetyczne. Dlatego też, jeśli użytkownik znajduje się w pobliżu istniejących tam, należy zbadać, czy potencjał ten może zostać wykorzystany. Ponieważ jeśli potencjał ten można wykorzystać, jest to tania i przyjazna dla środowiska metoda długoterminowego dostarczania energii elektrycznej.

6.2.4 Energia wiatrowa

Energia wiatru zamienia energię kinetyczną mas powietrza na ruch mechaniczny. Ta energia mechaniczna może być wykorzystywana albo bezpośrednio, np. w młynach zbożowych, albo pośrednio, poprzez konwersję za pomocą technologii generatorowej, jako energia elektryczna. Źródłem energii wiatrowej jest różnica w ciśnieniu powietrza spowodowana warunkami atmosferycznymi pomiędzy różnymi lokalizacjami w atmosferze ziemskiej. Gdy powietrze jest zbilansowane wzdłuż gradientu ciśnienia energia ta może być wykorzystana za pomocą turbin wiatrowych. Wirnik zamienia energię kinetyczną turbiny wiatrowej na energię obrotową, która z kolei przekształcana jest w energię elektryczną przez generator. Doprowadzenie do publicznej sieci energetycznej sprawia, że energia jest ogólnie dostępna. Wysokość piasty turbin wiatrowych i średnica



wirnika mają decydujące znaczenie dla wydajności turbin wiatrowych w danym miejscu, ponieważ potencjał wydajności wzrasta wraz ze wzrostem powierzchni obrotu i wzrostem wysokości wiatraka, które zapewniają bardziej stały i równomierny ruch powietrza.

Zasadniczo można dokonać rozróżnienia między wykorzystaniem na lądzie i na morzu. Instalacja offshore to turbiny wiatrowe wzniesione w obszarach morskich lub przybrzeżnych. Natomiast instalacje onshore budowane są na lądzie stałym. Budowa morskiej turbiny wiatrowej wiąże się z wyższymi kosztami. W zależności od odległości, pogody i głębokości wody, infrastruktura (np. podłączenie do sieci) i eksploatacja są znacznie droższe niż systemy lądowe. W dobrych lokalizacjach lądowych elektrowni wiatrowych turbiny wiatrowe produkują energię elektryczną w cenie od 4,5 do 10,7 eurocenta (0,20 - 0,45 zł) za kilowatogodzinę (FRAUNHOFER ISE 2013, s. 2). Choć średnia liczba godzin pełnego obciążenia morskich turbin wiatrowych, wynosząca ponad 4.000 godzin rocznie, jest wyższa niż w przypadku turbin wiatrowych na lądzie, gdzie średnia liczba godzin wynosi od 2.000 do 2.500 godzin rocznie, to koszty produkcji energii elektrycznej dla turbin morskich wynoszą od 11,9 do 19,4 eurocenta (0,50 - 0,85 zł) za kilowatogodzinę (FRAUNHOFER ISE 2013, s. 2) i tym samym są one znacznie wyższe niż w przypadku turbin lądowych.



Rys. 84: Duża instalacja wiatrowa w północnej Bawarii

(ŹRÓDŁO: ENERGIEVISION FRANKENWALD E.V., FOTOGRAF: UWE BODENSCHATZ)

Ponadto można wyróżnić małe instalacje o mocy kilku watów oraz duże systemy o mocy kilku megawatów. Podczas gdy najmniejsze elektrownie zaspokajają potrzeby gospodarstw domowych i mogą wnieść niewielki wkład w zaopatrzenie w energię odnawialną, duże elektrownie wiatrowe stanowią infrastrukturę, która dostarcza wytworzoną energię elektryczną głównie do sieci średniego lub wysokiego napięcia i może zaopatrzyć optymalnie w energię elektryczną całe wsie i miasta.



Rys. 85: Mała turbina wiatrowa na budynku mieszkalnym

(ŹRÓDŁO: EVF 2015, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Ponadto małe turbiny wiatrowe można podzielić na bardzo małe turbiny wiatrowe, które można bez problemu zainstalować na wysokości do 10 m nawet w prywatnych budynkach mieszkalnych oraz małe turbiny wiatrowe do 50 m wysokości całkowitej, które są najbardziej interesujące dla przedsiębiorstw komercyjnych i przemysłowych. Podczas gdy małe turbiny wiatrowe o mocy elektrycznej od ok. 100 W do kilku kilowatów wytwarzają wystarczającą ilość energii elektrycznej do użytku domowego, to małe turbiny wiatrowe o całkowitej wysokości 50 m i średnicy wirnika do 16 m mogą przynajmniej częściowo zaopatrywać w energię elektryczną mniejsze przedsiębiorstwa handlowe i rolnicze znajdujące się poza obszarami zabudowanymi (ponieważ w tym przypadku generowany jest pewien poziom hałasu, który nie powinien występować na obszarach mieszkalnych).

Tab. 41: Porównanie dużych i małych turbin wiatrowych (lądowych)

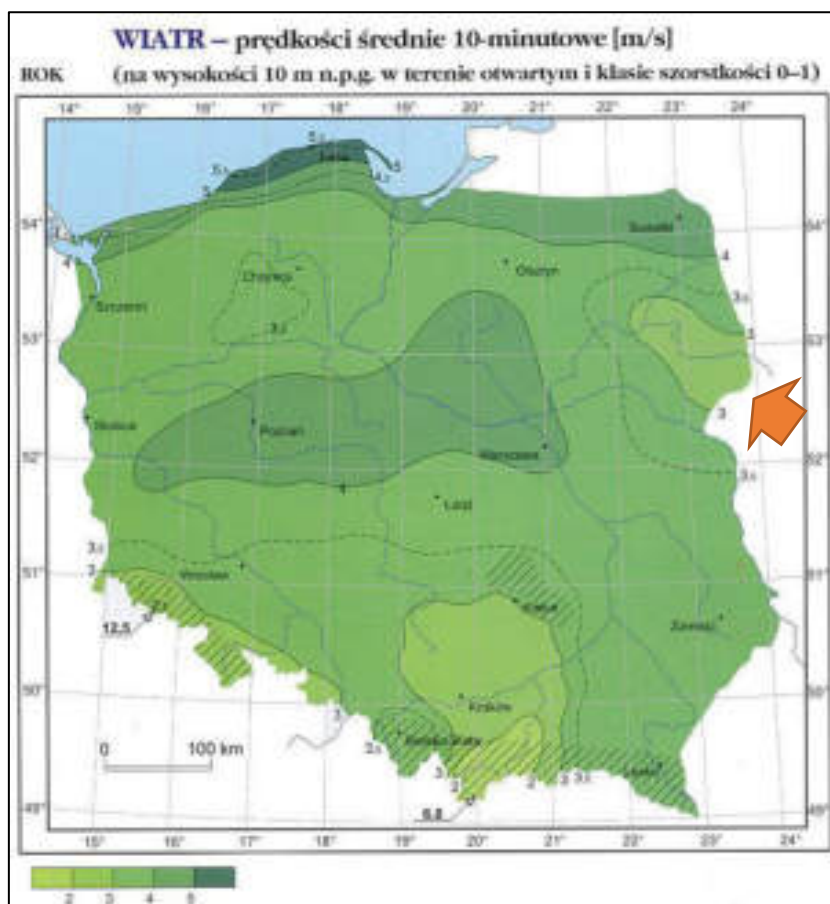
	Mikroturbina wiatrowa	Mała turbina wiatrowa	Duża turbina wiatrowa
Forma architektoniczna	Pozioma i pionowa oś wirnika	Pozioma oś wirnika	Pozioma oś wirnika
Zakres mocy	< 5 kW _{el}	5 kW _{el} – 100 kW _{el}	100 kW _{el} – 5.000 kW _{el}
Poziom napięcia	do 230 V	230 V i 400 V	20.000 V
Średnica wirnika	do ok. 3 m	do ok. 16 m	do ok. 150 m
Powierzchnia wirnika	do ok. 8 m ²	do ok. 200 m ²	do ok. 18.000 m ²
Wysokość całkowita	< 10m	10 m – 50 m	50 m – 250 m
Typowe obszary zastosowania	Kemping, ogrody, telefony alarmowe, zdalne stacje pomiarowe, instalacje dachowe w domach jednorodzinnych, małe gospodarstwa rolne.	Poza obszarami mieszkalnymi, gospodarstwa rolne	Poza zabudowaniami, co najmniej ok. 500 - 800 m od budynków mieszkalnych

(ŹRÓDŁO: WG ATLASU ENERGETYCZNEGO BAWARIA2017; OPRACOWANIE I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)



6.2.4.1 Mikroturbiny wiatrowe

Małe turbiny wiatrowe - podobnie jak systemy fotowoltaiczne - mogą teoretycznie być instalowane na niemal każdym budynku lub działce. Jednak planowanie małej turbiny wiatrowej jest znacznie bardziej skomplikowane niż w przypadku instalacji fotowoltaicznej. Podczas gdy w przypadku instalacji fotowoltaicznych można przewidzieć prawie wszędzie wiarygodną średnią wydajność, to dla mikroturbin wiatrowych w większości przypadków nie ma solidnych podstaw co do mikroklimatycznych prędkości wiatru i ich rozkładu częstotliwości - a tym samym na temat potencjału wydajności. Ponadto należy wziąć pod uwagę różne wymagania w zakresie kontroli budynków i emisji. W przeciwieństwie do systemu fotowoltaicznego, który nie powoduje hałasu podczas pracy, należy zapewnić, że uciążliwości akustyczne nie będą dochodzić do sąsiadów. Ponadto należy zwrócić szczególną uwagę, np. w instalacjach dachowych, na statykę konstrukcji ze względu na większą powierzchnię styku turbiny wiatrowej z podmuchami wiatru oraz na akustyczne oddzielenie turbiny wiatrowej od jej własnego dachu.



Rys. 86: Średnia prędkość wiatru na wysokości 10 m (1971-2001)

(ŹRÓDŁO: LORENC 2005, OPRACOWANE PRZEZ EVF 2018)

Regionalne i wielkoskalowe prognozy LORENC pokazują, że w Powiecie Hajnowskim na wysokości 10 m prawie wszędzie panuje wiatr o prędkości ok. 3 m/s. Przy średniej prędkości wiatru od ok. 3 do 4 m/s mogą być w niektórych przypadkach stosowane nowoczesne mikroturbiny wiatrowe. Prognoza LORENC dotyczy jednak zawsze systemów swobodnego przepływu. Roślinność gruntowa, taka jak drzewa lub krzewy, jak również budynki są odpowiedzialne za to, że tylko w bardzo wyeksponowanych miejscach dociera do małych turbin wiatrowych swobodnie ze wszystkich kierunków i przez cały czas wiatr (patrz Rys. 87). Na przykład pojedyncze drzewo lub dom o wysokości 20 m może negatywnie



oddziaływać na miniaturową turbinę wiatrową o wysokości 10 m oddaloną nawet o 200 m, jeśli znajduje się ona w głównym kierunku wiatru w cieniu wiatru i jest regularnie zacieniana. Niemniej jednak pobliskie budynki w uliczkach mogą również mieć teoretycznie pozytywny wpływ, ponieważ turbina wiatrowa, która normalnie tylko nieznacznie jest pod wpływem wiatru, ale dzięki „efektowi komina” wiatr dociera do nich częściej i gwałtowniej niż normalnie.



Rys. 87: Obszar przepływu turbulentnego z powodu przeszkód wiatrowych

(ŹRÓDŁO: C.A.R.M.E.N. E.V. 2013)

Ponadto ekonomiczna eksploatacja małych turbin wiatrowych zależy również od zapotrzebowania na energię elektryczną. Podobnie jak w przypadku systemów fotowoltaicznych, małe turbiny wiatrowe mogą być stosowane ekonomicznie tylko wtedy, gdy wytworzona energia elektryczna będzie wykorzystywana w tym samym czasie, co pozwala uniknąć zakupu „drogiej” energii elektrycznej z sieci publicznej.

Tylko konkretny pomiar wiatru w pojedynczym miejscu może stanowić podstawę do określenia rzeczywistego potencjału. Jednak już nawet koszty profesjonalnego pomiaru wiatru sprawiają, że bardzo małe turbiny wiatrowe są zazwyczaj nieekonomiczne. **Instalacja zalecana jest nawet w sprzyjających warunkach w większości przypadków tylko dla doświadczonego entuzjasty. Z tych powodów w ramach niniejszego opracowania nie może być przeprowadzona ilościowa identyfikacja potencjału.**

Wycieczka edukacyjna: Małe turbiny wiatrowe dla działań promocyjnych

W ramach działań promocyjnych mikroturbiny wiatrowe mogą być wykorzystywane do celów informacyjnych i pedagogicznych w celu zademonstrowania korzyści i efektów wykorzystania energii odnawialnych. Np. małe turbiny wiatrowe mogą być stosowane w odpowiednich miejscach, takich jak tablice informacyjne na szlakach turystycznych lub innych obiektach turystycznych, w celu oświetlenia tych tablic w systemie wyspowym. W razie potrzeby można również wykorzystać licznik energii elektrycznej do zilustrowania produkcji energii elektrycznej i potencjału energii wiatru. Sensowną kombinacją może być również np. instalacja elektrycznej stacji paliw dla rowerów elektrycznych, z którą turyści, ale także dzieci w wieku szkolnym, mogą „zatankować” energię z wiatru bezpośrednio do roweru.

Projekty takie powinny być jednak zawsze postrzegane jako promocja i pracy edukacyjna, a nie w sensie gospodarczej produkcji prądu.



6.2.4.2 Małe turbiny wiatrowe

Małe elektrownie wiatrowe to elektrownie wiatrowe o wysokości od 10 m do maksymalnie 50 m. Różnią się one od mikroturbin wiatrowych wyższą mocą i znacznie wyższą wysokością całkowitą, która przewyższa istniejące budynki i roślinność. W przeciwieństwie do małych turbin wiatrowych opisanych powyżej, małe turbiny wiatrowe nie mogą być już budowane na terenach mieszkalnych ze względu na emisję szumów. Jednak przy rosnącej mocy i odpowiedniej ilości dostępnego wiatru małe turbiny wiatrowe mogą również generować znacznie więcej energii elektrycznej. W wielu przypadkach małe turbiny wiatrowe nadają się do nieruchomości przemysłowych i działalności rolniczej z dala od budynków mieszkalnych i z niezbędnym zapotrzebowaniem na prąd. Dzieje się tak dlatego, że nawet małe turbiny wiatrowe są zazwyczaj wykorzystywane do wytwarzania własnej energii elektrycznej, a nie do zasilania sieci publicznej. Efektywność ekonomiczna turbin jest zatem bezpośrednio związana z własnym zużyciem energii elektrycznej. Badania wykazały, że działalność gospodarcza małych elektrowni wiatrowych w zależności od zapotrzebowania na energię wiatrową jest zazwyczaj możliwa jedynie przy bardzo wysokim udziale własnego zużycia wynoszącym co najmniej 50-100 % wytworzonej energii elektrycznej. Małe turbiny wiatrowe mogą być zatem zastosowane ekonomicznie przede wszystkim wtedy, gdy wymagane jest takie samo obciążenie elektryczne w miarę możliwości przez całą dobę, jak zainstalowana moc turbiny wiatrowej. Dlatego moc zainstalowana w turbinach wiatrowych o mocy 20 kW_{el} powinna być zawsze równoważona obciążeniem o mocy co najmniej 20 kW_{el} . Efektywność ekonomiczna turbiny wiatrowej wynika z zaoszczędzonych wyższych kosztów energii elektrycznej z publicznej sieci energetycznej.



Rys. 88: Budowa małej turbiny wiatrowej we Włoszech

(ŹRÓDŁO: AEOLOS WIND ENERGY LTD 2017)

Można założyć, że miejsca o średniej prędkości wiatru większej niż 3 m/s na wysokości 10 m (por. Rys. 86) są zasadniczo odpowiednie, jeśli zainstalowane turbiny wiatrowe są poddane z każdej strony działaniu wiatru i nie znajdują się w strefie przepływu turbulentnego (por. Rys. 87) (C. A. R. M. E. N. e. V. 2013).

W ramach tego opracowania trudno jest ilościowo określić istniejący potencjał gospodarczy, ponieważ wiedza na temat zużycia energii elektrycznej i obciążeń w miejscach przemysłowych i handlowych jest ograniczona. Jednak z technicznego punktu widzenia odsłonięte lokalizacje zewnętrzne są odpowiednie dla energochłonnych prac rolniczych oraz, w razie potrzeby, również dla obiektów



komercyjnych i przemysłowych. Ocena autorów w kontekście niniejszego opracowania pokazuje potencjał przedstawiony w poniższej tabeli.

Tab. 42: Potencjał dla energii elektrycznej z małych turbin wiatrowych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	0	0	0	0
Czyże	0	0	84	60	84	60
Dubicze C.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka G.	0	0	56	40	56	40
Hajnówka M.	0	0	168	120	168	120
Kleszczele	0	0	84	60	84	60
Narew	0	0	504	360	504	360
Narewka	0	0	0	0	0	0
Suma	0	0	896	640	896	640

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Potencjał wynika z możliwości wybudowania małej, poddanej swobodnie z każdej strony działaniu wiatru turbiny przy przedsiębiorstwach komercyjnych i przemysłowych oraz większych przedsiębiorstwach rolniczych w odległości od 300 m do 500 m od zabudowań mieszkalnych. Ze względu na wymiary wybrano instalację wielkości 20 kW_{el} lub do 50 kW_{el}.

Ważne kryteria wykluczające dla małych turbin wiatrowych:

- Natura 2000: ochrona ptaków
- Natura 2000: dyrektywa siedliskowa
- Obszary chronione
- Parki Narodowe
- Światowe Dziedzictwo Ludzkości UNESCO
- Mapowane biotopy

Jednakże ekonomicznie osiągalny potencjał jest ściśle związany z rzeczywistym zużyciem energii elektrycznej i możliwością integracji technicznej, jak również z poziomem własnego zużycia. Wymiary potencjalnej turbiny wiatrowej powinny być jak najdokładniej dostosowane do tych aspektów. Niemniej jednak autorzy zwracają uwagę, że działalność gospodarcza małych elektrowni wiatrowych może być teoretycznie ekonomicznie prowadzona w odpowiedniej lokalizacji i na korzystnych warunkach.

6.2.4.3 Duże turbiny wiatrowe

Duże nowoczesne lądowe turbiny wiatrowe mają całkowitą wysokość od ok. 200 do 220 m lub nawet do 250 m i w sprzyjających warunkach wiatrowych wytwarzają moc elektryczną od ok. 3 do 4 megawatów. Aby duże turbiny wiatrowe mogły być wykorzystywane w sposób ekonomiczny zwykle konieczne są co najmniej średnie prędkości wiatru na wysokości piasty od ok. 5 do 6 m/s. Potencjał ten jest jednak ściśle związany ze statystycznym rozkładem częstotliwości i wzrasta wraz ze wzrostem udziału wyższych prędkości wiatru, przy których turbiny wiatrowe mogą wytwarzać energię elektryczną przy maksymalnej mocy.



Z czysto technicznego i ekonomicznego punktu widzenia teren Powiatu Hajnowskiego posiada odpowiednie lokalizacje dla dużych turbin wiatrowych o prędkości powyżej 5 m/s. Prognoza ta opiera się na podstawie teorii LORENCA (por. Rys. 86) i interpolacji do wysokości (piasty) 140 m z wykorzystaniem funkcji Hellmanna i wykładnika „Hellmanna” o wartości 0,2. Przy użyciu typowego rozkładu częstotliwości (rozkładu „Weibulla”) można obliczyć potencjalny uzysk energii w przybliżeniu dla typowej turbiny wiatrowej o swobodnym przepływie. Według tych ostrożnych szacunków można oczekiwać wydajności energetycznej na poziomie ok. 6.500 MWh_{el} rocznie na turbinę.

Zgodnie z obecnym orzecnictwem odległość od budynków mieszkalnych musi wynosić co najmniej dziesięciokrotność całkowitej wysokości turbiny wiatrowej. Rozporządzenie to nakłada największe ograniczenia na wykorzystanie energii wiatrowej przez Powiat Hajnowski oprócz obszarów chronionych. Przy rozważaniu potencjału wzięto również pod uwagę następujące kryteria:

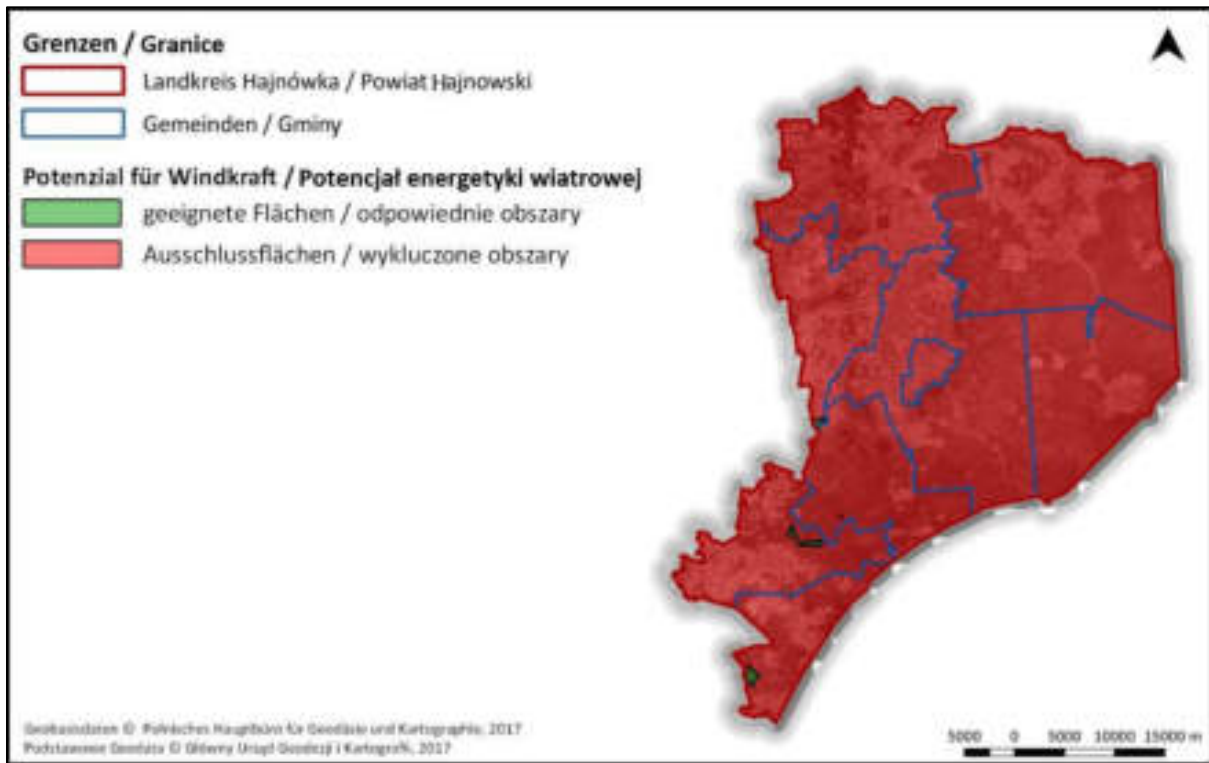
Tab. 43: Kryteria wykluczenia w celu określenia potencjału dużych turbin wiatrowych

Kryterium wykluczenia	Wolna przestrzeń lub odległość	Uzasadnienie
Obszary zasiedlone		
Tereny mieszkalne	2.000 m (dziesięciokrotna wysokość całkowita)	Wymóg prawny dotyczący ochrony mieszkańców przed hałasem
Budynek kościoła	1.000 m	Ochrona budynków sakralnych przed uciążliwym działaniem dużych budynków (turbiny wiatrowe)
Szpital	1.000 m	Ochrona osób szczególnie wrażliwych przed emisjami dźwięku
Obszary przemysłowe	300 m	Ochrona przed imisją hałasu
Transport i infrastruktura		
Autostrady i drogi regionalne	150 m	Ochrona przed wyrzucaniem lodu, jak również utrzymanie swobody dla projektów rozwojowych
Linie kolejowe	150 m	Ochrona przed wyrzucaniem lodu, przestrzeganie odległości dla wolnych przestrzeni PV
Linie napowietrzne wysokiego napięcia	300 m	Ochrona przed turbulencjami
Komunikacja lotnicza	1 km wokół punktu odniesienia lotniska	Ochrona przed turbulencjami
	4 km w kierunku pasa startowego i drogi startowej do lądowania	Minimalna odległość w celu zapewnienia niezakłóconego podejścia
Obszary chronione		
Park Narodowy	obszarowa	Obszar chroniony
Dyrektywa ptasia/ Natura 2000	flächenhaft + 3 km obszar buforowy	Obszar chroniony w tym bezpieczna odległość
Obszary chronione	obszarowa	Obszar chroniony
Biotopy	obszarowa	Obszar chroniony
Światowe Dziedzictwo Ludzkości UNESCO	obszarowa	Obszar chroniony

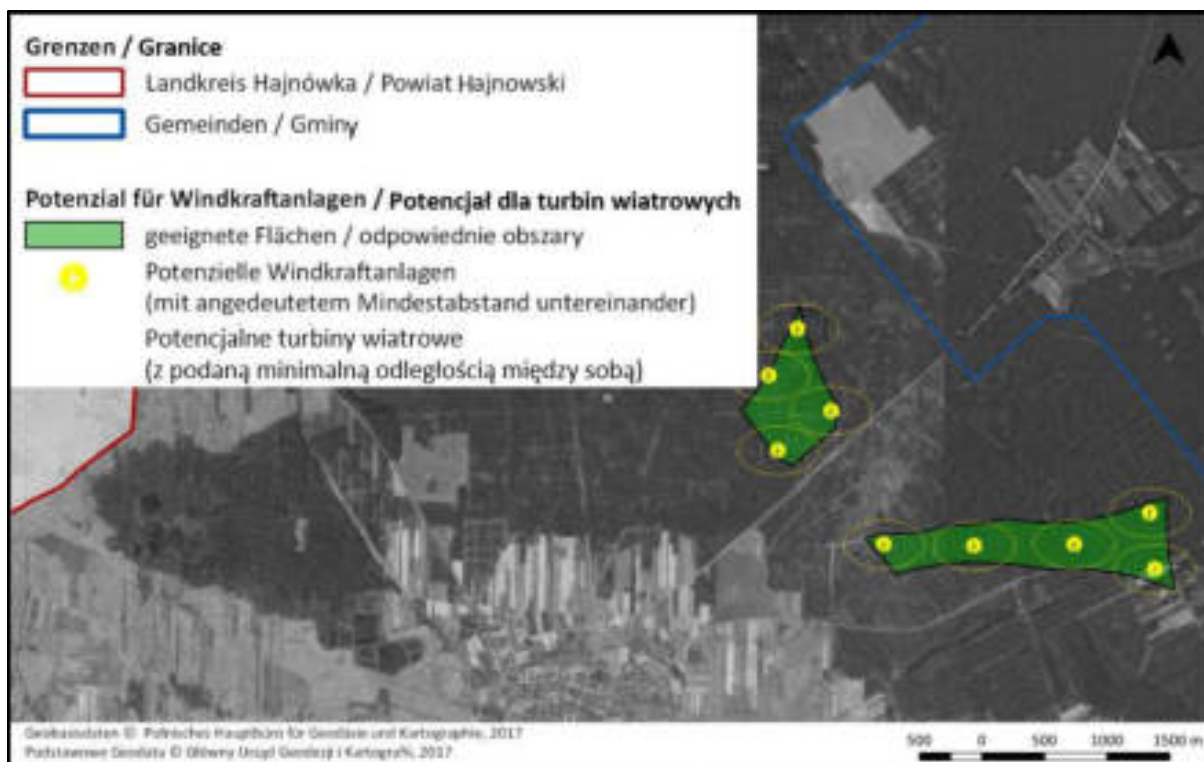
(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)



Po uwzględnieniu tych obszarów odjęto również zbyt małe obszary na budowę turbin wiatrowych. Pozostały obszary, na których instalacja turbin wiatrowych jest teoretycznie możliwa. Dostępne miejsca pokazano na rysunku 89.



Rys. 89: Potencjalne miejsca dla elektrowni wiatrowych (Odległość do budynków mieszkalnych = 2.000 m)
(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Rys. 90: Przedstawienie gęstości obsadzenia potencjalnymi turbinami wiatrowymi (Odległość do budynków mieszkalnych = 2.000 m)

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W celu określenia teoretycznego potencjału turbiny wiatrowe zostały rozmieszczone w odpowiednich odległościach (3-5 średnic wirników) na pozostałych odpowiednich powierzchniach w taki sposób, aby powierzchnie były jak najlepiej zajęte przez turbiny („zasada maksymalna”, tzn. rzeczywista gęstość zajętości jest w trakcie realizacji z reguły niższa). Rysunek 90 ilustruje tę procedurę.

Dla określenia potencjału przyjęto turbiny wiatrowe o mocy ok. 3.000 kW_{el} każda i wydajności ok. 6.500 MWh_{el} (23 TJ) rocznie. Poniższa tabela przedstawia całkowity potencjał dla dużych turbin wiatrowych:

Tab. 44: Potencjał dla energii elektrycznej z dużych turbin wiatrowych (Odległość do budynków mieszkalnych = 2.000 m)

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	58.500	27.000	58.500	27.000
Czyże	0	0	26.000	12.000	26.000	12.000
Dubicze C.	0	0	13.000	6.000	13.000	6.000
Hajnowka G.	0	0	0	0	0	0
Hajnowka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	58.500	27.000	58.500	27.000
Narew	0	0	0	0	0	0
Narewka	1.200	600	0	0	1.200	600
Suma	1.200	600	156.000	72.000	157.200	72.600

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



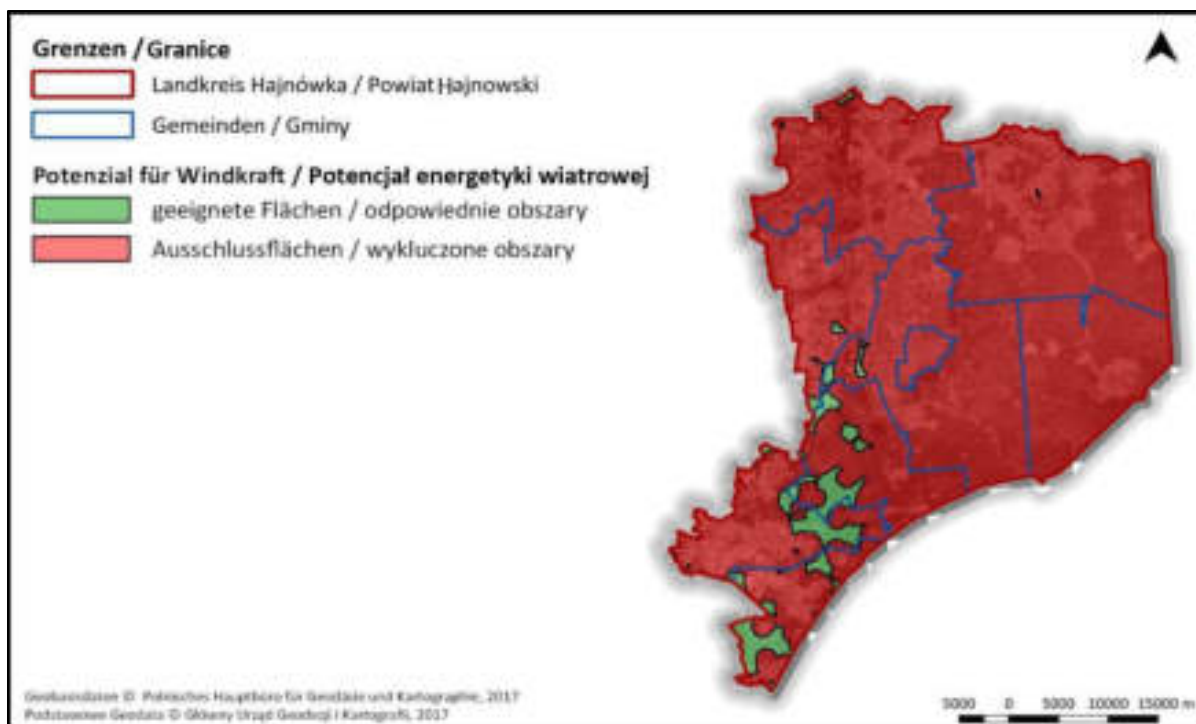
Ogólnie rzecz biorąc istnieje możliwość rozwoju pomimo wymaganej odległości dziesięciokrotności całkowitej wysokości nowoczesnych turbin wiatrowych o około 24 turbin wiatrowych o łącznej mocy ok. 72 MW_{el}. Na podstawie istniejących prognoz wiatrowych turbiny wiatrowe powinny być w stanie wygenerować łącznie około 157.200 MWh_{el} (566 TJ) energii elektrycznej. Odpowiada to około 92 % całkowitego bieżącego zużycia energii elektrycznej wynoszącego około 169.634 MWh_{el} (610 TJ) rocznie. Obecnie wykorzystuje się jedynie około 0,8 % tego potencjału. Warto również wspomnieć, że ze względu na zmiany ram prawnych, które miały miejsce w międzyczasie, jedyna istniejąca turbina w powiecie nie mogłaby dziś zostać wybudowana.

Ponadto, w oparciu o aktualne uwarunkowania prawne, powyższa prezentacja nie obejmuje turbin wiatrowych, które mogły teoretycznie uzyskać pozwolenie zgodnie ze starym prawem budowlanym w ramach trwającego już w Czyżach postępowania zatwierdzającego (por. rozdział 3.2.2). Zwiększyłyby one częściowo ogólny potencjał, ponieważ turbiny wiatrowe mogły uzyskać prawa budowlane, które zgodnie z najnowszym orzecznictwem, a zatem w ramach opisanej powyżej potencjalnej analizy, nie kwalifikowałyby się już do zatwierdzenia lub nie były brane pod uwagę.

Ponieważ opisany powyżej potencjał jest technicznie i prawnie możliwy do zrealizowania w momencie opracowywania koncepcji, należy go uwzględnić w ogólnej analizie potencjału, niezależnie od następujących rozważań. W ramach niniejszego opracowania nie poczyniono żadnych ustaleń w odniesieniu do dochodów z tytułu energii elektrycznej wytwarzanej poprzez wprowadzanie jej do publicznej sieci energetycznej w celu pokrycia kosztów produkcji. Jest to zatem wyłącznie kwestia technicznie i prawnie osiągalnego potencjału.

Potencjał techniczny zgodny z czysto obiektywnymi kryteriami odległości

Z czysto obiektywnego i technicznego punktu widzenia można byłoby zainstalować jeszcze więcej wiatraków. Przy zachowaniu dziesięciokrotnej odległości całkowitej wysokości turbin wiatrowych od budynków mieszkalnych chodzi o arbitralną kontrolę odległości, można też mierzyć emisje z instalacji referencyjnych oraz obiektywnie obliczać działanie zakłóceń emisji na budynki mieszkalne. W celu uniknięcia emisji hałasu w budynkach mieszkalnych uwzględniając podane wymiary techniczne instalacji (3.000 kW_{el}, wysokość całkowita 200 m, średnica wirnika ok. 120-130 m) wystarczające są odległości od 500 m do 800 m (zamiast 2.000 m), żeby nie przekroczyć określonych wartości dopuszczalnych zakłóceń akustycznych spowodowanych szumami wirnika poniżej 45, a nawet poniżej 35 db(A) (ok. 120-130 m) (odpowiada to ledwo zauważalnym emisjom na zewnątrz budynku, które są dodatkowo tłumione przez przegrody zewnętrzne budynku). Dla bezpieczeństwa odległości te zostały zwiększone w dalszej części analizy do 1.000 m od budynków mieszkalnych. Zakłada się zatem, że możliwe jest odejście od dziesięciokrotności odległości całkowitej wysokości turbiny wiatrowej od budynków mieszkalnych i że w celu wykorzystania potencjału technicznego można zachować obiektywną odległość 1.000 m od terenu zabudowanego. Dostępne obszary pokazano na poniższym rysunku:



Rys. 91: Potencjalne miejsca dla elektrowni wiatrowych (Odległość do budynków mieszkalnych = 1.000 m)
 (ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Gdyby to odstępstwo od odległości od budynków mieszkalnych było możliwe, to na terenie powiatu można byłoby zainstalować 18 razy więcej turbin wiatrowych, czyli łącznie 433 turbiny wiatrowe. Pomimo uwzględnionej wydajności farmy wiatrowej ze względu na dużą gęstość obsady na poziomie 75 % mogą one teoretycznie wytwarzać do 1.899.788 MWh_{el} (6.839 TJ) energii elektrycznej rocznie, tj. ponad 11 razy więcej energii elektrycznej, niż jest to potrzebne w całym powiecie. Podczas gdy wszystkie gospodarstwa domowe w województwie podlaskim zużywają tylko 886 GWh_{el} (3.100 TJ) rocznie (CSOP 2017), zapotrzebowanie to mogłoby być zaspokojone dzięki potencjałowi technicznemu turbin wiatrowych w samym tylko Powiecie Hajnowskim w sumie ponad dwukrotnie. W przyszłości powiat mógłby tylko ze względu na potencjał w zakresie energii wiatrowej teoretycznie stać się ważnym eksporterem energii elektrycznej dla konsumentów w innych częściach Polski. Poniższy przegląd pokazuje potencjał techniczny w gminach:

Tab. 45: Potencjał dla energii elektrycznej z dużych turbin wiatrowych (Odległość do budynków mieszkalnych = 1.000 m)

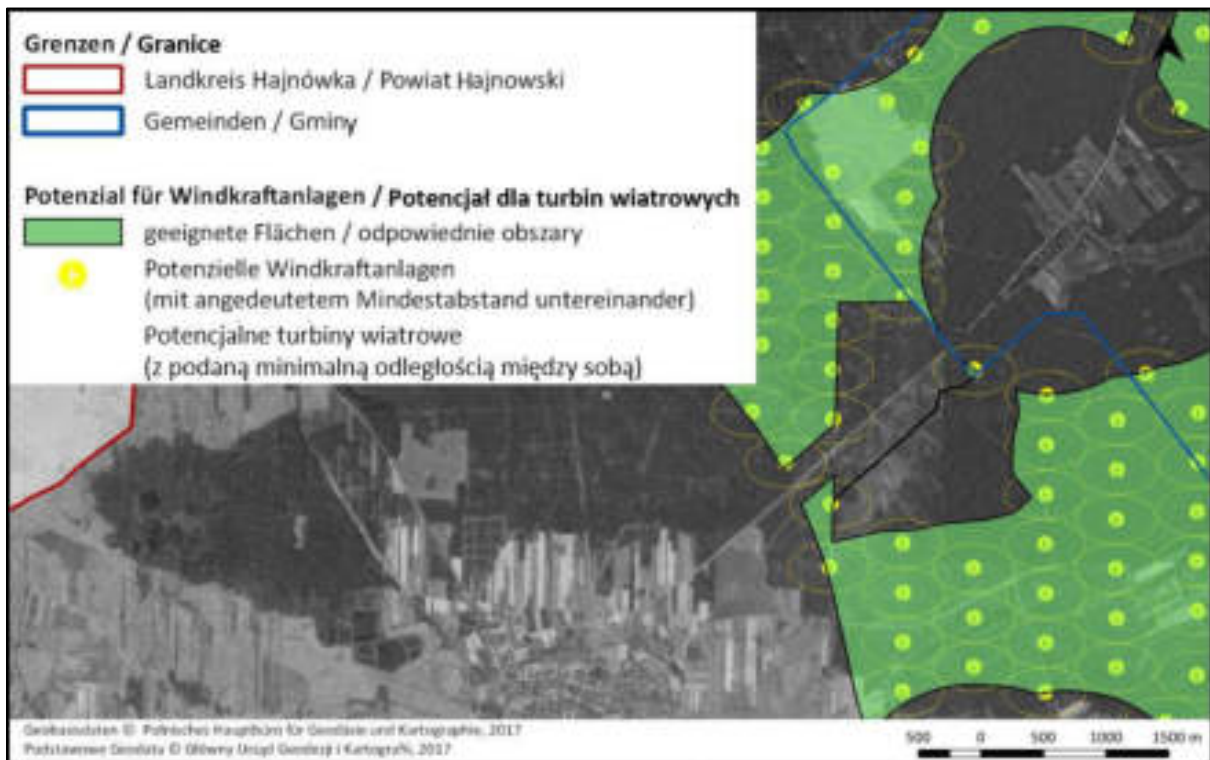
Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	587.925	402.000	587.925	402.000
Czyże	0	0	114.075	78.000	114.075	78.000
Dubicze C.	0	0	535.275	366.000	535.275	366.000
Hajnowka G.	0	0	114.075	78.000	114.075	78.000
Hajnowka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	465.075	318.000	465.075	318.000
Narew	0	0	61.425	42.000	61.425	42.000
Narewka	1.200	600	21.938	15.000	21.938	15.000
Suma	1.200	600	1.899.788	1.299.000	1.900.988	1.299.600

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Jak pokazuje tabela 32, teoretycznie istnieje ogromny potencjał dla turbin wiatrowych. Ponieważ warunki ram prawnych mogą ulegać ciągłym zmianom, opisany powyżej ogólny potencjał techniczny został również przedstawiony niezależnie od obecnych warunków prawnych. Ze względów prawnych, o których mowa powyżej, nie może być on jednak obecnie realizowany w ten sposób. Niemniej jednak reprezentuje on ogólny potencjał techniczny, który teoretycznie mógłby zostać zrealizowany w ramach teoretycznych założeń przedstawionych powyżej. Ponieważ jednak jest to nierealistyczne maksymalne obciążenie odpowiednich obszarów, to realistycznie osiągalny potencjał będzie gdzieś poniżej tych wyników. Rysunek 92 pokazuje, które obszary zostały uwzględnione w ocenie i w jakim stopniu obszary te mogą być zajęte przez potencjalne turbiny wiatrowe.

Ze względu na opisane już warunki ramowe, w niniejszej analizie potencjału należy wziąć pod uwagę jedynie potencjał uwzględniający wymagane odległości, które są dziesięciokrotnie większe od wysokości instalacji (por. tabela 44). Niemniej jednak w przypadku dalszej zmiany prawa rysunek 92 wskazuje na konieczność planowego kierowania wykorzystaniem potencjału poprzez wskazanie pożądanych z punktu widzenia samorządów i lokalnych mieszkańców oraz proponowanych na podstawie obiektywnych kryteriów „obszarów koncentracji elektrowni wiatrowych”. W ten sposób teoretycznie duży potencjał może być sterowany i wykorzystywany w sposób ukierunkowany. Planowanie takie powinno jednak mieć charakter przygotowawczy i powinno mieć miejsce przed wejściem w życie jakichkolwiek potencjalnych przyszłych zmian legislacyjnych.



Rys. 92: Przedstawienie gęstości obsadzenia z potencjalnymi turbinami wiatrowymi (Odległość do budynków mieszkalnych = 1.000 m)

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

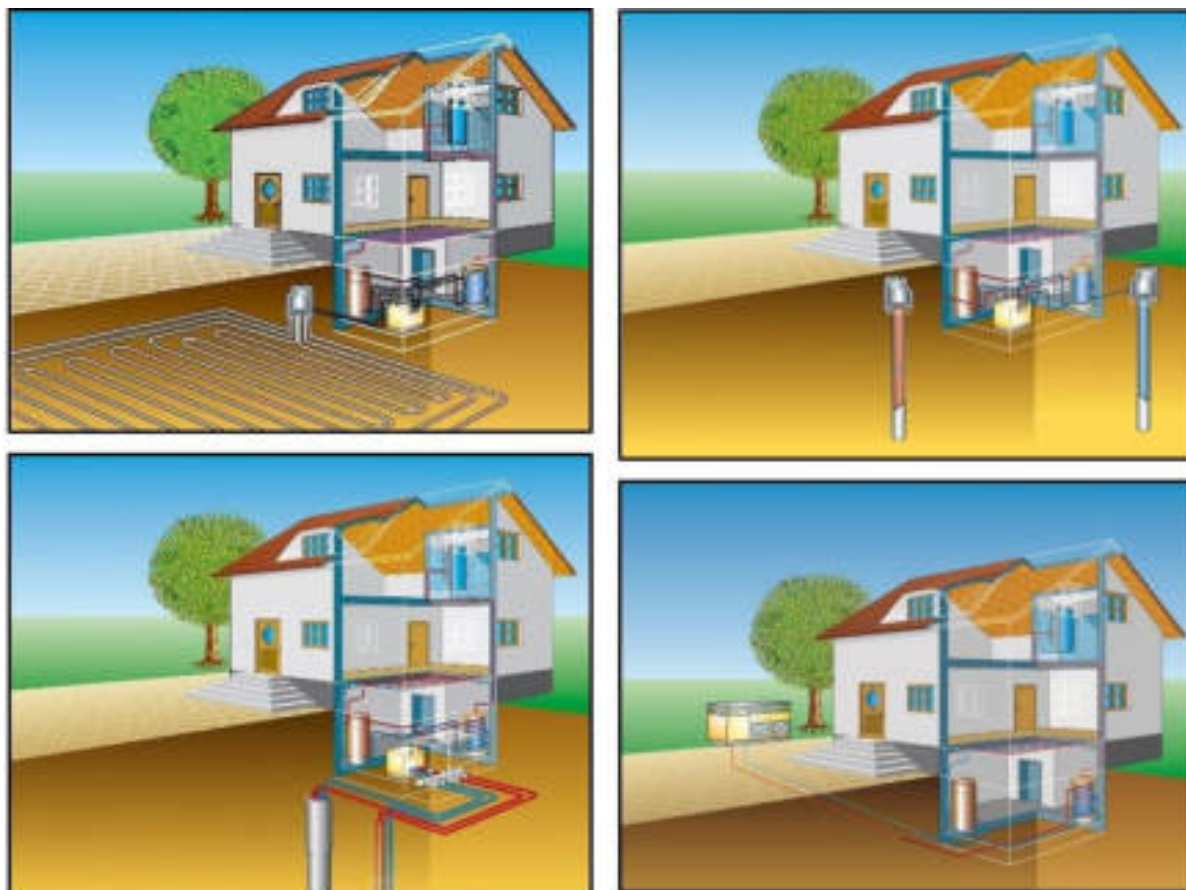


6.2.5 Geotermia

6.2.5.1 Energia geotermalna w pobliżu powierzchni

Przez wykorzystanie energii geotermalnej w pobliżu powierzchni rozumie się generalnie wykorzystanie ciepła powietrza i warstw przypowierzchniowych gleby do głębokości ok. 400 m. Energia ta jest wykorzystywana przez pompy ciepła, które wykorzystują ciepło otoczenia i „pompują” istniejące ciepło do wyższego poziomu temperatury za pomocą energii napędu. Im mniejsza jest różnica temperatur pomiędzy ciepłem otoczenia a wymaganą energią grzewczą, tym mniejsza jest wymagana energia napędowa w stosunku do całkowitej wydajności cieplnej. Przykłady najlepszych praktyk pomp ciepła solanka lub woda osiągają roczny współczynnik wydajności (stosunek mocy cieplnej do pochłanianej energii elektrycznej) na poziomie 4,3 - 5,1, podczas gdy roczne współczynniki wydajności pomp ciepła powietrze jako przykłady najlepszych praktyk wynoszą 3,1 - 3,4 (por. BWP 2013, s. 30). Wynika to z faktu, że gleba i woda jako źródło ciepła mają przez cały rok względnie stały poziom temperatury ok. 10 °C, ale powietrze jako źródło ciepła jest często mroźne zimą i dlatego do osiągnięcia wymaganej temperatury ogrzewania potrzeba więcej energii napędowej. Współczynnik efektywności 4 oznacza na przykład, że pompa ciepła może wykorzystać średnio cztery kilowatogodziny energii cieplnej z jednej kilowatogodziny energii napędowej przy pomocy ciepła otoczenia.

Warunkiem wstępnym dla tych dobrych wyników jest, m.in. niska temperatura zasilania do ogrzewania budynków. Optymalny jest system ogrzewania podłogowego lub ściennego, ponieważ wymagane są niskie temperatury zasilania od 30 do 40 °C. Przy temperaturach zasilania powyżej 55 °C nie zaleca się już stosowania konwencjonalnej pompy ciepła. W tym przypadku stosunek energii napędowej do dostarczanej energii staje się tak nieefektywny, że nie są już osiągnane zarówno korzyści ekonomiczne, jak i ekologiczne.



Rys. 93: Porównanie zastosowania: kolektor geotermalny, sonda geotermalna, pompa ciepła wody gruntowej i powietrzna pompa ciepła

(ŹRÓDŁO: BWP 2016)

Potencjał wykorzystania ciepła z otoczenia za pomocą pomp ciepła jest bardzo duży, ale trudny do określenia ilościowego. Jak już wyjaśniono, czynnikiem ograniczającym dla ogrzewania budynków jest, z jednej strony, przydatność istniejących systemów dystrybucji ciepła. Z drugiej strony, gdyby technologia pomp ciepła miała być znacznie rozszerzona, należałoby zapewnić niezbędną energię napędową. Silna rozbudowa pomp ciepła prowadzi do zwiększenia liczby pomp ciepła. Najlepiej byłoby, gdyby zapotrzebowanie na energię elektryczną pochodziło również z odnawialnych źródeł energii.

Określenie potencjału

Chociaż potencjał wykorzystania energii geotermalnej w pobliżu powierzchni jest teoretycznie bardzo wysoki, to jej wykorzystanie nie zawsze ma sens. Zwłaszcza w istniejących budynkach wykorzystanie ich nie jest sensowne bez towarzyszącej mu pełnej renowacji i kompleksowej instalacji ogrzewania powierzchniowego (ogrzewanie podłogowe/ścienne). Zgodnie z podręcznikiem sporządzania planów energetycznych (ARGE ENP 2014) potencjał zostanie określony wyłącznie dla przyszłych budynków w przewidywanych nowych obszarach rozwojowych Powiatu Hajnowskiego. Ponieważ takie plany praktycznie nie istnieją zakłada się statystyczną zabudowę budynków mieszkalnych i zasobów mieszkaniowych. Ta zabudowa powinna w niniejszej analizie tak nastąpić, jak w poprzednich latach. Jako baza służy przyrost powierzchni mieszkalnej w latach 2007-2016, który zostanie zastosowany do wykonania prognozy do 2050 roku.



Przy pomocy typowej wartości charakterystycznej dla ogrzewania (w niniejszej analizie zakłada się stopniową redukcję: od 2016 roku: $100 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2$ lub $360 \text{ MJ}/\text{m}^2$, od 2025 roku: $80 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2$ lub $288 \text{ MJ}/\text{m}^2$, od 2030 roku: $70 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2$ lub $252 \text{ MJ}/\text{m}^2$, od 2040: $50 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2$ lub $180 \text{ MJ}/\text{m}^2$) dla nowych budynków i wartość charakterystyczną dla zużycia ciepłej wody ok. $20 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2$ lub $72 \text{ MJ}/\text{m}^2$, można obliczyć przyszłe zapotrzebowanie na ciepło. Chodzi tu o przyszłe dodatkowe zapotrzebowanie na energię grzewczą oraz zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla nowych budynków mieszkalnych. Wyniesie ono w 2020 r. około $6.700 \text{ MW}_{\text{th}}/\text{rok}$ ($24 \text{ TJ}/\text{rok}$), w 2030 r. około $20.500 \text{ MW}_{\text{th}}/\text{rok}$ ($73 \text{ TJ}/\text{rok}$), w 2040 r. około $34.500 \text{ MW}_{\text{th}}/\text{rok}$ ($124 \text{ TJ}/\text{rok}$) i w 2050 r. około $44.400 \text{ MW}_{\text{th}}/\text{rok}$ ($160 \text{ TJ}/\text{rok}$). Jeśli te zapotrzebowania zostaną pokryte z bliskopowierzchniowej energii geotermalnej, to odpowiada to teoretycznie potrzebnemu w przyszłości potencjałowi. W połączeniu z już istniejącymi obiektami daje to w efekcie przewidywalny i corocznie rosnący potencjał całkowity wynoszący prawie $48.000 \text{ MW}_{\text{th}}/\text{rok}$ (173 TJ) w 2050 roku.

Tab. 46: Potencjał dla ciepła z bliskiej powierzchniowej energii geotermalnej (Horyzont czasowy: do 2050)

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	526	351	3.002	2.001	3.528	2.352
Czeremcha	0	0	3.336	2.224	3.336	2.224
Czyże	159	106	1.880	1.254	2.039	1.359
Dubicze C.	217	145	2.575	1.717	2.792	1.862
Hajnówka G.	0	0	7.413	4.942	7.413	4.942
Hajnówka M.	1.891	1.261	14.424	9.616	16.315	10.877
Kleszczele	0	0	1.800	1.200	1.800	1.200
Narew	185	123	5.385	3.590	5.570	3.713
Narewka	423	282	4.385	3.052	5.001	3.334
Suma	3.401	2.268	44.393	29.595	47.794	31.863

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Jednocześnie jednak przyszłe zapotrzebowanie na energię elektryczną rośnie wraz z potencjalnym wykorzystaniem. Aby w 2050 r. móc zapewnić te prawie $48.000 \text{ MW}_{\text{th}}$ (173 TJ), potrzebne będzie około 10.000 do $12.000 \text{ MWh}_{\text{el}}$ (36 do 43 TJ) jako energia napędowa dla pomp ciepła, w zależności od rodzaju zastosowania i rocznego współczynnika wydajności. W tym kontekście wykorzystanie potencjału jest korzystne dla środowiska tylko wtedy, gdy prąd napędowy jest również pokrywany przez odnawialne źródła energii, takie jak elektrownie fotowoltaiczne lub wiatrowe, a nie przez energię elektryczną wytwarzaną z węgla.

6.2.5.2 Geotermia głęboka

Głęboka geotermia to wykorzystanie ciepła Ziemi ze skorupy ziemskiej od głębokości 400 m . Energia może być pozyskana w technologii hydrotermalnej i wykorzystywana do celów grzewczych lub do wytwarzania energii elektrycznej. Można zastosować dwie różne procedury.

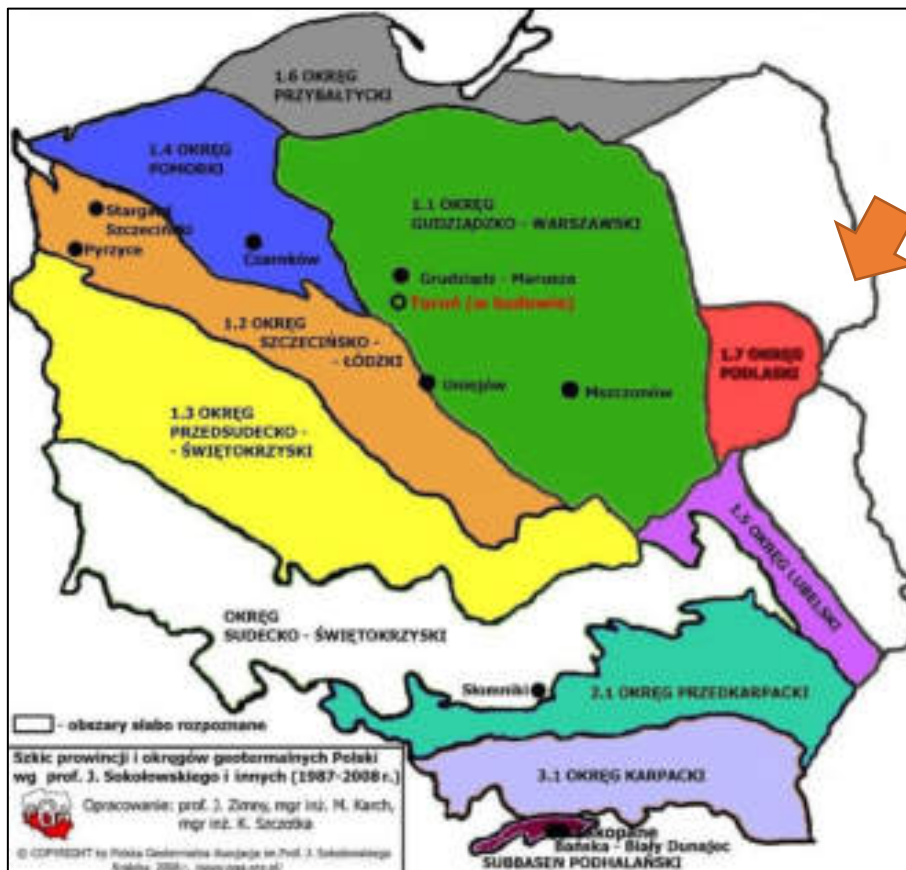
Potencjał hydrotermiczny

Z jednej strony energia cieplna może być pobierana z naturalnej warstwy wodonośnej. Mówiąc prościej, przy temperaturach powyżej $100 \text{ }^\circ\text{C}$ (na powierzchni poniżej 1 ciśnienia atmosferycznego odpowiada to ciśnieniu wrzącej wody) energia ta może być wykorzystana do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (przez parę wodną), a przy temperaturach poniżej $100 \text{ }^\circ\text{C}$ może być wykorzystana



wyłącznie do wytwarzania ciepła. W zależności od ilości dostępnej wody geotermalnej, dostępne są różne ilości energii.

Zgodnie z obecnym stanem wiedzy na obszarze Powiatu Hajnowskiego nie ma potencjału hydrotermicznego. Powiat przylega wprawdzie do regionu o przypuszczalnym potencjale hydrotermicznym, jednak założenia te oparte są na dobrze znanych strukturach geologicznych, które kończą się na południu Powiatu Hajnowskiego. Potencjalny obszar na południu Podlasia (1.7 „Okręg Podlaski”) rozciąga się zatem tylko nieznacznie na południowy obszar powiatu i dlatego nie może być już wykorzystywany w jego obrębie. **Nie ma zatem potencjału hydrotermicznego w Powiecie Hajnowskim.**

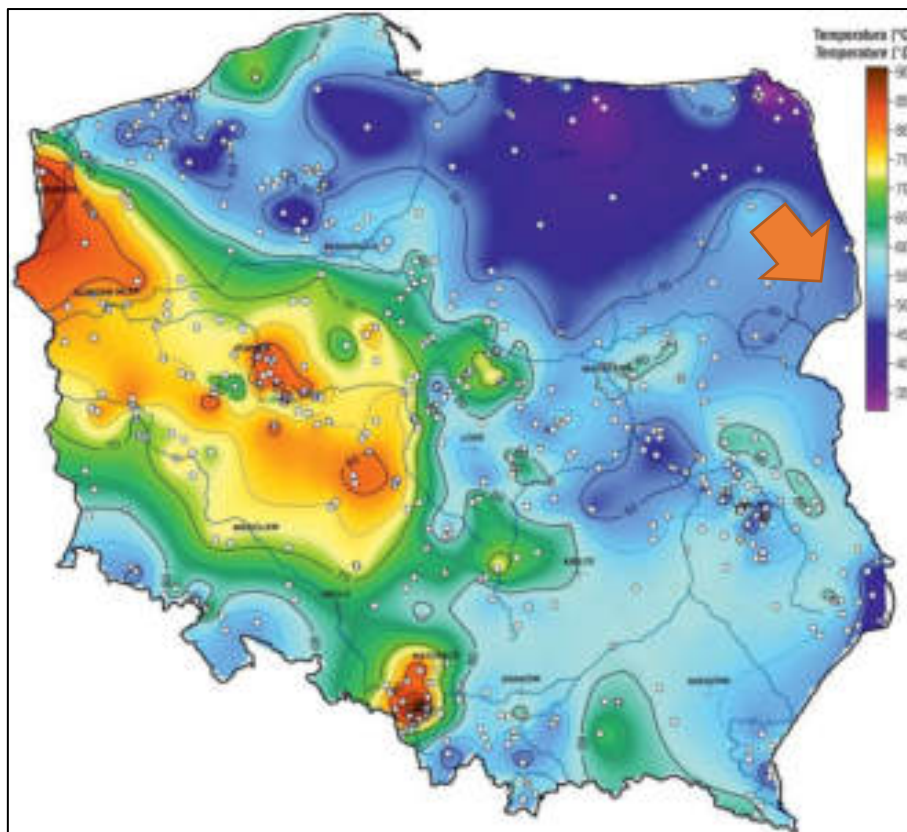


Rys. 94: Mapa hydrotermalna Polski

(ŹRÓDŁO: PGA 2008, OPRACOWANE PRZEZ EVF 2018)

Potencjał petrotermiczny

Jeśli nie ma warstwy wodonośnej, w gorącej, głębokiej skale mogą powstawać sztuczne szczeliny i odpowiednie medium (zwykle mieszanina wody i innych substancji) może być przepompowywane przez ciepłą lub gorącą skałę. Woda pochłania głębokie ciepło i może być wykorzystywana na powierzchni do dostarczania energii. Zakładane temperatury głębokościowe w badanym obszarze pokazano na rysunku 95 i teoretycznie można je udostępnić odpowiednimi metodami.



Rys. 95: Mapa rozkładu temperatury na głębokości 2.000 m dla Polski

(ŹRÓDŁO: SZEWCZYK 2010, OPRACOWANE PRZEZ EVF 2018)

Na głębokości 2.000 m przeważają temperatury od 45 do 50 °C. Jednak, jak pokazuje również rysunek 95, Powiat Hajnowski według polskich porównań niekoniecznie znajduje się na obszarze sprzyjającym wykorzystaniu petrotermii lub hydrotermii. Chociaż wyższe temperatury mogą być prawdopodobnie wykorzystywane na jeszcze większych głębokościach, potencjał ten jest daleki i z dzisiejszego punktu widzenia nie może być wykorzystywany. **Potencjał w niniejszym opracowaniu nie jest więc zatem zakładany.**

Podsumowanie

W Powiecie Hajnowskim najprawdopodobniej nie ma potencjału hydrotermicznego. Teoretycznie energię petrotermiczną można wydobyć z głębokich skał, ale zgodnie z obecnym stanem wiedzy i bez dalszych badań nie można określić ilościowo tego potencjału. Wymagana do tego celu technologia jest nadal badana. W oparciu o obecny stan techniki nie można jeszcze przewidzieć, w jakich okolicznościach wytwarzanie energii będzie lub może być ekonomicznie opłacalne w przyszłości. Identyfikacja odpowiedniego potencjału nie jest uwzględniona w tym opracowaniu.

Jeśli jednak w przyszłości potencjał ten może zostać wykorzystany dzięki postępowi technicznemu, daje on możliwość wytwarzania dużych ilości energii odnawialnej do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Rozwój techniczny w tej dziedzinie powinien być obserwowany w oparciu o potencjał teoretyczny. Niemniej jednak, ze względu na znacznie większy potencjał w innych regionach Polski, rozwój taki początkowo będzie miał miejsce w wielu innych regionach Polski. Do roku 2050, a prawdopodobnie nawet później, taki rozwój w Powiecie Hajnowskim jest mało przewidywalny, dlatego też należy skupić się na innych potencjałach.



6.2.6 Utylizacja śmieci i ścieków

6.2.6.1 Gaz składowiskowy

Gazy wysypiskowe są wytwarzane na składowiskach śmieci. Powstają w wyniku procesów rozkładu i fermentacji i mogą być gromadzone i przechowywane przez określone urządzenia (zazwyczaj z foliami). Gazy wysypiskowe zawierają dużą ilość metanu i podobnie jak biogaz mogą być przekształcane w energię elektryczną i ciepło w elektrociepłowni spalinowej (CHP) po procesie oczyszczania i obróbki lub przetwarzane w takim stopniu, że metan w postaci biometanu może być wprowadzony do sieci gazowej. W zależności od procesu i etapu przygotowawczego może to generować różne koszty.

Potencjał wynika następująco: z 57 % gospodarstw domowych zbiera się obecnie łącznie 5.076 ton odpadów resztkowych rocznie. Gdyby zwiększono kwotę gospodarstw domowych zbierających odpady, można byłoby zebrać łącznie ok. 7.908 ton odpadów rocznie. Ponieważ potencjał biogazu z bioodpadów obecnych w odpadach resztkowych został już uwzględniony gdzie indziej (por. rozdział 6.2.2.3), powinno się odjąć biogeniczne składniki potencjalnie oddzielone wcześniej przez selektywną zbiórkę o ok. 1.875 ton rocznie. Wówczas dostępnych byłoby około 6.033 t odpadów rocznie, w których wg doświadczenia nadal istnieje wystarczająca ilość biogennych składników, żeby rozpocząć proces rozkładu niezbędny do wytworzenia gazu wysypiskowego. Tak więc w procesach rozkładu odpadów w ciągu 15-20 lat powstaje od 100 do 200 m³ gazu wysypiskowego na tonę odpadów (SIMONET 1985). Przy stałej ilości odpadów przez wiele lat, gaz wysypiskowy gromadzi się w ilości co najmniej 100 m³ na rok i tonę odpadów.

Tab. 47: Potencjał energii elektrycznej z gazu wysypiskowego

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	0	0	0	0
Czyże	0	0	0	0	0	0
Dubicze C.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka G.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka M.	0	0	926	112	926	112
Kleszczele	0	0	0	0	0	0
Narew	0	0	0	0	0	0
Narewka	0	0	0	0	0	0
Suma	0	0	926	112	926	112

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Przy rocznym składowaniu 6.033 t odpadów resztkowych daje to całkowitą ilość gazu wysypiskowego wynoszącą 603.300 m³ rocznie. Jeśli tylko 80 % tej ilości można wykorzystać za pomocą specjalnych urządzeń, to nadal dostępnych jest 482.640 m³ rocznie. Przy średniej zawartości metanu 55 % (SIMONET 1985) chodzi o łącznie 265.452 m³ metanu. Przy zawartości energii 9,97 kWh_{Hu}/m³ metanu, odpowiada to potencjalnie możliwej do odliczenia ilości energii wynoszącej co najmniej 2.647 MWh_{Hu} rocznie. W zależności od sprawności bloku kogeneracyjnego o mocy ok. 110 kW_{el} można je przekształcić na ok. 926 MWh_{el} (3 334 GJ) energii elektrycznej i 1.456 MWh_{th} (5 242 GJ) ciepła rocznie. Ponieważ obecne składowisko odpadów znajduje się na terenie miasta Hajnówka, potencjał ten należy przypisać wyłącznie miastu.



Tab. 48: Potencjał ciepła z gazu wysypiskowego

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	0	0	0	0
Czyże	0	0	0	0	0	0
Dubicze C.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka G.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka M.	0	0	1.456	175	1.456	175
Kleszczele	0	0	0	0	0	0
Narew	0	0	0	0	0	0
Narewka	0	0	0	0	0	0
Suma	0	0	1.456	175	1.456	175

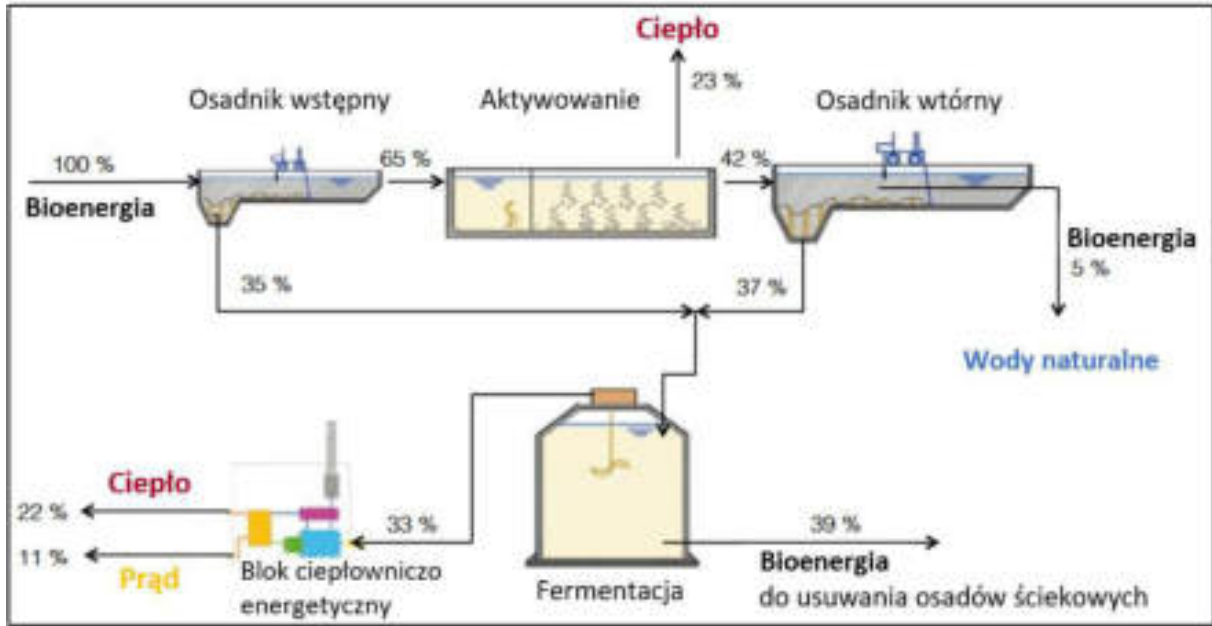
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

6.2.6.2 Gaz ściekowy/osady ściekowe

Gaz ściekowy jest wytwarzany podczas oczyszczania ścieków. Powstaje on w procesie rozkładu i fermentacji substancji stałych w ściekach i podobnie jak biogaz i gaz wysypiskowy zawiera pewną ilość metanu. Po procesie oczyszczania gaz ze ścieków może zostać przetworzony w energię elektryczną i ciepło przez silnik spalinowy (CHP). Z reguły ciepło wytwarzane przez jednostkę kogeneracyjną jest wykorzystywane do wytwarzania ciepła potrzebnego do produkcji gazu fermentacyjnego. Dla celów zewnętrznych zazwyczaj jest tak mało ciepła dostępnego w tym procesie, że nie warto go odsprzęgać. Duża część energii elektrycznej jest wtedy również potrzebna do procesów klarowania (dmuchawy do zbiorników napowietrzających, mieszałka, pompy itp.) Tylko w rzadkich przypadkach można wytworzyć tak dużo energii w stosunku do ilości ścieków, że można je również wykorzystać na zewnątrz. Niemniej jednak energia wytworzona w ten sposób może dostarczyć znaczną część energii potrzebnej do procesu oczyszczania.

Teoretycznie w ściekach komunalnych zbiera się biomasa o zawartości energii około 160 kWh_{Hu} na mieszkańca w ciągu roku. W związku z tym, zakładając pełne podłączenie wszystkich gospodarstw domowych do oczyszczalni ścieków komunalnych w Powiecie Hajnowskim, wytwarza się około 7.131 MWh_{Hu} rocznie. Około 35 % można przekształcić podczas odpowiedniego procesu już w osadniku wstępnym, a dalsze 37 % w osadniku wtórnym w postaci biomasy w komorze fermentacyjnej. W sumie około 72 % całkowitej bioenergii zawartej w ściekach można zatem odzyskać w komorze fermentacyjnej i przekształcić w gaz fermentacyjny (por. LFU 2015). W Powiecie Hajnowskim byłoby to około 5.134 MWh_{Hu} rocznie. Mógłby on zostać przekształcony przez blok ciepłowniczo - energetyczny na łączną moc 1.797 MWh_{el} i 2.824 MWh_{th} rocznie.

Jest to jednak tylko teoretyczny potencjał. Aby móc uzyskać gaz ściekowy konieczne są duże inwestycje. Wykorzystanie jest zatem ekonomicznie sensowne z punktu widzenia rentowności ekonomicznej w przedziale wielkości od 50.000 do 100.000 mieszkańców.



Rys. 96: Przekształcanie bioenergii w energię elektryczną i ciepło w oczyszczalniach ścieków

(ŹRÓDŁO: LFU 2015)

Ponadto gminy zainwestowały w wydajną technologię instalacji dopiero w 2014 r. , która produkuje bardzo mało osadów ściekowych (reaktor sekwencjonujący lub proces SBR). Łącznie w ciągu roku produkuje się tylko ok. 180 ton osadów ściekowych. Cechą szczególną tego procesu jest niewielka ilość osadu, który pozostaje po oczyszczaniu ścieków. Jest więc szczególnie wydajny i wymaga szczególnie niskich kosztów usuwania osadów ściekowych. **Ponieważ przy obecnej wielkości przyłącza ze względów ekonomicznych i ekologicznych przejście na produkcję gazu z fermentora nie jest obecnie zalecane, zakłada się, że dodatkowy potencjał wytwarzania energii ze ścieków wynosi zero.**

6.2.7 Ciepło odpadowe

6.2.7.1 Ciepło odpadowe przemysłowe do użytku zewnętrznego

Niektóre procesy przemysłowe i handlowe mogą być szczególnie energochłonne. To zapotrzebowanie na energię może przejawiać się w wysokim zapotrzebowaniu na energię elektryczną lub ciepło. Podczas gdy szczególnie wysokie zużycie energii może być często zmniejszone poprzez działania energooszczędne i zwiększające efektywność (wewnętrzne wykorzystanie ciepła odpadowego), istnieją również procesy produkcji przemysłowej, które mogą mieć miejsce jedynie w szczególnie wysokich temperaturach. Te wysokie temperatury mogą być zapewniane przez energię elektryczną lub ciepłą. Po zakończeniu procesu produkcyjnego może być wtedy dostępna ogromna ilość ciepła odpadowego, które może być wykorzystane przez odbiorców zewnętrznych bez konieczności stosowania tak wysokich temperatur. Dzięki procesom dostosowanym do procesu produkcyjnego, ciepło odpadowe może być następnie oddzielone i wykorzystane za pomocą lokalnego lub powiatowego systemu grzewczego.

W ramach badań do niniejszego opracowania zidentyfikowano różne przedsiębiorstwa, które wytwarzają produkty wymagające wysokich poziomów temperatury. Teoretycznie, po dokładniejszym zbadaniu, ciepło odpadowe mogłoby zostać tam oddzielone i wykorzystane do celów zewnętrznych. Są to następujące firmy:



Tab. 49: Potencjał ciepły odpadów przemysłowych w Powiecie Hajnowskim

Gmina	Firmy	Produkt/ Technologia produkcji	Potencjał ciepła odpadowego
Hajnówka M.	Gryfskand sp. Z o. o.	Produkcja węgla aktywnego. W zależności od metody produkcji na różnych etapach produkcji wymagany jest poziom temperatury od 500 °C do 1.000 °C.	Duża ilość ciepła odpadowego może być odzyskana z gorących spalin za pomocą odpowiednich wymienników ciepła.
Narewka	Ceramika Budowlana Lewkowo Sp. Z o. o.	Produkcja cegieł. Cegły są wypalane w piecach. Według strony głównej, zakład posiada całkowitą zdolność produkcyjną wynoszącą około 70 milionów cegieł rocznie.	Za pomocą odpowiednich wymienników ciepła można odzyskać dużą ilość ciepła odpadowego z gorących gazów spalinowych z pieców.

(ŹRÓDŁO: POSZUKIWANIA WŁASNE EVF 2018, STRONY INTERNETOWE FIRM)

Trudno jest określić ilościowo potencjał wykorzystania ciepła odpadowego bez konkretnego wglądu w proces produkcji. Na podstawie publicznie dostępnych informacji i porównywalnych projektów autorzy szacują potencjał ciepła odpadowego zgodnie z tabelą 50. Autorzy zwracają jednak uwagę, że potencjał ten nigdy nie został szczegółowo oceniony i że jest to wyraźnie przybliżony szacunek. Potencjał należałoby konkretnie ocenić gdzie indziej.

Tab. 50: Potencjał ciepła z odpadów przemysłowych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	0	0	0	0
Czyże	0	0	0	0	0	0
Dubicze C.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka G.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka M.	0	0	1.000	1.000	1.000	1.000
Kleszczele	0	0	0	0	0	0
Narew	0	0	0	0	0	0
Narewka	0	0	1.000	1.000	1.000	1.000
Suma	0	0	2.000	2.000	2.000	2.000

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

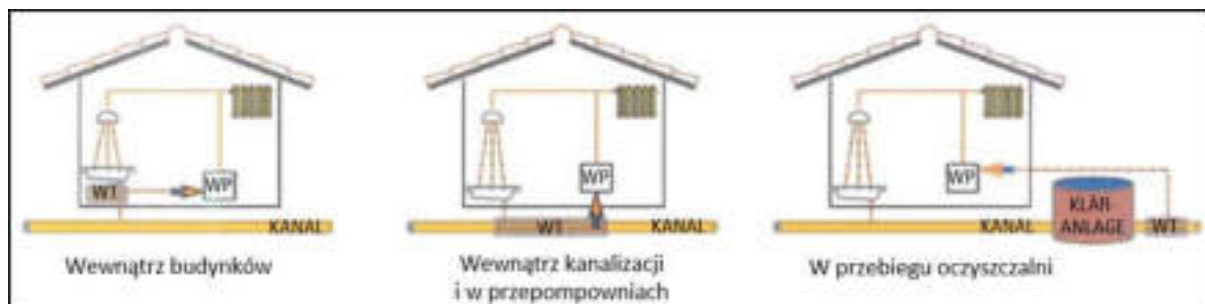
Podczas gdy w mieście Hajnówka istniejący system ciepłowniczy do wykorzystania teoretycznie nie jest daleko, cegielnia w Lewkowie znajduje się na słabo zaludnionym terenie i w bezpośrednim sąsiedztwie może być prawdopodobnie wykorzystana tylko częściowo.

6.2.7.2 Ciepło odpadowe ze ścieków

Wykorzystanie ciepła ze ścieków jest bardzo podobne do wykorzystania energii geotermalnej bliskiej powierzchni. Podobnie jak w przypadku energii geotermalnej bliskiej powierzchni, jest ona uzyskiwana przez pompy ciepła. Ponieważ temperatura ścieków wynosi zazwyczaj od 10 do 30 °C w zależności od punktu poboru, jest to korzystny punkt wyjścia dla pomp ciepła. Pewna ilość energii jest następnie pobierana z wody ściekowej przez wymiennik ciepła i wykorzystywana w pompie ciepła do celów grzewczych. W zależności od wymaganej temperatury zasilania w obiegu grzewczym pompa ciepła



może wytworzyć od 3 do 5 kilowatogodzin ciepła, np. przy wykorzystaniu jednej kilowatogodziny energii elektrycznej. Ponieważ w tym procesie z wody ściekowej pobierana jest również energia cieplna, jest ona chłodzona o kilka stopni Kelvina (np. z 14 °C do 10 °C). Potencjał zależy wówczas od ilości dostępnych ścieków, których ciepło ma być wykorzystane do celów grzewczych oraz od maksymalnego stopnia, w jakim ścieki mogą być chłodzone. Zasadniczo istnieją trzy opcje (por. LfU 2015):



Rys. 97: Miejsca do ekstrakcji ciepła ze ścieków

(ŹRÓDŁO: LfU 2015)

1. Wykorzystanie wewnątrz budynku

Nawet w obrębie budynku ścieki mogą być wykorzystywane do wytwarzania ciepła. Ciepła woda ściekowa (np. prysznic lub wanna) jest odprowadzana przez wymiennik ciepła do pompy ciepła, co umożliwi ponowne wykorzystanie ciepła zawartego w ściekach. Tutaj ścieki nadal mają najwyższe temperatury. Występuje jednak nieregularnie.

2. Wykorzystanie w kanalizacji i przepompowniach

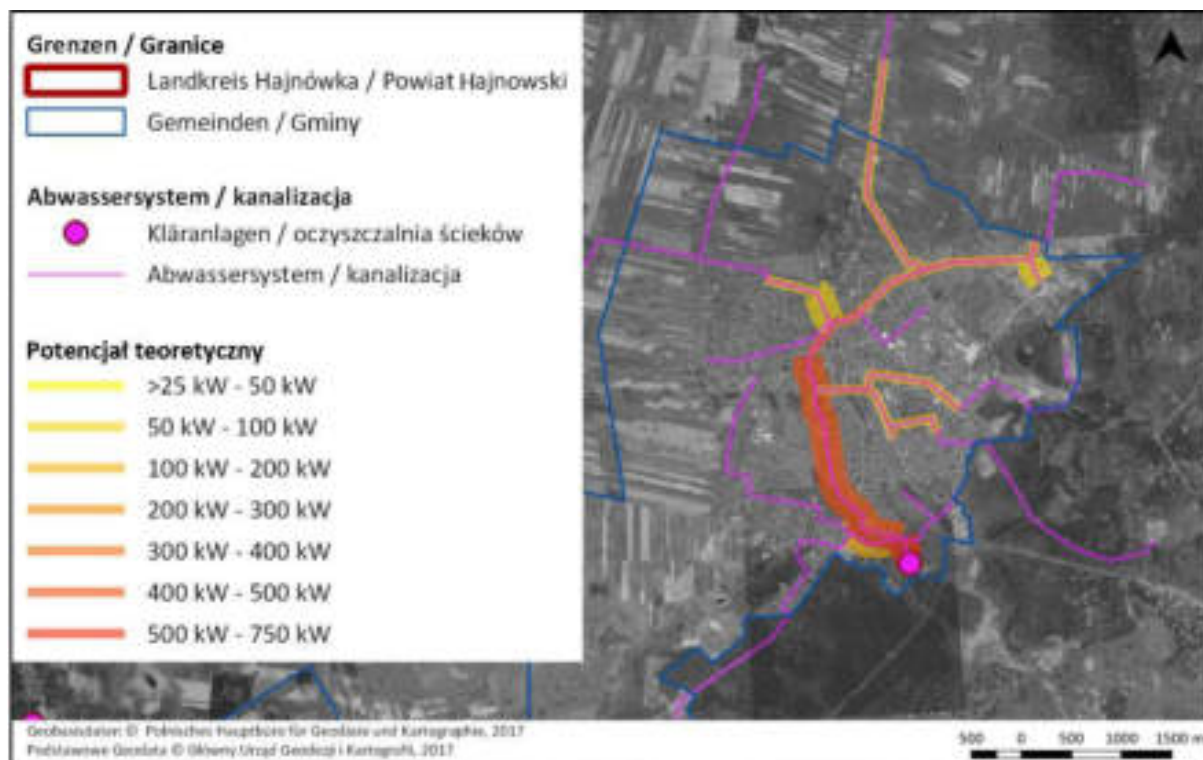
W przypadku zastosowania w systemie kanalizacyjnym ścieki są już nieco schłodzone. Jednak ponieważ w systemie kanalizacyjnym zebrano już więcej ścieków, większy użytkownik ma do dyspozycji potencjalnie więcej ścieków, które mogą być wykorzystane do odzysku ciepła.

3. Wykorzystanie w przebiegu oczyszczalni ścieków

Ścieki są oczyszczane po oczyszczalni i odprowadzane do rzeki. W tym miejscu można również wykorzystać ciepło ścieków. Do dyspozycji jest całkowita ilość odprowadzanej wody. Często jednak w tym miejscu nie ma prawie żadnych potencjalnych odbiorców.

Określenie potencjału

Potencjał wewnątrz istniejących budynków trudno wykorzystać poprzez modernizację i powinien być wykorzystywany przede wszystkim w nowych budynkach. Z drugiej strony, potencjał sieci kanalizacyjnej, pompowni i oczyszczalni ścieków można teoretycznie wykorzystać poprzez wyposażenie sieci kanalizacyjnej w odpowiednie wymienniki ciepła w połączeniu z pompą ciepła. Rysunek 98 przedstawia podstawowy potencjał w oparciu o średnie ilości odprowadzanych ścieków w sieci kanalizacyjnej.



Rys. 98: Możliwość wykorzystania ciepła odpadowego ze ścieków komunalnych w mieście Hajnowka

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Zasadniczo w obszarach oznaczonych na rysunku 98 ścieki są prawdopodobnie dostępne w ilości wystarczającej, by wykorzystać ich ciepło w większych obszarach. Zapotrzebowanie na ciepło ze względu na koszty wykorzystania nie powinno być oddalone dalej niż ok. 100 m w obrębie miasta lub 300 m poza miastem (odległość tę przedstawia grubość linii na rys. 98, przedstawiono to w odpowiedniej skali poza miastem lub na terenach niezabudowanych o szerokości 300 m i w obrębie miasta lub na terenach zabudowanych o szerokości 100 m). Potencjał należy pojmować łącznie. Jeśli w jednym punkcie zostanie pobrana określona wydajność ze ścieków, nie jest ona już dostępna w innym. Dzieje się tak dlatego, że gdy energia jest pobierana, to w tym samym czasie ścieki są schładzane (założenie: o 4 °K, np. z 14 °C do 10 °C). Woda, która jest chłodniejsza w wylocie, nie może być dalej chłodzona. W ten sam sposób, ścieki nie mogą być schładzane w punkcie poboru w trakcie istniejącego użytkowania.

Ponadto ścieki doprowadzane do oczyszczalni ścieków muszą utrzymywać określoną minimalną temperaturę, aby nie zostały zakłócone biologiczne procesy oczyszczania ścieków. Według informacji z oczyszczalni ścieków w Hajnowce część ścieków napływających do oczyszczalni w zimie ma już temperaturę zaledwie 10 °C. Temperatura wody jest więc bardzo niska. W niektóre szczególnie zimne dni, a zwłaszcza w zależności od pory dnia, temperatura ta może być jeszcze niższa. Dlatego też każde zastosowanie powinno być skoordynowane z potrzebami oczyszczalni ścieków w odniesieniu do stabilnego procesu biologicznego. Wydajność pokazana na rysunku 98 może być zatem wykorzystana tylko w miesiącach przejściowych jesienią i wiosną, a następnie musi być zaniechana w miesiącach bardzo zimnych, w których ścieki nie mogą być dalej schładzane. Ponadto potencjał ciepła odpadowego w oczyszczalni ścieków w samej Hajnowce jest już proporcjonalnie wykorzystywany. Potencjał jest zatem tylko częściowo dostępny w fazie wstępnej.

Ponadto nie wszystkie systemy kanalizacyjne w gminach mogły być objęte zakresem niniejszego opracowania ze względu na brak planów. Dlatego też można było poddać ocenie tylko systemy



kanalizacyjne w Gminie Hajnówka i dwa systemy kanalizacyjne w Dubiczach Cerkiewnych. Były one jednak zbyt małe, aby wykazać jakkolwiek znaczący potencjał.

Biorąc pod uwagę, że energia może być pobierana ze ścieków tylko w okresach przejściowych, potencjał szacuje się następująco:

Tab. 51: Potencjał ciepła z odpadów przemysłowych

Gmina	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]	Praca [MWh _{th}]	Moc [kW _{th}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	0	0	0	0
Czyże	0	0	0	0	0	0
Dubicze C.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka G.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka M.	100	66	500	500	600	566
Kleszczele	0	0	0	0	0	0
Narew	0	0	0	0	0	0
Narewka	0	0	0	0	0	0
Suma	100	66	500	500	600	566

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

6.2.8 Podsumowanie wszystkich potencjałów energii odnawialnej

6.2.8.1 Potencjał odnawialnych źródeł energii w obszarze energii elektrycznej

Tabela 52 podsumowuje potencjał odnawialnych źródeł energii w obszarze energii elektrycznej. Wynika z niej, że tylko około 1% dostępnego potencjału odnawialnych źródeł energii jest wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej. Gdyby został wykorzystany cały potencjał wynikający z tej analizy, to obecne zużycie energii elektrycznej w Powiecie Hajnowskim na poziomie 169.634 MWh_{el} w roku (610 TJ) mogłoby być pokryte ponad pięciokrotnie.

Tab. 52: Potencjał odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej

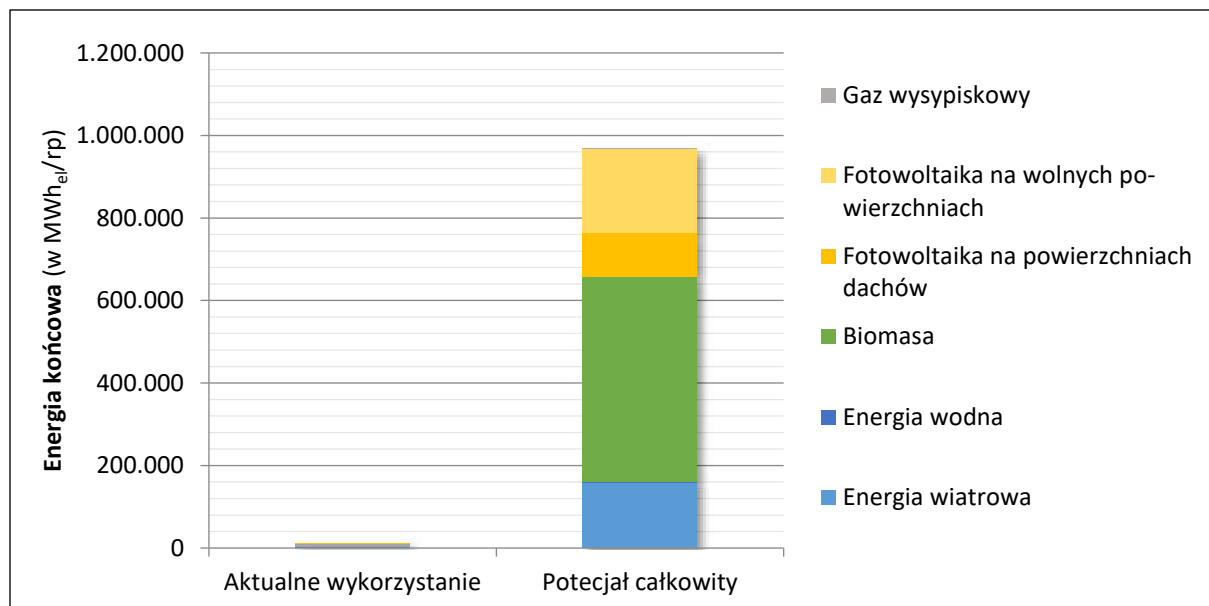
	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Fotowoltaika na powierzchniach dachów	830	830	104.973	129.233	105.804	130.064
Fotowoltaika na wolnych powierzchniach	0	0	204.482	204.482	204.482	204.482
Biogaz	8.300	999	490.057	59.044	498.357	60.043
Energia wodna	1.100	166	328	58	1.428	224
Energia wiatrowa	1.200	600	156.896	72.640	158.096	73.240
Gaz wysypiskowy	0	0	926	112	926	112
Suma	11.430	2.595	957.662	465.569	969.093	468.165

Wskazówka: W związku z zaokrągleniem i zaokrągleniem podanych tutaj danych liczbowych przedstawiona suma może nieznacznie różnić się od przedstawionej wcześniej sumy poszczególnych potencjałów.

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Poniższy rysunek ilustruje związek pomiędzy całkowitym potencjałem a obecnym wykorzystaniem. Wartości aktualnego zużycia są tak niskie, że trudno je dostrzec na rysunku. Wyraźnie rozpoznawalne są teoretycznie istniejące duże potencjały energii elektrycznej z biogazu oraz łatwe do zrealizowania w praktyce potencjały dla instalacji fotowoltaicznych i wiatrowych.



Rys. 99: Aktualne zużycie i potencjał energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w Powiecie Hajnowskim

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Tutaj należy jednak przypomnieć główne założenia:

Przy dużym potencjale biomasy założono, że wszystkie grunty orne poza gruntami przeznaczonymi na zapewnienie potrzeb żywnościowych zostaną wykorzystane do uprawy kukurydzy energetycznej. Bardziej zrównoważone uprawy energetyczne (przy nieco niższym plonie energii z hektara użytków rolnych) z jednej strony zwiększą potencjał, a z drugiej strony jest mało prawdopodobne, że potencjał ten zostanie kiedykolwiek w pełni wykorzystany ze względu na fakt, że w rzeczywistości te pozostałe grunty orne z pewnością nie mogą zostać w pełni wykorzystane. W tym przypadku jednak, nawet przy wykorzystaniu tylko dziesięciu procent potencjału, prawie jedna trzecia obecnego zużycia energii elektrycznej mogłaby zostać pokryta przez biogazownie. Ponieważ biogazownie są zdolne zarówno do obciążenia podstawowego, jak i regularnego oraz nie są zależne od wiatru i pogody nawet bez dalszych technologii magazynowania, należy zwrócić szczególną uwagę na ten typ wytwarzania energii.

Ponadto w przedstawionej powyżej analizie potencjału uwzględniono potencjał energetyki wiatrowej, który w momencie opracowywania koncepcji mógł być realizowany z prawnego punktu widzenia (chodzi o to, że z prawnego punktu widzenia należy w szczególności uwzględnić regulację odległości do budynków mieszkalnych w wysokości dziesięciokrotności wysokości całkowitej wiatraka). W związku z tym wskazano również, że potencjał mógłby być ponad dziesięciokrotnie większy, gdyby ta zasada odległości z technicznego punktu widzenia była oparta na czysto obiektywnych kryteriach. Przynajmniej w przyszłości można sobie wyobrazić zmianę sytuacji prawnej. Całkowity potencjał byłby wówczas odpowiednio wyższy.



6.2.8.2 Potencjał energii odnawialnych w obszarze produkcji ciepła

W tabeli 53 podsumowano potencjał odnawialnych źródeł energii w obszarze produkcji ciepła. Wynika z niej, że teoretycznie wykorzystywane jest dopiero 25 % całkowitego potencjału.

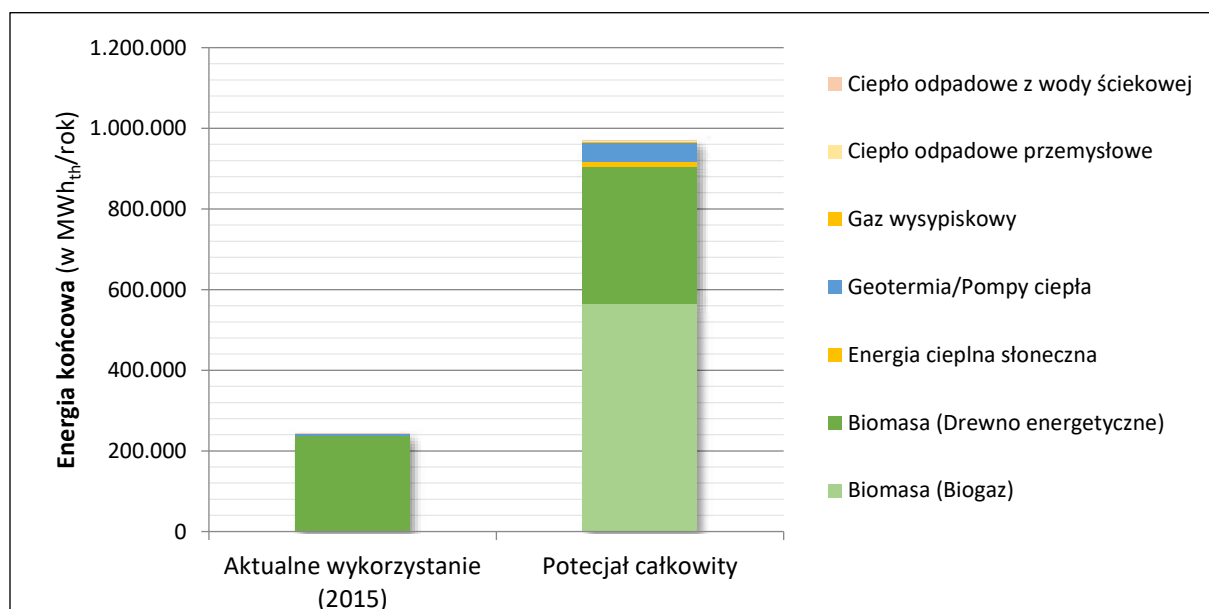
Tab. 53: Potencjał energii odnawialnych w obszarze produkcji ciepła

	Stan		Potencjał rozwojowy		Potencjał całkowity	
	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]	Praca [MWh _{el}]	Moc [kW _{el}]
Biomasa (Biogas)	0	0	563.855	67.934	563.855	67.934
Biomasse (Energieholz)	236.949	157.966	102.419	68.279	339.368	226.245
Solarthermie	1.344	1.272	12.651	20.497	13.995	21.770
Obfln. Geothermie	3.401	2.268	44.393	29.595	47.794	31.863
Deponiegas	0	0	1.456	175	1.456	175
Industrielle Abwärme	0	0	2.000	2.000	2.000	2.000
Abwärme aus Abwasser	100	66	500	500	600	566
Suma	241.794	161.572	727.274	188.980	969.068	350.553

Wskazówka: W związku z zaokrągleniem i zaokrągleniem podanych tutaj danych liczbowych przedstawiona suma może nieznacznie różnić się od przedstawionej wcześniej sumy poszczególnych potencjałów.

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Poniższy rysunek ilustruje związek pomiędzy całkowitym potencjałem a obecnym wykorzystaniem. Wyraźnie widoczny jest duży potencjał ciepła z biogazowni.



Rys. 100: Aktualne zużycie i potencjał ciepła z odnawialnych źródeł energii w Powiecie Hajnowskim

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Relatywnie duży całkowity potencjał jest już jednak wykorzystywany w około jednej czwartej. Ponadto potencjał ciepła z biogazowni bez dalszych inwestycji w większe instalacje gazowe lub inne odpowiednie systemy magazynowania ciepła jest dostępny przez cały rok - nawet latem, kiedy nie jest



potrzebny. Ponadto, jak już wskazano w rozdziale 6.2.2.1, potencjał drewna energetycznego jest obecnie wykorzystywany gdzie indziej. Choć teoretycznie potencjał ten pozostałby po przemysłowym wykorzystaniu lokalnym, to w rzeczywistości surowiec drzewny jest również wykorzystywany poza granicami powiatu.

Teoretycznie potencjał energii słonecznej, energii geotermalnej bliskiej powierzchni oraz pomp ciepła można rozszerzyć poza przedstawione tu prezentacje. Teoretycznie energia geotermalna w pobliżu powierzchni mogłaby być również wykorzystana w istniejących strukturach. Systemy solarne mogą być również wykorzystywane do wspomaganie ogrzewania, a nie tylko do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. W obu przypadkach jednak zastosowanie w istniejących budynkach pociąga za sobą znacznie wyższe koszty inwestycyjne, ponieważ mogą one być skutecznie wdrożone tylko wtedy, gdy istniejące budynki są w pełni odremontowane (te zazwyczaj nie posiadają centralnego ogrzewania w połączeniu z grzejnikami powierzchniowymi). Chociaż teoretycznie istnieje ten dodatkowy potencjał, obecnie trudno jest go wykorzystać gospodarczo ze względu na wysokie koszty inwestycji bez ogromnego wsparcia finansowego ze strony odpowiednich programów rządowych.

6.2.8.3 Wnioski końcowe

Zasadniczo, rzeczywisty potencjał ciepły, który może być wykorzystany w obecnych warunkach ramowych, jest już w dużej mierze wykorzystywany. Bez większych inwestycji nie ma tu prawie żadnych możliwości rozwojowych. Jednakże takie wykorzystanie już teraz przyczynia się do tego, że ponad 25 % całkowitego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania jest już pokryte przez odnawialne źródła energii. Niemniej jednak należy poszukiwać rozwiązań w celu dalszego zwiększenia tego udziału.

Z drugiej strony, potencjał energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii jest wykorzystywany jedynie w niewielkim stopniu. Mimo że wymagane do tego celu technologie są teoretycznie dostępne od lat i są znacznie łatwiejsze do wdrożenia niż w sektorze ciepłowniczym, to nadal istnieje ogromny potencjał rozwojowy. Byłoby stosunkowo łatwo wygenerować tak dużo energii odnawialnej z instalacji fotowoltaicznych i wiatrowych, że wszystkie prywatne gospodarstwa domowe na Podlasiu mogłyby być nią zasilane. Gdyby dodatkowo wykorzystać dalsze technicznie możliwe do wykorzystania potencjały w dziedzinie energii wiatrowej, można by je było dostarczyć nawet dwukrotnie. W przypadku systemów fotowoltaicznych jest to już dziś ekonomicznie wykonalne. Hamująco działają tutaj wysokie początkowe koszty inwestycyjne, które zazwyczaj można zrekompensować oszczędnościami wygenerowanymi w trakcie eksploatacji. W dziedzinie energetyki wiatrowej istnieje obecnie poważna przeszkoda, że prawie nie ma odpowiednich kanałów zbytu. Z przypuszczalnie 0,30 do 0,40 PLN/kWh_{el} duże turbiny wiatrowe w Powiecie Hajnowskim miałyby najniższe pełne koszty produkcji energii elektrycznej.

Pompy ciepła mogą być również wykorzystywane do przetwarzania dużej części energii elektrycznej stosunkowo efektywnie w ciepło. Dzięki stworzeniu odpowiednio zwymiarowanej infrastruktury magazynowania można by również wyeliminować zależność od wiatru i pogody.

Oprócz odnawialnego i przyjaznego dla środowiska charakteru, dzięki wykorzystaniu tego potencjału można zaoszczędzić duże ilości gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Oszczędności te zostaną szerzej omówione w scenariuszach (rozdział 8).





Zastosowane skróty

Skróty nazw własnych

Dena	Niemiecka Agencja Energetyczna
Dtld.	Niemcy
EVF	EVF – Energievision Franken GmbH
GEMIS	Globalny model emisji zintegrowanych systemów
IINAS	Międzynarodowy Instytut Analizy i Strategii Zrównoważonego Rozwoju
KEM-Tool	Samorządowe narzędzie do zarządzania energią
PEC	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce
PGE	Polska Grupa Energetyczna
PUK	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o.

Przepisy ustawowe i wykonawcze

EEG	Ustawa o odnawialnych źródłach energii
EnEV	(niemieckie) Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii

Jednostki fizyczne i matematyczne

°C	stopień Celsius (temperatura, stan)
°K	stopień Kelvin (jednostka zmiany temperatury; 1 °K jest różnicą pomiędzy dwoma stanami wyrażoną w stopniach Celsjusza; a więc np. Między 10 °C i 11 °C)
a	rok
cm	centymetr
g	gram (waga)
GW _{el}	gigawat elektryczny (1 Mrd. W _{el})
GW _{th}	gigawat termiczny (1 Mrd. W _{th})
GWh _{el}	gigawat elektryczny (1 Mrd. Wh _{el})
GWh _{HS}	gigawatogodzina wartość energetyczna (1 Mrd. Wh _{HS})
GWh _{Hi}	gigawatogodzina wartość opałowa (1 Mrd. Wh _{Hi})
GWh _{th}	gigawatogodzina termiczna (1 Mrd. Wh _{th})
h	godzina/y



ha	hektar (odpowiada 10.000 m ²)
kg	kilogram (odpowiada 1.000 g)
km	kilometer (odpowiada 1.000 m)
km ²	kilometer kwadratowy (odpowiada mln m ²)
kV	kilovolt (odpowiada 1.000 Volt)
kW _{el}	kilowat elektryczny (odpowiada 1.000 W _{el})
kW _p	kilowat moc szczytowa (patrz słownik)
kW _{th}	kilowat termiczny (odpowiada 1.000 W _{th})
kWh _{HS}	kilowatogodzina wartość energetyczna (górną wartość opałową) (ang. „superior heating value“)
kWh _{Hi}	kilowatogodzina wartość opałowa (dolną wartość opałową) (ang. „inferior heating value“)
kWh _{el}	kilowatogodzina elektryczna (odpowiada 1.000 Wh _{el})
kWh _{th}	kilowatogodzina termiczna (odpowiada 1.000 Wh _{th})
l	litr (1.000 cm ³)
m	metr (odległość)
m ²	metr kwadratowy (powierzchnia)
m ³	metr sześcienny (pojemność)
MW _{el}	megawat elektryczny (odpowiada 1 mln W _{el})
MW _{th}	megawat termiczny (odpowiada 1 mln W _{th})
MWh _{HS}	megawatogodzina wartość energetyczna (górną wartość opałową) (ang. „superior heating value“)
MWh _{Hi}	megawatogodzina wartość opałowa (dolną wartość opałową) (ang. „inferior heating value“)
MWh _{el}	megawatogodzina elektryczna (odpowiada 1 mln Wh _{el})
MWh _{th}	megawatogodzina termiczna (odpowiada 1 mln Wh _{th})
Nm ³	standardowy metr sześcienny (pojemność w znormalizowanych warunkach temperatury i ciśnienia)
t	tona/y (metrycznie; odpowiada 1 mln g lub 1.000 kg)
V	volt (napięcie elektryczne)
W _{el}	wat elektryczny (moc elektryczna)
W _{th}	wat termiczny (moc termiczna)



Wh_{el}	watogodziny elektryczne (praca elektryczna)
Wh_{Hs}	watogodziny wartość energetyczna (cała praca)
Wh_{Hi}	watogodziny wartość opałowa (praca użytkowa ogółem)
Wh_{th}	watogodziny wartość termiczna (praca termiczna)
η	stopień aktywności (eta)



Słownik

Wartość termiczna	ter-	Wartość termiczna "Ho" oznacza całkowitą energię końcową zawartą w źródle energii. Ze względu na straty energii podczas kondensacji energia ta nie może być w pełni wykorzystana. Ilość użytkowa energii określana jest jako wartość opała-wa.
CNG		Paliwo CNG to sprężony gaz ziemny pod ciśnieniem. CNG jest stosowany głównie jako paliwo w pojazdach. Skrót CNG pochodzi z angielskiego „Compressed Natural Gas”. Gaz ziemny jest mieszaniną różnych gazów kopalnych, których wartość energetyczna jest zazwyczaj ustawiona na ok. 11,3 kWh _{Ho} /Nm ³ (nieskompresowany gaz ziemny).
Energia końcowa		Energia końcowa to energia obecna w źródle energii dostępnym na miejscu.
Współczynnik jednoczesności	Współczynnik	Współczynnik jednoczesności jest współczynnikiem korygującym, który jest brany pod uwagę przy planowaniu i wymiarowaniu technicznym sieci ciepłowniczych lokalnych lub dalszych. Stosując współczynnik jednoczesności zakłada się, że maksymalna wymagana moc cieplna wszystkich abonentów nigdy nie jest potrzebna w tym samym czasie lub że w razie potrzeby zbiornik buforowy może na krótko przechwycić tę jednoczesność, tak aby można było zastosować mniejszy kocioł, którego moc jest mniejsza niż suma wszystkich potrzeb grzewczych wszystkich abonentów.
Wartość opała	Wartość	Wartość opała "Hu" oznacza całkowitą użyteczną energię końcową zawartą w nośniku energii, z wyłączeniem energii końcowej potrzebnej do kondensacji gazów spalinowych.
LPG		Paliwo LPG jest gazem płynnym stosowanym jako paliwo do silników spalinowych. Nazwa pochodzi od angielskiego "Liquefied Petroleum Gas". Głównymi składnikami są butan i propan. Wartość opała wynosi około 6,9 kWh _{Ho} /l.
Lokalna sieć ciepłownicza	Lokalna sieć	Lokalna sieć ciepłownicza to sieć ciepłownicza, która transportuje ciepło do odbiorcy tylko na krótkich odcinkach. Lokalne sieci ciepłownicze tworzą z reguły zamknięty system w obrębie miejscowości. To odróżnia je od sieci ciepłowniczych, które transportują ciepło do odbiorców na większe odległości (czasami od 10 do 20 km).
Standardowe liczniki sześciennie	Standardowy	Standardowy metr sześcienny (Nm ³) to znormalizowana objętość. W związku z niniejszym badaniem termin ten jest szczególnie ważny dla opisu objętości gazów (gaz ziemny, metan itp.), ponieważ różne gazy (i mieszanki gazów) mają różne objętości w zależności od temperatury i ciśnienia. Standardowy metr sześcienny umożliwia porównanie objętości różnych gazów poprzez standaryzację.
Moc szczytowa	Moc	Moc szczytowa w niniejszym opracowaniu to moc znamionowa generatora elektrycznego. Termin ten jest stosowany w szczególności w związku z systemami fotowoltaicznymi. Moc szczytowa to moc, którą można uzyskać w standardowych warunkach laboratoryjnych. Są one zwykle określane jako "standardowe warunki



temperaturowe (STC)". Rzeczywista wydajność różni się znacznie w zależności od rzeczywistych warunków pracy.

- Energia pierwotna** Energia pierwotna to suma wszystkich energii związanych ze zużyciem źródła energii i energii w nim zawartej. Oprócz energii końcowej zawartej w źródle energii, energia pierwotna uwzględnia również łańcuch dostaw i niezbędne zużycie energii związane z końcowym zużyciem energii.
- Gazy cieplarniane** Gazy cieplarniane (GHG) to wszystkie gazy, które w znacznym stopniu przyczyniają się do zmian klimatycznych. Należą do nich w szczególności dwutlenek węgla (CO₂), metan (CH₄) i podtlenek azotu (N₂O), ale także inne, które w niniejszym badaniu są nieistotne pod względem ilościowym. Ponieważ w związku ze zmianami klimatycznymi początkowo publicznie mówiono tylko o dwutlenku węgla, gazy cieplarniane są również wskazane w tzw. ekwiwalentach CO₂.
- Wartość U** Wartość U jest tzw. współczynnikiem przenikania ciepła. Wskazuje ona, ile energii cieplnej jest uwalniane z Kelvina przez medium o powierzchni 1 m² przy różnicy temperatur po obu stronach. Im niższa wartość U, tym lepszy jest materiał izolacyjny.



Bibliografia i źródła

AEOLUS WIND ENERGY LTD 2017: Informacje techniczne i broszury dotyczące małych turbin wiatrowych. Aeolos Wind Energy Ltd [Wyd.], United Kingdom (UK), London, 2017.

ARGE ENP 2014: Uniwersytet w Landshut, Instytut Systemowego Doradztwa Energetycznego. Podręcznik dotyczący planów wykorzystania energii - dodatek do przewodnika do Planu wykorzystania energii. Opracowany w ramach ARGE "Plany wykorzystania energii" Bawarskiego Związku Gmin. Dostępny na stronie internetowej rządu kraju związkowego Bawarii: www.energieatlas.bayern.de/file/pdf/1635/handbuch.pdf [ostatni dostęp uzyskano 17.01.2017].

BMWİ 2015: Niemieckie Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii (BMWİ) oraz Niemieckie Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody, Budownictwa i Bezpieczeństwa Jądrowego (BMUB) [red. Ogłoszenie zasad dotyczących wartości charakterystycznych zużycia energii i wartości porównawczych w budynkach niemieszkalnych z dnia 07 kwietnia.

BRZOSTOWSKI, N., POSKROBKO, K. M., POSKROBKO, T., & SIDORCZUK-PIETRASZKO, E. 2014: Analiza zapotrzebowania, potencjału i wykorzystania surowców w regionie. Pobrana 05.12.2017 z <http://powiat.hajnowka.pl/pliki/a2.pdf>

BWP 2016: Informacje i grafiki na temat pomp ciepła. Federalne Stowarzyszenie Pompy Ciepła (BWP) [red. Ostatni dostęp uzyskany 30. 09. 2016 r. Dostępny na stronie głównej BWP: <https://www.waermepumpe.de>

C.A.R.M.E.N. e.V. 2013: Centralna sieć obrotu surowcami rolnymi i energii e.V. (C.A.R.M.E.N. e.V.) [Wyd.], Małe turbiny wiatrowe - informacje ogólne i zalecenia dotyczące działań, Straubing, 2013.

CO2ONLINE GGMBH 2016: Strona główna. Skład zużycia energii elektrycznej w niemieckich gospodarstwach domowych, status 03/2016. <https://www.co2online.de/fileadmin/co2/Multimedia/Infografiken/stromverbrauch.jpg>

CSOP 2017: Główny Urząd Statystyczny RP. Bank Danych Lokalnych. Pobrane w dniu 23.06.2017 r: 23.06.2017 https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start?p_name=indeks

CZYŻE 2017: Informacje na temat danych statystycznych i planowania w gminie Czyże. Dane zebrane w okresie od 01.10.2016 do 28.02.2018. Częściowo dostępne na stronie internetowej gminy Czyże: www.ugczyze.pl

DENA 2013: Niemiecka Agencja Energetyczna GmbH [Red.]. Doradztwo energetyczne w przemyśle i handlu, 12/2013 3. wydanie.

DIFU 2011: Niemiecki Instytut Spraw Miejskich [red. Ochrona klimatu w gminach - praktyczny przewodnik. PD Dr. Bunzel i Al. DifU], Dipl. -Ing. Dünnebeil et Al. IFEU, Dipl. -Geogr. Kuhn [Climate Alliance] [Autorzy]. AZ Druck und Datentechnik GmbH, Berlin. 2011.

ENERGIEATLAS BAYERN 2017: Informacje na temat odnawialnych źródeł energii i technologii. Bawarskie Ministerstwo Gospodarki, Rozwoju Regionalnego i Energii (StMWLE) [red. Ostatni pobrane w lutym 2018 r. Dostępny na stronie internetowej bawarskiego Atlasu Energii: www.energieatlas.bayern.de

FRAUNHOFER ISE 2013: Koszty produkcji energii elektrycznej Energia odnawialna, Studium, wersja listopad 2013. Instytut Słonecznych Systemów Energetycznych w Fraunhof ISE [Red.], Christoph Kost et. Al. [Autorzy]. Freiburg, 2013.



GUGK 2017: Główny Urząd Geodezji i Kartografii [red.], Dane Geobasis, pobrane jako WMS w okresie od 01.10.2016 do 31.03.2018.

IFEU 2016: Instytut Badań nad Energią i Środowiskiem Heidelberg. BSKO - Systemowa komunikacja księgową. Zalecenie w sprawie metodologii bilansu gminnych gazów cieplarnianych dla sektora energetycznego i transportowego w Niemczech. Streszczenie. Dostępny na stronie internetowej IfEU: www.ifeu.de/energie/pdf/Bilanzierungs-Systematik_Kommunal_Kurzfassung.pdf [ostatnio pobrano 17. 01. 2017].

IINAS 2017: Międzynarodowy Instytut Analiz i Strategii Zrównoważonego Rozwoju (IINAS). Globalny model emisji systemów zintegrowanych (GEMIS). Wersja: 4. 95, kwiecień 2017 r. Program obliczeniowy dla emisji gazów cieplarnianych. Dostępne do bezpłatnego pobrania na stronie internetowej IINAS: iinas.org [pobrano 21.12.2017].

IPCC 2014: Zmiany klimatu 2014: Sprawozdanie podsumowujące. Wkład grup roboczych I, II i III do piątego sprawozdania oceniającego Międzyrządowego Zespołu do spraw Zmian Klimatu (IPCC) [Core Writing Team, R. K. Pachauri i L. A. Meyer (red.)]. IPCC, Genewa, Szwajcaria.

LFU 2015: Energia ze ścieków. Bawarski Państwowy Urząd Ochrony Środowiska [red. Dr Ralf Mitsdoerffer, Prof. Dr Oliver Christ, Dr Werner Gebert [autorzy], GFM Beratende Ingenieure GmbH, Bobingen, maj 2015.

LORENC 2005: Atlas klimatu Polski. Halina Lorenc [Autor]. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

OMIR 2015: w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju (OMIR) [Hrsg.]. Warszawa, 2015.

PGA 2008: Polska Geotermalna Asocjacja (PGA) [Hrsg.], Informationen und Karten zum geothermischen Potenzial in Polen. Prof. Juliana Sokołowski, J. Zimny, M.Karch, Szczotka [Autoren]. Ostatnio informacje pobrano 11.07.2018 ze strony internetowej PGA: <http://www.pga.org.pl/geotermia-zasoby-polskie.html>

SIMONET 1985: Wytwarzanie energii z wysypisk śmieci. W: Ścieki gazowo-wodne. Jg. 65, Nr. 4, 1985, S. 185.

StMUG 2011: Bawarskie Państwowe Ministerstwo Środowiska i Zdrowia (StMUG), Bawarskie Państwowe Ministerstwo Gospodarki, Infrastruktury, Transportu i Technologii (StMWIVT), Najwyższy Urząd Budownictwa Bawarskiego Państwowego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych (OBB) [red.]. Uniwersytet Techniczny w Monachium, Katedra Kontroli Klimatu Budowlanego i Usług Budowlanych, Prof. dr inż. dr hab. h. c. Hausladen i inni, Katedra Gospodarki Energetycznej i Techniki Stosowanej, Prof. Dr. rer. Nat Hamacher i inni. [autorzy]. Przewodnik po planie wykorzystania energii (EPS). Jagusch Printing Company, Wallenfels. Stan: 21 lutego 2011 r.

StMWMET 2016: Atlas energetyczny Bawarii. Informacje i grafika. Bawarskie Ministerstwo Gospodarki i Mediów, Energii i Technologii (StMWMET) [red. Monachium. Status 2015: dostępne do wglądu i pobrania na stronie internetowej firmy: www.energieatlas.bayern.de.

SZEWczyk J. 2010: Geofizyczne oraz hydrogeologiczne warunki pozyskiwania energii geotermicznej w Polsce. Prz. Geol., 58 (7): 566-573.



UBA 2016: Informacje na temat rozwoju efektywności samochodów osobowych w Federalnej Agencji Ochrony Środowiska (UBA) [red. Ostatni dostęp uzyskany w sierpniu 2017 r. Dostępny na stronie internetowej UBA: www.umweltbundesamt.de]

Ważne informacje o prawach użytkowania i prawach autorskich oraz stosowanych licencjach osób trzecich

Podczas powielania, publikowania i/lub innego wykorzystania koncepcji energetycznej i/lub jej fragmentów należy przestrzegać następujących licencji i warunków korzystania z niej przez osoby trzecie:

1. W wielu mapach wykorzystano geodane Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (np. Ortofotomapa, Budynki BDOT 2010, etc.). Pozycje zostały odpowiednio oznaczone. Warunki korzystania i warunki licencji są dostępne na stronie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (<http://www.geoportal.gov.pl>) i muszą być ściśle przestrzegane podczas publikacji i/lub powielania.

2. W przedstawieniach mapowych wykorzystano pod pewnymi warunkami użytkowania geodane National Aeronautics and Space Administration (NASA) z USA. Warunki użytkowania można obejrzeć na stronie internetowej NASA (<https://www.nasa.gov>) i należy ich przestrzegać w każdej publikacji i/lub reprodukcji.

3. Ponadto w przedstawieniach mapowych użyto na określonych zasadach OpenStreetMap (OSM). Warunki użytkowania można znaleźć na stronie internetowej projektu OSM (<https://www.openstreetmap.org>) i należy ich przestrzegać przy każdej publikacji i/lub reprodukcji.

4. Zleceniodawca, Powiat Hajnowski oraz gminy przekazały określone geodane na podstawie licencji Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii zgodnie z ustalonymi warunkami użytkowania. Dotyczy to w szczególności następujących geodanych:

- Budynki BDOT

Dane te były wykorzystywane na niektórych mapach w niezmienionej postaci i/lub poprzez przedstawianie opartych na nich analiz. Oznaczono odpowiednie miejsca. Mogą być one wykorzystywane wyłącznie w ramach niniejszego badania i zgodnie z powiązаныmi warunkami użytkowania. Licencjobiorcą jest Powiat Hajnowski. Bez wyraźnej zgody Powiatu Hajnowskiego oraz Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii dane te nie mogą być publikowane, reprodukowane i/lub w inny sposób wykorzystywane.

Więcej informacji na temat licencji i warunków korzystania można uzyskać w Powiecie Hajnowskim oraz Głównym Urzędzie Geodezji i Kartografii (<http://www.geoportal.gov.pl>).



Wykaz rysunków

Rys. 39: Porównanie form energii użytkowej, końcowej i pierwotnej.....	3
Rys. 40: Porównanie emisji zanieczyszczeń powietrza i gazów cieplarnianych z różnych paliw w celu wygenerowania 1 kWh ciepła do pomieszczeń.....	7
Rys. 41: Przykład łańcucha dostaw (tutaj: lekki olej opałowy), który jest brany pod uwagę w obliczeniach zapotrzebowania na energię pierwotną i sumy emisji.....	8
Rys. 42: Udział grup użytkowników w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018	12
Rys. 43: Roczne zużycie energii grup odbiorców w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018.....	13
Rys. 44: Podział źródeł energii wykorzystywanych do pokrycia zapotrzebowania na ciepło w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018.....	14
Rys. 45: Udział grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018	15
Rys. 46: Zużycie energii elektrycznej przez grupy odbiorców na terenie Powiatu Hajnowskiego w latach 2015/2018	15
Rys. 47: Podział stosowanych źródeł energii w zużyciu energii elektrycznej w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018	16
Rys. 48: Udział grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii dla mobilności w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018.....	17
Rys. 49: Roczne zużycie energii na transport grup odbiorców w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018	17
Rys. 50: Podział zużycia energii dla komunikacji wg nośnika energii w latach 2015/2018.....	18
Rys. 51: Aktualne roczne zużycie energii końcowej w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018	19
Rys. 52: Zużycie energii końcowej w porównaniu samorządowym w Powiecie Hajnowskim	19
Rys. 53: Średnie roczne zapotrzebowanie na ciepło (zużycie energii końcowej i pierwotnej z uwzględnieniem warunków atmosferycznych) w Powiecie Hajnowskim i związane z tym emisje gazów cieplarnianych	20
Rys. 54: Suma emisji zanieczyszczeń związanych ze zużyciem ciepła w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018	21
Rys. 55: Średnie roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną (zużycie energii końcowej i energii pierwotnej) w Powiecie Hajnowskim i związane z tym emisje gazów cieplarnianych.....	22
Rys. 56: Suma związanych ze zużyciem energii elektrycznej emisjami substancji szkodliwych w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018.....	22
Rys. 57: Średnie roczne zapotrzebowanie na energię na potrzeby mobilności (zużycie energii końcowej i pierwotnej) w Powiecie Hajnowskim i związane z tym emisje gazów cieplarnianych.....	23



Rys. 58: Suma emisji substancji szkodliwych związanych z mobilnością w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018	24
Rys. 59: Pochodzenie emisji gazów cieplarnianych związanych z energią w Powiecie Hajnowskim w latach 2015/2018	25
Rys. 60: Podział emisji substancji szkodliwych wg rodzajów w latach 2015/2018	25
Rys. 61: Skład zapotrzebowania gospodarstw domowych na energię końcową	26
Rys. 62: Pełne porównanie kosztów różnych systemów ogrzewania	29
Rys. 63: Średnie zużycie paliwa samochodu osobowego Kombi na 100 km*	33
Rys. 64: Zilustrowanie potencjału oszczędności prywatnych gospodarstw domowych poprzez zwiększenie wydajności zużycia 5 litrów oleju napędowego na 100 km.	34
Rys. 65: Ilustracja potencjału oszczędności prywatnych gospodarstw domowych poprzez zwiększenie wydajności dzięki przejściu na elektromobilność.....	35
Rys. 66: Ilustracja potencjału oszczędności prywatnych gospodarstw domowych poprzez zwiększenie wydajności przy przejściu na elektromobilność (aktualny mix pojazdów).....	36
Rys. 67: Porównanie scenariuszy „Potencjału oszczędności energii i emisji gazów cieplarnianych” prywatnych gospodarstw domowych poprzez wydajne silniki spalinowe i elektromobilność przy różnych założeniach dotyczących pochodzenia energii elektrycznej.....	37
Rys. 68: Porównanie scenariuszy „Potencjalne oszczędności w zakresie emisji zanieczyszczeń” z gospodarstw domowych dzięki wydajnym silnikom spalinowym i mobilności elektrycznej przy różnych założeniach dotyczących pochodzenia energii elektrycznej	37
Rys. 69: Porównanie efektywności energetycznej i kosztowej różnych typów lamp w sektorze gospodarstw domowych	39
Rys. 70: Straty w trybie czuwania i związane z tym koszty energii elektrycznej typowych urządzeń elektrycznych w ciągu roku	40
Rys. 71: Istniejący potencjał oszczędności w obszarze oświetlenia ulicznego w stosunku do całkowitego zużycia energii elektrycznej w samorządach.....	55
Rys. 72: Końcowe zużycie energii sektora publicznego niesamorządowego, przedsiębiorstw i przemysłu	56
Rys. 73: Przegląd rodzajów potencjałów.....	60
Rys. 74: Solarny system grzewczy na dachu szkoły w Hajnówce	61
Rys. 75: Instalacje fotowoltaiczne (tutaj na wolnej powierzchni).....	61
Rys. 76: Wycinek katastru słonecznego dla powierzchni dachowych pojedynczych budynków	63
Rys. 77: Wycinek potencjalnych powierzchni dla systemów fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach	67
Rys. 78: Krzywa obciążenia przykładowej oczyszczalni ścieków i optymalne pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną z instalacji fotowoltaicznej.....	69



Rys. 79: Przykładowe zapotrzebowanie na miejsce dla instalacji PV przy oczyszczalni ścieków (tutaj: w Dubiczach Cerkiewnych).....	69
Rys. 80: Widok na Puszcę Białowieską.....	70
Rys. 81: Obszary leśne i obszary chronione.....	71
Rys. 82: Biogazownia w Starym Korninie (Gmina Dubicze Cerkiewne).....	75
Rys. 83: Elektrownia wodna przy Erlangen (Niemcy).....	81
Rys. 84: Duża instalacja wiatrowa w północnej Bawarii	83
Rys. 85: Mała turbina wiatrowa na budynku mieszkalnym.....	84
Rys. 86: Średnia prędkość wiatru na wysokości 10 m (1971-2001)	85
Rys. 87: Obszar przepływu turbulენტnego z powodu przeszkód wiatrowych.....	86
Rys. 88: Budowa małej turbiny wiatrowej we Włoszech	87
Rys. 89: Potencjalne miejsca dla elektrowni wiatrowych (Odległość do budynków mieszkalnych = 2.000 m)	90
Rys. 90: Przedstawienie gęstości obsadzenia potencjalnymi turbinami wiatrowymi (Odległość do budynków mieszkalnych = 2.000 m)	91
Rys. 91: Potencjalne miejsca dla elektrowni wiatrowych (Odległość do budynków mieszkalnych = 1.000 m)	93
Rys. 92: Przedstawienie gęstości obsadzenia z potencjalnymi turbinami wiatrowymi (Odległość do budynków mieszkalnych = 1.000 m)	94
Rys. 93: Porównanie zastosowania: kolektor geotermalny, sonda geotermalna, pompa ciepła wody gruntowej i powietrzna pompa ciepła	96
Rys. 94: Mapa hydrotermalna Polski.....	98
Rys. 95: Mapa rozkładu temperatury na głębokości 2.000 m dla Polski.....	99
Rys. 96: Przekształcanie bioenergii w energię elektryczną i ciepło w oczyszczalniach ścieków	102
Rys. 97: Miejsca do ekstrakcji ciepła ze ścieków	104
Rys. 98: Możliwość wykorzystania ciepła odpadowego ze ścieków komunalnych w mieście Hajnówka	105
Rys. 99: Aktualne zużycie i potencjał energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w Powiecie Hajnowskim	107
Rys. 100: Aktualne zużycie i potencjał ciepła z odnawialnych źródeł energii w Powiecie Hajnowskim	108



Katalog tabelaryczny

Tab. 9: Baza danych - Badanie zużycia energii	9
Tab. 10: Dopuszczalne nieodnawialne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla nowych budynków	31
Tab. 11: Teoretycznie możliwy do osiągnięcia potencjał oszczędności w zakresie ciepła w prywatnych gospodarstwach domowych.....	32
Tab. 12: Wyciąg z wartości porównawczych stosowanych zgodnie z BMWi	43
Tab. 13: Kolorowe oznakowanie specyficznego parametru zużycia jako funkcja stosunku do wartości porównawczej	43
Tab. 14: Analiza budynków w obszarze ciepła	44
Tab. 15: Analiza budynków w sektorze energii elektrycznej.....	47
Tab. 16: Podsumowanie potencjału oszczędnościowego nieruchomości komunalnych.....	51
Tab. 17: Potencjał oszczędności dla pojazdów komunalnych	52
Tab. 18: Potencjały oszczędności energii w przypadku technicznego zastosowania „oświetlenia ulicznego” przez diody LED.....	54
Tab. 19: Potencjał oszczędności dla władz samorządowych w obszarze oświetlenia ulicznego	54
Tab. 20: Potencjał oszczędności w obszarze sektora publicznego niesamorządowego , przedsiębiorstw oraz przemysłu	57
Tab. 21: Podsumowanie potencjału oszczędności wszystkich grup użytkowników w obszarze energii końcowej	58
Tab. 22: Zakładane właściwości w zależności od przydatności dla systemów fotowoltaicznych i słonecznych systemów grzewczych	63
Tab. 23: Całkowite potencjalne promieniowanie słoneczne na powierzchniach dachów.....	64
Tab. 24: Potencjał dla energii słonecznej na powierzchniach dachów	65
Tab. 25: Potencjał dla energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych na powierzchniach dachów	66
Tab. 26: Potencjał dla energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych na dachach komunalnych .	66
Tab. 27: Potencjał energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach ..	68
Tab. 28: Potencjał ciepła z drewna energetycznego (zasada minimum)	73
Tab. 29: Potencjał ciepła z drewna energetycznego (zasada maksimum)	74
Tab. 30: Potencjał ciepła z drewna energetycznego (zasada maksymalna bez zapotrzebowania przemysłowego)	74
Tab. 31: Potencjał energii elektrycznej z upraw energetycznych	76



Tab. 32: Potencjał ciepła z upraw energetycznych	76
Tab. 33: Potencjał energii elektrycznej z nawozu naturalnego	77
Tab. 34: Potencjał ciepła z nawozu naturalnego	77
Tab. 35: Potencjał energii elektrycznej z odpadów biogenicznych w odpadach z gospodarstw domowych	78
Tab. 36: Potencjał ciepła z odpadów biogenicznych w odpadach z gospodarstw domowych	78
Tab. 37: Potencjał ciepła z zielonych odpadów komunalnych (z sękami)	79
Tab. 38: Potencjał energii elektrycznej z materiału zielonego z ogrodów i pielęgnacji krajobrazu	80
Tab. 39: Potencjał ciepła z materiału zielonego z ogrodów i pielęgnacji krajobrazu	80
Tab. 40: Potencjał dla energii elektrycznej z elektrowni wodnych	82
Tab. 41: Porównanie dużych i małych turbin wiatrowych (lądowych)	84
Tab. 42: Potencjał dla energii elektrycznej z małych turbin wiatrowych	88
Tab. 43: Kryteria wykluczenia w celu określenia potencjału dużych turbin wiatrowych	89
Tab. 44: Potencjał dla energii elektrycznej z dużych turbin wiatrowych (Odległość do budynków mieszkalnych = 2.000 m)	91
Tab. 45: Potencjał dla energii elektrycznej z dużych turbin wiatrowych (Odległość do budynków mieszkalnych = 1.000 m)	93
Tab. 46: Potencjał dla ciepła z bliskiej powierzchniowej energii geotermalnej (Horyzont czasowy: do 2050)	97
Tab. 47: Potencjał energii elektrycznej z gazu wysypiskowego	100
Tab. 48: Potencjał ciepła z gazu wysypiskowego	101
Tab. 49: Potencjał ciepły odpadów przemysłowych w Powiecie Hajnowskim	103
Tab. 50: Potencjał ciepła z odpadów przemysłowych	103
Tab. 51: Potencjał ciepła z odpadów przemysłowych	106
Tab. 52: Potencjał odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej	106
Tab. 53: Potencjał energii odnawialnych w obszarze produkcji ciepła	108

Międzysamorządowy

Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu

dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin



Część 3

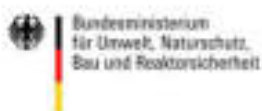
Rozważania szczegółowe - Prognozy i scenariusze - Udział zainteresowanych stron

*Nowe energie
w zgodzie z naturą*

Na zlecenie:

eurONATUR

Sfinansowane przez:



Wykonane przez:





Impressum

- Okres opracowania: 10/2016 – 04/2018
- Tytuł projektu: Międzysamorządowy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin
- Projekt ramowy: Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu
- Zlecniodawca: EuroNatur Stiftung (Fundacja EuroNatur)
Westendstr. 3
78315 Radolfzell
Tel.: +49 7732 9272 0
Fax: +49 7732 9272 22
e-mail: info@euronatur.org
Strona internetowa: www.euronatur.org
- Opracowanie: EVF – Energievision Franken GmbH
Schwarzenbacher Str. 2
95237 Weißdorf
Tel.: +49 9251 85 99 99 0
Fax: +49 9251 85 99 99 8
e-mail: mail@energievision-franken.de
Strona internetowa: www.energievision-franken.de
- Autorzy: Dyplomowany geograf Ralf Deuerling
Dominik Böhlein (mgr inż. ekologii miejskiej i krajobrazowej)
Dyplomowany geograf Rainer Schütz
Dyplomowany geograf Frank Hoffmann
Dominik Gottschalk (inżynieria środowiska naturalnego)
Nadja Keller (inżynieria lądowa i wodna)
Thomas Obermeyer (geografia kulturowa)
- Dokumentacja zdjęciowa: Jeśli nie oznaczono inaczej: EVF – Energievision Franken GmbH
Zdjęcie tytułowe: Widok z wieży widokowej Białowieskiego Parku Narodowego wykonany przez Ralfa Deuerlinga
- Sfinansowany przez: Federalny Urząd Ochrony Środowiska (UBA)
w ramach projektu "Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu" (UBA numer projektu: 7319)
Tłumaczenie i druk tej publikacji jest wspomagany przez niemieckie Federalne Ministerstwo Środowiska ze środków programów pomocowych w zakresie poradnictwa na rzecz ochrony środowiska w państwach Europy Środkowej i Wschodniej, Kaukazu i Azji Centralnej jak również innych państw sąsiadujących z Unią Europejską i pilotowany przez Federalny Urząd Środowiska. Odpowiedzialność za treść tej publikacji leży po stronie autorów.
- Informacja o prawach autorskich: Niniejsze opracowanie podlega obowiązującym prawom autorskim.
Bez wyraźnej zgody autorów i zlecniodawcy, całość lub jego fragmenty nie mogą być publikowane, powielane i/lub przekazywane osobom trzecim. Jeżeli



takie wykorzystanie zostanie uzgodnione, autorzy zostaną wymienieni zgodnie z przyjętymi praktykami naukowymi.

Ponadto należy przestrzegać innych praw autorskich i licencji wymienionych w literaturze i wykazie źródeł!

Wyłączenie

odpowiedzialności:

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane zgodnie z aktualnym stanem techniki, uznanymi zasadami nauki oraz najlepszą wiedzą i przekonaniem autorów. Omyłki zastrzeżone.

Źródła obce zostały odpowiednio oznaczone. Wyniki opierają się ponadto na oświadczeniach i danych uzyskanych w drodze wywiadów. Wszystkie informacje i źródła zostały dokładnie sprawdzone pod kątem wiarygodności. Autorzy nie mogą jednak zagwarantować wiarygodności przedstawionych wyników.

Ponadto wyniki badania oparte są na warunkach ramowych wynikających z przedstawionych ustaw, rozporządzeń i norm prawnych. Mogą one lub ich wykładnia prawna ulec zmianie. W tym względzie badanie nie może zastępować porady prawnej i nie może być wyraźnie rozumiane jako takie.

Ważna wskazówka:

Ze względu na zachowanie przejrzystości niniejszy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu został podzielony na cztery części:

Część 1

1. Podsumowanie
2. Daty ramowe
3. Infrastruktura energetyczna
4. Kataster ciepła

Część 2

5. Bilans energetyczny, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń
6. Analizy potencjału

Część 3

7. Rozważania szczegółowe
8. Prognozy i scenariusze
9. Uczestnictwo osób zaangażowanych

Część 4

10. Środki i zalecenia

Pomimo tego podziału ze względu na zachowanie przejrzystości i łatwości obsługi chodzi o całościową koncepcję, na którą składają się poszczególne części. Fragmenty pojedynczych części muszą być postrzegane w ogólnym kontekście i nie mogą być rozpatrywane osobno.



Spis treści

Impressum.....	II
Spis treści.....	IV
7 Rozważania szczegółowe.....	1
7.1 Potencjalne lokalne sieci ciepłownicze dla miejscowości	1
7.1.1 Podstawowe informacje o lokalnych sieciach ciepłowniczych.....	1
7.1.1.1 Zalety	1
7.1.1.2 Parametr efektywności „Gęstość wykorzystania ciepła“	1
7.1.1.3 Förderungen	1
7.1.1.4 Koszty produkcji ciepła i porównania kosztów.....	2
7.1.2 Potencjalna lokalna sieć ciepłownicza w Starym Korninie	2
7.1.2.1 Gotowość przyłączeniowa	3
7.1.2.2 Źródła energii i zużycie energii cieplnej.....	3
7.1.2.3 Zapotrzebowanie na ciepło połączonych nieruchomości	4
7.1.2.4 Dane techniczne potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej.....	4
7.1.2.5 Koszty inwestycyjne.....	5
7.1.2.6 Koszty kapitału.....	5
7.1.2.7 Koszty związane ze zużyciem.....	5
7.1.2.8 Koszty operacyjne.....	5
7.1.2.9 Rentowność	6
7.1.2.10 Koszty produkcji ciepła	6
7.1.2.11 Porównanie kosztów i wnioski	8
7.2 Szczegółowa analiza wybranych nieruchomości	8
7.2.1 Park Wodny w Hajnówce.....	8
7.2.1.1 Przywrócenie funkcjonalności pompy ciepła	9
7.2.1.2 Eliminacja strat ciepła w pomieszczeniu przyłączeniowym do systemu ciepłowniczego 10	
7.2.1.3 Redukcja strat ciepła spowodowanego zjeżdżalnią zewnętrzną.....	11
7.2.2 Budynek Starostwa Powiatowego, Urzędu Miasta i Gminy Miejskiej Hajnówka.....	12
7.2.3 Dom Kultury w mieście Hajnówka.....	14
7.2.4 Szkoła Podstawowa w mieście Hajnówka	16
7.2.5 Ogólne potencjalne oszczędności zidentyfikowane podczas oględzin nieruchomości. 17	
7.2.5.1 Izolacja przegród zewnętrznych	17
7.2.5.2 Oszczędności dzięki diodom LED z inteligentnym systemem sterowania.....	18
7.2.5.3 Oszczędności dzięki wymianie kotłów.....	19
7.2.5.4 Niezaizolowane rury grzewcze i niepotrzebne grzejniki	21
7.2.5.5 Termostaty grzejnikowe z regulacją	22
7.2.5.6 Przeprowadzenie hydraulicznego równoważenia	24
7.2.5.7 Eliminacja lokalnych mostków cieplnych	24
7.2.5.8 Przypadek szczególny: sufity hal sportowych.....	25
7.3 Straty systemowe w miejskich i lokalnych systemach grzewczych spowodowane przestarzałą techniką grzewczą	26



7.4	Zapewnienie narzędzia zarządzania energią dla nieruchomości komunalnych	29
7.4.1	Opracowanie komunalnego narzędzia zarządzania energią	29
7.4.1.1	Maska wprowadzania podstawowych danych	30
7.4.1.2	Maska wprowadzania dla pomieszczeń nieużywanych	30
7.4.1.3	Maska wprowadzania systemu grzewczego	31
7.4.1.4	Maska wprowadzania zużycia ciepła	32
7.4.1.5	Maska wprowadzania zużycia energii elektrycznej	33
7.4.1.6	Maska wprowadzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii	33
7.4.1.7	Maska wprowadzania energii elektrycznej z kogeneracji ciepła i energii elektrycznej 34	
7.4.1.8	Maska wprowadzania zużycia wody	34
7.4.1.9	Maska wprowadzania danych dotyczących klimatu	35
7.4.1.10	Maska wprowadzania dla wskaźników emisji i energii pierwotnej	35
7.4.1.11	Maska wprowadzania dla wydajności systemu grzewczego	36
7.4.1.12	Maska wprowadzania dla współczynników konwersji energii	36
7.4.1.13	Maska wprowadzania do porównywania wartości kategorii budynków i współczynników konwersji powierzchni	37
7.4.2	Roczne sprawozdania dotyczące energii	38
7.4.2.1	Arkusze przeglądowe do rocznego raportu energetycznego	38
7.4.2.2	Benchmarking i ocena zużycia	39
7.4.2.3	System oceny według ocen szkolnych	42
7.4.3	Nakład czasu samorządowych zarządców energetycznych	44
7.4.4	Alternatywy dla narzędzia GME i spojrzenie w przyszłość	45
7.4.5	Doskonalenie zawodowe	45
8	Prognozy i scenariusze	47
8.1	Wspólne założenia dla obu scenariuszy	47
8.2	Scenariusz „Działania bez zmian”	49
8.2.1	Rozwój zużycia energii	50
8.2.1.1	Prywatne gospodarstwa domowe	50
8.2.1.2	Zużycia komunalne	51
8.2.2	Rozwój odnawialnych źródeł energii	52
8.2.2.1	Termiczne wykorzystanie energii słonecznej	52
8.2.2.2	Instalacje fotowoltaiczne	52
8.2.2.3	Drewno energetyczne	53
8.2.2.4	Biogazownie	53
8.2.2.5	Elektrownie wodne	54
8.2.2.6	Energia wiatrowa	54
8.2.2.7	Gaz wysypiskowy	54
8.2.2.8	Energia geotermalna na powierzchni bliskiej/ pompy ciepła	54
8.2.2.9	Ciepło odpadowe przemysłowe	54
8.2.2.10	Ciepło odpadowe z wody ściekowej	54
8.3	Scenariusz „Ochrona klimatu”	55
8.3.1	Rozwój zużycia energii	55
8.3.1.1	Prywatne gospodarstwa domowe	55



8.3.1.2	Zużycia komunalne	57
8.3.2	Rozwój odnawialnych źródeł energii.....	57
8.3.2.1	Termiczne wykorzystanie energii słonecznej	57
8.3.2.2	Instalacje fotowoltaiczne.....	58
8.3.2.3	Drewno energetyczne	58
8.3.2.4	Biogazownie	59
8.3.2.5	Elektrownie wodne.....	60
8.3.2.6	Energia wiatrowa.....	60
8.3.2.7	Gaz wysypiskowy	60
8.3.2.8	Energia geotermalna na powierzchni bliskiej/ pompy ciepła.....	61
8.3.2.9	Ciepło odpadowe przemysłowe	61
8.3.2.10	Ciepło odpadowe z wody ściekowej.....	61
8.4	Podsumowanie wyników.....	61
8.4.1	Energia elektryczna	64
8.4.2	Energia termiczna.....	66
8.4.3	Mobilność	68
8.4.4	Bilans całkowity	71
9	Udział zainteresowanych stron	74
9.1	Udział społeczeństwa	74
9.1.1	Promocja.....	74
9.1.2	Zaangażowanie zewnętrznych niesamorządowych podmiotów.....	75
9.1.3	Kataster solarny online i narzędzie obliczeniowe dla systemów fotowoltaicznych.....	76
9.2	Udział władz samorządowych	77
9.2.1	Spotkanie inauguracyjne	77
9.2.2	Ankietowanie samorządów i pierwsze oględziny nieruchomości komunalnych	78
9.2.2.1	Ankieta.....	78
9.2.2.2	Spotkania na miejscu w celu pozyskania danych	79
9.2.2.3	Oględziny nieruchomości komunalnych.....	79
9.2.2.4	Dodatkowe spotkanie na miejscu odnośnie sieci ciepłowniczej i budownictwa mieszkaniowego w mieście Hajnówka	80
9.2.2.5	Dodatkowe oględziny niektórych nieruchomości przez konsultanta energetycznego	80
9.2.3	Wyznaczenie osób kontaktowych i przyszłych „samorządowych zarządców energii” .	80
9.2.4	Spotkania robocze	81
9.2.4.1	Warsztaty na temat samorządowego zarządzania energią.....	82
9.2.4.2	Warsztaty na temat potencjału energii odnawialnej	83
9.2.4.3	Warsztaty na temat elektromobilności	92
9.2.4.4	Warsztaty na temat efektywności energetycznej	94
9.2.4.5	Warsztaty na temat samorządowej organizacji i wprowadzenia w życie	96
9.2.5	Spotkanie podsumowujące	102
	Zastosowane skróty.....	IX
	Skróty nazw własnych	IX



Przepisy ustawowe i wykonawcze.....	IX
Jednostki fizyczne i matematyczne	IX
Słownik	XII
Bibliografia i źródła.....	XIV
Ważne informacje o prawach użytkowania i prawach autorskich oraz stosowanych licencjach osób trzecich	XV
Wykaz rysunków.....	XVI
Katalog tabelaryczny	XXI





7 Rozważania szczegółowe

7.1 Potencjalne lokalne sieci ciepłownicze dla miejscowości

Potencjał wykorzystania biomasy opisany w rozdziale 6.2.2 jest stosunkowo wysoki. Teoretycznie potencjał ten można stosunkowo łatwo i efektywnie wykorzystać w postaci małych lokalnych systemów ciepłowniczych - tzw. lokalnych sieci ciepłowniczych - przy pomocy dużego wspólnego systemu grzewczego.

7.1.1 Podstawowe informacje o lokalnych sieciach ciepłowniczych

W przeciwieństwie do dużych systemów ciepłowniczych, lokalne sieci ciepłownicze są ograniczone lokalnie i pod względem wydajności są to raczej mniejsze systemy. W przypadku lokalnych sieci ciepłowniczych obszar zaopatrzenia jest zwykle ograniczony do mniejszej miejscowości, obszaru mieszkalnego lub większego kompleksu kilku nieruchomości.

7.1.1.1 Zalety

Zaletą lokalnego systemu grzewczego jest to, że zamiast wielu zdecentralizowanych systemów grzewczych wystarczy tylko jeden wspólny węzeł grzewczy. Dla miejscowości z prywatnymi odbiorcami oznacza to, że budynki mieszkalne nie potrzebują już własnego systemu grzewczego, ale że oprócz akumulatora ciepła potrzebna jest tylko stosunkowo mała stacja wymiany ciepła. Ponadto odbiorcy nie muszą już sami zajmować się zakupem źródła energii (np. węgla, pelletu drzewnego lub oleju opałowego). Ze względu na powstałą w ten sposób społeczność zakupową niezbędne źródło energii (np. zrębki drzewne) można nabyć na korzystniejszych warunkach, niż byłoby to możliwe w przypadku zakupów indywidualnych.

7.1.1.2 Parametr efektywności „Gęstość wykorzystania ciepła“

Jednak nie w każdej sytuacji można zainstalować wydajną lokalną sieć ciepłowniczą. O wydajnej lokalnej sieci ciepłowniczej mówi się wtedy, gdy na każdy metr bieżący trasy sieci ciepłowniczej potrzeba co najmniej 500 kWh_{th} ciepła rocznie. Aby określić ten parametr efektywności, sumuje się całkowite zapotrzebowanie odbiorców na ciepło podłączonych do lokalnej sieci ciepłowniczej i dzieli przez długość trasy lokalnej sieci ciepłowniczej.

7.1.1.3 Förderungen

W przeciwieństwie do Niemiec, a w szczególności Bawarii (zob. rozdział 9.2.4 zwiedzane sieci ciepłownicze) w Polsce nie funkcjonuje specjalny program wsparcia dla tworzenia wspólnotowych systemów zaopatrzenia w ciepło. W razie potrzeby można jednak wykorzystać na takie projekty fundusze strukturalne UE z danego województwa. Wymaga to jednak dalszego wyjaśnienia.



7.1.1.4 Koszty produkcji ciepła i porównania kosztów

W celu obliczenia kosztów produkcji ciepła sporządzono w kolejnych rozdziałach kalkulacje kosztów rocznych uwzględniające stopy wzrostu cen i inne typowe dane kluczowe (koszty odsetkowe itp.) Koszty wytworzenia ciepła, które zazwyczaj wyrażone są w PLN/kWh_{th}, wynikają z ilorazu kosztów całkowitych i oczekiwanej łącznej ilości energii do sprzedania odbiorcom. Są one dostępne corocznie w analizie rocznej i są uśredniane w okresie objętym przeglądem. Wyższe inwestycje początkowe są przeliczane w tej uśrednionej analizie z niskimi nakładami inwestycyjnymi w kolejnych latach działalności.

W przypadku lokalnej sieci ciepłowniczej są to zawsze pełne koszty, ponieważ koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, jak również koszty wymaganego źródła energii są w pełni uwzględnione w obliczeniach. Koszty produkcji ciepła w lokalnej regeneratywnej sieci ciepłowniczej nie mogą być zatem bezpośrednio porównywane z ceną zakupu innego źródła energii (np. węgla, oleju opałowego) (również tutaj zawartość energii ok. 7,5 - 8,5 kWh_{th}/kg węgla lub ok. 10 kWh_{th}/litr oleju opałowego może zostać przeliczona na cenę za kWh_{th}), ponieważ w tym przypadku nie są brane pod uwagę rezerwy na nowy zakup kotła po zakończeniu okresu eksploatacji, koszty eksploatacji i konserwacji itp.

Aby móc dokonać porównania kosztów, stosuje się standardową procedurę zgodną z VDI 2067. W tym przypadku do obliczenia pełnych kosztów dla różnych źródeł energii, a tym samym dla różnych systemów grzewczych, wykorzystuje się typowe i znormalizowane kluczowe dane liczbowe. Ta znormalizowana procedura pozwala na dobre porównanie różnych systemów grzewczych i określenie najkorzystniejszego wariantu. Wyniki obliczeń według VDI 2067 są jednak bardzo sztuczne ze względu na znormalizowane założenia i zazwyczaj rzadko odzwierciedlają rzeczywistość. Na przykład w procedurze VDI 2067 przyjęto, że żywotność systemu centralnego ogrzewania (węgiel, olej opałowy, gaz ziemny, pelety) wynosi dokładnie 15 lat. Obliczenia efektywności ekonomicznej według VDI 2067 pomagają zatem w wyborze najkorzystniejszego źródła energii lub w porównaniu kosztów, ale tylko w bardzo ograniczonym zakresie w ustalaniu ceny produkcji ciepła obliczonej według realistycznych założeń i faktycznie oczekiwanej.

7.1.2 Potencjalna lokalna sieć ciepłownicza w Starym Korninie

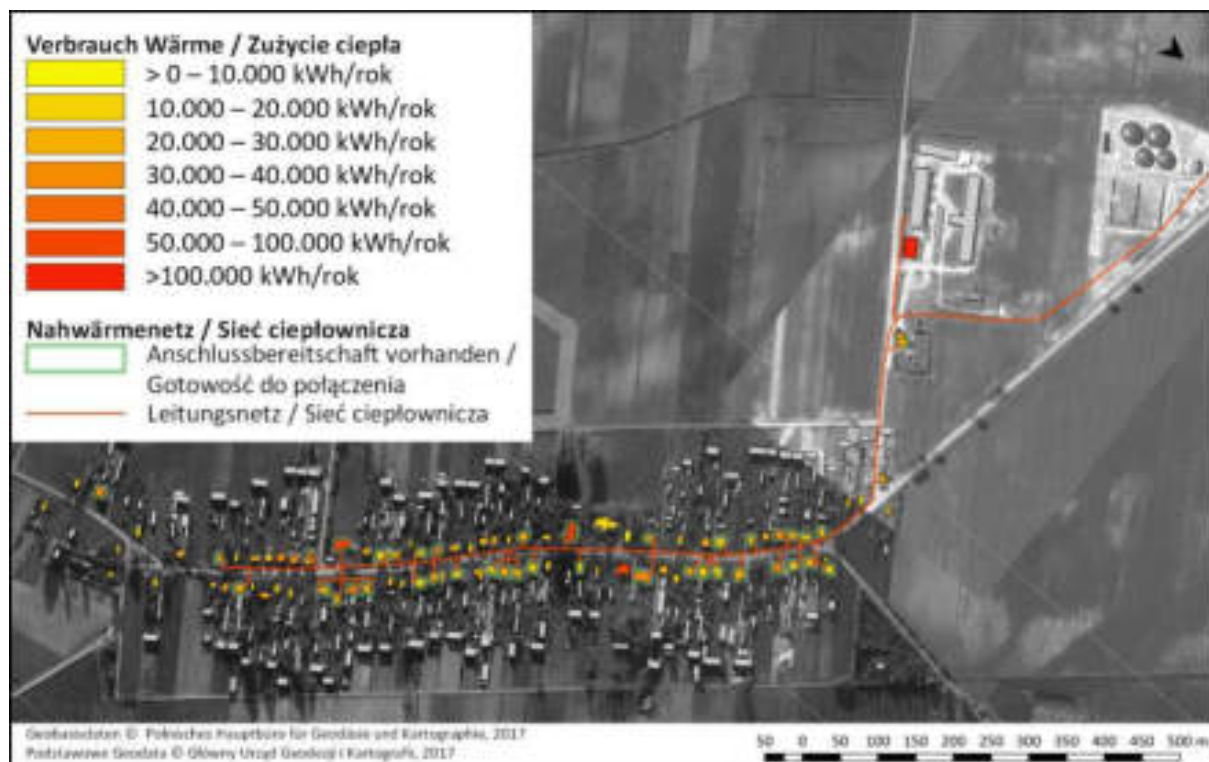
W ramach szczegółowego badania została określona techniczna i ekonomiczna wykonalność lokalnych dostaw ciepła dla wsi Stary Kornin poprzez wykorzystanie istniejącego potencjału ciepła odpadowego z lokalnej biogazowni. Podstawa merytoryczna i obliczeniowa wynika z działań przygotowawczych, które EuroNatur przeprowadziło na miejscu w ramach projektu "Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu" w formie dyskusji z lokalnymi i regionalnymi decydentami, firmą obsługującą biogazownię oraz kompleksowym procesem partycypacji lokalnej ludności (por. także rozdział 9.1.2). Poprzez pisemną ankietę wśród ludności zbadano ogólne zainteresowanie takim projektem, jak również zebrano dane dotyczące zużycia energii przez poszczególne gospodarstwa domowe.

Do obliczeń technicznych i ekonomicznych zastosowano z najlepszą wiedzą i sumieniem ogólnie przyjęte metody i podstawowe założenia. Niemniej jednak wyraźnie wskazuje się, że pomimo zachowania wszelkiej staranności i przeprowadzonych badań, wyniki szczegółowej analizy są w pewnym stopniu obarczone niepewnością ze względu na brak wiedzy na temat warunków lokalnych, poziomu cen i obowiązujących ram prawnych.



7.1.2.1 Gotowość przyłączeniowa

Ocena pisemnej ankiety skierowanej do mieszkańców ujawniła łącznie 41 potencjalnych odbiorców. Nieruchomości, które mają być podłączone, to głównie budynki mieszkalne położone wzdłuż wsi. Jedynym wyjątkiem są budynki parafii, a także suszarnia działająca wspólnie z budynkiem administracyjnym na zachodnim skraju wsi.



Rys. 101: Szkic badanej potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ze względu na stosunkowo dużą odległość do najbliższego obiektu przyłączeniowego i niskie zużycie energii, jeden potencjalny odbiorca nie został uwzględniony w analizie. Z technicznego punktu widzenia podłączenie tego odbiorcy nie stanowi problemu, ale koszty podłączenia i przychody, które można wygenerować, nie są zrównoważone ekonomicznie, jeżeli po drodze nie będzie można pozyskać więcej odbiorców.

7.1.2.2 Źródła energii i zużycie energii cieplnej

W wyniku oceny danych o zużyciu energii z pisemnej ankiety mieszkańców dla wszystkich 40 obiektów przyłączeniowych uzyskano całkowite bieżące zużycie energii cieplnej na poziomie ok. 1,32 GWh_{th}/rok. Całkowite zużycie energii rozkłada się na wykorzystywane źródła energii w następujący sposób.

Tab. 54: Skład nośników energii używanych w Starym Korninie

Nośnik energii	Zużycie	Jednostka	Zawartość energii (kWh _{th}) na jednostkę	Zużycie energii (kWh)	Udział (%)
Drewno	345	Ster/Rm/m ³ (p)	1.800	621.000	47,0%
Brykiety węglowe	73.500	kg	7,5	551.250	41,7%
Olej opałowy	14.000	Liter	10	140.000	10,6%
Pellet	1.500	kg	5	7.500	0,6%



Energia elektryczna	1.000	kWh	1	1.000	0,1%
Suma				1.320.750	100%

(ŹRÓDŁO: EURO NATUR 2017A; PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

7.1.2.3 Zapotrzebowanie na ciepło połączonych nieruchomości

Rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepło podłączonych nieruchomości wynika z rocznego końcowego zużycia energii i rocznych wskaźników wykorzystania (współczynników sprawności) domowych generatorów ciepła. Ponieważ nie są dostępne żadne informacje na temat rzeczywistych rocznych wskaźników efektywności, przyjęto, że następujące wskaźniki efektywności są ryczałtową kwotą do obliczeń: Olej opałowy (85 %), drewno i pellet (80 %), energia elektryczna (100 %) i węgiel (75 %). Wynikiem tego jest rzeczywiste roczne zapotrzebowanie na ciepło w wysokości 1.025 MWh_{th}/rok (3.691 GJ) dla wszystkich zainteresowanych stron łącznie.

Jeżeli rzeczywiste sprawności systemów ogrzewania odbiegają od tych założeń, miałyby to odpowiedni wpływ na roczne zapotrzebowanie na ciepło. Ponieważ jednak można założyć, że rzeczywiste współczynniki sprawności są niższe od zakładanych ze względu na właściwości techniczne i wiek systemów grzewczych, końcowe zapotrzebowanie na ciepło byłoby prawdopodobnie nawet wyższe.

7.1.2.4 Dane techniczne potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej

Na podstawie ocenionych danych z ankiet dla mieszkańców określono istotne parametry techniczne ewentualnego zaopatrzenia w ciepło za pomocą lokalnej sieci ciepłowniczej. Oprócz wymaganych i dostępnych ilości ciepła oraz wymagań dotyczących wydajności, opracowano również możliwy przebieg lokalnej trasy cieplnej.

Ilość ciepła wytwarzanego przez biogazownię jest więcej niż wystarczająca do zasilania podłączonych nieruchomości. Dostępna moc cieplna systemu jest również na tyle wysoka, żeby zasilac odbiorców również w okresie zimowym.

Tab. 55: Charakterystyka badanej potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie

Wymiar	Cecha charakterystyczna
Odbiorcy	40
Długość trasy	2.492 m
Zapotrzebowanie na ciepło	1.025.400 kWh _{th} /rok
Gęstość sieci ciepłowniczej	411 kWh _{th} /m*rok
Max. obciążenie grzewcze	540 kW _{th}
Max. obciążenie grzewcze z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności	432 kW _{th} (80 %)
Straty w sieci	268.000 kWh _{th} /rok
Pozostałe straty systemu	51.300 kWh _{th} /rok
Rozproszenie mocy	46 kW _{th}
Max. szczytowe obciążenie	478 kW _{th}
Potrzebna ilość ciepła	1.345.000 kWh _{th} /rok
Wydajność biogazowni:	
Dostępna ilość ciepła	8.980.600 kWh _{th} /rok
Dostępna moc cieplna	1.082 kW _{th}

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)



7.1.2.5 Koszty inwestycyjne

W odniesieniu do planowania i budowy lokalnej sieci ciepłowniczej szacuje się następujące koszty inwestycji netto:

Tab. 56: Koszty inwestycyjne badanej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie

Grupa kosztów	Komponenty	Cena całkowita
Węzeł ciepły	Grunt, budynek, uzbrojenie	0 € / 0 PLN
Technika ciepła	Podłączenie ciepła BHKW Linie dystrybucyjne i armatura Sterowanie systemem (MSR) instalacja elektryczna	65.000,00 € / 280.000 PLN
Sieć ciepła	Rury ciepłe i armatura Koszty robót ziemnych Koszty odtworzenia Kabel do transmisji danych Doprowadzenie do domu Usługi pomocnicze	302.000 € / 1.300.000 PLN
Transfer ciepła	Węzły ciepłe Wizualizacja Montaż i uruchomienie Rury	124.800 € / 537.000 PLN
Planowanie i inne	ryczałt	27.500 € / 118.250 PLN
Suma		519.300 € / 2.235.250 PLN

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

7.1.2.6 Koszty kapitału

Po konsultacji z Fundacją EuroNatur założono, że projekt może kwalifikować się do 80 % dofinansowania regionalnego. Pozostałe koszty inwestycyjne w wysokości 104.000 EUR (447.000 PLN) zostaną sfinansowane z pożyczki na okres 20 lat przy założeniu stopy procentowej na poziomie 5,00 %. W okresie pomiędzy pierwszymi inwestycjami a wypłatą dotacji konieczne jest tymczasowe finansowanie przez dwa lata przy założeniu stopy procentowej wynoszącej 6,00 %.

7.1.2.7 Koszty związane ze zużyciem

Koszty związane ze zużyciem wynikają z kosztów zakupu ciepła z biogazowni oraz kosztów eksploatacji instalacji technicznych. Te pierwsze wyznacza cena sprzedaży w wysokości 1,7 eurocenta/kWh_{th} (0,073 zł/kWh_{th} lub 0,02 zł/MJ) podana dotychczas przez operatora biogazowni. Cena ta obejmuje wszystkie straty liniowe i systemowe, tak aby rzeczywista roczna ilość zakupu odpowiadała odpowiedniej ilości dostawy do odbiorców.

W przypadku eksploatacji systemów technicznych zakłada się, że udział prądu roboczego w zakupionej ilości ciepła wynosi 0,75 %. Ponieważ nie ma konieczności stosowania energochłonnych komponentów, takich jak generatory ciepła czy zrzuty paliwa, wybrano 50-procentową redukcję w stosunku do konwencjonalnych lokalnych sieci ciepłowniczych.

7.1.2.8 Koszty operacyjne

Do technicznego zarządzania szacowany jest tygodniowy wydatek na personel w wymiarze czterech godzin, który jest wynagradzany kwotą 9,00 €/h (ok. 39 PLN/h). W oparciu o metodologię obliczeniową



według VDI 2067 oszacowano średni koszt utrzymania i napraw na poziomie ok. 2.670 EUR (ok. 11.400 PLN) rocznie. Ponadto zakłada się, że rezerwy w wysokości ok. 1.750 € (ok. 7.500 PLN) rocznie będą tworzone od piątego roku eksploatacji (koniec gwarancji producenta) w celu sfinansowania wymiany poszczególnych komponentów (przede wszystkim stacji wymiany ciepła). Nie wybrano podejścia kosztowego dla działalności administracyjnej, ponieważ zakłada się, że można się tym zająć w ramach administracji gminnej bez konieczności tworzenia nowych zasobów kadrowych. W przypadku istnienia komunalnej spółki operacyjnej, w prognozie operacyjnej należy uwzględnić wszelkie koszty osobowe i handlowe. Koszty operacyjne obejmują również koszty ubezpieczenia zakładu, regularne opłaty, dostawy i wszelkie wymagane zewnętrzne doradztwo podatkowe.

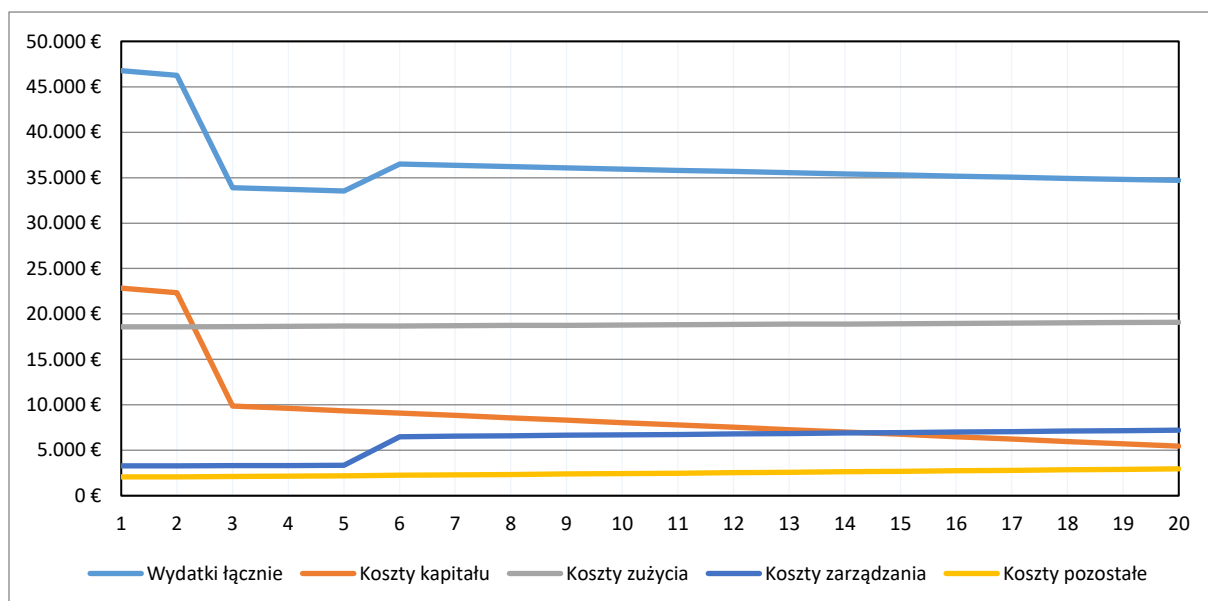
7.1.2.9 Rentowność

Prognoza makroekonomicznych kosztów projektu została opracowana na podstawie kosztów inwestycji, oczekiwanych dotacji i przewidywanych kosztów operacyjnych.

Tab. 57: Struktura kosztów badanej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie

Oznaczenie	Pierwszy rok działalności	20 rok działalności	Średnia przeciętna
Koszt kapitału	22.840 €	5.540 €	9.150 €
Koszty użytkowania	18.585 €	19.080 €	18.800 €
Koszty eksploatacji	5.350 €	10.170 €	8.450 €
Koszty całkowite	46.775 €	34.790 €	36.400

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

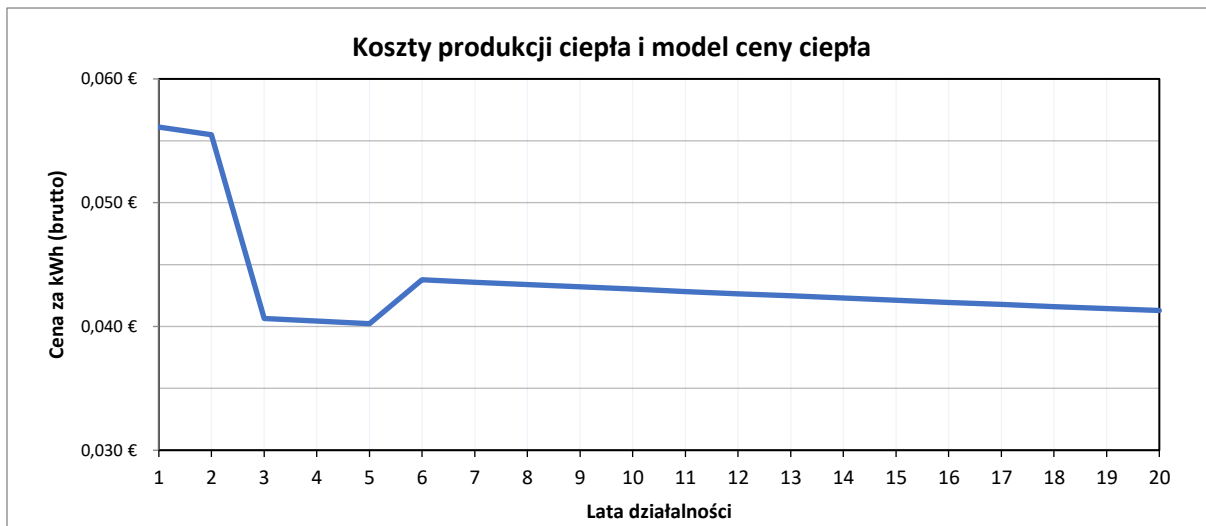


Rys. 102: Prognoza kosztów eksploatacji lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

7.1.2.10 Koszty produkcji ciepła

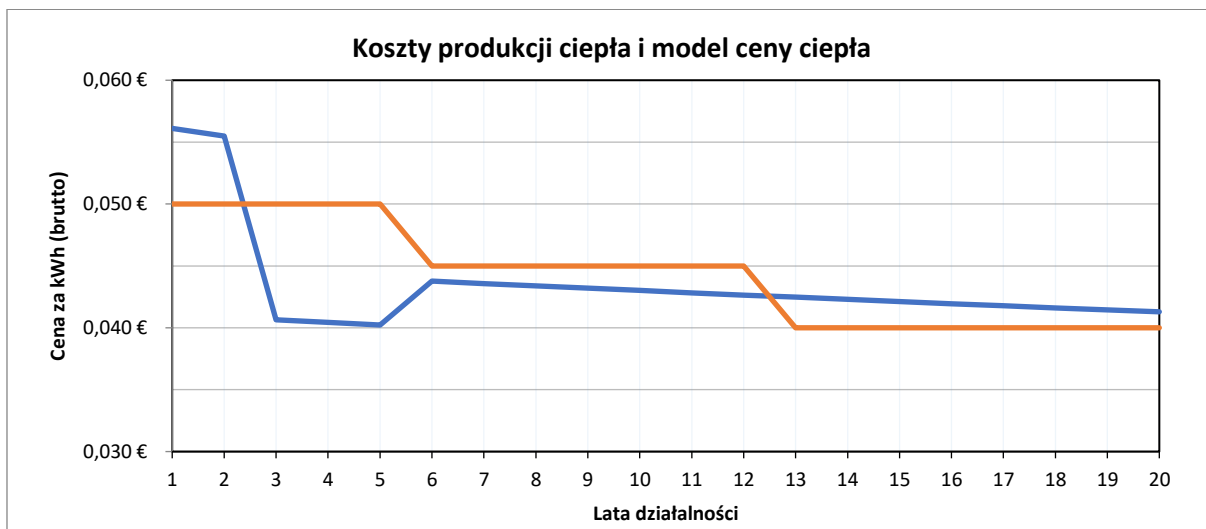
Suma rocznych kosztów operacyjnych ustalana jest w stosunku do ilości ciepła sprzedanego rocznie, co daje w efekcie specyficzne koszty produkcji ciepła dla każdego roku. Poniższy wykres przedstawia prognozowany rozwój kosztów produkcji ciepła (w tym 23 % VAT):



Rys. 103: Koszty produkcji ciepła brutto badanej lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

Średnie koszty produkcji ciepła w ciągu 20 lat wynoszą średnio 4,35 eurocenta/kWh_{th} (0,186 zł/kWh_{th} lub 0,052 zł/MJ). W przypadku odbiorców ciepła koszty produkcji ciepła muszą być zamienione na cenę zakupu ciepła, która umożliwi operatorowi stałą, ekonomiczną, pokrywającą koszty i niskiego ryzyka eksploatację lokalnych dostaw ciepła. W interesie potencjalnych odbiorców ciepła należy opracować model ceny ciepła, który jest możliwie najprostszy i stabilny cenowo w perspektywie długoterminowej. Poniższy rysunek przedstawia możliwy model wyceny, który spełnia te warunki.



Rys. 104: Koszty produkcji ciepła i możliwy model ceny ciepła lokalnej sieci ciepłowniczej badanej w Starym Korninie

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2017)

W tym modelu cenowym cena ciepła dla klienta w ciągu pierwszych pięciu lat działalności wynosi 5,0 eurocentów za kWh_{th} (0,214 PLN/kWh_{th} lub ok. 0,059 PLN/MJ). Powoduje to straty w pierwszych dwóch latach, które są jednak w sumie zrekompensowane przez dodatkowe dochody w kolejnych latach. W ciągu najbliższych siedmiu lat eksploatacji cena ciepła zostanie obniżona do 4,5 eurocenta za 1 kWh_{th} (0,192 PLN/kWh_{th} lub 0,053 PLN/MJ) i tym samym jest nieco powyżej rzeczywistych kosztów



produkcji. Począwszy od dwunastego roku eksploatacji, następuje dalsza redukcja do 4,0 eurocentów za kWh_{th} (0,171 zł/kWh_{th} lub 0,047 zł/MJ). Ta cena ciepła może być utrzymana do końca rozpatrywanego okresu. Średnia cena ciepła w okresie 20 lat wynosi 4,4 eurocenta za kWh_{th} (0,188 zł/kWh_{th} lub 0,052 zł/MJ). Jest to prawie identyczne ze średnimi kosztami produkcji ciepła.

Alternatywą dla takiego modelu cen ciepła zależnego wyłącznie od zużycia ciepła jest wprowadzenie podstawowego i funkcjonalnego modelu cenowego. W rezultacie operator sieci generuje bezpieczne przychody, a ogólna rentowność nie jest już całkowicie uzależniona od rocznej sprzedaży ciepła. W konkretnym przypadku roczne koszty kapitału mogłyby być pokryte przez podstawową miesięczną cenę netto w wysokości 20,00 EUR (ok. 90 PLN). W ujęciu arytmetycznym pozostawia to średni koszt produkcji ciepła na poziomie 3,3 eurocenta na kWh_{th} (0,141 zł/ kWh_{th}), który musi być refinansowany poprzez sprzedaż ciepła.

7.1.2.11 Porównanie kosztów i wnioski

W tym przykładzie obliczono średni koszt 4,4 eurocenta za kWh_{th} lub 0,188 zł kWh_{th} w okresie 20 lat. Ponieważ obejmuje to zarówno koszty ciepła, jak i infrastruktury niezbędnej do dystrybucji i nie są ponoszone żadne inne koszty, są to porównywalne pełne koszty. Jeżeli porównać je z innymi systemami grzewczymi z rozdziału 6.1.1.1.1, a w szczególności z rysunku 62 przy podanych założeniach (stawka promocyjna itp.), staje się jasne, że przyłączenie do obliczonej sieci ciepłowniczej kosztuje użytkownika tyle samo, co "nowoczesny" system grzewczy oparty na "ekogroszku" (ok. 0,18 kosztów całkowitych).

Teoretycznie więc jest ekonomicznie możliwe zrealizowanie projektu przy podanych założeniach. Ogromne są również korzyści ekologiczne, tj. redukcja nieodnawialnej energii pierwotnej, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, ponieważ i tak wykorzystywane byłoby tylko ciepło odpadowe, które i tak jest dostępne. W tym zakresie wdrożenie doprowadziłoby do znacznej ulgi dla miejscowej ludności w zakresie emisji zanieczyszczeń. Ponadto można by zaoszczędzić duże ilości emisji gazów cieplarnianych.

7.2 Szczegółowa analiza wybranych nieruchomości

Wybrane nieruchomości gmin Powiatu Hajnowskiego zostały zbadane przez ekspertów i autorów niniejszego opracowania Biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH (por. rozdział 9.2.2.2), a następnie oddzielnie zbadane przez konsultanta ds. energii powołanego przez Fundację EuroNatur w ramach nadrzędnego projektu "Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu" i w ramach badań poszukiwano dalszych potencjalnych oszczędności (por. rozdział 9.2.2.2.4). Wyniki zostały podsumowane poniżej przez konsultanta ds. energii i ekspertów Fundacji EuroNatur (EURONATUR 2017B).

7.2.1 Park Wodny w Hajnówce

Basen w Hajnówce ("Park Wodny w Hajnówce") został otwarty w grudniu 2009 roku i jest jednym z najnowocześniejszych kompleksów wodno-sportowych w województwie podlaskim. Oprócz dużego basenu dla pływaków, w łaźni znajduje się obszar zabaw i duża zjeżdżalnia wodna prowadząca przez otwarte powietrze.



Rys. 105: Widok zewnętrzny basenu rekreacyjnego ze zjeżdżalnią w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Podczas pierwszej wizyty ekspertów Fundacji EuroNatur oraz EVF - Energievision Franken GmbH w październiku 2016 r. (zob. rozdział 9.2.2.2.2) zarządca poinformował w szczególności o następujących problemach:

1. Zainstalowana w 2009 r. pompa ciepła, która odzyskuje ciepło z wody użytkowej, nie działa prawidłowo i dlatego została wyłączona.
2. Podczas oględzin zauważono wysokie temperatury panujące w pomieszczeniu przyłączeniowym do systemu ciepłowniczego miasta Hajnówka.
3. Zjeżdżalnia jest izolowana zimą przez zarządcę basenu prowizorycznie pianką, tak żeby tracić możliwie mało energii grzewczej przez bardzo cienkie ścianki zewnętrzne zjeżdżalni.

Te energetyczne na pierwszy rzut oka niedociągnięcia zostały dokładniej zbadane podczas drugiej wizyty ekspertów Fundacji EuroNatur wraz z konsultantem energetycznym. Opisano w nim następujące wstępne środki oszczędnościowe, które prowadzą do zmniejszenia strat energii:

7.2.1.1 Przywrócenie funkcjonalności pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem technicznym, które może odzyskiwać energię cieplną, która w przeciwnym razie zostałaby utracona w systemie kanalizacyjnym wraz z (ciepłymi) ściekami. Zasysa ona wodę z dużego zbiornika pośredniego wypełnionego zanieczyszczonymi ściekami z pryszniców o temperaturze około 30 °C i z 30 °C ciepłej wody może odzyskać energię do ponownego podgrzania świeżej wody. Problem stanowią jednak spływające ze ściekami substancje stałe (np. włosy), które regularnie zanieczyszczają wymiennik ciepła w pompie ciepła powodując spadek jej mocy lub prowadząc do awarii. Z tego powodu już od pewnego czasu pompa ciepła nie pracuje.



Rys. 106: Pompa ciepła do odzysku energii w Parku Wodnym w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018; FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Konsultant ds. energii Fundacji EuroNatur zaleca, aby zarządca zainstalował drugi oddzielny obieg ścieków, tak aby ścieki nie stykały się bezpośrednio z elementami pompy ciepła i nie mogły zakłócać płynnej pracy pompy ciepła. Po przedstawieniu niniejszej koncepcji powinny się podjąć odpowiednie plany, w których z zarządcą basenu mogliby współpracować fachowcy z Fundacji EuroNatur.

7.2.1.2 Eliminacja strat ciepła w pomieszczeniu przyłączeniowym do systemu ciepłowniczego

Park Wodny zasilany jest energią cieplną przez system ciepłowniczy miasta Hajnówka. Potrzebną energią cieplną uzyskuje się z systemu ciepłowniczego z dwoma wymiennikami ciepła o mocy cieplnej 230 kW każdy. Przekazanie ciepła odbywa się w pomieszczeniu przyłączeniowym z innymi instalacjami technicznymi, takimi jak sterowanie pompami.



Rys. 107: Wymienniki ciepła w pomieszczeniu przyłączeniowym w Parku Wodnym w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018; FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Podczas drugiego przeglądu konsultant ds. energii stwierdził również, że temperatura w pomieszczeniu przyłączeniowym o powierzchni 40 m² jest zbyt wysoka. Znajdują się w nim również pompy i system sterowania wodą basenową. Wywiad przeprowadzony z miejscowymi technikami wykazał, że w



godzinach szczytu w lecie mierzono temperaturę pokojową powyżej 70 °C, co już doprowadziło do awarii sterowania pompą.

Jako rozwiązanie prowizoryczne przymocowano do sufitu rurę KG o średnicy 30 cm i za pomocą otworu w ścianie rura została wyprowadzona na zewnątrz. Wentylator nieprzerwanie zasysa ciepłe powietrze i transportuje je na zewnątrz, gdzie jest uwalniane do środowiska. Powoduje to znaczne straty energii cieplnej i niepotrzebnie wysokie koszty.

W ramach oględzin stwierdzono, że nie zostały zaizolowane w szczególności kołnierze rur grzewczych, a grubość zastosowanej izolacji jest zbyt cienka. Według konsultanta ds. energii jest to przyczyna wysokich temperatur wewnętrznych i wysokich strat ciepła, ponieważ część ciepła nie dociera tam, gdzie ma być - mianowicie w basenie - ale jest już tracona w pomieszczeniu przyłączeniowym.

Konsultant ds. energii Fundacji EuroNatur zaleca zarządcy basenu odwiedzenie miejsca wraz z planistą instalacji i firmą wykonawczą w celu wspólnej pracy nad wyeliminowaniem „rażących wad konstrukcyjnych”.

Uwaga autorów: Prawdopodobnie dodatkowa izolacja z wystarczającą grubością izolacji rur grzewczych mogłaby zaoszczędzić stosunkowo dużą ilość energii cieplnej przy stosunkowo niskich kosztach, które w stosunkowo krótkim czasie zamortyzowałyby się dzięki zaoszczędzonej energii cieplnej, która nie byłaby tracona na zewnątrz.

7.2.1.3 Redukcja strat ciepła spowodowanego zjeżdżalnią zewnętrzną

W Parku Wodnym w Hajnowce zainstalowano zjeżdżalnię wodną, która jest używana wewnątrz, ale znajduje się na zewnątrz. Pierwotnie planowano jej eksploatację przez cały rok, tj. również zimą. Ze względu na skargi użytkowników spowodowane zimnem w kanale ślizgowym i przypuszczalnie dużymi stratami ciepła, zarządca zdecydował się zimą przy temperaturach zewnętrznych poniżej +5 °C odłączyć zjeżdżalnię i zamknąć zarówno wejście, jak i wyjście izolowaną pokrywą. Odwiedzający wielokrotnie wyrażają jednak życzenie, aby móc korzystać ze zjeżdżalni również zimą.



Rys. 108: Niezaizolowana zjeżdżalnia w Parku Wodnym w Hajnowce

(ŹRÓDŁO: EURO NATUR 2017B, FOTOGRAF: HANS KRAFczyk)

Powyższy rysunek wyraźnie pokazuje, że rury zjeżdżalni wodnej nie mają izolacji. Traci się tu dużo energii cieplnej. Zasadniczo zjeżdżalnia działa jak wymiennik ciepła na ciepłe powietrze i ciepłą wodę, z którego energia grzewcza ma być jak najskuteczniej uwalniana do powietrza otoczenia. Eksploatacja



zimą - tak jak planowano w trakcie budowy - spowodowałyby ogromne koszty ogrzewania. Prawdopodobnie konstrukcja jest efektem nieprzemyślanych architektonicznych życzeń projektowych i mało rozsądnych przemyśleń odnośnie efektywności energetycznej.

Według konsultanta ds. energii Fundacji EuroNatur jedynym sposobem użytkowania zjeżdżalni zimą przy stosunkowo niskich kosztach i jak najmniejszych stratach energii jest albo całkowite zaizolowanie rur zjeżdżalni wodnej (prawdopodobnie wpłynęłoby to na ogólne wrażenie zewnętrznego wyglądu basenu, gdyż rury zjeżdżalni dawałyby wtedy mniejsze wrażenie filigranowości [komentarz autorów]), albo ich zamknięcie - jeśli wrażenie architektoniczne ma być zachowane na tyle, na ile jest to tylko możliwe - w swoistej cieplarni. Obie alternatywy są stosunkowo kosztownymi środkami renowacji energetycznej, które jednak zostałyby zrekompensowane bardzo wysokimi oszczędnościami w dziedzinie energii cieplnej, a tym samym również kosztów ogrzewania.

7.2.2 Budynek Starostwa Powiatowego, Urzędu Miasta i Gminy Miejskiej Hajnówka

Siedziba Powiatu Hajnowskiego, Urzędu Miasta Hajnówka i Gminy Hajnówka znajdują się razem w jednym budynku w mieście Hajnówka i są zasilane przez wspólny system ciepłowniczy z miejskiej sieci ciepłowniczej.



Rys. 109: Budynek Starostwa Powiatowego w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Ogłędziny przeprowadzone przez konsultanta ds. energii Fundacji EuroNatur wykazały, że budynek jest już wystarczająco zaizolowany i że okna są zgodne z obowiązującymi normami energetycznymi. Oznacza to, że przegrody zewnętrzne budynku są już zgodne z normą energetyczną i że stosunkowo niewiele energii cieplnej jest tracone na zewnątrz.

Odkryto jednak pewne niedoskonałości energetyczne:

- Z powodu braku możliwości oddzielnego sterowania poszczególnymi obiegami grzewczymi nie jest możliwa regulacja w nocy lub w święta państwowe.
- Zawory termostacyjne w pomieszczeniach nie są regulowane.
- Ze względu na brak liczników ciepła nie można udokumentować indywidualnego zużycia energii grzewczej przez różnych użytkowników.
- Oświetlenie nie odpowiada aktualnemu standardowi energetycznemu.

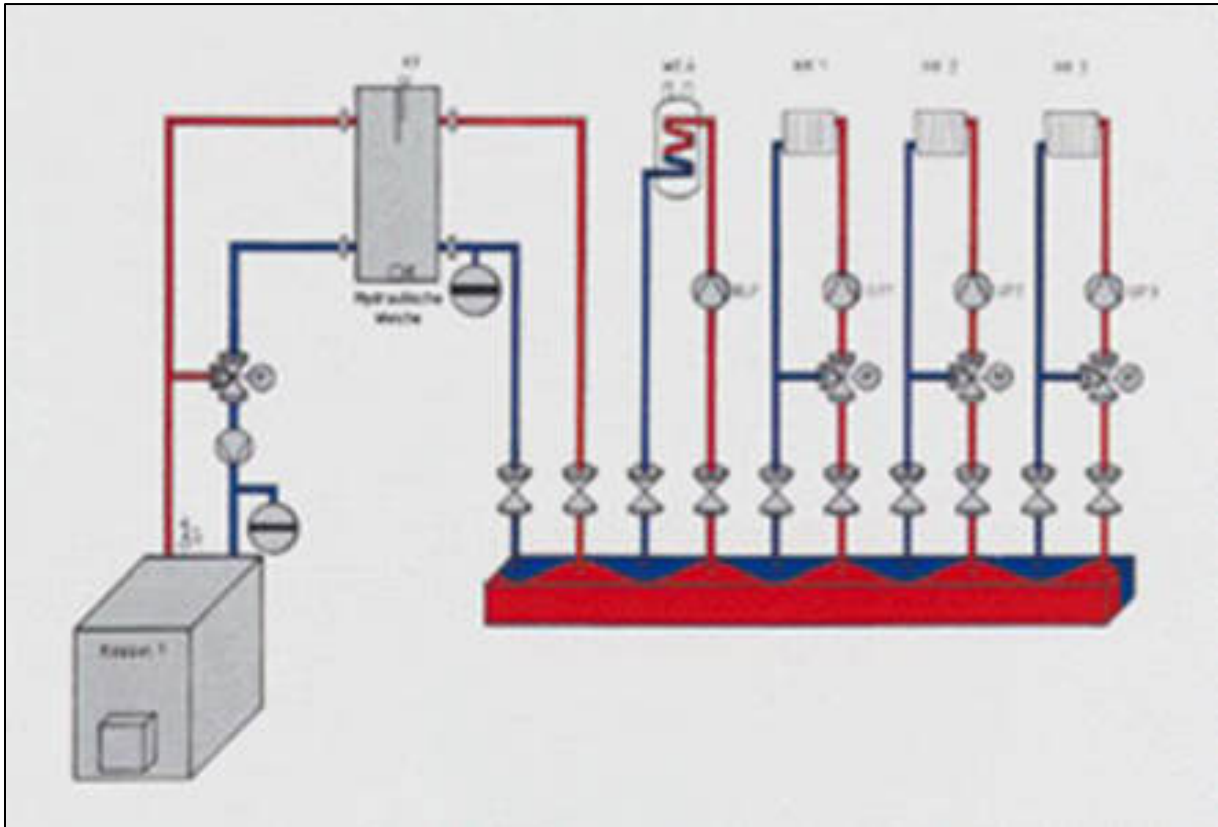


Rys. 110: Dystrybucja ciepła w Starostwie Powiatowym w Hajnówce z brakującym zaworem mieszającym i trzema pompami sterowanymi.

(ŹRÓDŁO: EURO NATUR 2017B, FOTOGRAF: HANS KRAFczyk)

Poniżej wymienione są propozycje ulepszeń przedstawione przez konsultanta ds. energii Fundacji EuroNatur:

- Poprzez zainstalowanie regulowanych zaworów we wszystkich grzejnikach można ustawić indywidualne poziomy temperatury w pomieszczeniach. Nieużywane lub sporadycznie używane pomieszczenia mogą być w razie potrzeby ogrzewane oddzielnie.
- Należy przeprowadzić „regulację hydrauliczną”. Zwiększa to sprawność systemu dystrybucji ciepła.
- W pomieszczeniach powinno być zainstalowane nowoczesne, energooszczędne oświetlenie LED. Zużywa ono znacznie mniej energii niż oświetlenie obecnie zainstalowane.
- W celu obniżenia temperatury wody grzewczej w zależności od pory dnia i dni tygodnia powinien zostać zainstalowany zawór mieszający i trzy regulowane pompy.



Rys. 111: Schemat optymalnej struktury dystrybucji ciepła

(ŹRÓDŁO: EURONATUR 2017B)

7.2.3 Dom Kultury w mieście Hajnówka

Budynek Domu Kultury w Hajnówce został niedawno odremontowany i jest w dobrym stanie. Również okna odpowiadają aktualnemu standardowi energetycznemu. Energia cieplna jest pozyskiwana z miejskiego systemu ciepłowniczego.

Jednakże konsultant ds. energii Fundacji EuroNatur stwierdził kilka niedociągnięć energetycznych:



Rys. 112: Nieuregulowana podwójna pompa dystrybucyjna w Domu Kultury w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: EURONATUR 2017B, FOTOGRAF: HANS KRAFczyk)



I tak przy podwójnych pompach w dystrybucji obiegu grzewczego chodzi o nieregulowaną pompę.



Rys. 113: Centralne ogrzewanie wody z niezaizolowanymi rurami w Domu Kultury w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: EURO NATUR 2017B, FOTOGRAF: HANS KRAFczyk)



Rys. 114: Centralne ogrzewanie wody z niezaizolowanymi rurami w Domu Kultury w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: EURO NATUR 2017B, FOTOGRAF: HANS KRAFczyk)

Dodatkowo ciepła woda jest podgrzewana w centralnym miejscu za pomocą elektrycznych bojlerów. Ze względu na stałe zaopatrzenie w ciepłą wodę i niezaizolowane linie dystrybucyjne traci się dużo energii cieplnej, co powoduje wysokie zużycie energii elektrycznej.

Propozycje ulepszeń przedstawione przez konsultanta ds. energii Fundacji EuroNatur są następujące:

- Na wszystkich zaworach grzewczych należy zainstalować termostaty nastawne. Oznacza to, że w poszczególnych pomieszczeniach można ustawić różne poziomy temperatury, a nieużywane pomieszczenia mogą być ogrzewane do minimum.
- Należy przeprowadzić „regulację hydrauliczną”. Zwiększa to ogólną sprawność systemu dystrybucji ciepła.
- Stare konwencjonalne systemy oświetleniowe powinny zostać zastąpione przez szczególnie energooszczędne oświetlenie LED.
- Powinno się zrezygnować z centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej za pomocą bojlerów elektrycznych, a zamiast tego powinno się zainstalować w decentralnym miejscu, przy umywalkach mniejsze, dostosowane do potrzeb bojlerki elektryczne.



- W obiegu grzewczym należy zainstalować zawór mieszający, aby obniżyć temperaturę wody grzewczej w zależności od pory dnia i dnia tygodnia.

7.2.4 Szkoła Podstawowa w mieście Hajnówka

Szkoła Podstawowa w Hajnówce posiada już solarny system grzewczy, który latem zapewnia ciepłą wodę. Ponadto na lata 2017/2018 planowany jest remont energetyczny. Wymieniono również okna.



Rys. 115: Kocioł węglowy w budynku Szkoły Podstawowej w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: EURO NATUR 2017B, FOTOGRAF: HANS KRAFczyk)



Rys. 116: Bryłki węglowe jako materiał opałowy, które są ręcznie wrzucane do dwóch kotłów.

(ŹRÓDŁO: EURO NATUR 2017B, FOTOGRAF: HANS KRAFczyk)

Pomimo planowanej energetycznej renowacji konsultant ds. energii Fundacji EuroNatur chciałby zwrócić uwagę na następujące możliwości poprawy:



- Na wszystkich zaworach grzewczych należy zainstalować termostaty nastawne. Oznacza to, że w poszczególnych pomieszczeniach można ustawić różne poziomy temperatury, a nieużywane pomieszczenia mogą być ogrzewane do minimum.
- Należy przeprowadzić „regulację hydrauliczną”. Zwiększa to ogólną sprawność systemu dystrybucji ciepła.
- Stare konwencjonalne systemy oświetleniowe powinny zostać zastąpione przez szczególnie energooszczędne oświetlenie LED.
- W obiegu grzewczym należy zainstalować zawór mieszający, aby obniżyć temperaturę wody grzewczej w zależności od pory dnia i dnia tygodnia.

7.2.5 Ogólne potencjalne oszczędności zidentyfikowane podczas oględzin nieruchomości

Na podstawie ustaleń konsultanta ds. energii Fundacji EuroNatur autorzy niniejszego opracowania chcieliby odnieść się ogólnie do ustaleń poczynionych w trakcie oględzin na miejscu (por. rozdział 9.2.2). Wskazówka: Niniejsze rada nie mogą zastępować doradztwa energetycznego specjalnie wykształconego konsultanta lub architekta z odpowiednim wykształceniem dodatkowym. Sytuacja na miejscu powinna być zawsze oceniana przez odpowiednio przeszkolonych i wykształconych specjalistów, a ewentualne potencjały oszczędnościowe o charakterze energetycznym i ekonomicznym powinny być uzyskane w ramach ekspertyzy.

7.2.5.1 Izolacja przegród zewnętrznych

Wiele odwiedzanych budynków zostało już z energetycznego punktu widzenia gruntownie odnowionych. Wynika to prawdopodobnie z programów inwestycyjnych, które zostały wykorzystane przez niektóre gminy. Jednak w niektórych gminach takie programy inwestycyjne nie zostały jeszcze wdrożone. Przyczyny tego są różne. Niemniej jednak z punktu widzenia energetycznego i efektywności wykorzystania zasobów, a także w odniesieniu do problemu zanieczyszczeń, ważne jest przeprowadzenie energetycznej renowacji przegród zewnętrznych tych budynków.



Rys. 117: Nieizolowane przegrody zewnętrzne budynku komunalnego

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Na przykład na rysunku 117 pokazano nieruchomość, która nie została jeszcze zaizolowana. Ze względu na uszkodzenie elewacji w momencie oględzin można dość dobrze zobaczyć mur i cienką warstwę tynku. Praktycznie nie ma efektu izolacyjnego. Duża ilość energii cieplnej jest tracona przez nieizolowane ściany murowane.



Rys. 118: Zaizolowane przegrody zewnętrzne budynku komunalnego

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Rysunek 118 przedstawia zaizolowaną przegrodę zewnętrzną budynku po przeciwnej stronie. Materiał izolacyjny zastosowany na elewacji ma znacznie niższy współczynnik przenikania ciepła. Oznacza to, że znacznie mniej energii cieplnej z wnętrza jest tracone przez mur i izolację na zewnątrz.



Rys. 119: Widok z bliska ok. 5 cm grubości warstwy izolacyjnej na elewacji

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Dlatego tam, gdzie jeszcze tego nie zrobiono, należy pilnie poprawić efektywność energetyczną przegród zewnętrznych budynków. Dotyczy to w szczególności elewacji, nowoczesnych energooszczędnych okien, izolacji górnych i dolnych pięter oraz usuwania innych mostków cieplnych. W ostatecznym rozrachunku takie działania renowacyjne stanowią również inwestycje w przyszłość, którym towarzyszą niższe koszty ogrzewania, a tym samym w dłuższej perspektywie uwalniają środki budżetowe na inne zadania komunalne.

7.2.5.2 Oszczędności dzięki diodom LED z inteligentnym systemem sterowania

Eksperti z EVF - Energievision Franken GmbH zauważyli, że w wielu przypadkach we wnętrzach odwiedzanych nieruchomości nadal zainstalowane są szczególnie nieefektywne systemy oświetleniowe. Ustalenia te potwierdzają się z ustaleniami konsultanta ds. energii Fundacji EuroNatur (ustalenia w rozdziałach 7.2.3 i 7.2.4) oraz wynikami badań w rozdziale 6.1.2.1 potwierdzającymi wyjątkowo wysokie zużycie energii elektrycznej w niektórych nieruchomościach.



Rys. 120: Często spotykane oświetlenie konwencjonalne z większym potencjałem oszczędności

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WLASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Konwencjonalne systemy oświetleniowe z lampami fluorescencyjnymi i nieefektywnymi statecznikami są nadal często spotykane w szkołach i w większych pomieszczeniach. Można je łatwo zastąpić nowoczesnym i szczególnie energooszczędnym oświetleniem LED. Chociaż istnieją tak zwane lampy „retrofit”, które mogą być montowane w istniejących gniazdach opraw oświetleniowych, to eksperci z EVF - Energievision Franken GmbH zalecają instalację całkowicie nowych opraw opartych na technologii LED. W przeciwieństwie do lamp „retrofit” oferują one możliwość zainstalowania ich razem z inteligentnym systemem sterowania (np. regulacja mocy w zależności od światła dziennego) oraz w razie potrzeby (np. poprzez zainstalowanie czujnika obecności). Może to otworzyć dalsze możliwości oszczędności, których nie można wykorzystać instalując lampy modernizacyjne. W tym kontekście ważne jest również przeprowadzenie szczegółowego planowania oświetlenia, tak aby wystarczająca ilość światła docierała do miejsc, w których jest ono potrzebne (np. zgodność z przepisami dotyczącymi minimalnych norm oświetleniowych w miejscach pracy ze względów bezpieczeństwa pracy itp.) Ze względu na wysokie oszczędności energii, nieco wyższe koszty inwestycyjne mogą być z reguły bardzo szybko refinansowane. W porównaniu z tradycyjnymi świetlówkami potencjał oszczędności energii przy uwzględnieniu odpowiedniego inteligentnego systemu sterowania wynosi do około 70 %.

7.2.5.3 Oszczędności dzięki wymianie kotłów

Eksperti EVF - Energievision Franken GmbH zauważyli, że w niektórych przypadkach nadal używane są bardzo stare i proste technicznie kotły. Potwierdza to również wizyta konsultanta ds. energii Fundacji EuroNatur w Szkole Podstawowej w Hajnowce (patrz rozdział 7.2.4).



Rys. 121: Stary kocioł w szkole

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Stare kotły do spalania szczególnie grubego węgla są szczególnie nieefektywne (w praktyce sprawność $[\eta]$ zwykle nie przekracza ok. 75 %). Dla porównania, nowsze kotły są znacznie bardziej efektywne (sprawność $[\eta]$ wynosi co najmniej 85 %). Poniższy przykład obliczeń ilustruje możliwe do osiągnięcia oszczędności dzięki nowoczesnym, wydajnym kotłom z wysokoenergetycznym węglem:

Tab. 58: Porównanie kosztów ogrzewania różnych kotłów energooszczędnych

Zapotrzebowanie na energię grzewczą	η	Łączne zapotrzebowanie na energię końcową	Zawartość energii Węgiel	Zapotrzebowanie Węgiel	Koszty Węgiel	Koszty użytkowania
900.000 MJ	75 %	1.200.000 MJ	22 MJ/kg	54,55 t	600,00 PLN/t	32.727 PLN
900.000 MJ	85 %	1.058.824 MJ	27 MJ/kg	39,22 t	750,00 PLN/t	29.412 PLN
Oszczędność energii:		12%				
Oszczędność surowca:				28%		
Oszczędność kosztów zużycia:						10%

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Sama instalacja nowoczesnych kotłów może zatem zaoszczędzić około 12 % energii końcowej, do niespełna 30 % zasobów (tj. nieco poniżej 30 % emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych) i do około 10 % kosztów ogrzewania rocznie. Chociaż nowszy kocioł jest również nieco bardziej kosztowny w zakupie, na ogół można na ten cel wykorzystać dotacje rządowe. W niektórych przypadkach także województwo własnymi dotacjami wspiera zakup bardziej efektywnego kotła.

Należy jednak zawsze rozważać zakup systemu ogrzewania regeneracyjnego (np. kotły na pellet lub zrębki drzewne). Z reguły mogą być one eksploatowane prawie neutralnie kosztowo w stosunku do nowoczesnych kotłów węglowych i są znacznie lepsze pod względem emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza. **Potencjał oszczędności w przypadku stosowania kotła na pellet lub zrębki zamiast kotła węglowego wynosi około 90 % w obszarze zapotrzebowania na energię pierwotną i około 93 % w obszarze emisji gazów cieplarnianych.** Z punktu widzenia efektywności wykorzystania zasobów, ochrony środowiska i klimatu, jak również redukcji emisji zanieczyszczeń, te systemy ogrzewania odzyskowego są zawsze lepsze od wydajnego kotła węglowego!



7.2.5.4 Niezaizolowane rury grzewcze i niepotrzebne grzejniki

Kocioł do wytwarzania wymaganego ciepła znajduje się zazwyczaj w oddzielnym pomieszczeniu budynku. Wytworzone ciepło powinno być transportowane z kotła do miejsca, gdzie jest potrzebne bez strat i nie powinno być tracone po drodze. Dlatego ważne jest, aby izolować rury grzewcze, które transportują gorącą wodę do grzejników w taki sposób, aby ciepło nie zostało utracone po drodze. W końcu każda kilowatogodzina lub każdy dżul energii grzewczej kosztuje.



Rys. 122: Niezaizolowane rury grzewcze w kotłowni badanej nieruchomości

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Jeżeli jeszcze nie zostało to zrobione, rury grzewcze powinny być odpowiednio zaizolowane tak szybko, jak to możliwe. Stosunkowo niskie koszty inwestycji zwrócą się bardzo szybko. Dodatkowo można zaoszczędzić pewną ilość energii grzewczej!



Rys. 123: Grzejnik w pomieszczeniu bez zapotrzebowania na energię grzewczą

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Ponadto niepotrzebnie zainstalowane grzejniki - o ile występują - nie powinny być eksploatowane, a nieużywane pomieszczenia powinny być ogrzewane do minimum. Rysunek 123 przedstawia np. grzejnik w kotłowni oglądanej nieruchomości. Straty, które zostały zredukowane przez zaizolowane rury grzewcze, powstają tutaj z zupełnie niepotrzebnego grzejnika (który pracował na pełnych obrotach).



Wniosek: Izolując kable grzewcze i wyłączając niepotrzebne grzejniki, można zaoszczędzić dużo energii grzewczej, a tym samym obniżyć koszty ogrzewania.

7.2.5.5 Termostaty grzejnikowe z regulacją

Aby móc wykorzystać energię grzewczą zgodnie z zapotrzebowaniem ważne jest, aby temperatura w pomieszczeniach mogła być regulowana indywidualnie. Poprzez obniżenie temperatury pomieszczeń, które nie są wykorzystywane lub są wykorzystywane sporadycznie, można zaoszczędzić niepotrzebnie używaną energię grzewczą. Centralnie sterowane, nieregulowane zawory grzejnikowe w obwodzie grzewczym mogą być sterowane tylko łącznie. W większości przypadków jednak technologia zainstalowana w domu nie odpowiada faktycznemu zapotrzebowaniu, a tam, gdzie potrzebna jest energia grzewcza, jest jej albo za mało, albo tam, gdzie nie jest ona faktycznie potrzebna, jest jej za dużo.

Eksperti EVF - Energievision Franken GmbH podczas oględzin nieruchomości zazwyczaj nie znaleźli żadnych regulowanych, a jeśli tak, to tylko stare zawory grzejnikowe, które nie reagują na temperaturę pokojową (patrz rozdział 9.2.2.2.3). Konsultant ds. energii Fundacji EuroNatur stwierdził to w niektórych oglądanych nieruchomościach i zalecił pilną instalację zaworów termostatycznych do grzejników z regulacją temperatury (ustalenia w rozdziałach 7.2.3 i 7.2.4), ponieważ może to zaoszczędzić bardzo dużo energii cieplnej. Dlatego też eksperci z EVF - Energievision Franken GmbH generalnie zalecają instalację takich regulowanych i najlepiej sterowanych centralnie zaworów termostatycznych grzejników we wszystkich miejscach, w których nie zostały one jeszcze zamontowane.



Rys. 124: Centralnie sterowany grzejnik bez własnego zaworu termostatycznego w jednej z oglądanych nieruchomości

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Jeżeli takie indywidualne zawory grzejnikowe są instalowane w celu umożliwienia regulacji temperatury w pomieszczeniach zgodnie z wymaganiami ważne jest również zachowanie ich funkcji. W niektórych miejscach eksperci EVF - Energievision Franken GmbH znaleźli niefunkcjonalne zawory grzejnikowe. Te również nie spełniają swojego celu.



Rys. 125: Centralnie sterowany grzejnik bez własnego termostatu w jednej z oglądanych nieruchomości

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Znacznie ważniejsza jest jednak instalacja zaworów termostatycznych grzejników z regulacją temperatury. Są one przeznaczone do wykrywania temperatury pokojowej i, w zależności od ustawienia, utrzymywania tej temperatury pokojowej. Jeżeli np. zawór termostatyczny ustawiony jest na poziom 3, to ciepła woda przepływa przez grzejnik aż do osiągnięcia 20 °C w pomieszczeniu. Po osiągnięciu temperatury pokojowej 20 °C zawór termostatyczny automatycznie wyłącza się i przepuszcza do grzejnika tylko tyle ciepłej wody, żeby temperatura pokojowa 20 °C została zachowana. Stare zawory grzejnikowe nie potrafią tego, nawet jeśli podobnie jak w prawdziwych zaworach termostatycznych możliwe jest ustawienie różnych stopni.



Rys. 126: Przykład regulowanego zaworu termostatycznego grzejnika

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Jeżeli jest możliwe zainstalowanie centralnego systemu sterowania zaleca się również zainstalowanie zaworów termostatycznych grzejników sterowanych centralnie. Tylko w ten sposób może odbywać się centralne zarządzanie energią. W centralnie położonym miejscu temperatury mogą być regulowane w odpowiednim czasie na podstawie planów obciążenia pomieszczeń, a następnie w razie potrzeby mogą być podnoszone, a następnie ponownie obniżane.



Rys. 127: Przykład centralnie sterowanego zaworu termostatycznego

(ŹRÓDŁO: GIRA 2018)

W ten sposób można zaoszczędzić wiele niepotrzebnej energii grzewczej. Eksperti zakładają, że w porównaniu z całkowicie niekontrolowanymi obiegami grzewczymi, zawory termostatyczne grzejników sterowane mogą na ogół zaoszczędzić do 30 % energii grzewczej.

7.2.5.6 Przeprowadzenie hydraulicznego równoważenia

Dzięki „hydraulicznemu równoważeniu” obiegi grzewcze w systemie grzewczym są regulowane w możliwie najlepszy sposób. W większości przypadków nie miało to jeszcze miejsca w przypadku istniejących budynków lub zostało zrobione w sposób nieodpowiedni. Jeszcze kilka lat temu nie przywiązywano zbyt wielkiej uwagi do tej metody zwiększającej efektywność i było ono na ogół wdrażane bez przekonania. Eksperti z EVF - Energievision Franken GmbH prawie nigdy nie otrzymali żadnych informacji na ten temat podczas oględzin nieruchomości na miejscu. W związku z tym wychodzimy z założenia, że do tej pory w żadnym budynku komunalnym nie przeprowadzono takiego hydraulicznego równoważenia. To samo stwierdził w badanych budynkach konsultant ds. energii Fundacji EuroNatur. Potencjał oszczędności energii grzewczej i prądu pompowanego wynosi tutaj 10-15 %. W związku z tym zdecydowanie zaleca się gminom przeprowadzenie takiego hydraulicznego równoważenia we wszystkich nieruchomościach, w których nie można jednoznacznie wykazać, że takie działanie zostało przeprowadzone w ciągu ostatnich trzech do pięciu lat. Ponieważ często nie robi się tego nawet wtedy, gdy instalowany jest nowy system grzewczy, takie budynki również powinny być odpowiedniosprawdzone. Równoważenie hydrauliczne jest przy prawidłowym wykonaniu środkiem niskoinwestycyjnym o dużym potencjale oszczędności.

7.2.5.7 Eliminacja lokalnych mostków cieplnych

Podczas oględzin nieruchomości komunalnych stwierdzono bardzo często występowanie metalowych ościeżnic drzwi i okien. Są to lokalne mostki cieplne, przez które traci się dużo ciepła, ponieważ metal przewodzi ciepło szczególnie dobrze i ma wysoki współczynnik przenikania ciepła.



Rys. 128: Niezaizolowane wejście do szkoły w Dubiczach Cerkiewnych z metalowymi drzwiami

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Podczas gdy główne drzwi wejściowe mają zazwyczaj zainstalowany ganek lub drzwi dwuskrzydłowe, tak że straty nie są aż tak duże, często znajdowano również drzwi, które „bez drugiej bariery” mogą bezpośrednio odprowadzać ciepło na zewnątrz. Podczas renowacji należy stosować materiały o niższym współczynniku przenikania ciepła.

7.2.5.8 Przypadek szczególny: sufity hal sportowych

Eksperti EVF - Energievision Franken GmbH byli często proszeni o przetestowanie dachów hal sportowych lub dużych auli. Zazwyczaj są one pokryte tylko cienkościennej blachą bez izolacji. Tak było również w przypadku, gdy przegrody zewnętrzne pozostałych części budynku zostały już energetycznie wyremontowane. Zimą traci się na zewnątrz dużo ciepła. Ze względu na aktywność sportową i wydzielanie potu przez jej użytkowników hale sportowe mają również wyższą wilgotność powietrza, która następnie kondensuje się na chłodnych metalowych sufitach. Wynikiem tego jest kapiąca woda kondensacyjna, która po części uszkadza wrażliwe pokrycia podłogowe hal sportowych.



Rys. 129: Niezaizolowany sufit oglądanej hali sportowej

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)



Rys. 130: Pokrycie podłogi hali sportowej uszkodzonej przez kapiącą wodę kondensacyjną

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Te dachy hal sportowych powinny być zaizolowane w jak największym stopniu. Istnieje tutaj szczególnie duży potencjał oszczędności energii grzewczej. W najlepszym przypadku energia ciepła powietrza odlotowego może być odzyskiwana również za pomocą wymiennika ciepła. Możliwości te powinny być skoordynowane z architektem, który zwraci uwagę na nośność i statykę sufitu. W razie potrzeby należy w tym momencie wprowadzić dalsze ulepszenia wraz z energicznymi środkami renowacyjnymi. Może to prowadzić do wzrostu kosztów inwestycji. Ekspersi z EVF - Energievision Franken GmbH zalecają jednak podjęcie działań renowacyjnych, zwłaszcza że wstępne uszkodzenia wykładziny podłogowej stały się już widoczne. Bez energetycznej renowacji stropu halowego uszkodzenia te będą występować zawsze.

7.3 Straty systemowe w miejskich i lokalnych systemach grzewczych spowodowane przestarzałą techniką grzewczą

Podczas przeglądów systemów ciepłowniczych w gminach Powiatu Hajnowskiego zwróciła uwagę częściowo bardzo przestarzała technologia. Często stosowane są przestarzałe kotły o sprawności około 75 %. Nowoczesne kotły o wyższej sprawności mogłyby zaoszczędzić od 10 do 15 % zużywanej energii grzewczej.



Rys. 131: Jeden z trzech dużych kotłów systemu ciepłowniczego miasta Hajnówka

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)



Na rysunku 131 przedstawiono na przykład jeden z trzech kotłów miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o. o. w Hajnówce (PEC) dla systemu ciepłowniczego w mieście Hajnówka. Oprócz tych trzech kotłów system ciepłowniczy jest zasilany dodatkowo ciepłem z trzeciego źródła.

Kotły PEC pochodzą z 1984 roku i są przeznaczone do spalania stosunkowo taniego pyłu węglowego. Według zarządcy użyty pył węglowy ma wartość opałową ok. 22 MJ/kg lub 6,11 kWh_{th}/kg. W ostatnich latach zużyto średnio około 3.300 ton pyłu węglowego rocznie. Odpowiada to zawartości energii ok. 73.000 MJ. Jednak według zarządcy średnio tylko około 54.000 MJ rocznie trafia do sieci dystrybucyjnej (PEC 2017). W kotle jest już więc około 26 % strat. W związku z tym można ustalić sprawność kotłów średnio na poziomie ok. 74 %. Straty te wahały się w ostatnich latach i ze względu na wykorzystanie mocy produkcyjnych wyniosły jedynie 23 % w 2014 r. i nawet 29 % w 2016 r. Oznacza to, że średnio około 26 % energii zawartej w użytym węglu nie trafia nawet do sieci ciepłowniczej ze względu na przestarzałą technologię. Do tego dochodzą dalsze straty dystrybucyjne w systemie ciepłowniczym wynoszące średnio 12 %, ponieważ zgodnie z danymi zarządcy można sprzedać średnio tylko 45.000 MJ z 54 000 MJ rocznie. Straty te są jednak stosunkowo niewielkie w swojej wysokości. Niemniej jednak łączne straty już teraz wynoszą około 38 %.

Do momentu, gdy energia ze spalonego węgla dotrze do przyłącza do domu użytkownika, 38 % z niego zostaje już utracone. Do czasu, gdy energia z przyłącza domowego użytkownika dotrze do pomieszczeń, w których jest potrzebna, prawdopodobnie straci się jeszcze więcej energii grzewczej. Z reguły straty dystrybucyjne w domu użytkownika wynoszą ponownie do około 10 %. Oznacza to, że w sumie około połowa energii zawartej w węglu została utracona do czasu dotarcia do użytkownika. Ilustruje to ogromne straty, które pojawiają się na drodze od spalonego węgla w ciepłowni do użytkownika. Straty związane z wydajnością systemu grzewczego i straty ze stacji przesyłowej w domu występowałyby jednak również niezależnie od systemu ciepłowniczego z własnym systemem grzewczym. Wadę systemu ciepłowniczego można zatem określić ilościowo jedynie w kategoriach strat dystrybucyjnych. W przypadku ogrzewania miejskiego w Hajnówce wydaje się, że jest to tylko około 12 %.



Rys. 132: Komin ciepłowni miejskiej w Hajnówce

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Jednak pomimo strat w dystrybucji system ciepłowniczy może przynosić znaczne korzyści dla środowiska i klimatu. Dzieje się tak dlatego, że energia cieplna jest wytwarzana przez procesy spalania w centralnym, jak i innych miejscach. A procesy spalania generują dym i emisje zanieczyszczeń. W przeciwieństwie do zdecentralizowanego spalania w gospodarstwach domowych spaliny i gazy spalinowe w systemie centralnego ogrzewania są filtrowane za pomocą złożonej technologii, dzięki czemu całkowita emisja zanieczyszczeń z tego systemu jest znacznie niższa niż w przypadku wielu



niefiltrowanych zdecentralizowanych kotłów. Jak widać na rysunku 132, pomimo działania systemu ciepłowniczego, nie widać na kominie systemu ciepłowniczego sadzy ani dymu. Świadczy to o dobrej technologii filtracji systemu centralnego ogrzewania.

Niemniej jednak celem powinno być spalanie wykorzystywanego paliwa z możliwie najmniejszymi stratami. Nowoczesne kotły na paliwa stałe osiągają sprawność do 90 %. Wymiana starego kotła na nowy, wydajny kocioł mogłaby zaoszczędzić około 15 % energii cieplnej, a tym samym również 15 % emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Oznaczałoby to około 530 ton węgla i łącznie 1.417 ton emisji gazów cieplarnianych, które można by zaoszczędzić każdego roku dzięki samej tylko bardziej wydajnej technologii instalacji.

Gdyby modernizacja trzech starych kotłów, będących bezpośrednio własnością zarządcy, miała być przeprowadzona jednocześnie z przestawieniem się na odnawialne źródło energii, potencjał oszczędności byłby znacznie większy. **Gdyby np. jako paliwo zamiast węgla wykorzystywane były zrębki drewniane, to potencjał oszczędności w zakresie emisji gazów cieplarnianych wyniósłby około 93 %.** Przy mniejszej o 8.828 ton rocznie całkowitej emisji gazów cieplarnianych, stanowiłoby to znaczny wkład w uniknięcie emisji szkodliwych dla klimatu niż w przypadku, gdyby stosowano tylko bardziej wydajną technologię, ale zachowano źródła energii w postaci węgla. **Z punktu widzenia ochrony klimatu wybór regeneracyjnych zrębków drzewnych byłby zatem ponad 6 razy lepszy niż w przypadku bardziej wydajnego kotła, który nadal byłby zasilany węglem.**



Rys. 133: Kocioł lokalnej sieci ciepłowniczej w centrum Narwi

(ZRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Eksperti z EVF - Energievision Franken GmbH stwierdzili podobnie przestarzałą technologię w niektórych innych lokalnych centrach grzewczych. Według producenta sprawność kotła w węzle cieplnym lokalnej sieci ciepłowniczej np. w Narwi wynosi tylko ok. 77-79 %. W przeciwieństwie do ciepłowni miejskiego operatora sieci ciepłowniczej w Hajnówce, Narew jest już przynajmniej częściowo ogrzewana biomasą.

Ponieważ te systemy centralnego ogrzewania naturalnie zużywają duże ilości energii grzewczej, potencjał oszczędności dzięki bardziej wydajnej technice grzewczej jest zawsze wysoki. Dlatego też, tam gdzie jest to możliwe i ze względu na duży potencjał oszczędności, należy go zawsze przekształcać w efektywne systemy grzewcze. Ponadto należy zawsze badać możliwość przejścia na odnawialne źródła energii. Potencjał oszczędności w zakresie zużycia energii pierwotnej oraz emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń będzie wówczas znacznie większy.



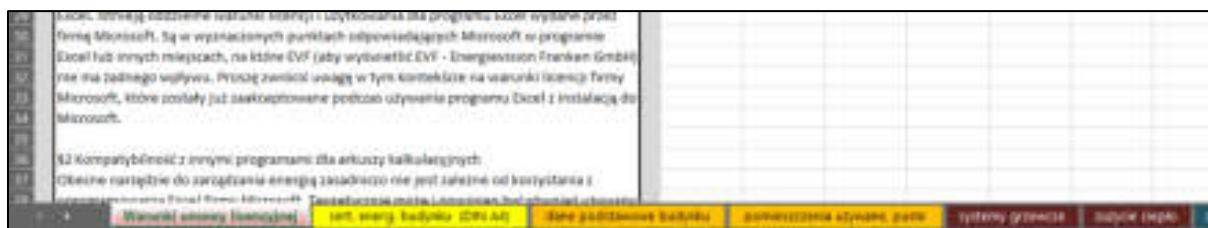
7.4 Zapewnienie narzędzia zarządzania energią dla nieruchomości komunalnych

Miejskie zarządzanie energią obejmuje strukturę organizacyjną, instrumenty i procedurę monitorowania zużycia energii oraz inicjowania działań doskonalących w zakresie działań samorządowych. W praktyce, po odpowiednim przeszkoleniu, pracownikowi samorządowemu ("zarządcy energetycznemu") powierza się odpowiedzialność za monitorowanie zużycia energii i inicjowanie działań doskonalących. Narzędzie monitorujące służy jako narzędzie, za pomocą którego można dokumentować, monitorować i oceniać zużycie energii. Jeżeli odpowiedzialny zarządca ds. energii stwierdzi braki w stanie energetycznym niektórych nieruchomości, może on podjąć działania mające na celu usunięcie tych braków.

W celu realizacji tego zadania, samorządowe narzędzie do zarządzania energią (narzędzie GME) dla programów arkuszy kalkulacyjnych (np. Microsoft Excel, LibreOffice Calc, itp.) opracowane przez ekspertów EVF - Energievision Franken GmbH zostanie udostępnione przyszłym samorządowym menedżerom ds. energii w ramach tego badania i przeszkolonym w tym zakresie (por. sekcja 9. 2. 4. 1). Poniżej przedstawiono funkcjonalność i metodologię dostarczonego narzędzia do zarządzania energią.

7.4.1 Opracowanie komunalnego narzędzia zarządzania energią

Narzędzie GME do arkuszy kalkulacyjnych jest złożonym narzędziem zawierającym wiele części tematycznych. Są one podzielone na tzw. "zakładki" lub "arkusze kalkulacyjne" i zazwyczaj można je wybrać na dole arkusza kalkulacyjnego.



Rys. 134: Podział tematyczny narzędzia GME na arkusze tabelaryczne

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Następujące arkusze tematyczne mogą być wybrane przez użytkownika i są ważne:

- Warunki umowy licencyjnej
- Certyfikat energetyczny budynku
- Dane podstawowe budynku
- Pomieszczenia nieużywane (puste)
- System grzewczy
- Zużycie ciepła
- Zużycie prądu
- Zużycie prądu ze źródeł odnawialnych
- Zużycie prądu kogeneracyjnego
- Zużycie wody
- Dane klimatyczne
- Parametry emisji



- Zmienne środowiskowe dla systemów ogrzewania
- Zmienne środowiskowe dla nośników energii
- Charakterystyka energetyczna i wartości porównawcze

Zawartość, funkcja i metodologia głównych arkuszy kalkulacyjnych są wyjaśnione bardziej szczegółowo poniżej.

7.4.1.1 Maska wprowadzania podstawowych danych

Podstawowe dane budynków są wprowadzane do maski wejściowej w celu wprowadzenia danych podstawowych. Oprócz ulicy, adresu, wieku budynku i danych kontaktowych osób odpowiedzialnych za budynek, muszą być tu już dokonane pierwsze ważne wpisy, które mają wpływ na ocenę nieruchomości.

Id	Nazwa	Adres	Rok budowy	Klasa energetyczna	Wartość porównawcza	Wartość porównawcza	Wartość porównawcza	Wartość porównawcza
1	Biuro	ul. Długa 10	2010	B	100	100	100	100
2	Biuro	ul. Długa 12	2010	B	100	100	100	100
3	Biuro	ul. Długa 14	2010	B	100	100	100	100
4	Biuro	ul. Długa 16	2010	B	100	100	100	100
5	Biuro	ul. Długa 18	2010	B	100	100	100	100
6	Biuro	ul. Długa 20	2010	B	100	100	100	100
7	Biuro	ul. Długa 22	2010	B	100	100	100	100
8	Biuro	ul. Długa 24	2010	B	100	100	100	100
9	Biuro	ul. Długa 26	2010	B	100	100	100	100
10	Biuro	ul. Długa 28	2010	B	100	100	100	100
11	Biuro	ul. Długa 30	2010	B	100	100	100	100
12	Biuro	ul. Długa 32	2010	B	100	100	100	100
13	Biuro	ul. Długa 34	2010	B	100	100	100	100
14	Biuro	ul. Długa 36	2010	B	100	100	100	100
15	Biuro	ul. Długa 38	2010	B	100	100	100	100
16	Biuro	ul. Długa 40	2010	B	100	100	100	100
17	Biuro	ul. Długa 42	2010	B	100	100	100	100
18	Biuro	ul. Długa 44	2010	B	100	100	100	100
19	Biuro	ul. Długa 46	2010	B	100	100	100	100
20	Biuro	ul. Długa 48	2010	B	100	100	100	100

Rys. 135: Wyciąg z maski wejściowej dla charakterystyki energetycznej budynków w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Przez podanie **kategorii budynku** określa się, z jakimi wartościami budynek jest porównywany w ramach wbudowanej procedury porównawczej. Najlepiej, żeby budynek był przypisany do istniejącej kategorii. W przypadku mieszanego wykorzystania menager ds. energii powinien zatroszczyć się o to, żeby można było rejestrować oddzielne zużycie energii (np. poprzez zainstalowanie ciepłomierzy) i podzielić budynek, albo, jeśli nie jest to możliwe, wybrać kategorię, która dominuje w jego wykorzystaniu. Jeżeli dla bardzo specyficznej kategorii budynku znane są inne wartości porównawcze, to w odpowiednim arkuszu kalkulacyjnym dotyczącym charakterystyki energetycznej i wartości porównawczych można utworzyć do czterech nowych kategorii (por. rozdział 7.4.1.13), które mogą zostać wybrane w tym miejscu.

Ponadto niezbędna jest powierzchnia użytkowa brutto i netto (BGF/NGF) budynku. Bez nich wbudowana procedura benchmarkingu nie może funkcjonować. Istnieją dwa sposoby podawania informacji: albo informacje są mierzone lub przenoszone z planu budynku (zazwyczaj jest to określone w planie budynku), albo są szacowane na podstawie powierzchni podłogi z mapy działek cyfrowych i liczby pięter. Narzędzie GME-Tool jest zaprojektowane w taki sposób, że wystarczy określić powierzchnię podłogi i liczbę pięter. Jeżeli pozostałe dwa wskaźniki GFF i NGF nie są podane osobno, wówczas są szacowane. Znacznie lepiej jest jednak określić rzeczywiste BGF i NGF.

7.4.1.2 Maska wprowadzania dla pomieszczeń nieużywanych

W tym miejscu wskazuje się stopień wykorzystania budynku dla każdego roku. Jeśli budynek jest zawsze w pełni użytkowany, można wstawić domyślne „100 %” W przypadku zmian w tym zakresie, np. gdy niektóre pomieszczenia nie są w całości lub tylko częściowo wykorzystywane w ciągu roku, stopień wykorzystania może być tutaj dostosowany.



nr	nazwa	powierzchnia	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	szkole	1 000 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	zestawienie: Szkoła/Główna ul. Hajnowka	980 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	zestawienie: ul. i Szkoła/Główna ul. Hajnowka	220 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	Kuchnia	40 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	111 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	119 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	zestawienie: ul. i Szkoła/Główna ul. Hajnowka	200 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	221 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	20 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	200 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	221 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	20 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Rys. 136: Wyciąg z maski wejściowej dla pustych pomieszczeń budynków w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Korekta powinna być dokonana proporcjonalnie do powierzchni i wykorzystanego czasu. Jeżeli np. pomieszczenie o powierzchni 20 m² w budynku o łącznej powierzchni 100 m² jest puste przez cały rok i nie jest wykorzystywane, w tym roku należy wpisać „80 %”, ponieważ w tym roku wykorzystano tylko 80 % powierzchni. Jeśli ten sam pokój jest pusty tylko przez pół roku, prawidłowa liczba wynosiłaby „90 %”, ponieważ chociaż pokój stanowi 20 % całkowitej powierzchni, nie jest on używany tylko przez pół roku.

7.4.1.3 Maski wprowadzania systemu grzewczego

W masce wejściowej dla instalacji grzewczej zdefiniowana jest instalacja grzewcza istniejąca w budynku. Możliwe jest określenie do dwóch systemów ogrzewania. Albo w rzeczywistości istnieją dwa różne systemy grzewcze albo druga specyfikacja może być użyta do przedstawienia zmian w ciągu jednego roku, gdy kocioł i/lub źródło energii ulegają zmianie. Bardziej złożone systemy grzewcze nie mogą być już przedstawione. Jest to jednak z reguły rzadki przypadek.

nr	nazwa	powierzchnia	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	szkole	1 000 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	zestawienie: Szkoła/Główna ul. Hajnowka	980 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	zestawienie: ul. i Szkoła/Główna ul. Hajnowka	220 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	Kuchnia	40 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	111 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	119 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	zestawienie: ul. i Szkoła/Główna ul. Hajnowka	200 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	221 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	20 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	200 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	221 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12	Szkoła/Główna ul. Hajnowka	20 m ²	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Rys. 137: Wyciąg z maski wejściowej systemu ogrzewania budynków w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Oprócz wskazania **wieku konstrukcji** kotła lub systemu grzewczego, szczególnie ważne jest wskazanie wykorzystywanego źródła energii. GME-Tool automatycznie określa wiarygodną **sprawność systemu** grzewczego na podstawie specyfikacji wieku konstrukcji i rodzaju ogrzewania. Jeżeli producent systemu grzewczego poda inne informacje, należy przekroczyć automatycznie ustaloną sprawność.

Do wyboru dostępne są następujące predefiniowane systemy ogrzewania, dla których współczynniki emisji są już zapisane:

- ogrzewanie olejem opałowym
- ogrzewanie gazem ziemnym
- gaz ziemny CHP (ok. 20 kW_{el})
- gaz ziemny CHP (ok. 50 kW_{el})
- gaz ziemny CHP (ok. 110 kW_{el})
- gaz ziemny CHP (ok. 200 kW_{el})



- gaz ziemny CHP (ok. 500 kW_{el})
- ogrzewanie gazem płynnym
- ogrzewanie węglowe: głównie węglem brunatnym
- ogrzewanie węglowe: głównie węglem kamiennym
- ogrzewanie węglowe: głównie koksem
- ogrzewanie drewnem: polana
- ogrzewanie drewnem: pellet
- ogrzewanie drewnem: zrębki drewniane
- elektryczne ogrzewanie bezpośrednie
- powietrzna pompa ciepła
- gruntowa pompa ciepła (kolektor geotermalny)
- gruntowa pompa ciepła

Ponadto istnieją dwa przykłady lokalnych sieci ciepłowniczych, które składają się z różnych źródeł energii. Można je przyjąć jako modele i dostosować. Ponadto można zainstalować łącznie pięć dodatkowych systemów ogrzewania, jeżeli znane są odpowiednie wskaźniki emisji (por. rozdział 7.4.1.10).

Oprócz systemów grzewczych, po prawej stronie można dodawać oddzielne informacje o istniejącym **systemie ogrzewania energią słoneczną**. W tym przypadku rok budowy określa, od kiedy słoneczny system grzewczy jest ujęty w bilansie. Narzędzie GME określa przybliżoną wydajność instalacji na podstawie **powierzchni kolektora i typu instalacji solarnej** (rurka próżniowa lub kolektor płaski) i uwzględnia to w dalszych obliczeniach.

7.4.1.4 Maska wprowadzania zużycia ciepła

Roczne zużycie ciepła można podać w tabeli zużycia ciepła. Oprócz przejmowanego systemu grzewczego **zużycie energii cieplnej** można podać we wszystkich możliwych sensownych kombinacjach i **jednostkach** (tzn. zużycie oleju opałowego można podać np. w litrach, kilowatogodzinach i megadżulach, ale nie w metrach masowych). Jednostkę zużycia definiuje się zazwyczaj w pierwszym roku, a następnie automatycznie przyjmuje się ją na następne lata. Jednakże zarówno system grzewczy, sprawność, jak i jednostka zużycia mogą być regulowane dla każdego roku, tak że teoretycznie można zainstalować więcej niż dwa systemy grzewcze na budynek (np. jeśli stary kocioł zostanie zastąpiony nowym).

Rys. 138: Wyciąg z maski wejściowej dla zużycia ciepła w budynkach w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Oprócz wprowadzenia zużycia energii cieplnej arkusz kalkulacyjny przedstawia również podsumowanie zużycia energii odnawialnej z systemu solarnego. Jeżeli **energia elektryczna z instalacji odnawialnej**



jest wykorzystywana do celów grzewczych, np. w elektrycznym systemie grzewczym lub pompie ciepła, zużycie to można przypisać do stworzonego w tym celu systemu grzewczego.

Ponadto arkusz kalkulacyjny zawiera również informacje na temat zużycia energii użytecznej, końcowej i pierwotnej wynikającej ze zużycia energii cieplnej, a także na temat emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.

7.4.1.5 Maski wprowadzania zużycia energii elektrycznej

W tabeli zużycia energii elektrycznej podano roczne zużycie przez nieruchomość energii elektrycznej, która jest uzyskiwana z sieci publicznej.

Jeżeli energia elektryczna jest wytwarzana z własnych instalacji (odnawialnych, kogeneracyjnych) i zużywana w budynku, jest to podawane w innym miejscu (por. rozdział 7.4.1.6 i 7.4.1.7).

№	Nazwa	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost
1	Urząd	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
2	Samochodowy i ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
3	Przemysł i ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
4	Mieszkania	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
5	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
6	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
7	Przemysł i ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
8	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
9	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
10	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
11	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
12	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
13	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
14	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh

Rys. 139: Wyciąg z maski wejściowej zużycia prądu budynków w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ponadto arkusz kalkulacyjny zawiera również informacje na temat zużycia energii użytecznej, końcowej i pierwotnej wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, a także na temat emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.

7.4.1.6 Maski wprowadzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii

Arkusz kalkulacyjny dotyczący energii odnawialnej może być wykorzystany do zdefiniowania wykorzystania różnych wspólnych technologii energii odnawialnej. Oprócz instalacji fotowoltaicznych można również uwzględnić **elektrownie wodne** i **wiatrowe** (np. mikro- lub małe elektrownie wiatrowe), jeśli są dostępne. Oprócz **produkcji energii elektrycznej** i **zużycia własnego** można również podać **udział wykorzystania do celów grzewczych** w zużyciu własnym.

№	Nazwa	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost
1	Urząd	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
2	Samochodowy i ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
3	Przemysł i ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
4	Mieszkania	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
5	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
6	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
7	Przemysł i ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
8	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
9	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
10	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
11	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
12	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
13	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh
14	Ogólnokomunalny	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh	20 707 kWh

Rys. 140: Wyciąg z maski wejściowej dla energii odnawialnych w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W systemach fotowoltaicznych rozróżnia się **moduły polikrystaliczne, monokrystaliczne i amorficzne**. Można je wybrać przy wprowadzaniu danych. Oprócz udziału energii elektrycznej, która jest



wprowadzana do publicznej sieci energetycznej, można również określić własne zużycie i udział wykorzystania do celów grzewczych.

Nie ma potrzeby dokonywania dalszego rozróżnienia pomiędzy turbinami wodnymi i wiatrowymi. Podano tu jedynie udział energii elektrycznej wprowadzanej do sieci publicznej, własne zużycie oraz udział wykorzystywany do celów grzewczych.

Ponadto arkusz kalkulacyjny zawiera również informacje na temat zużycia energii użytecznej, końcowej i pierwotnej wynikającej z wytwarzania energii elektrycznej, a także emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.

7.4.1.7 Maski wprowadzania energii elektrycznej z kogeneracji ciepła i energii elektrycznej

Jeżeli w budynku znajduje się elektrociepłownia z produkcją energii elektrycznej można to zaznaczyć w arkuszu kalkulacyjnym. Oprócz udziału energii elektrycznej wprowadzanej do publicznej sieci energetycznej można tu również zdefiniować udział energii elektrycznej zużywanej przez użytkownika. Konieczne jest również oddzielne wymienienie elektrociepłowni, ponieważ nie jest możliwe automatyczne przeniesienie z arkusza kalkulacyjnego dla systemu grzewczego.

	Wpływ energii elektrycznej z kogeneracji	Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł	Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej	Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł	Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej	Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł	Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej
1. Wpływ energii elektrycznej z kogeneracji							
2. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
3. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
4. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
5. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
6. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
7. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
8. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
9. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
10. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
11. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
12. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
13. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
14. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
15. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
16. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
17. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
18. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							
19. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej							
20. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł							

Rys. 141: Wyciąg z maski wejściowej dla CHP w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ponadto arkusz kalkulacyjny zawiera również informacje na temat zużycia energii użytecznej, końcowej i pierwotnej wynikającej z wytwarzania energii elektrycznej, a także emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.

7.4.1.8 Maski wprowadzania zużycia wody

Narzędzie GME nie tylko ocenia zużycie energii elektrycznej i ciepłej, ale także zużycie wody w budynkach. Można to zaznaczyć w odpowiednim arkuszu tabeli dla każdego roku.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Wpływ energii elektrycznej z kogeneracji								
2. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
3. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
4. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
5. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
6. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
7. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
8. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
9. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
10. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
11. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
12. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
13. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
14. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
15. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
16. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
17. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
18. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								
19. Wpływ energii elektrycznej z sieci publicznej								
20. Wpływ energii elektrycznej z innych źródeł								

Rys. 142: Wyciąg z maski wejściowej do poboru wody w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Jeśli użytkownik posiada inną środowiskową bazę danych, która zawiera dalsze specyficzne czynniki emisyjne lub pierwotne czynniki energii, można je w każdej chwili wymienić lub dostosować. Narzędzie GME zostało celowo utrzymane w tym obszarze na tak otwartym poziomie. Ponadto można również określić współczynniki emisji dla systemów grzewczych samowystarczalnych.

Narzędzie GME-Tool zostało zaprojektowane w taki sposób, aby - w przypadku braku danych rocznych - przejąć dane dotyczące emisji i współczynników energii pierwotnej z poprzedniego roku. Ponieważ baza danych GEMIS nie publikuje co roku nowych czynników dla każdego procesu, coroczna korekta jest konieczna tylko w rzadkich przypadkach. Zgodnie z oczekiwaniami, czynniki te zazwyczaj zmieniają się tylko w sposób niezauważalny.

Ważne: Obsługa i aktualizacja wskaźników emisji i energii pierwotnej wymaga bardzo specjalistycznej wiedzy i powinna być dostosowana wyłącznie przez ekspertów z dziedziny analizy środowiskowej lub porównywalnej specjalizacji w tej dziedzinie z doświadczoną obsługą baz danych środowiskowych. Jeśli taki personel nie jest dostępny, zaleca się, aby zaprogramowane czynniki pozostały niezmienione.

7.4.1.11 Maski wprowadzania dla wydajności systemu grzewczego

Z tego arkusza kalkulacyjnego można pobrać wcześniej wstawionych sprawności wstawionych systemów ogrzewania w zależności od roku produkcji. Jeśli karta katalogowa instalacji grzewczej (por. rozdział 7.4.1.3) zawiera własne informacje na temat sprawności, to zapisane tutaj poziomy sprawności są nieaktualne.

System grzewczy	2018	2019	2020	2021	2022
Ciepła woda podłogowa	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 20 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 50 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 100 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 200 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 500 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 1000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 2000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 5000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 10000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 20000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 50000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 100000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 200000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 500000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%
Ciepła woda grzewcza (do 1000000 kW)	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%	88,0%

Rys. 145: Wyciąg z maski wejściowej dla wydajności systemów grzewczych w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ten arkusz kalkulacyjny ma szczególne znaczenie tylko wtedy, gdy zainstalowane są własne systemy grzewcze. W tym miejscu można zapisać informacje o sprawności, które następnie są automatycznie odczytywane w arkuszu tabelarycznym dla instalacji grzewczych po wybraniu systemu ogrzewania z własnym wytwarzaniem. Jeżeli arkusz tabeli dla systemów grzewczych zawiera własne specyfikacje dla sprawności nowo dodanego systemu grzewczego, specyfikacje w tym arkuszu tabeli są również nieaktualne. Oferuje on wyłącznie możliwość zapamiętania nastawionej sprawności systemu grzewczego, który został zdefiniowany przez użytkownika.

7.4.1.12 Maski wprowadzania dla współczynników konwersji energii

W tej tabeli przedstawiono wstępnie ustawione współczynniki konwersji nośników energii i ich możliwe jednostki. Są to czynniki odnoszące się do konwersji na zrównoważoną, uniwersalną jednostkę energii „kilowatogodzina wartości opałowej”. Dzięki temu arkuszowi kalkulacyjnemu narzędzie GME wie, że jeden litr oleju opałowego zawiera około 9,9 kWh_{th}. Umożliwia określenie mas (np. litrów oleju opałowego lub kilogramów węgla) w arkuszu tabeli dla wskazania zużycia energii cieplnej.



w przypadku przyszłej nowelizacji lub - jeśli takie zmiany zostaną określone zgodnie z polskim orzecznictwem - mogą zostać odpowiednio zastąpione.

Oprócz porównania z wartościami efektywności (wartościami porównawczymi) określonymi przez prawo w Niemczech, punkt odniesienia obejmuje również **porównanie ze statystycznym zużyciem energii**. W tym zakresie przechowywane są dane statystyczne z bazy danych Ages GmbH (AGES 2007). Dla każdej kategorii budynków podaje się medianę i średnią dolnego kwartyła konsumpcji badanej populacji. Umożliwia to obok poprzedniego porównania z wartościami wydajności również porównanie statystyczne z innymi (tu niemieckimi) budynkami o takim samym zastosowaniu. Wstępnie wypełnione dane statystyczne są korygowane pogodowo. Podobnie w przypadku adaptacji (z wszelkimi statystykami dotyczącymi polskich budynków, o ile są dostępne) należy zwrócić uwagę na wykorzystanie statystyk dotyczących zużycia skorygowanego o pogodę.

Ponadto omawiany arkusz kalkulacyjny zawiera **wartości porównawcze do oceny emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń**. Narzędzie GME ocenia emisje w obszarach ekwiwalentów CO₂, ekwiwalentów SO₂, ekwiwalentów TOPP i ekwiwalentów R11. Wstępnie wypełniona wersja narzędzia GME wykorzystuje metodologię **Systemu certyfikacji zgodnie z Niemiecką Radą Budownictwa Zrównoważonego (DGNB)**, która jest podobnie wdrażana na poziomie międzynarodowym przez inne porównywalne organizacje (np. LEED). W zasadzie można jednak stosować również inne wartości porównawcze.

Ważne: Obsługa i aktualizacja wartości porównawczych wymaga bardzo specjalistycznej wiedzy i powinna być dostosowana jedynie przez wykwalifikowany personel w dziedzinie analizy środowiskowej, technologii energetycznych lub porównywalnych specjalizacji w tej dziedzinie, przy dobrym zrozumieniu benchmarku względnego zużycia energii i systemów certyfikacji. Jeśli taki wykwalifikowany personel nie jest dostępny, zaleca się, aby ustawione czynniki i wartości porównawcze pozostały niezmienione.

7.4.2 Roczne sprawozdania dotyczące energii

Celem narzędzia GMEO prócz monitorowania zużycia energii jest możliwość publikowania rocznych raportów energetycznych dla każdej nieruchomości. Raporty energetyczne podsumowują wszystkie oceny, poziomy odniesienia i oceny zużycia nieruchomości oraz przedstawiają ogólną ocenę ekologiczną opartą na ocenach szkolnych. Roczne raporty energetyczne są jedynymi arkuszami kalkulacyjnymi przeznaczonymi do wydruku i udokumentowania. Wyniki raportów energetycznych mogą być corocznie przedstawiane w komisjach samorządowych i mogą inicjować dyskusje na temat możliwych środków poprawy.

7.4.2.1 Arkusze przeglądowe do rocznego raportu energetycznego

Arkusze poglądowe można znaleźć w zakładce "cert. Energ. Budynku (DIN A4)". W prawym górnym rogu można wybrać właściwości w jedynej możliwej do wyboru komórce na podstawie ich kolejnej liczby.



Rys. 148: Wyciąg z arkusza kalkulacyjnego do raportów energetycznych w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Karty charakterystyki energetycznej zawierają najpierw krótkie podsumowanie podstawowych danych, takich jak adres, rok budowy, kategoria budynku i wskazane obszary. Następnie zużycie energii cieplnej i elektrycznej jest oceniane w ramach tej samej procedury i w ramach punktu odniesienia. Następnie podsumowuje się zarówno zużycie energii, jak i oceny. Po dokonaniu oceny zużycia wody, na samym końcu tworzony jest ogólny wynik. Ustalenie i kształtowanie wskaźników, jak również metodologia benchmarku zostaną przeanalizowane bardziej szczegółowo poniżej.



Rys. 149: Przykładowy raport energetyczny dla nieruchomości w wyniku zastosowania narzędzia GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

7.4.2.2 Benchmarking i ocena zużycia

Zarówno zużycie energii elektrycznej i cieplnej, jak i zużycie wody są porównywane. Odbyna się to (1.) w odniesieniu do zużycia energii zgodnie z dyrektywą BMWi 2015 i zgodnie z procedurą techniczną dotyczącą sposobu sporządzania świadectw energetycznych dla budynków w Niemczech oraz (2.) w odniesieniu do emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń zgodnie z procedurą oceny ekologicznej zgodnie z DGNB. Procedurę można podzielić na następujące proste kroki:

- 1) **Obliczenie średniego końcowego zużycia energii z ostatnich trzech lat z uwzględnieniem pogody i pustych pomieszczeń:** dla zużycia energii elektrycznej i cieplnej brane jest zawsze pod uwagę końcowe zużycie energii z ostatnich trzech lat. Są one korygowane pogodowo na podstawie danych klimatycznych i obliczonego dla nich współczynnika korekcyjnego (tylko



zużycie ciepła), a także przeliczane na podstawie rzeczywistego wykorzystania wolnych pomieszczeń. Średnie zużycie w „kWh_{th/el}/rok” oblicza się na podstawie skorygowanego zużycia z ostatnich trzech lat.

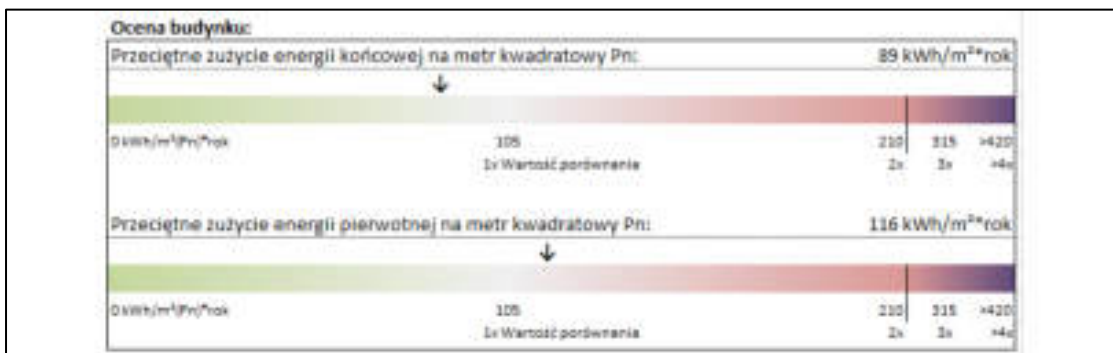
- 2) **Obliczenie skorygowanego o pogodę i puste pomieszczenia średniego, nieodnawialnego zużycia energii pierwotnej z ostatnich trzech lat:** analogicznie do obliczenia w kroku 1 obliczane jest" z wykorzystaniem zdeponowanych współczynników energii pierwotnej średnie zużycie energii pierwotnej nieodnawialnej z ostatnich trzech lat w „kWh/rok”.

Benchmark zużycie energii końcowej:						
Dziesięcie 3 lata		Faktor oczyszczenia klimatu /pustozan			Oczyszczone zużycie energii końcowej	
2013	68.310 kWh	x	1,06	x	1,00 =	72.545 kWh
2014	110.880 kWh	x	1,04	x	1,00 =	115.673 kWh
2015	113.850 kWh	x	1,16	x	1,00 =	131.686 kWh
Przeciętne oczyszczone zużycie roczne energii końcowej:					106.635 kWh/rok	
Benchmark zużycie energii pierwotnej:						
Dziesięcie 3 lata		Faktor oczyszczenia klimatu /pustozan			Oczyszczone zużycie energii pierwotnej	
2013	89.442 kWh	x	1,06	x	1,00 =	94.988 kWh
2014	145.182 kWh	x	1,04	x	1,00 =	151.457 kWh
2015	149.071 kWh	x	1,16	x	1,00 =	172.424 kWh
Przeciętne oczyszczone zużycie roczne energii pierwotnej:					139.623 kWh/rok	

Ryd. 150: Obliczenie średniego zużycia energii końcowej i energii pierwotnej skorygowanych o pogodę i liczbę pustych pomieszczeń z ostatnich trzech lat w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

- 3) **Obliczenie średniego zużycia na metr kwadratowy powierzchni podłogi netto:** Zarówno obliczone średnie końcowe zużycie energii, jak i zużycie energii pierwotnej z ostatnich trzech lat są podane w odniesieniu do powierzchni podłogi netto. Oblicza się w ten sposób względne zużycie energii końcowej i energii pierwotnej na metr kwadratowy powierzchni podłogi netto jako parametr energetyczny budynku w „kWh/m²*rok”
- 4) **Benchmark zużycia energii:** Wartości charakterystyczne dla budynku dla końcowego zużycia energii i zużycia energii pierwotnej obliczone w kroku 3 są porównywane w następnym kroku z wartościami porównawczymi zapisanymi dla danego budynku i wyświetlane na graficznie przedstawionej skali „kolorami światła drogowych” dla orientacji.



Rys. 151: Benchmark wartości charakterystycznych dla danego budynku z wartościami porównawczymi w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

- 5) **Porównanie parametrów specyficznych dla budynku z danymi statystycznymi:** W kolejnym etapie pośrednim zostanie porównana obliczona charakterystyczna wartość energetyczna



budynków dla końcowego zużycia energii z danymi statystycznymi porównywalnych budynków.

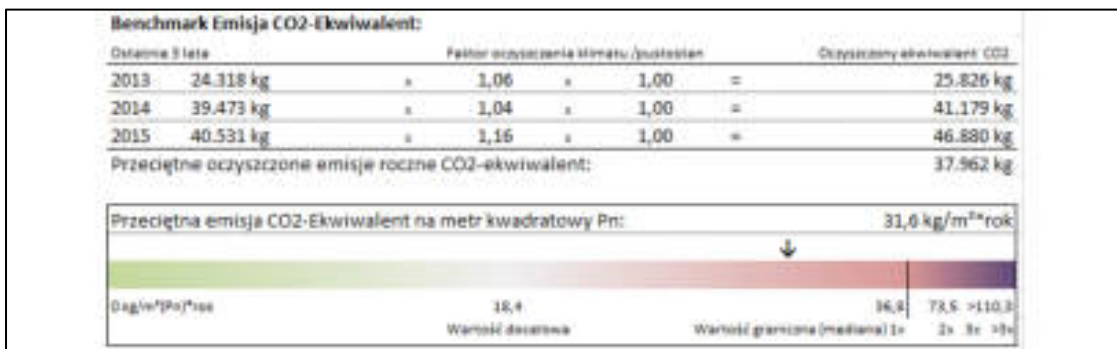


Rys. 152: Porównanie wartości charakterystycznej budynku ze statystycznym zużyciem energii w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ten etap pośredni służy do orientacji i klasyfikacji w statystykach dotyczących rzeczywistego zużycia innych nieruchomości o tym samym rodzaju użytkowania.

- 6) **Benchmark dla emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń:** przy użyciu tej samej metodologii, co w przypadku zużycia energii, porównuje się również emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Najpierw dostosowuje się emisje z ostatnich trzech lat obliczone za pomocą zdeponowanych współczynników zarówno dla pogody, jak i pustych pomieszczeń, a następnie oblicza się średnią z ostatnich trzech lat. Emisje te są ponownie ustalane w odniesieniu do powierzchni podłogi netto i porównywane z wartością porównawczą obliczoną zgodnie z metodą DGNB oraz obliczoną wartością dopuszczalną. Wynik jest najpierw wyświetlany graficznie w skali w "kolorach światła drogowych".



Rys. 153: Przedstawienie wskaźnika emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

- 7) **Zastosowanie ocen szkolnych do oceny zużycia:** na ostatnim etapie zużycie energii cieplnej i elektrycznej oraz wynikające z tego emisje są oceniane zgodnie z systemem oceniania w szkole. Po utworzeniu poszczególnych grup zaszerogowania średnia ogólna ocena jest ostatecznie określana na podstawie różnych wag (porównaj rozdział 7.4.2.3).



Łączna ocena zużycia energii cieplnej:				
Ocena zużycia energii:				
Zużycie energii	ocena	ocena	waga	wynik
Zużycie energii końcowej:	5	bardzo dobry	30%	1,50
Zużycie energii pierwotnej:	4	dobry	70%	2,80
Wynik pośredni:		dobry	100%	4,30
ocena emisji substancji szkodliwych i gazów cieplarnianych:				
Emisje	ocena	ocena	waga	wynik
CO ₂ -Ekwiwalent:	3	dostateczny	70%	2,10
SO ₂ -Ekwiwalent:	2	dopuszczający	10%	0,20
TOPP-Ekwiwalent:	1	niedostateczny	10%	0,10
RII-Ekwiwalent:	6	celujący	10%	0,60
Wynik pośredni:		dostateczny	100%	3,00
Ocena łączna zużycia energii cieplnej:				
Wynik pośredni	ocena	ocena	waga	wynik
Zużycie energii:	4,30	dobry	50%	2,15
Emisja substancji szkodliwych:	3,00	dostateczny	50%	1,50
Wynik zużycia energii grzewczej:		dobry	100%	3,65

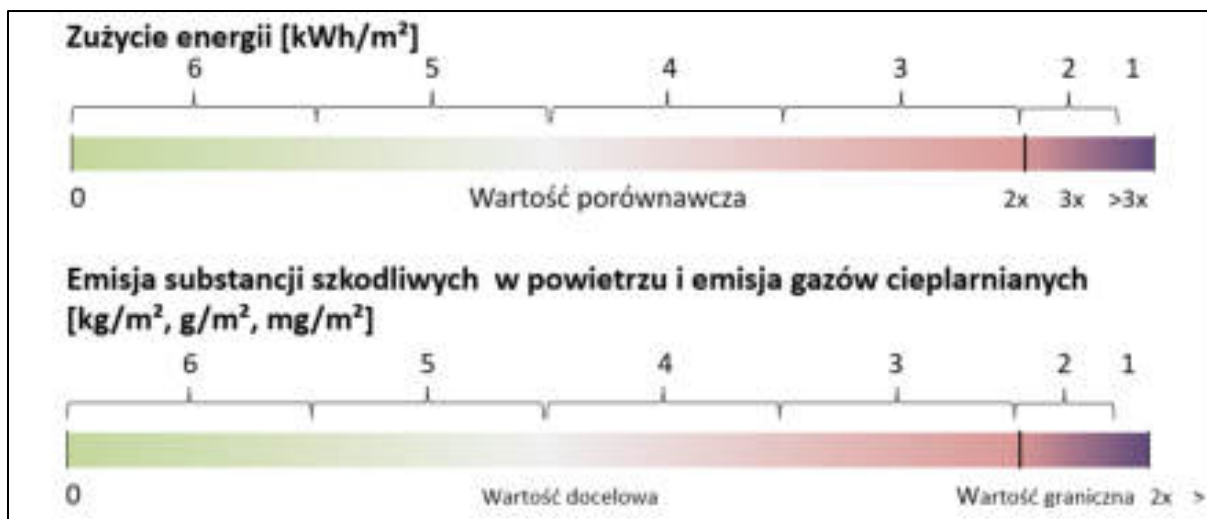
Rys. 154: Prezentacja oceny zgodnie z systemem oceniania szkoły w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

7.4.2.3 System oceny według ocen szkolnych

System ewaluacji narzędzia GME ocenia wyniki benchmarkingu zużycia energii i wody oraz związanej z tym emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń na podstawie ocen szkolnych. Indywidualne wyniki są ważone pod względem ich przydatności i podsumowywane zarówno dla indywidualnego zużycia energii, jak i dla wyniku końcowego, a średnie końcowe wyniki są obliczane na podstawie ważenia.

Punkty bazowe pochodzą ze wskaźnika zużycia lub emisji w odniesieniu do wartości porównawczej lub docelowej. Podczas gdy zużycie energii opiera się wyłącznie na wartości porównawczej i jej wielokrotności, emisje są oceniane zarówno na podstawie wartości docelowej, jak i wartości dopuszczalnej. Wartość charakterystyczna dla budynku jest następnie oceniana jako „dobra” lub „bardzo dobra”, jeśli spada poniżej wartości docelowej lub porównania. Jeżeli jest wyższa, ale nie przekracza dwukrotności wartości odniesienia lub jeżeli nadal znajduje się poniżej wartości granicznej, ocenia się ją jako „zadowolającą” i „wystarczającą”. Jeśli wartość charakterystyczna budynku jest jeszcze większa, jest ona oceniana jako „nieodpowiednia” lub „niewystarczająca”. Poniższy wykres ilustruje ocenę według ocen szkolnych (uwaga autorów: polskie oceny szkolne zaczynają się dokładnie odwrotnie niż w Niemczech 6 „celujący”, 1 „niezadowolająco”).



Rys. 155: Prezentacja oceny zgodnie z systemem oceniania szkoły w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Te podstawowe wyniki dla każdego indywidualnego zużycia energii końcowej i pierwotnej, jak również dla emisji, są podsumowane w formie przeglądu. Na podstawie ważenia, w pierwszym etapie tworzony jest ogólny wskaźnik zużycia energii i ogólny wskaźnik emisji. Zużycie energii pierwotnej ze źródeł nieodnawialnych i emisje GHG są w każdym przypadku ważone wyżej, ponieważ w niniejszym badaniu nadano im wyższy priorytet. Ogólna ocena zarówno zużycia energii cieplnej, jak i elektrycznej jest następnie tworzona na podstawie ogólnej oceny zużycia energii i emisji (por. rys. 156). Te dwie oceny są wykorzystywane do obliczania średniej oceny w oparciu o udział w całkowitym końcowym zużyciu energii. Ocena zużycia wody wynika z porównania statystycznego z innymi budynkami o takim samym przeznaczeniu. Wreszcie, na podstawie przedstawionych współczynników korygujących, na podstawie oceny zużycia energii i wody tworzona jest ogólna ocena budynku.



Łączna ocena budynku:				
Podsumowanie:				
Ocena łączna zużycia energii cieplnej:				
Wynik pośredni	ocena	ocena	waga	wynik
Zużycie energii:	4,30	dobry	50%	2,15
Emisja substancji szkodliwych:	3,00	dostateczny	50%	1,50
Wynik zużycia ciepła:		dobry	100%	3,65
Ocena łączna zużycia prądu:				
Wynik pośredni	ocena	ocena	waga	wynik
Zużycie energii:	1,30	niedostateczny	50%	0,65
Emisja substancji szkodliwych:	2,20	dopuszczający	50%	1,10
Wynik zużycia prądu:		dopuszczający	100%	1,75
Łączna ocena zużycia energii:				
Ocena łączna zużycia energii:				
Wynik pośredni	ocena	ocena	Udział w łącznym zużyciu energii	wynik
Zużycia energii cieplnej	3,65	dobry	80%	2,93
Zużycia prądu:	1,75	dopuszczający	20%	0,35
Wynik zużycia energii:		dostateczny	100%	3,27
Łączna ocena budynku:				
Łączna ocena budynku:				
Wynik pośredni	ocena	ocena	waga	wynik
Zużycie energii:	3,27	dostateczny	90%	2,95
Zużycie wody:	1,00	niedostateczny	10%	0,10
Wynik:		dostateczny	100%	3,05

Rys. 156: Przedstawienie sposobu obliczania całkowitej klasy budynku w narzędziu GME

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Na podstawie oceny zgodnie ze szkolnym systemem oceniania, samorządowi menedżerowie energetyczni mogą ustalić priorytety co do tego, gdzie i w jakich budynkach istnieje potrzeba poprawy. Wyniki mogą być podsumowane w rocznym raporcie energetycznym i przygotowane przez samorządowych zarządców energetycznych, tak aby można je było przedstawić gremiom samorządowym.

7.4.3 Nakład czasu samorządowych zarządców energetycznych

Nakład czasu samorządowych zarządców energetycznych podzielony jest na dwa podobszary:

- 1) Aktualizacja narzędzia GME i sprawozdawczość roczna
- 2) Inicjowanie i wdrażanie środków zaradczych

Nakłady czasu na aktualizację narzędzia GME i sprawozdawczość roczną są stosunkowo niewielkie. Wynika to z faktu, że narzędzia GME przekazane gminom w ramach tego opracowania są już w zasadzie wstępnie wypełnione. Oznacza to, że wprowadzono wszystkie podstawowe informacje o budynkach i powierzchniach, jak również o systemach grzewczych i zużyciu energii w latach 2013-2015, o ile zostały udostępnione podczas pierwszej ankiety skierowanej do samorządów (por. rozdział 9.2.2). Nieco większe nakłady czasu powstaną w pierwszym roku po przekazaniu narzędzia GME ze względu na fakt,



że minęły już dwa lata od nanoszenia danych do czasu przekazania niniejszego studium i dlatego należy dodać zużycie energii i wody nie w trakcie jednego roku, tylko przez dwa lata.

W kolejnych latach nakłady czasu są ponownie niższe. Dla każdego budynku koszt aktualizacji szacowany jest na około jedną godzinę, w zależności od staranności w dokumentowaniu zakupów energii w społeczności lokalnej. W małej gminie wysiłek w tym zakresie wyniesie od dwóch do trzech dni, a w większym samorządzie - do jednego tygodnia roboczego. Do tego należy dodać wysiłek włożony na koniec roku obrotowego w przygotowanie sprawozdania z wyników w formie sprawozdania trwającego około jednego do dwóch dni. **Autorzy opracowania szacują, że do aktualizacji narzędzia GME potrzeba około jednego do półtora tygodnia w ciągu roku czasu pracy w celu rejestracji zużycia energii oraz oceny i przygotowania sprawozdania w formie prezentacji dla gremiów samorządowych.** Ze względu na potencjalne oszczędności, które można wykorzystać, szacuje się, że wydatki te są stosunkowo niskie. Dzieje się tak dlatego, że nawet monitorowanie zużycia energii może wykorzystywać efekty psychologiczne do wykorzystania potencjału oszczędności, które mogą mieć pozytywny wpływ na budżet gminy (por. rozdział 6.1.2.1). Ponadto przekazywane są ważne wnioski i „wyczucie” zużycia energii w gminie, co pozwala w ukierunkowany sposób wykorzystać dalszy potencjał oszczędności.

Ponadto istnieje obciążenie pracą związane z wdrożeniem potencjałów oszczędnościowych. Jednakże wysiłek włożony w to przedsięwzięcie jest wtedy specyficzny dla każdego przypadku i nie może być określony ilościowo w dalszej części tego badania.

7.4.4 Alternatywy dla narzędzia GME i spojrzenie w przyszłość

W narzędziu GME udostępnianym samorządom w ramach tego opracowania przeprowadzono coroczny pomiar zużycia energii. Lepiej byłoby rejestrować zużycie w krótszych odstępach czasu (np. co miesiąc) lub prowadzić ciągłą automatyczną rejestrację poprzez instalację specjalnych systemów technicznych przeznaczonych do tego celu. Pozwala to na zidentyfikowanie o wiele bardziej szczegółowych możliwości zwiększenia efektywności i zainicjowanie odpowiednich środków adaptacyjnych. Systemy te są jednak z jednej strony bardziej złożone, tzn. samorządowy zarządca energetyczny wymagałby do tego celu znacznie więcej czasu, a z drugiej strony byłoby to znacznie bardziej kosztowne ze względu na opłaty licencyjne za złożone oprogramowanie do zarządzania i niezbędne systemy rejestracji technicznej.

Narzędzie GME przekazane samorządom w ramach niniejszego opracowania umożliwia w zasadzie minimum niezbędnego zarządzania energią w celu zwiększenia efektywności energetycznej w nieruchomościach komunalnych. Niemniej jednak, w celu wykorzystania dalszych możliwości oszczędności, władze lokalne powinny lepiej wcześniej niż później wprowadzić ściślejsze zarządzanie energią w sieci, być może wraz z instalacją urządzeń technicznych do automatycznego rejestrowania zużycia energii.

7.4.5 Doskonalenie zawodowe

Dla samorządowych zarządców energetycznych przeprowadzono pierwsze szkolenie wstępne, w trakcie którego zapoznano ich z działaniem i podstawami prezentowanego narzędzia GME. Prawdopodobnie konieczne będą dalsze szkolenia w zakresie analizy środowiskowej i zarządzania energią, np. w celu zapewnienia prawidłowej aktualizacji kluczowych danych liczbowych lub identyfikacji ukierunkowanych środków oszczędnościowych i zarządzania wdrażaniem środków. W



związku z tym zaleca się w samorządach zainicjowanie zaawansowanych kursów szkoleniowych w zakresie zarządzania energią.



8 Prognozy i scenariusze

Podczas gdy w rozdziale 6 przedstawiono łączny technicznie i ekonomicznie osiągalny potencjał, w kolejnych rozdziałach przyjęto różne założenia co do zakresu, w jakim potencjał ten może być rzeczywiście zrealizowany. Chociaż niektóre potencjały są technicznie i ekonomicznie wykonalne w większym stopniu i teoretycznie mogłyby zostać w pełni wykorzystane w ciągu kilku lat, często nie są one w pełni wykorzystywane z różnych przyczyn. Jeśli w prywatnym budynku mieszkalnym np. kilka lat temu zakupiono nowy system grzewczy (np. nowoczesny system grzewczy na pellet drzewny), to następny nowy system (np. system grzewczy na pellet drzewny z regeneracją) kupno nowego systemu grzewczego nastąpi dopiero za 15 lat (założenie VDI 2067 [podręcznik techniczny określający znormalizowane okresy użytkowania]) lub nawet za 30 lat (często w rzeczywistości). Ponadto różne zrozumienie kluczowych wskaźników ekonomicznych, wszelkie obawy przed innowacjami technicznymi, brak środków na inwestycje, sprzeczne interesy osobiste, dezinformacja poprzez lobbing lub po prostu brak czasu mogą być powodem, dla którego nie wszystkie ekonomicznie osiągalne potencjały zostaną w pełni wykorzystane w przewidywalnym okresie (por. także rysunek 73).

Z tego powodu w dwóch scenariuszach przyjęto różne założenia co do zakresu, w jakim istniejące potencjały oszczędności energii, poprawy efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii mogą zostać wykorzystane w przyszłości:

- Scenariusz „Działania jak zwykle” uproszczeniu zakłada, że rozwój sytuacji w ostatnich latach będzie kontynuowany w przyszłości.
- Scenariusz „Ochrona środowiska” wskazuje natomiast, jakie działania należy podjąć i wdrożyć, aby osiągnąć cele wyznaczone dla ochrony klimatu i redukcji zanieczyszczeń.

Scenariusze stanowią próbę zilustrowania możliwego rozwoju do roku 2050. **Jednocześnie scenariusz „Ochrona klimatu” ma na celu w szczególności pomóc decydentom ocenić, jakie cele należy osiągnąć i w jakim stopniu, aby zainicjować bardziej pozytywny rozwój. Na podstawie tych zmian i niezbędnych środków w rozdziale 10 zostanie opracowany katalog środków dla samorządów.**

8.1 Wspólne założenia dla obu scenariuszy

W obu scenariuszach, a więc w scenariuszu „Działania bez zmian” i scenariuszu „Ochrona klimatu”, pewne założenia są takie same. Zostaną one krótko przedstawione:

- **Wspólne wykorzystanie potencjału:**
Nie każda gmina Powiatu Hajnowskiego musi być w stanie zaopatrzyć się we wszystkie niezbędne surowce na terenie swojej gminy. Wdrożenie należy postrzegać jako współpracę w ramach powiatu. Niektóre gminy mają większy potencjał w pewnych obszarach niż inne, podczas gdy inne mają większy potencjał w innym obszarze niż poprzednia gmina, wdrożenie ma przyjąć więc formę współpracy w powiecie. Oznacza to również, że w niektórych gminach należy wykorzystać więcej potencjału, niż potrzebują same gminy, tak aby inne również mogły z niego skorzystać. Takie podejście zawsze opiera się na wzajemności.
- **Ocena potencjału terytorialnego nie jest ograniczająca:**
Potencjał energii odnawialnych jest opisany w rozdziale 6.2 zgodnie z zasadą terytorialną (por. rozdział 5.1.1). W niektórych przypadkach potencjał ten nie ma jednak ograniczającego wpływu na rozważany scenariusz. Potencjał może zatem, jeśli jest to możliwe do przewidzenia,



być „nadużywany”. Przykładem tego jest potencjał drewna energetycznego określony w rozdziale 6.2.2.2.1. Rozwój w przeszłości pokazuje właśnie wykorzystanie surowca drzewnego również poza granicami powiatu. O ile zasada terytorialna w analizie potencjalnej zakłada, że potencjały byłyby dostępne na obszarze powiatu, to w analizie scenariuszy zakłada się, że pewne ilości nie będą dostępne w Powiecie Hajnowskim ze względu na odbywający się realnie „eksport”. Podobnie surowce (np. pellet drzewny) mogą być „importowane” spoza Powiatu Hajnowskiego i nie muszą być produkowane wewnątrz powiatu. Tego typu podejście jest uwzględnienie analogiczne do innych źródeł energii (np. węgla, oleju opałowego lub gazu płynnego, które nie są wydobywane i przetwarzane w powiecie), jeśli są one fizycznie „importowane” do powiatu. Jednakże nadal nie powinno mieć miejsca czysto wirtualne uwzględnianie energii odnawialnych - np. zakup energii elektrycznej z elektrowni wodnych z innych krajów europejskich. Podstawą do rozważań nad scenariuszem jest zatem rzeczywiste wykorzystanie energii odnawialnej na terenie powiatu, ale niezależnie od zasady terytorialnej.

- **Zużycie energii elektrycznej przez prywatne gospodarstwa domowe:**

Założenia dotyczące zużycia energii elektrycznej i potencjalnych oszczędności zostały omówione w rozdziale 6.1.1.1.3. Chociaż do 2050 r. spodziewany jest znaczny spadek liczby ludności, to efektowi „odbicia” i wzrostowi dobrobytu będzie towarzyszyć dalsze rozprzestrzenianie się urządzeń elektrycznych i innych urządzeń gospodarstwa domowego, pozostawiając sektor elektryczny praktycznie bez zmian. Do 2050 r. ze względu na efektywność ekonomiczną zostanie wdrożony tylko potencjał oszczędności wynikający z zastosowania bardziej wydajnego oświetlenia LED, tak że w obu scenariuszach wykorzystano pełny potencjał oszczędności z rozdziału 6.1.1.3.

- **Komunalne zużycie energii elektrycznej w sektorze oświetlenia ulicznego:**

W obu scenariuszach zakłada się, że komunalne oświetlenie ulic do 2050 roku zostanie przekształcone w technologię LED. Potencjał oszczędności wykorzystany w obu przypadkach jest zatem w przybliżeniu tak duży jak w rozdziale 6.1.2.4.

- **Końcowe zużycie energii w budynkach niepublicznych, handlu i przemyśle:**

Zakłada się, że działania samorządów nie mają wpływu na końcowe zużycie energii przez niebiorące udziału w programie aktywne gospodarczo przedsiębiorstwa prywatne, handlowe i przemysłowe oraz związane z tym zużycie energii pierwotnej, ani na emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Jest to raczej związane z ogólnym rozwojem gospodarczym i potencjałem oszczędności, który można osiągnąć gospodarczo w określonym czasie. Potencjał oszczędności gospodarczych jest wdrażany w ramach konkurencji i związanej z tym niezbędnej redukcji kosztów. W horyzoncie czasowym do 2050 r. zakłada się, że w obu scenariuszach firmy wykorzystują potencjał oszczędności opisany w rozdziale 6.1.3. W przypadku energii elektrycznej i ciepłej oznacza to oszczędności wielkości 15 % do 2050 r. W sektorze mobilności zapotrzebowanie na energię wzrośnie jednak ze względu na wzrost gospodarczy. Dodatkowe zapotrzebowanie na energię końcową przekroczy możliwości zwiększenia efektywności, którą można wykorzystać. Końcowe zapotrzebowanie na energię w tym obszarze będzie w 2050 r. o 17 % wyższe niż obecnie.

- **Dane dotyczące rejestracji pojazdów w prywatnych gospodarstwach domowych:**

W świetle prognoz demograficznych zakłada się, że liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu będzie w zasadzie spadać. Tendencja ta będzie jednak znacznie osłabiona przez zakładany wzrost gospodarczy i wzrost dobrobytu oraz rosnącą liczbę rejestracji pierwszych pojazdów w gospodarstwach domowych, które wcześniej nie posiadały samochodów i w gospodarstwach domowych, które już posiadają pierwszy pojazd, z tendencją



w kierunku drugiego samochodu. Z tych powodów ogólnie przyjmuje się, że w 2050 r. będzie tyle samo pojazdów zarejestrowanych, ile obecnie.

- **Globalne zmiany strukturalne w kierunku elektromobilności:**

Ze względu na duże korzyści energetyczne oraz korzyści płynące z ogromnej lokalnej redukcji emisji zanieczyszczeń i emisji gazów cieplarnianych (patrz również uwagi w rozdziale 6.1.1.2), na szczeblu globalnym zakłada się, że różne procesy na szczeblu globalnym, europejskim i krajowym będą w coraz większym stopniu prowadzić do korzystania z pojazdów wyposażonych w silniki elektryczne. To wspólne założenie opiera się na przewidywanych już dziś zmianach, w których poruszanie się pojazdami ze starymi silnikami spalinowymi na bazie oleju napędowego zostanie zakazane w głównych miastach europejskich (nowoczesne silniki benzynowe mają czasem podobne emisje zanieczyszczeń), na całym świecie ustalane są liczby rejestracyjne pojazdów elektrycznych, a w wielu (głównie europejskich) krajach ustalane są nawet w różnych horyzontach czasowych zakazy rejestracji silników spalinowych (w Holandii od 2030 r., w Wielkiej Brytanii od 2040 r. itd.) lub tego typu dopuszczenia są poważnie dyskutowane (w Norwegii już od 2025 r., we Francji od 2040 r.). Ponadto wiele innych efektów prowadzi do tego, że pojazdy elektryczne zyskują coraz większą akceptację, a w niektórych przypadkach otwierają również korzyści ekonomiczne. Koszty produkcji wymaganych akumulatorów - podczas gdy różni eksperci w 2011 r. przewidywali na 2025 r. koszt 340 euro za kilowatogodzinę mocy – już w 2014 r. spadły one do średnio 210 euro. Do 2020 r. ze względu na obecną wysoką dynamikę prognozowane są koszty produkcji poniżej 85 euro. Podobnie jak w przeszłości, ceny ropy naftowej na rynku światowym będą nadal rosły, przez co silniki spalinowe będą coraz bardziej nieekonomiczne w porównaniu z silnikami elektrycznymi. Natomiast zapotrzebowanie na energię dla pojazdów elektrycznych może być znacznie tańsze dla użytkowników prywatnych poprzez własne systemy energii odnawialnej (np. system fotowoltaiczny na dachu). Ponadto poprzez większą dywersyfikację coraz większej liczby grup użytkowników w wielu częściach Europy szybko rozbudowywała się będzie infrastruktura systemów ładowania. Z przedstawionych i wielu innych powodów (np. obecne badania w dziedzinie możliwości automatyzacji procesów i autonomicznej jazdy) zakłada się, że zmiana strukturalna w kierunku elektromobilności nastąpi w XXI wieku. Jednakże oba scenariusze będą przebiegać inaczej i zostaną wyjaśnione bardziej szczegółowo w rozdziałach 8.2 i 8.3.

- **Potencjał oszczędności dla prywatnych i komercyjnych samochodów osobowych z silnikami spalinowymi:**

Potencjał oszczędności do 2050 r zostanie również przedstawiony w obszarze silników spalinowych do transportu osób. Wykorzystuje się coraz bardziej wydajne pojazdy. Potencjał oszczędności w zakresie zapotrzebowania na energię końcową w silnikach spalinowych wewnętrznego spalania wyniesie jak opisano na początku rozdziału 6.1.1.1.2. do 2050 r. około 27 % Oczekuje się, że skład rodzajów paliwa stosowanego w silnikach spalinowych nie ulegnie zmianie do 2050 r.

Oprócz tych wspólnych założeń, poniżej opisano różny rozwój w poszczególnych scenariuszach.

8.2 Scenariusz „Działania bez zmian”

Scenariusz „Działania bez zmian” próbuje odzwierciedlić rozwój, który najprawdopodobniej nastąpi bez dalszych działań ze strony gmin. Poniżej zostaną opisane bardziej szczegółowo założenia przyjęte dla tego scenariusza.



8.2.1 Rozwój zużycia energii

Ponieważ niektóre założenia dotyczące zużycia energii w scenariuszu „Działania bez zmian” różnią się od założeń scenariusza „Ochrona klimatu”, najpierw zostaną przedstawione założenia scenariusza „Działania bez zmian”.

8.2.1.1 Prywatne gospodarstwa domowe

Obszar prądu

Zob. wspólne założenia w rozdziale 8.1. Zgodnie z przyjętymi założeniami ostateczne zużycie energii elektrycznej (z wyłączeniem celów związanych z mobilnością) zostanie zmniejszone o około 12 % z obecnych 34.071 MWh_{el}/rok do 29.883 MWh_{el}/rok. Niemniej jednak całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie do około 52.583 MWh_{el}/rok ze względu na rosnącą elektromobilność (patrz wyjaśnienia poniżej). Ten rzeczywisty wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną należy jednak nadal postrzegać w zróżnicowany sposób, analogiczny do poprzednich uwag dotyczących ogólnego zapotrzebowania na energię elektryczną i zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby mobilności.

Obszar ciepła

Przyszłe zapotrzebowanie na energię ciepłą składa się z zapotrzebowania na energię w obecnych budynkach mieszkalnych, pomniejszonego o poczynione oszczędności i powiększonego o dodatkowe zapotrzebowanie na energię w nowych budynkach mieszkalnych, biorąc pod uwagę prognozowany rozwój demograficzny. Tylko ze względu na rozwój demograficzny końcowe zapotrzebowanie na energię do ogrzewania zostanie zmniejszone o około 42 % do 2050 r. Ta „oszczędność” jest w obecnym scenariuszu nieco złagodzona, ponieważ zakłada się, że duża część istniejących dziś budynków będzie jednak zamieszkała (wówczas w mniejszych gospodarstwach domowych) i musi być nadal ogrzewana przynajmniej w minimalnym stopniu, aby budynki nie zamarzały. Przy takim założeniu rzeczywisty efekt oszczędności związany z rozwojem demograficznym szacuje się na około 20 % i w tym zakresie uwzględnia się go w analizie scenariuszowej. W odniesieniu do końcowego zużycia energii do celów grzewczych, scenariusz „Działania bez zmian” zakłada, że będzie się on składał z takich samych proporcji odnawialnych i kopalnych źródeł energii jak obecnie. Jako źródło energii cieplnej oprócz drewna będzie nadal wykorzystywany w szczególności węgiel. W odniesieniu do poziomu końcowego zużycia energii istnieje jednak również dodatkowy efekt oszczędności wynikający z zakładanego wskaźnika renowacji. Zakłada się, że do 2050 r. około 0,5 % budynków będzie co roku poddawane renowacji w takim stopniu, że końcowe zużycie energii zostanie zmniejszone o połowę dzięki działaniom modernizacyjnym (przegrody zewnętrzne budynków, technologia instalacji) dla tych budynków.

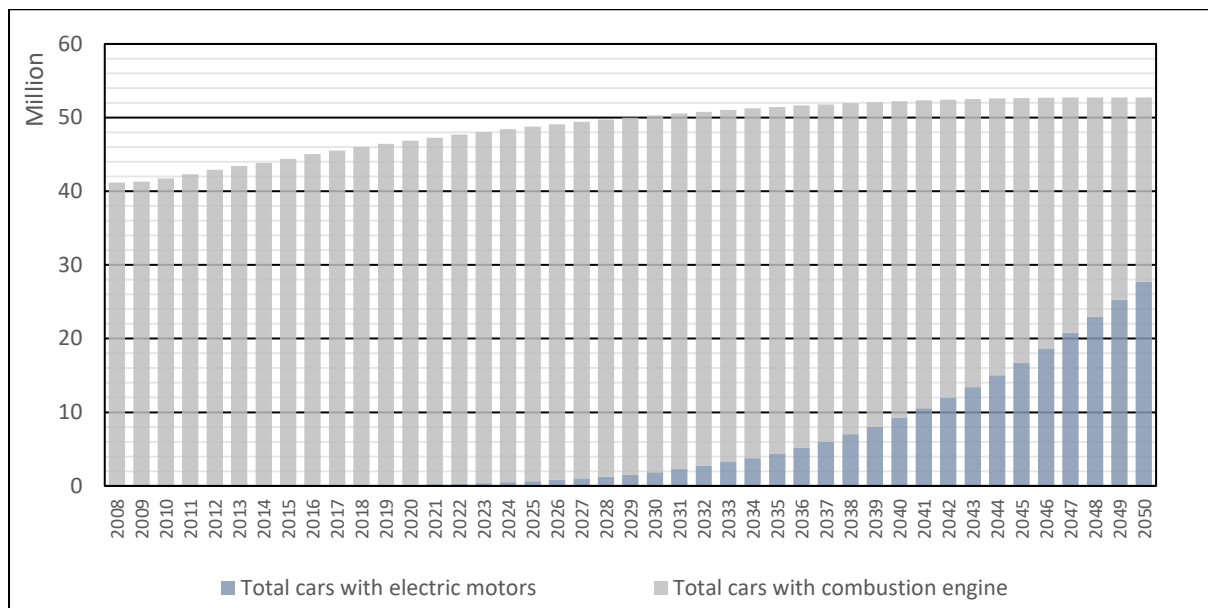
Ogólnie rzecz biorąc wg powyższych założeń doprowadzi to do zmniejszenia końcowego zużycia energii o około 26 % do 2050 r. Zamiast obecnych 410.357 MWh_{th}/rok w budynkach mieszkalnych będzie zużywane tylko 302.081 MWh_{th}/rok.

Mobilność

W scenariuszu „Działania bez zmian” zakłada się, że zmiany strukturalne w kierunku elektromobilności będą się rozwijać powoli. Założony rozwój Powiatu Hajnowskiego podąża za europejskim trendem i również tutaj pojazdy elektryczne będą w przyszłości coraz częściej wykorzystywane. Przyszłe liczby



numerów rejestracyjnych będą dpowiadały liczbom w innych krajach europejskich. Ich rozwój będzie przebiegał bez żadnych twardych ograniczeń (np. zakazów dopuszczenia) i będzie w przyszłości kontynuowany. Pojazdy elektryczne zyskują akceptację poprzez wzrost świadomości ekologicznej, procesy gospodarcze i trendy. Do roku 2050 zakłada się, że korzyści gospodarcze i ekologiczne będą się kumulować, a pojazdy elektryczne do użytku prywatnego będą coraz bardziej akceptowane. Przy tych założeniach prawie co drugi pojazd (samochód osobowy) w 2050 r. będzie miał silnik elektryczny. Pełne nasycenie rynku nastąpi znacznie później, w drugiej połowie wieku. Rysunek 157 przedstawia przykładowy rozwój w Niemczech do 2050 r. Podobny rozwój zakłada się również dla Powiatu Hajnowskiego.



Rys. 157: Zmiana strukturalna w kierunku elektromobilności w Niemczech (scenariusz „Działania bez zmian”)

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE EVF 2018)

W tym scenariuszu w 2050 r. gospodarstwa domowe będą nadal potrzebowały łącznie 80 GWh_{th/el}/rok na mobilność. Przy dzisiejszym całkowitym zużyciu energii wynoszącym ok. 165 GWh_{th}/rok odpowiada to wykorzystaniu potencjału oszczędności energii końcowej w wysokości ok. 50 %. Zastosowanie pojazdów elektrycznych znacznie zmniejszy zużycie paliw kopalnych, takich jak benzyna, olej napędowy czy LPG. Niemniej jednak dodatkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wyniesie ok. 22.700 MWh_{el}/rok. Oznacza to, że ilość energii elektrycznej potrzebnej do celów mobilności będzie taka sama jak dla urządzeń gospodarstwa domowego. W porównaniu z łącznym zapotrzebowaniem gospodarstw domowych na energię elektryczną wynoszącym obecnie około 34.071 MWh_{el}/rok, w 2050 r. potrzebne będzie łącznie 52.583 MWh_{el}/rok (mobilność + inne zapotrzebowanie na energię elektryczną).

8.2.1.2 Zużycia komunalne

Końcowe zużycie energii w nieruchomościach

W scenariuszu „Działania bez zmian” zakłada się, że najpóźniej do 2050 r. te komunalne nieruchomości, które obecnie przekraczają poziom 75 % wartości porównawczej przedstawionej w rozdziale 6.1.2.1, zostaną poddane modernizacji pod kątem efektywności energetycznej. Dotyczy to zarówno zużycia energii elektrycznej, jak i ciepła. Celem energetycznym jest końcowe zużycie energii po modernizacji w



wysokości 75 % wartości porównawczej. W tym sensie zakłada się, że do 2050 r. w nieruchomościach komunalnych prowadzone będą tylko najbardziej niezbędne działania modernizacyjne.

Modernizacja nieruchomości w tym zakresie pozwoli zaoszczędzić łącznie około 35 % zapotrzebowania na energię grzewczą i nieco poniżej 11 % zapotrzebowania na energię elektryczną. Zapotrzebowanie na ciepło zmniejszy się z ok. 26.606 MWh_{th}/rok do ok. 17.409 MWh_{th}/rok, a w sektorze energii elektrycznej z ok. 5.538 MWh_{el}/rok do ok. 4.913 MWh_{el}/rok.

Mobilność

W scenariuszu „Działania bez zmian” zakłada się, że w 2050 r. praktycznie żadne pojazdy komunalne nie zostaną przekształcone w pojazdy elektryczne. Różne czynniki doprowadziły do braku zachęt do zakupu pojazdów elektrycznych. Ze względu na ograniczone budżety populacja pojazdów zostanie przedstawiona na mobilność elektryczną dopiero po 2050 r. ze względu na wiele korzyści kosztowych. W związku z tym, że w scenariuszu nie planuje się kupna pojazdów elektrycznych, końcowe zapotrzebowanie na energię we flocie pojazdów komunalnych pozostaje tak samo wysokie jak obecnie. W takim samym stopniu będą nadal stosowane paliwa kopalne.

8.2.2 Rozwój odnawialnych źródeł energii

W scenariuszu „Działania bez zmian” odnawialne źródła energii są rozbudowywane w niezdecydowany sposób. Poza nielicznymi programami rozwoju strukturalnego istnieć będą jedynie umiarkowane zachęty dla ludności do korzystania z odnawialnych źródeł energii, a władze lokalne w niewielkim stopniu i niezbyt szeroko będą promować ich zastosowanie. Ponadto zakłada się, że rozwojowi w dziedzinie energii odnawialnych będzie towarzyszyć niepewna polityka państwa w tym zakresie. Będzie to skutkowało następującym stopniem rozwoju energii odnawialnych.

8.2.2.1 Termiczne wykorzystanie energii słonecznej

Rozwój będzie tak jak w latach poprzednich kontynuowany, ale pojawi się swego rodzaju „efekt nasycenia”. Przede wszystkim zakłada się, że podobny jak przeprowadzony dwukrotnie nabór wniosków o dofinansowanie dla gospodarstw domowych w ramach programu funduszy strukturalnych województwa podlaskiego zostanie przeprowadzony jeszcze trzykrotnie. Nawet w gminach, w których do tej pory nie ubiegano się o dotacje z województwa na systemy solarne, składane będą pierwsze wnioski o dotacje i będą instalowane pierwsze systemy solarne. Ponieważ jednak ludność z oporami modernizuje domy i w związku z tym jest stosunkowo niewiele budynków mieszkalnych z centralnym ogrzewaniem i zapotrzebowaniem na słoneczne ogrzewanie wody do celów grzewczych, drugi, a następnie trzeci nowy program wsparcia strukturalnego nie wzbudzi zainteresowania kolejnymi słonecznymi systemami grzewczymi. Ze względu na niski poziom zainteresowania dotacje zostaną przeznaczone gdzie indziej. Kolejne instalacje solarne będą wtedy sporadycznie rozbudowywane. Wykorzystanie wzrośnie w 2050 r. z obecnych prawie 1.344 MWh_{th}/rok do nieco ponad 2.100 MWh_{th}/rok.

8.2.2.2 Instalacje fotowoltaiczne

Rozbudowa systemów fotowoltaicznych na dachach będzie podobna do rozbudowy systemów solarnych. Po zainstalowaniu kilku systemów fotowoltaicznych w pierwszym programie dotacyjnym, rozwój ten będzie kontynuowany w przyszłości. W przyszłości gminy, które nie uczestniczyły jeszcze w wojewódzkim programie wsparcia, będą również promować ten program w takim samym stopniu jak



inne gminy. Jednak po kilku kolejnych konkursach pojawi się pewnego rodzaju „efekt nasycenia”. Ponadto polska ustawa o wspieraniu odnawialnych źródeł energii w sektorze elektroenergetycznym ulega stagnacji i dalszy rozwój w najbliższej przyszłości będzie powolny. Do 2050 r. pojawią się jednak dalsze zalety konkurencyjności, które w coraz większym stopniu sprawią, że energia elektryczna z systemów fotowoltaicznych z własnego dachu będzie tańsza niż energia elektryczna z sieci publicznej, nawet bez dalszych dotacji. Ponadto w 2050 r. systemy magazynowania energii elektrycznej będą tak korzystne cenowo, że ich magazynowanie będzie opłacalne również dla użytkownika. Jednak bez początkowego ukierunkowanego wsparcia liczba instalacji w 2050 r. nie będzie tak duża jak w scenariuszu „Ochrony klimatu”.

Ponadto na otwartych przestrzeniach powstanie tylko kilka systemów fotowoltaicznych. Będą to wyłącznie zakłady już zaplanowane w gminie wiejskiej Hajnówka (por. rozdział 3.3) oraz ze względu na zalety kosztowe do 2050 r. powstaną instalacje fotowoltaiczne na własne zapotrzebowanie na energię elektryczną przy komunalnych oczyszczalniach ścieków (por. rozdział 6. 2. 1. 4 - Nadwyżki na własne zapotrzebowanie na energię elektryczną komunalnych jednostek infrastruktury technicznej).

W scenariuszu zakładającym niepodejmowanie żadnych działań całkowita produkcja energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych wzrośnie w 2050 r. zatem z obecnych około 830 MWh_{el}/rok do około 5.340 MWh_{el}/rok. Ogółem zostanie wykorzystane tylko około 1,7 % całkowitego potencjału energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych na dachach i na otwartych przestrzeniach.

8.2.2.3 Drewno energetyczne

Ludność będzie miała w 2050 r. do wykorzystania w porównaniu do sytuacji obecnej taką samą ilość drewna do celów energetycznych. Chociaż zmiany demograficzne oznaczają, że zapotrzebowanie na energię cieplną z drewna będzie ogólnie mniejsze, ale też udział drewna wykorzystywanego w gospodarstwach domowych nie będzie wyższy. Wolne nadwyżki będą wykorzystywane przez przemysł lub „eksportowane” z powiatu. Ze względu na mniejsze zapotrzebowanie na energię, do celów energetycznych wykorzystywanego będzie mniej drewna (ale także mniej węgla i innych paliw kopalnych). Odsetek wykorzystania w budynkach komunalnych i handlowych pozostaje taki sam.

Ponadto warunki ramowe dla wykorzystania węgla w systemach ciepłowniczych pozostaną przez długi czas korzystne. W lokalnych i okręgowych sieciach ciepłowniczych do ogrzewania będzie nadal wykorzystywane drewno i węgiel. System ciepłowniczy w Hajnówce jest w szczególności ogrzewany węglem i na równi drewnem (ze źródła zewnętrznego). W tym zakresie nie będzie zmian.

Zamiast obecnych prawie 237.000 MWh_{th}/rok drewna energetycznego wykorzystywanego do celów grzewczych w 2050 roku będzie wykorzystywane tylko 174.005 MWh_{th}/rok. Zmiana ta wynika z rozwoju demograficznego i zakładanej modernizacji energetycznej budynków.

8.2.2.4 Biogazownie

Podczas gdy teoretycznie w Powiecie Hajnowskim istnieje duży potencjał dla biogazowni, nie można go szczególnie ze względu na koszty wykorzystać w scenariuszu „Działania bez zmian”. Wynika to w szczególności z ogólnokrajowego rozwoju poprzez nadmiernie umiarkowaną ustawę o wspieraniu odnawialnych źródeł energii. Zamiast tworzyć wyraźne zachęty inwestycyjne do rozsądnego wykorzystania biomasy roślinnej w biogazowniach z wykorzystaniem ciepła odpadowego, nie są one już nadal dotowane. Nie będą budowane kolejne biogazownie. Również starania o wykorzystanie ciepła odpadowego do celów grzewczych w pobliskiej wsi (patrz rozdział 7.1.2) z jedynej biogazowni w powiecie kończą się dotychczas fiaskiem. W scenariuszu „Działania bez zmian” istniejąca biogazownia



w Starym Korninie będzie wykorzystywana w suszarni substratów rolniczych tylko w takim zakresie, w jakim energia jest potrzebna obecnie. Wykorzystuje się zatem ok. 200 MWh_{th}/rok potencjału ciepłego z biogazowni.

8.2.2.5 Elektrownie wodne

W scenariuszu „Działania bez zmian” ze względu na niski potencjał nie występuje dodatkowe wykorzystanie energii wodnej.

8.2.2.6 Energia wiatrowa

W scenariuszu „Działania bez zmian” nie ma możliwości dalszego wykorzystania potencjału poza bieżącymi projektami. W polskim orzecznictwie przestrzegane są obowiązujące przepisy dotyczące odległości. Ponadto na szczeblu krajowym nie tworzy się dalszych korzystnych regulacji dotyczących integracji z publiczną siecią elektroenergetyczną. Ze względu na niepewną sytuację i zły klimat inwestycyjny do 2050 r. nie będą budowane duże turbiny wiatrowe.

8.2.2.7 Gaz wysypiskowy

Potencjał energii elektrycznej i ciepła odpadowego z gazu wysypiskowego ze względu na niski potencjał nie jest wykorzystywany w scenariuszu „Działania bez zmian”.

8.2.2.8 Energia geotermalna na powierzchni bliskiej/ pompy ciepła

Potencjał wykorzystania energii geotermalnej bliskiej powierzchni opisanej w rozdziale 6.2.5.1 zakłada, że istniejące budynki zostaną odnowione i dobudowane zostaną nowe budynki. Na tej podstawie zakłada się, że całe powstałe w ten sposób zapotrzebowanie na ciepło może być pokryte przez powierzchniową energię geotermalną, ponieważ wraz z budową lub pełną modernizacją może zostać zainstalowane w tych budynkach ogrzewanie powierzchniowe. W scenariuszu „Działania bez zmian”. jest to możliwe tylko w co dziesiątym przypadku, tzn. wykorzystanych zostanie tylko 10 % wykazanego potencjału. W pozostałych budynkach nadal stosowane będą inne rodzaje ogrzewania, takie jak ogrzewanie węglowe. W 2050 r. prawie 7.841 MWh_{th}/rok będzie pochodzić z bliskiej powierzchniowej energii geotermalnej. To jednak również zwiększa zapotrzebowanie na energię elektryczną o ok. 2.500 MWh_{el}/rok, co wynika z zapotrzebowania na energię napędową.

8.2.2.9 Ciepło odpadowe przemysłowe

Das Potenzial bleibt ungenutzt. W scenariuszu „Działania bez zmian” do 2050 r. nie będą podejmowane dalsze wysiłki w celu wykorzystania ciepła odpadowego na zewnątrz przez przedsiębiorstwa przemysłowe. Potencjał pozostanie niewykorzystany.

8.2.2.10 Ciepło odpadowe z wody ściekowej

W scenariuszu do 2050 r. „Działania bez zmian” nie będą podejmowane dalsze wysiłki w celu wykorzystania ciepła odpadowego ze ścieków na zewnątrz. Pozostały potencjał pozostanie niewykorzystany.



8.3 Scenariusz „Ochrona klimatu“

Scenariusz „Ochrona klimatu” próbuje odzwierciedlić rozwój, który najprawdopodobniej nastąpi bez dalszych działań ze strony gmin. Poniżej zostaną opisane bardziej szczegółowo założenia przyjęte dla tego scenariusza.

8.3.1 Rozwój zużycia energii

Ponieważ niektóre założenia dotyczące zużycia energii w scenariuszu „Ochrona klimatu” różnią się od założeń scenariusza „Działania jak zwykle” zostaną teraz przedstawione założenia scenariusza „Ochrona klimatu”.

8.3.1.1 Prywatne gospodarstwa domowe

Obszar prądu

Zob. wspólne założenia w rozdziale 8.1. Ostateczne zużycie energii elektrycznej (z wyłączeniem celów związanych z mobilnością) zostanie zmniejszone z obecnych 34.071 MWh_{el}/rok o około 12 % na 29.883 MWh_{el}/rok. Niemniej jednak całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrośnie do ok. 70.570 MWh_{el}/rok ze względu na rosnącą elektromobilność (patrz wyjaśnienia poniżej). Ten rzeczywisty wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną należy jednak nadal postrzegać w zróżnicowany sposób analogicznie do wcześniejszych rozważań dotyczących ogólnego zapotrzebowania na energię elektryczną i zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby mobilności.

Obszar ciepła

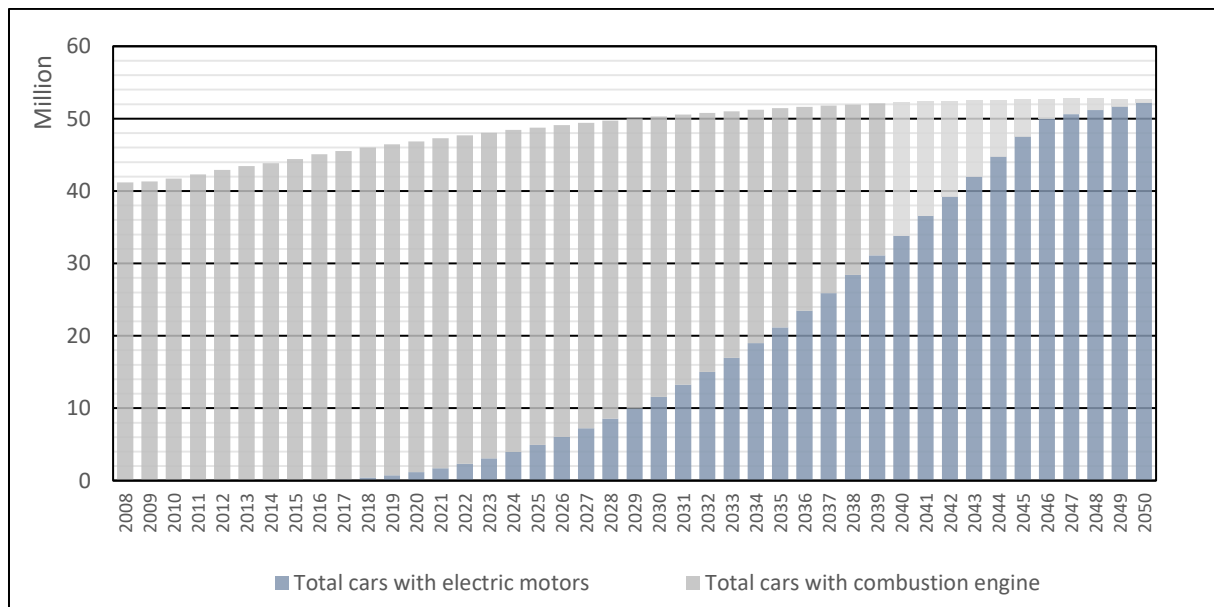
Przyszłe zapotrzebowanie na energię ciepłą biorąc pod uwagę prognozowany rozwój demograficzny składa się z zapotrzebowania na energię w obecnych budynkach mieszkalnych, pomniejszonego o poczynione oszczędności i powiększonego o dodatkowe zapotrzebowanie na energię w nowych budynkach mieszkalnych. Tylko ze względu na rozwój demograficzny końcowe zapotrzebowanie na energię grzewczą zmniejszy się do 2050 r. o około 42 %. Ta „oszczędność” jest nieco złagodzona zarówno w obecnym scenariuszu, jak i w scenariuszu „Działania bez zmian”, ponieważ zakłada się, że duża część istniejących dziś budynków będzie nadal zamieszkana (wówczas w mniejszych gospodarstwach domowych) i będzie musiała być ogrzewana co najmniej do minimum, aby budynki nie zamarzały. Przy takim założeniu rzeczywisty efekt oszczędności związany z rozwojem demograficznym szacuje się na około 20 % i w tym zakresie uwzględnia się go w tym scenariuszu. W odniesieniu do końcowego zużycia energii do celów grzewczych, scenariusz „Ochrona klimatu” zakłada, że zmieni się to znacząco na korzyść odnawialnych źródeł energii. Tam, gdzie systemy grzewcze muszą być zastąpione nowymi, wykorzystywane będą w dużym stopniu systemy regeneratywne. Sposób wykorzystania poszczególnych źródeł energii opisano w rozdziale 8.3.3. W odniesieniu do poziomu zużycia energii istnieje jednak również dodatkowy efekt oszczędności wynikający z zakładanego tempa modernizacji. W scenariuszu „Ochrona klimatu” zakłada się, że do 2050 r. dzięki odpowiednim pracom reklamowym i edukacyjnym prowadzonym przez gminy oraz innym krajowym programom dofinansowania, średnio 2 % zasobów budowlanych będzie co roku poddawane modernizacji w takim stopniu (przegrody zewnętrzne budynków, technologia instalacji), że końcowe zużycie energii w tych budynkach zostanie zmniejszone o połowę.



Ogólnie rzecz biorąc, w wyniku tych założeń końcowe zużycie energii spadnie do 2050 r. łącznie o około 46 %. Zamiast obecnych 410.357 MWh_{th}/rok w budynkach mieszkalnych zostanie zużyte tylko 223.277 MWh_{th}/rok.

Mobilność

W scenariuszu „Ochrona klimatu” zakłada się, że zmiany strukturalne w kierunku elektromobilności nastąpią szybko. Podobnie jak w przypadku innych krajów europejskich, do 2030 r. na szczeblu krajowym zostanie podjęta decyzja, że od 2040 r. przy nowych dopuszczeniach do ruchu będą mogły być rejestrowane tylko pojazdy elektryczne. Na rozwój elektromobilności będzie mieć wpływ w szczególności ta decyzja na szczeblu krajowym. Ponieważ o tym zakazie dopuszczenia do ruchu informowano już od początku 2020 r. rozwój ten będzie szybszy niż w przypadku scenariusza „Działania bez zmian”. W szczególności od 2040 r., roku zakazu rejestracji, z niewielkimi wyjątkami nie będą rejestrowane do użytku prywatnego żadne nowe silniki spalinowe. Nowe pojazdy elektryczne zastąpią na stałe stare pojazdy z silnikami spalinowymi. Rozwój do roku 2050 pokazano na rysunku 158 na przykładzie Niemiec. Podobny rozwój zakłada się również dla Powiatu Hajnowskiego.



Rys. 158: Zmiany strukturalne w kierunku elektromobilności w Niemczech (scenariusz „Ochrona klimatu”)

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W tym scenariuszu gospodarstwa domowe będą potrzebowały w 2050 r. jeszcze 47 GWh_{th/el} rocznie na mobilność. Przy dzisiejszym całkowitym zużyciu energii wynoszącym ok. 165 GWh_{th}/rok odpowiada to otwartemu potencjałowi oszczędności energii końcowej w wysokości ok. 72 %. Powszechne stosowanie pojazdów elektrycznych niemal całkowicie zmniejszy do 2050 roku zużycie paliw kopalnych, takich jak benzyna, olej napędowy czy LPG. Dotychczasowa wartość dodana w wysokości prawie 80 mln zł rocznie dla importowanych paliw kopalnych będzie więc teoretycznie dostępna dla cykli regionalnych dla wytwarzania odnawialnych „mocy napędowych”. Dodatkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wynosi ok. 40.700 MWh_{el}/rok. Z ekonomicznego punktu widzenia do dyspozycji będzie około 1,95 PLN/kWh_{el}, żeby sfinansować instalację do wytwarzania energii odnawialnej (np. instalacja fotowoltaiczna na dachu kosztuje nawet bez dotacji tylko około 0,45 PLN/kWh_{el}) oraz dodatkowe koszty pojazdu elektrycznego w porównaniu z pojazdem z silnikiem spalinowym i infrastrukturę ładowania.



Oznacza to, że do celów związanych z mobilnością potrzebna będzie wówczas znacznie większa ilość energii elektrycznej niż w przypadku urządzeń gospodarstwa domowego. W porównaniu z łącznym zapotrzebowaniem gospodarstw domowych na energię elektryczną wynoszącym obecnie około 34.071 MWh_{el}/rok w 2050 r. potrzebne będzie nawet 70.570 MWh_{el}/rok (mobilność + inne zapotrzebowanie na energię elektryczną).

8.3.1.2 Zużycia komunalne

Końcowe zużycie energii w nieruchomościach

W scenariuszu „Ochrona klimatu” podobnie jak w scenariuszu „Działania bez zmian” zakłada się, że najpóźniej do 2050 r. zostaną poddane modernizacji pod kątem efektywności energetycznej komunalne nieruchomości, które obecnie przekraczają poziom 75 % wartości porównawczej przedstawionej w rozdziale 6.1.2.1. Dotyczy to zarówno zużycia energii elektrycznej, jak i zużycia ciepła. Jako cel energetyczny po modernizacji ustalono jednak cel ambitniejszy w wysokości 50 % wartości porównawczej (potencjał oszczędności wykazany w rozdziale 6.1.2.1 jest zatem nawet niedoszacowany) i w obszarze energii elektrycznej, tak jak w scenariuszu „Działania bez zmian”, w wysokości 75 % wartości porównawczej. W tym sensie zakłada się, że do 2050 r. w nieruchomościach komunalnych zostaną przeprowadzone znacznie ambitniejsze działania renowacyjne. Osiągnięto to z jednej strony z inicjatywy samych samorządów, ale także poprzez dodatkowe ukierunkowane programy dofinansowania i inne formy wsparcia (np. agencja energetyczna na potrzeby samorządów na poziomie województwa).

Remont nieruchomości w tym zakresie pozwoli zaoszczędzić łącznie około 46 % zapotrzebowania na energię grzewczą i nieco poniżej 11 % zapotrzebowania na energię elektryczną. Zapotrzebowanie na ciepło zmniejszy się z ok. 26.606 MWh_{th}/rok do ok. 14.276 MWh_{th}/rok, a w obszarze energii elektrycznej z ok. 5.538 MWh_{el}/rok do ok. 4.913 MWh_{el}/rok.

Mobilność

W scenariuszu „Ochrona klimatu” zakłada się, że w 2050 r. wszystkie pojazdy komunalne, dla których dostępne są odpowiednie zamienniki (zob. rozdział 6.1.2.2.2) zostaną zamienione na pojazdy elektryczne. Z jednej strony będzie to efekt tempa państwowych norm dopuszczeniowych i tym samym przyspieszonego rozwoju państwa, a z drugiej strony „odważnego podejścia” samorządów. Na wczesnym etapie będzie poszukiwało się możliwości zastąpienia istniejących pojazdów pojazdami elektrycznymi przy zakupie nowych. Ponadto dodatkowe zachęty do zakupu będą zapewniane przez państwo w formie odpowiednich dotacji.

W tym scenariuszu końcowe zapotrzebowanie na energię dla mobilności spada z obecnych 3.029 MWh_{th}/rok do 2.302 MWh_{th,el}/rok. W sumie 1.228 MWh_{th}/rok z paliw kopalnych nie będzie już potrzebne i zostanie zasąpione 501 MWh_{el}/rok ze źródeł odnawialnych.

8.3.2 Rozwój odnawialnych źródeł energii

8.3.2.1 Termiczne wykorzystanie energii słonecznej

Rozwój będzie kontynuowany tak jak w latach poprzednich. Ze względu na stałą i intensywnie rosnącą reklamę samorządach „efekt nasycenia” wystąpi znacznie później niż w scenariuszu „Działania jak



zwykle". Ponadto zaangażują się gminy, które dotychczas nie złożyły w województwie wniosków o instalacje solarne dla gospodarstw domowych. To spowoduje, że obecna liczba instalacji do 2050 r. zostanie potrojona, a instalacje słoneczne zostaną zainstalowane w tych gminach, w których obecnie ich nie ma. Zgodnie z tymi założeniami w 2050 r. około 4.286 MWh_{th}/rok zostanie wytworzone przez instalacje solarne. Odpowiada to około 30 % całkowitego ustalonego potencjału (zorientowane na zapotrzebowanie: energia słoneczna tylko do przygotowania ciepłej wody użytkowej; por. rozdział 6.2.1.2).

8.3.2.2 Instalacje fotowoltaiczne

Rozbudowa instalacji fotowoltaicznych na dachach będzie podobna do rozbudowy instalacji solarnych. Po zainstalowaniu w pierwszym programie dotacyjnym kilku systemów fotowoltaicznych, rozwój ten będzie kontynuowany w przyszłości. Również samorządy, które nie uczestniczyły jeszcze w wojewódzkim programie wsparcia rozwoju strukturalnego, będą w przyszłości również aplikować w takim samym stopniu, jak inne gminy. W wyniku rosnącej intensywności promocji programu dotacji przez gminy „efekt nasycenia” wystąpi znacznie później, a następnie zostanie zniwelowany cenami energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych, które będą znacznie bardziej konkurencyjne niż ceny energii elektrycznej z sieci publicznej. Nastąpi rodzaj efektu samonapędzającego, który polega na akceptacji przez ludność i korzystnych kosztach produkcji energii elektrycznej wytwarzanej we własnym zakresie. Rozwojowi scenariusza „Ochrona klimatu” towarzyszyć będą korzystne warunki ramowe ustawy o wspieraniu odnawialnych źródeł energii, która została wprowadzona na szczeblu krajowym. Ponadto z każdym zaproszeniem do składania wniosków o dofinansowanie będzie nadal wdrażany zgodnie z zapotrzebowaniem program rozwoju województwa podlaskiego, a oprócz instalacji fotowoltaicznych i solarnych, dofinansowywane będą również systemy magazynowania energii elektrycznej. W wyniku tej wstępnej pomocy liczba instalacji fotowoltaicznych na dachach w 2050 r. będzie znacznie wyższa niż w scenariuszu „Działania bez zmian”.

Ponadto ustawa państwowa o wspieraniu odnawialnych źródeł energii będzie prowadzić również do znaczącego rozwoju instalacji fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach. Poza planowanymi już w gminie wiejskiej Hajnówka farmami fotowoltaicznymi i wcześniej zainstalowanymi instalacjami fotowoltaicznymi na potrzeby własne oczyszczalni ścieków komunalnych (por. rozdział 6.2.1.4 - Nadmierne zapotrzebowanie na energię elektryczną komunalnej infrastruktury technicznej) korzystniejsze warunki ramowe sprawią, że będzie się inwestorom opłacało zainstalować kolejne instalacje fotowoltaiczne na otwartym terenie. Ponadto przedsiębiorstwa handlowe i przemysłowe oprócz instalacji na zakładach produkcyjnych zaczną również wykorzystywać energię elektryczną z instalacji fotowoltaicznych na otwartej przestrzeni. W scenariuszu „Ochrona klimatu” do 2050 r. pokryje ona około 10 % zapotrzebowania przedsiębiorstw andlowych i i przemysłowych na energię elektryczną.

Dużą część potencjału będzie zatem wykorzystywana szczególnie tam, gdzie musi istnieć również duże zapotrzebowanie na prąd. Systemy magazynowania energii elektrycznej doprowadzą do znacznie większego pokrycia potrzeb własnych. Ogólnie rzecz biorąc produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych do 2050 r. wzrośnie z około 830 MWh_{el}/rok obecnie do około 40.138 MWh_{el}/rok. Całkowity potencjał będzie wykorzystywany do około 13 %.

8.3.2.3 Drewno energetyczne

M.in. przez rozwój demograficzny i inne oszczędności zmniejszy się ogólne zapotrzebowanie na energię cieplną o około 38 %. W przypadku gospodarstw domowych, które do tej pory stanowiły największą



grupę użytkowników drewna energetycznego, zapotrzebowanie spadnie nawet o około 46 %. Uwalnia to obecnie wykorzystywane zasoby drewna, które mogą zastąpić wykorzystanie węgla. W scenariuszu „Ochrona klimatu” zakłada się, że to „uwolnione drewno energetyczne” nie będzie wykorzystywane do celów przemysłowych, ale do ogrzewania w gospodarstwach domowych i zastąpi paliwa kopalne. Drewno energetyczne stopniowo zastąpi więc węgiel jako źródło energii do ogrzewania. Odbędzie się to w formie zrębków drzewnych w ciepłowniach komunalnych oraz w formie polan lub pelletu. Ciepłownia w Hajnowce stopniowo otworzy się również na ilości uwalnianego drewna i przestawi się na biomasę. Jest to efektywny sposób ogrzania wielu gospodarstw domowych do 2050 roku energią odnawialną.

Ilość energii cieplnej z drewna energetycznego pozostanie więc taka sama. Podczas gdy drewno energetyczne pokrywa obecnie ok. 41 % całkowitego zapotrzebowania na energię grzewczą, tj. ok. 236.949 MWh_{th}/rok z ogólnej kwoty ok. 572.795 MWh_{th}/rok, to udział ten może w 2050 r. wynosić ok. 353.011 MWh_{th}/rok, tj. 67 % zapotrzebowania na energię grzewczą.

Wskazówka: Jeżeli za podstawę przyjmiemy również inne założenia dotyczące rozwoju energii odnawialnych, to teoretycznie uwolniona zostanie w sumie więcej niż wystarczająca ilość drewna energetycznego, by móc w pełni przekształcić system ciepłowniczy miasta Hajnowka na drewno energetyczne.

8.3.2.4 Biogazownie

Korzystniejsze warunki ramowe poprzez dalszy rozwój prawa w zakresie wspierania energii odnawialnej na poziomie krajowym będą wspierać w szczególności wykorzystanie biomasy roślinnej do wytwarzania energii elektrycznej z biogazu w miejscach, w których energia elektryczna może być wykorzystywana bezpośrednio lub do stabilizacji sieci elektrycznych, a ciepło będzie mogło być wykorzystane bezpośrednio przez większych odbiorców. W scenariuszu ochrony klimatu zakłada się zatem, że część zapotrzebowania na ciepło w większych miejscowościach będzie można zaspokoić w postaci lokalnych sieci ciepłowniczych w postaci biogazowni, które albo dostarczą energię elektryczną dla większych zakładów przemysłowych, albo poprzez wytworzenie regularnej mocy ustabilizują sieci elektroenergetyczne.

Całkowite zapotrzebowanie, które można zapewnić w ten sposób, szacuje się na około 16.420 MWh_{th}/rok. Aby jednak zapewnić taką ilość ciepła, biogazownie muszą być nieco większe. Zapotrzebowanie na biogazownie wynosi zatem łącznie około 3.000 kW_{el}. Biogazownie te wytwarzałyby prawie 25.000 MWh_{el}/rok energii elektrycznej (do tego do dużej biogazowni doszłaby nadwyżka 8.300 MWh_{el}/rok, która byłaby faktycznie wykorzystywana do zaopatrzenia Starego Kornina) oraz łącznie ok. 25.000 MWh_{th}/rok energii cieplnej nadającej się do wykorzystania na zewnątrz, które można byłoby wykorzystać do pokrycia obliczonego zapotrzebowania podstawowego w wysokości 16.420 MWh_{th}/rok uwzględniając przy tym straty wydajności. Z istniejącej już biogazowni w scenariuszu „Ochrona klimatu” w 2050 r. wykorzystane zostanie około 32.000 MWh_{el}/rok energii elektrycznej i około 16.420 MWh_{th}/rok energii cieplnej. Teoretyczny łączny potencjał w obszarze energii elektrycznej i cieplnej z biogazowni określony dla Powiatu Hajnowskiego będzie zatem wykorzystany jedynie do około 4 %.

Wskazówka: W niniejszej analizie zakłada się, że na terenie miasta Hajnowka nie powstanie żadna biogazownia również z przyczyn związanych z kontrolą imisji. Biogazownie zbudowane poza obszarem miasta z kolei zastąpią drewno energetyczne, które może być wykorzystane w miejskim systemie



ciepłowniczym. Zakłada się zatem, że uwolni to kolejne ilości drewna energetycznego do wykorzystania w systemie ciepłowniczym miasta Hajnówka.

8.3.2.5 Elektrownie wodne

Dodatkowy potencjał dla mikroelektrowni wodnych określony w rozdziale 6.2.3 zostanie częściowo wykorzystany. Zakłada się, że w około 50 % przypadków odbiorca znajduje się w pobliżu i można tam zbudować jedną z mikroelektrowni wodnych. Zgodnie z tym założeniem można wygenerować kolejne 164 MWh_{el}/rok. Całkowite zużycie wzrośnie zatem z obecnych 1.100 MWh_{el}/rok do 1.264 MWh_{el}/rok w 2050 r., tj. łącznie o około 15 %. Całkowity obliczony potencjał wynoszący ok. 1.428 MWh_{el}/rok zostanie zatem wykorzystany do 89 % zamiast obecnych 77 %.

8.3.2.6 Energia wiatrowa

W scenariuszu „Ochrona klimatu” nastąpi dalszy rozwój krajowego ustawodawstwa dotyczącego wspierania energii odnawialnej. Ponadto prawodawstwo zostanie zmienione w taki sposób, że zamiast zryczałtowanej odległości w wysokości dziesięciokrotności wysokości całkowitej do najbliższego zabudowania jako podstawę do określenia odpowiednich lokalizacji turbin wiatrowych można będzie wykorzystać kryteria obiektywne (obliczanie emisji hałasu, symulacje rzutu cienia itp.). Ta możliwość stworzy również bardziej pozytywny klimat inwestycyjny, zapewni inwestorom wystarczające bezpieczeństwo planowania w zakresie projektów związanych z energią wiatrową. Takimi inwestorami mogłyby być np. zainicjowane przez mieszkańców spółdzielnie energetyczne, które inwestują w wykorzystanie energii wiatrowej na swoim podwórku i mogłyby w ten sposób osiągać zwrot z inwestycji. Jeżeli obywatelskie spółdzielnie energetyczne nie byłyby w stanie zapewnić wystarczającego kapitału dla wielu instalacji, mogłyby wspierać przynajmniej część realizacji potencjalnie możliwych projektów.

Ponadto zakłada się, że samorządy o dużym potencjale dla elektrowni wiatrowych będą kontrolować realizację potencjału w taki sposób, żeby zidentyfikować tzw. „obszary koncentracji”, które pozwolą na budowę wystarczającej liczby turbin wiatrowych, ale będą tak zwymiarowane, żeby odpowiadały wielkości gminy.

Zgodnie z tymi założeniami do 2050 r. powstanie około 100 z teoretycznie możliwych z obiektywnego punktu widzenia 433 dużych turbin wiatrowych. Wytworzą one dzięki 300 MW_{el} łącznie ok. 650.000 MWh_{el}/rok odnawialnej energii elektrycznej (czyli ponad trzykrotnie więcej energii elektrycznej niż potrzeba do zaspokojenia w 2050 roku łącznie konwencjonalnego zapotrzebowania na energię elektryczną i mobilności elektrycznej w Powiecie Hajnowskim). Ze względu na koszty, małe turbiny wiatrowe będą również budowane przy przedsiębiorstwach przemysłowych. Zakłada się, że ich realizacja wyniesie około 25 % w obecnym scenariuszu „Ochrona klimatu”.

8.3.2.7 Gaz wysypiskowy

W scenariuszu „Ochrona klimatu” zakłada się, że w ciągu najbliższych 30 lat do docelowego horyzontu 2050 r. zostanie wykorzystany potencjał energii elektrycznej z gazu wysypiskowego. Realizacja pozwoli na wykorzystanie w mieście Hajnówka całego potencjału w wysokości ok. 926 MWh_{el}/rok. Należy jednak zaznaczyć ograniczenia do wykorzystania ciepła. Zapotrzebowanie może być wykorzystane tylko bezpośrednio na miejscu dla budynków firmowych. Duża część ciepła jest więc tracona. Zakłada się, że można wykorzystać tylko około 10 % ciepła. Zgodnie z tym w 2050 r. zostanie utworzone i wykorzystane około 145 MWh_{th}/rok z gazu wysypiskowego.



8.3.2.8 Energia geotermalna na powierzchni bliskiej/ pompy ciepła

Potencjał wykorzystania energii geotermalnej bliskiej powierzchni opisany w rozdziale 6.2.5.1 zakłada, że istniejące budynki zostaną odnowione i dobudowane zostaną nowe budynki. Na tej podstawie zakłada się, że całe powstałe w ten sposób zapotrzebowanie na ciepło może być pokryte przez powierzchniową energię geotermalną, ponieważ w tych budynkach wraz z budową lub pełną modernizacją może być zainstalowane ogrzewanie powierzchniowe. W scenariuszu „Ochrona klimatu” ma to miejsce w co czwartym przypadku, tzn. wykorzystane zostanie tylko 25 % wykazanego potencjału. W pozostałych budynkach stosuje się inne rodzaje ogrzewania, głównie drewno lub przyłącza do lokalnych lub dalszych sieci ciepłowniczych. W 2050 r. prawie 14.500 MWh_{th}/rok będzie pochodzić z bliskiej powierzchniowej energii geotermalnej. Zwiększa to jednak również zapotrzebowanie na energię elektryczną o ok. 4.500 MWh_{el}/rokze względu na wymaganą energię napędową.

Wskazówka: W niniejszej analizie scenariusza „Ochrona klimatu” zakłada się, że wykorzystanie energii geotermalnej bliskiej powierzchni zastąpi w szczególności drewno energetyczne, które może być następnie wykorzystane w dużych systemach ciepłowniczych (np. w Hajnówce).

8.3.2.9 Ciepło odpadowe przemysłowe

W scenariuszu „Ochrona klimatu” przy dwóch głównych potencjałach ciepła odpadowego szuka się możliwości wykorzystania ciepła. W obu przypadkach się to udaje. Podczas gdy w Hajnówce cała ilość ciepła odpadowego może być wykorzystana poprzez podłączenie do systemu ciepłowniczego, w Narewce jest to tylko częściowo możliwe. Tam można wykorzystać tylko tyle ciepła, ile jest potrzebne w bezpośrednim sąsiedztwie. Jest to około 500 MWh_{th}/rok, co stanowi prawie połowę dostępnego potencjału. Ogółem w scenariuszu „Ochrona klimatu” możliwe jest wykorzystanie w lokalnych sieciach ciepłowniczych ok. 1.500 MWh_{th}/rok z ciepła odpadowego przedsiębiorstw przemysłowych.

Wskazówka: Wykorzystanie ciepła odpadowego z procesów przemysłowych zastępuje ciepło, które w przeciwnym razie byłoby wytwarzane z drewna energetycznego. Ilość ta może być wykorzystana gdzie indziej (np. w sieci ciepłowniczej miasta Hajnówka).

8.3.2.10 Ciepło odpadowe z wody ściekowej

Potencjał ciepła odpadowego ze ścieków jest bardzo trudny do wykorzystania i zwykle powoduje wysokie koszty. Dlatego też w scenariuszu „Ochrona klimatu” zakłada się również, że potencjał ten nie może być dalej rozwijany do 2050 r.

8.4 Podsumowanie wyników

W poniższej tabeli podsumowano różne założenia obu scenariuszy „Działania jak zwykle” i „Ochrona klimatu” oraz ich skutki.



Tab. 59: Przegląd kluczowych założeń scenariuszy „Działania bez zmian” i „Ochrona klimatu”

Założenia		Scenariusz „Działania bez zmian”	Scenariusz „Ochrona klimatu”
Prywatne gospodarstwa domowe	Wskaźnik renowacji buów mieszkalnych	0,5 %/rok	2 %/rok
	Zmiana zużycia ciepła do 2050 r.	- 26,4 %	- 45,6 %
	Zmiana zużycia energii elektrycznej do 2050 r.	- 12,3 %	- 12,3 %
	Wykorzystanie mobilności elektrycznej w 2050 r.	Stopniowa zmiana strukturalna. W 2050 r. pojazdy elektryczne stanowić będą około 50% wszystkich pojazdów.	Z punktu widzenia państwa z wymuszonej zmiany strukturalnej z jasnymi wytycznymi i silnym zakazem silników spalinowych w roku 2040. W roku 2050 pojazdy elektryczne stanowić będą około 95% wszystkich pojazdów.
	Zmiana końcowego zużycia energii na potrzeby mobilności do 2050 r.	- 52 %	- 72 %
Samorządy	Energetyczna modernizacja nieruchomości	Na 75 % wartości odniesienia (energia elektryczna i ciepło)	Ciepło: Na 50 % wartości odniesienia Energia elektryczna: Na 75 % wartości porównawczej
	Zmiana zużycia ciepła do 2050 r.	- 34,6 %	- 46,3 %
	Zmiana zużycia energii elektrycznej do 2050 r.	- 26,1 %	- 26,1 %
	Zmiana końcowego zużycia energii na potrzeby mobilności do 2050 r.	+/- 0 %	- 24 %
Niesamorządowe budynki publiczne, handel i przemysł und	Zmiana zużycia ciepła do 2050 r.	- 15 %	- 15 %
	Zmiana zużycia energii elektrycznej do 2050 r.	- 15 %	- 15 %
	Zmiana końcowego zużycia energii na potrzeby mobilności do 2050 r.	- 10,5 %	- 23,9 %
Wykorzystanie istniejącego potencjału	Rozbudowa słonecznych instalacji grzewczych	Kontynuacja rozwoju ostatnich lat z szybką stagnacją	Kontynuacja rozwoju ostatnich lat z późniejszą stagnacją
	Rozbudowa instalacji fotowoltaicznych na dachach		



Rozbudowa instalacji fotowoltaicznych na wolnych powierzchniach	Tylko istniejące planowanie i zaopatrzenie potrzeb własnych przez oczyszczalnie ścieków	Oprócz istniejącego planowania i zaopatrzenia potrzeb własnych oczyszczalni ścieków również zaopatrzenie potrzeb własnych zakładów przemysłowych (około 5 % całkowitego potencjału) oraz farmy fotowoltaiczne do zasilania publicznej sieci elektrycznej (około 10 % całkowitego potencjału).
Rozbudowa wykorzystania energii wodnej	Bez zmian	Będzie wykorzystywane około 50 % dodatkowego potencjału małych elektrowni wodnych
Rozbudowa wykorzystania elektrowni wiatrowych	Brak dalszych elektrowni wiatrowych	Wybudowanych zostanie 100 (z łącznej liczby 433 możliwych) dużych elektrowni wiatrowych. Ponadto 25 % potencjału zostanie wykorzystanego w przypadku małych turbin wiatrowych.
Zmiana wykorzystania drewna energetycznego	Brak zmian w zakresie proporcjonalnego wykorzystania zapasów ciepła. Dzięki konkretnym oszczędnościom w budynkach będzie zużywało się mniej energii z drewna	Brak zmian w zakresie wykorzystania drewna energetycznego. Dzięki oszczędnościom i substytucji innymi odnawialnymi źródłami energii, uwolnione ilości drewna energetycznego zostaną wykorzystane w miejskich i lokalnych sieciach ciepłowniczych.
Wykorzystanie biomasy w biogazowniach	Bez dodatkowego wykorzystania; przy istniejącej biogazowni w Starym Korninie odbywać się będzie jedynie suszenie substratu	Rozszerzenie zastosowania w kilku miejscach w powiecie o obszary zamieszkałe o wysokiej gęstości energetycznej w lokalnych sieciach ciepłowniczych jako obciążenie podstawowe w obszarze ciepła
Rozbudowa wykorzystania geotermii powierzchniowej	Około 10 % zmodernizowanych budynków i nowych budynków będzie wykorzystywać pompy ciepła	Około 25 % zmodernizowanych budynków i nowych budynków będzie wykorzystywać pompy ciepła
Gaz wysypiskowy	Brak wykorzystania	Istniejący potencjał będzie wykorzystywany. 100 % potencjału energii elektrycznej i ok. 50 % potencjału ciepła.



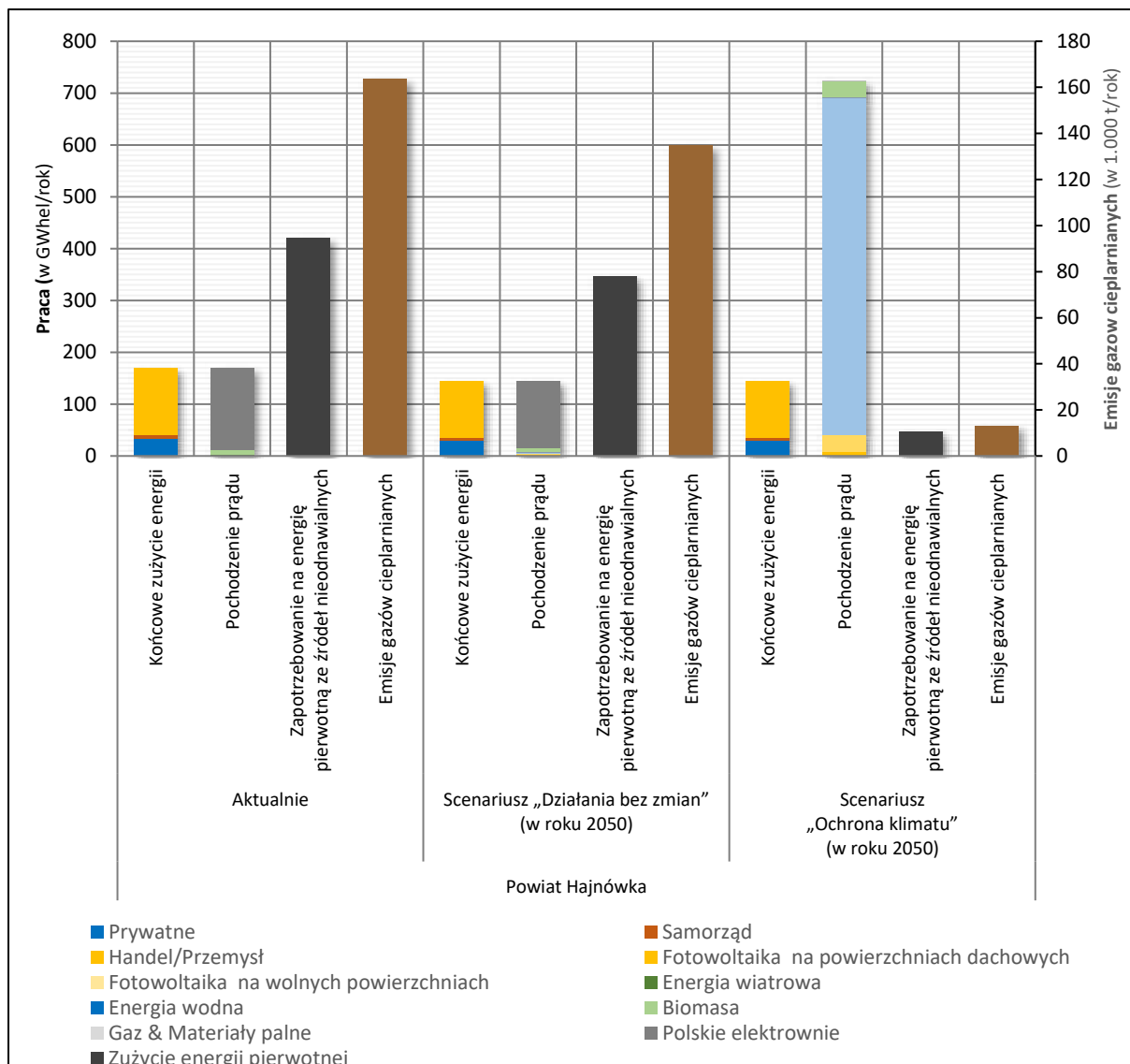
	Ciepło odpadowe przemysłowe	Brak wykorzystania	.Potencjał będzie w miarę możliwości wykorzystywany. Łącznie wykorzystane zostanie ok. 75% potencjału.
	Ciepło odpadowe z wody ściekowej	Brak wykorzystania	Brak wykorzystania

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

8.4.1 Energia elektryczna

Całkowite zużycie energii elektrycznej we wszystkich grupach użytkowników spada zarówno w scenariuszu „Działania bez zmian”, jak i w scenariuszu „Ochrona klimatu” o około 15 % (bez uwzględniania dodatkowego zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze mobilności). Zamiast obecnych ok. 169.634 MWh_{el}/rok, zgodnie z założeniami w 2050 r. zużyte zostanie tylko 144.260 MWh_{el}/rok. Podczas gdy w scenariuszu „Działania bez zmian” tylko około 11 % zużywanej energii elektrycznej może zostać pokryte przez odnawialne źródła energii, to w scenariuszu „Ochrona klimatu” w szczególności wykorzystanie energii wiatrowej zapewni pokrycie ponad 502 % zapotrzebowania na energię elektryczną. Potencjał produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych wynosi około 724.598 MWh_{el}/rok. Gdyby w scenariuszu „Ochrona klimatu” nie zostały uwzględnione turbiny wiatrowe, to z innych źródeł odnawialnych mogłoby zostać zaspokojone tylko do 51 % zapotrzebowania na energię elektryczną. Wykorzystanie energii wiatrowej odgrywa więc szczególną rolę, ponieważ jest to najbardziej efektywna, o największym potencjale metoda wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

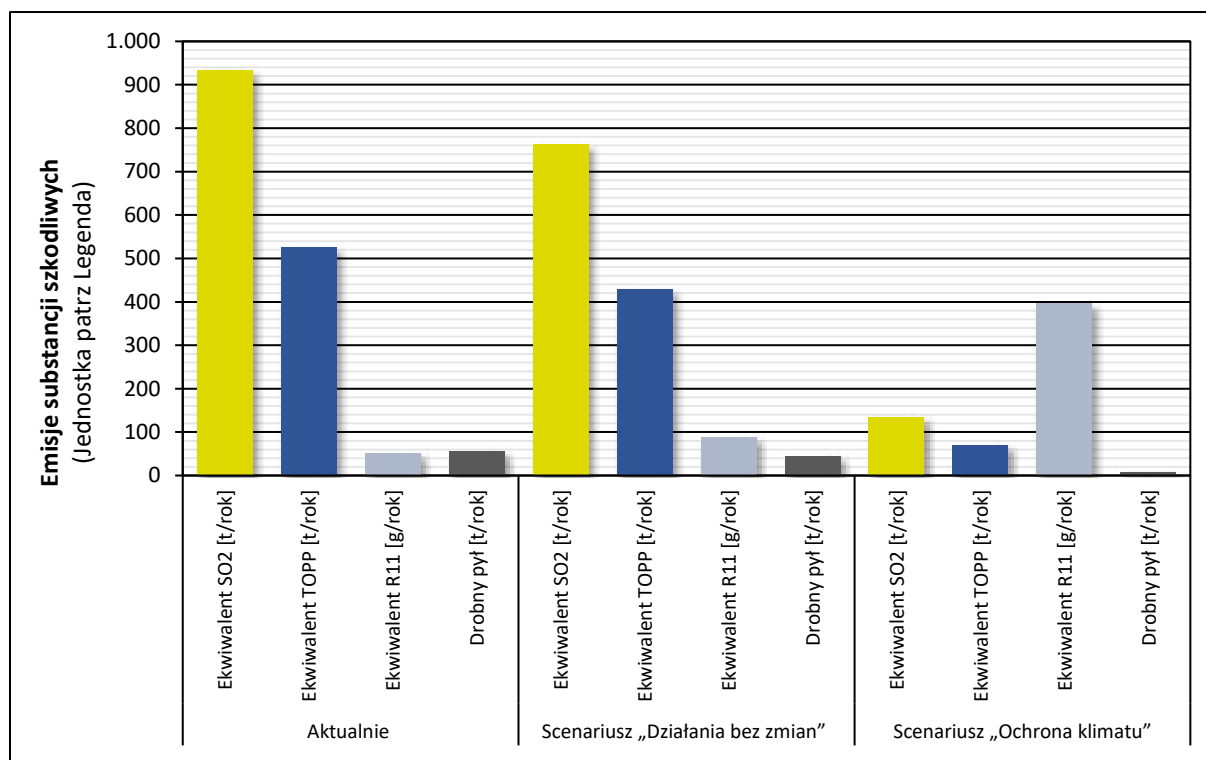
Ponadto rysunek 159 - jako że zużycie energii na potrzeby mobilności jest rozpatrywane osobno - nie przedstawia jeszcze zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby elektromobilności. Jak zostanie wykazane w rozdziale 8.4.3, w scenariuszu „Ochrona klimatu” mobilność elektryczna stwarza dodatkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną wynoszące około 59.183 MWh_{el}/rok. Należałoby to również pokryć z odnawialnych źródeł energii. Jednak nawet przy tym dodatkowym zapotrzebowaniu na energię elektryczną, przyjęte założenia sugerują, że całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną (w tym mobilność) wynoszące około 203.443 MWh_{el}/rok może być nadal pokryte w ponad 358 %.



Rys. 159: Bilans energetyczny i bilans emisji gazów cieplarnianych dla scenariuszy w obszarze zużycia energii elektrycznej

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Podczas gdy w scenariuszu „Działania bez zmian” przez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych zmniejsza się nieregeneratywne zużycie energii pierwotnej o ok. 17,5 %, a emisje gazów cieplarnianych nawet o 17,6 %, a w scenariuszu „Ochrona klimatu” pomimo ogromnej nadprodukcji energii elektrycznej nieregeneratywne zużycie energii pierwotnej można zmniejszyć łącznie o 88,7 %, a emisje gazów cieplarnianych nawet o 92 %. W związku z tym udział zużycia energii pierwotnej ze źródeł nieodnawialnych oraz emisji gazów cieplarnianych z nadprodukcji, które w rzeczywistości zostałyby wykorzystane gdzie indziej, w rzeczywistości nie powinien być przypisywany do powiatu. Wynik na potrzeby tylko powiatu byłby wtedy jeszcze lepszy.



Rys. 160: Bilans zanieczyszczeń dla scenariuszy w obszarze energii elektrycznej

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

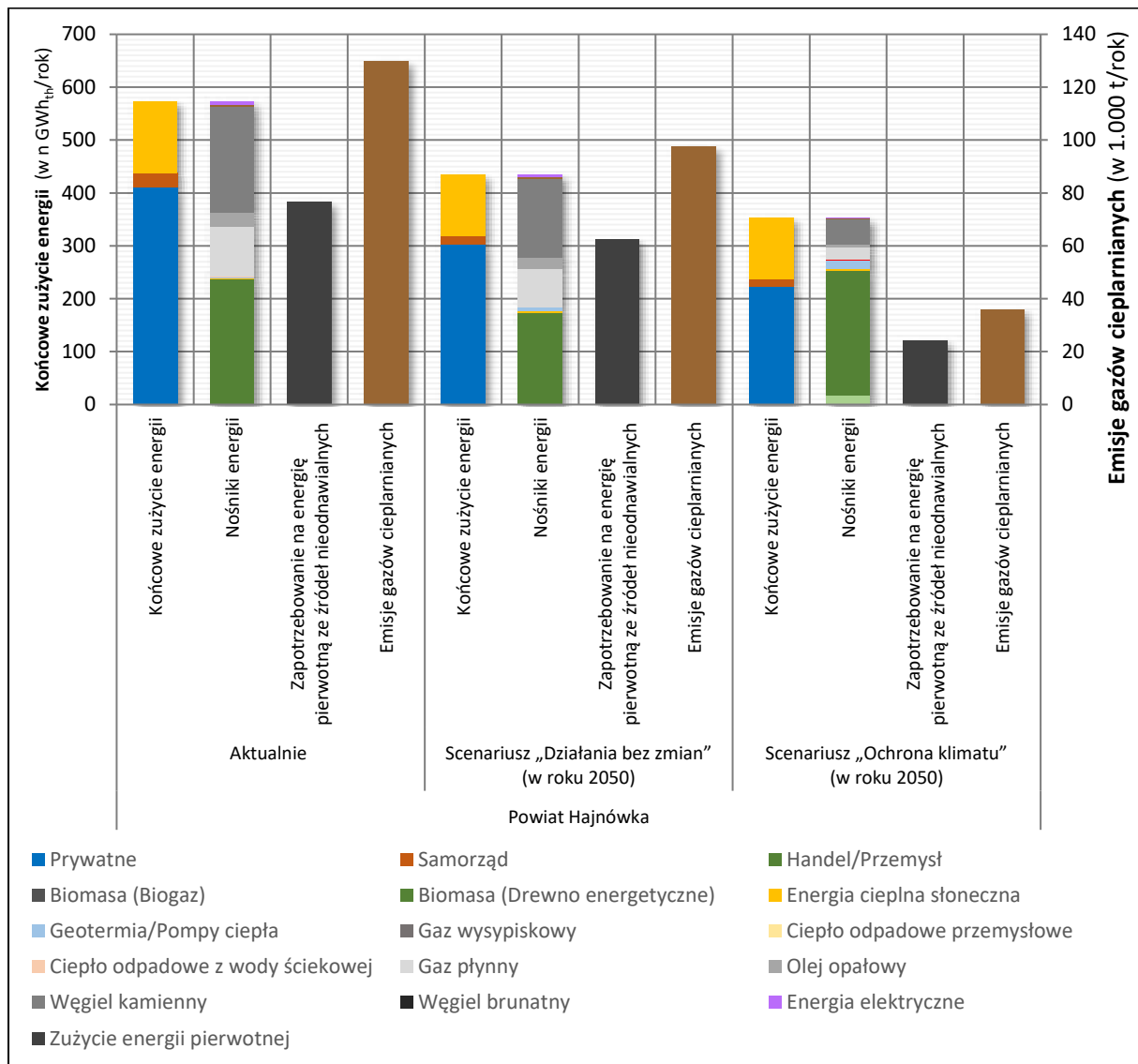
Poprzez zastąpienie energii elektrycznej z sieci publicznej, która do tej pory składa się głównie z energii elektrycznej wytwarzanej z węgla, wykorzystanie energii odnawialnych znacznie zmniejsza emisję zanieczyszczeń w całym procesie produkcyjnym (LCA). Podczas gdy w scenariuszu „Działania bez zmian” ekwiwalenty SO₂, ekwiwalenty TOPP oraz emisje pyłów drobnnoziarnistych zmniejszają się jedynie o 18-19 %, to w scenariuszu „Ochrona klimatu” są one zmniejszone o ponad 85 % pomimo ogromnej nadprodukcji odnawialnej energii elektrycznej. Przy wykorzystaniu instalacji fotowoltaicznych i systemów wykorzystujących biomasę zwiększa się jedynie emisja w zakresie ekwiwalentu R11. Świadczą o tym przynajmniej dane z GEMIS. Wynika to prawdopodobnie z zastosowania środka chłodzącego w produkcji i eksploatacji tych instalacji. Niemniej jednak ekwiwalenty R11, które wzrosły w scenariuszu „Ochrona klimatu” są nieistotnie niskie. Ale i tutaj widoczne są zalety turbin wiatrowych. W scenariuszu „Ochrona klimatu” w przeciwieństwie do instalacji fotowoltaicznych i biogazowni, pomimo ogromnej produkcji energii elektrycznej, nie spowodowałyby one prawie żadnego wzrostu ekwiwalentu R11.

8.4.2 Energia termiczna

Całkowite zużycie ciepła we wszystkich grupach użytkowników zmniejsza się w scenariuszu „Działania bez zmian” o około 24 % i o około 38 % w scenariuszu „Ochrona klimatu”. W scenariuszu „Działania bez zmian” udział energii odnawialnych w całkowitym końcowym zużyciu energii jest prawie dokładnie taki sam jak obecnie i wynosi nieco ponad 42 %, a udział ten może zostać zwiększony do poziomu nieco poniżej 77 % dzięki zwiększonym wysiłkom ze strony władz lokalnych w ramach założeń scenariusza „Ochrona klimatu”. Najważniejszą rolę w tym kontekście odgrywa wykorzystanie drewna energetycznego. Podczas gdy w scenariuszu „Działania bez zmian” jest ono wykorzystywane podobnie jak obecnie, to w scenariuszu „Ochrona klimatu” należałoby rozszerzyć jego zastosowanie w przeciwieństwie do osiągniętych oszczędności. Wprawdzie w scenariuszu „Ochrona klimatu” założono,



że zakres stosowania nie wzrośnie w porównaniu do sytuacji obecnej, ale drewno musiałoby przy ogólnie niższym zużyciu być wykorzystywane przez większą liczbę użytkowników. Można to osiągnąć np. poprzez wykorzystanie ilości drewna „uwolnionego” w wyniku oszczędności energii w istniejących lub nowo budowanych lokalnych sieciach ciepłowniczych. Ponadto wykorzystanie biogazowni może przyczynić się do zaspokojenia podstawowego zapotrzebowania na ciepło w miejscach o większej gęstości cieplnej za pomocą lokalnych sieci ciepłowniczych (por. rozdział 7.1). Pomimo niewielkiego udziału również w scenariuszu „Ochrona klimatu” ważną rolę odgrywa wykorzystanie energii słonecznej. Nawet jeśli energią słoneczną ogrzewana będzie w wielu budynkach tylko ciepła woda użytkowa, to będzie to istotny wkład. Jeśli będzie możliwe wykorzystanie jej nie tylko do podgrzewania ciepłej wody użytkowej, ale także do wspomaganie ogrzewania ponad założone wartości, to potencjał może nawet wzrosnąć. Ważną rolę odgrywa również wykorzystanie przez pompy ciepła energii geotermalnej bliskiej powierzchni. Będzie to jednak tylko wtedy korzystne dla środowiska, jeśli będzie możliwe zapewnienie pracy pompy dzięki energii odnawialnej i ogrzewanie powierzchniowe (sprawność!). Rozdział 8.4.1 pokazuje, że potencjał ku temu istnieje.

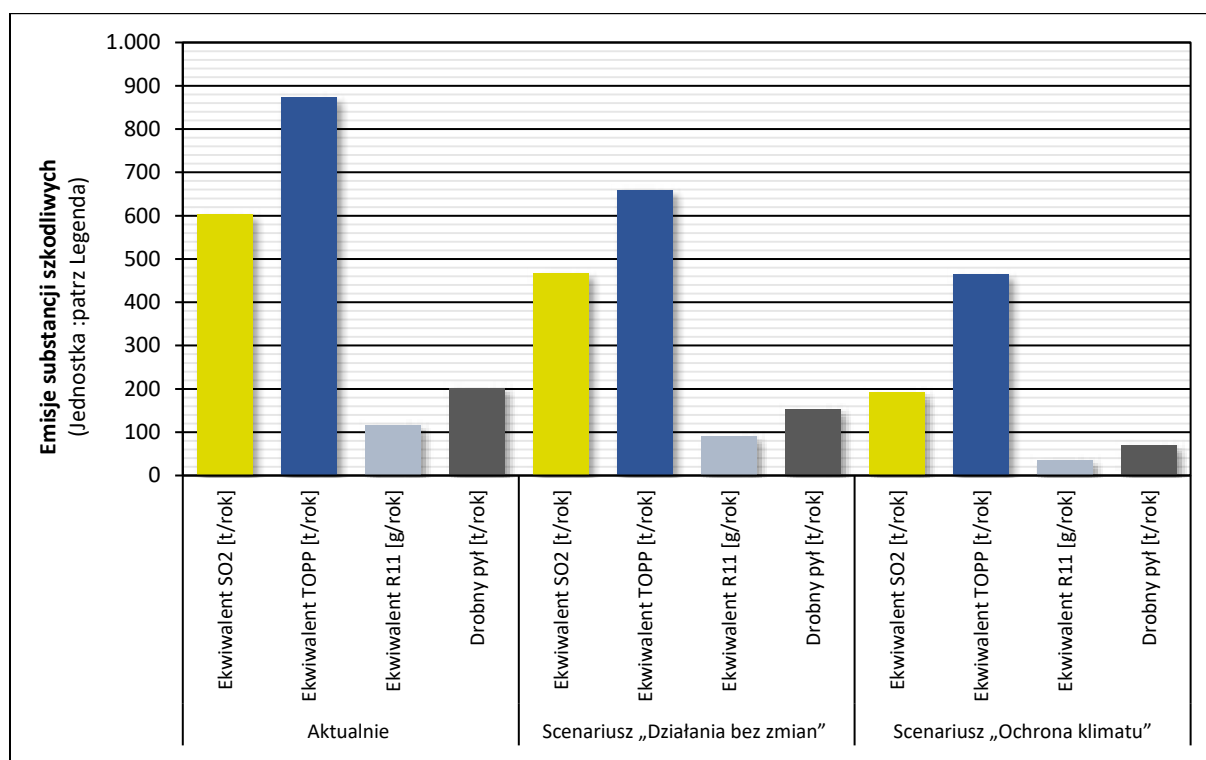


Rys. 161: Bilans energetyczny i bilans gazów cieplarnianych dla scenariuszy w obszarze zużycia ciepła

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Poprzez zastąpienie kopalnych źródeł energii i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii znacznie zmniejsza się emisja zanieczyszczeń w całym procesie produkcyjnym (LCA). Podczas gdy w scenariuszu „Działania bez zmian” ekwiwalenty SO₂, ekwiwalenty TOPP, ekwiwalenty R11 oraz emisja pyłu zawieszonego zmniejszają się jedynie o około 22-25 %, to w scenariuszu „Ochrona klimatu” poprzez wyższe zastąpienie węgla i innych paliw kopalnych emisje te są zmniejszone o około 46-78 %. Obok ogromnych oszczędności w emisji gazów cieplarnianych dzięki wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii zostają znacznie zmniejszone również emisje zanieczyszczeń. Podczas gdy emisje zanieczyszczeń (ekwiwalenty SO₂, ekwiwalenty TOPP, pył zawieszony) odpowiedzialne za szkodliwy „smog” w scenariuszu „Działania bez zmian” zostaną zredukowane jedynie o około 22-25 %, to w scenariuszu „Ochrona klimatu” zostaną zredukowane nawet o 65-70 %. Należy zauważyć, że w scenariuszu „Ochrona klimatu” w przeciwieństwie do scenariusza „Działania bez zmian” przyjęto, że prąd napędowy pompy ciepła ze względu na nadwyżki energii elektrycznej napędzany będzie dzięki energii odnawialnej. W scenariuszu „Działania bez zmian” pompy ciepła muszą być zasilane energią elektryczną z elektrowni z Polski. Do 2050 r. nie przyjęto tu żadnych istotnych zmian w zakresie pochodzenia energii elektrycznej.



Rys. 162: Bilans zanieczyszczeń dla scenariuszy w obszarze ciepła

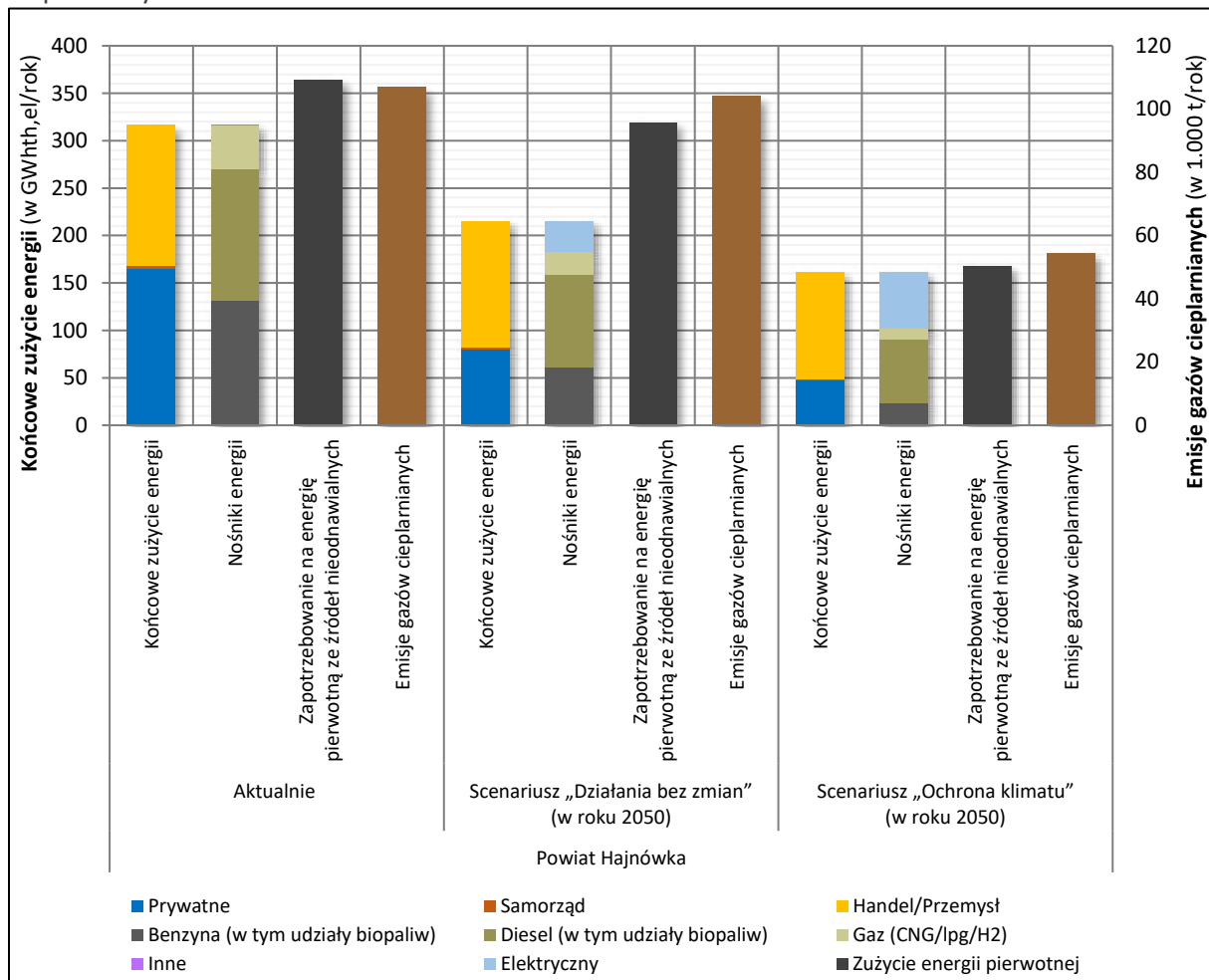
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

8.4.3 Mobilność

Całkowite końcowe zużycie energii na potrzeby mobilności zmniejsza się o około 32 % w scenariuszu „Działania bez zmian” i o około 49 % w scenariuszu „Ochrona klimatu”. W scenariuszu „Działania bez zmian” udział energii odnawialnej w całkowitym końcowym zużyciu energii jest prawie dokładnie taki sam jak obecnie i wynosi około 4,6 % (jest on nawet nieco niższy niż obecnie ze względu początki rozwoju elektromobilności, która jest napędzana energią elektryczną wytwarzaną) i może zostać zwiększony do nieco ponad 40 % dzięki wzmożonym wysiłkom ze strony władz lokalnych zgodnie z założeniami scenariusza „Ochrona klimatu”. Podczas gdy zużycie energii pierwotnej i emisje gazów



cieplarnianych w scenariuszu „Działania bez zmian” zmniejszają się odpowiednio o 12 % i 2,8 %, ponieważ oszczędności wynikające ze zwiększonej sprawności pozostałych palników rekompensują dodatkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną i dodatkowe emisje gazów cieplarnianych pochodzące z mobilności elektrycznej napędzanej węglem, w scenariuszu „Ochrona klimatu” zużycie energii pierwotnej może zmniejszyć się o prawie 54 %, a emisje gazów cieplarnianych o około 49 %. Najważniejszą rolę w związku z tym odgrywa zmiana strukturalna w kierunku elektromobilności i wykorzystanie energii regeneracyjnych jako energii napędowej dla elektromobilności. Osiągnięcie tego celu będzie możliwe tylko wtedy, gdy na szczeblu krajowym w odpowiednim czasie zostanie wytyczony kurs na rzecz łatwiejszego wykorzystania odnawialnych źródeł energii i mobilności elektrycznej, a na szczeblu lokalnym zostanie to zastosowane jako dobry przykład. Największym wyzwaniem oprócz przekształcenia „zmotoryzowanego transportu indywidualnego” (MIV) gospodarstw domowych na elektromobilność będzie przekształcenie transportu towarowego, transportu osób i transportu specjalnego na elektromobilność. W scenariuszu „Ochrona klimatu” odpowiada on poprzez znaczniejsze zużycie energii napędowej spowodowanej wzrostem gospodarczym przekraczającym przyrost wydajności za znaczną część zużycia energii pierwotnej i emisji pozostałych gazów cieplarnianych.

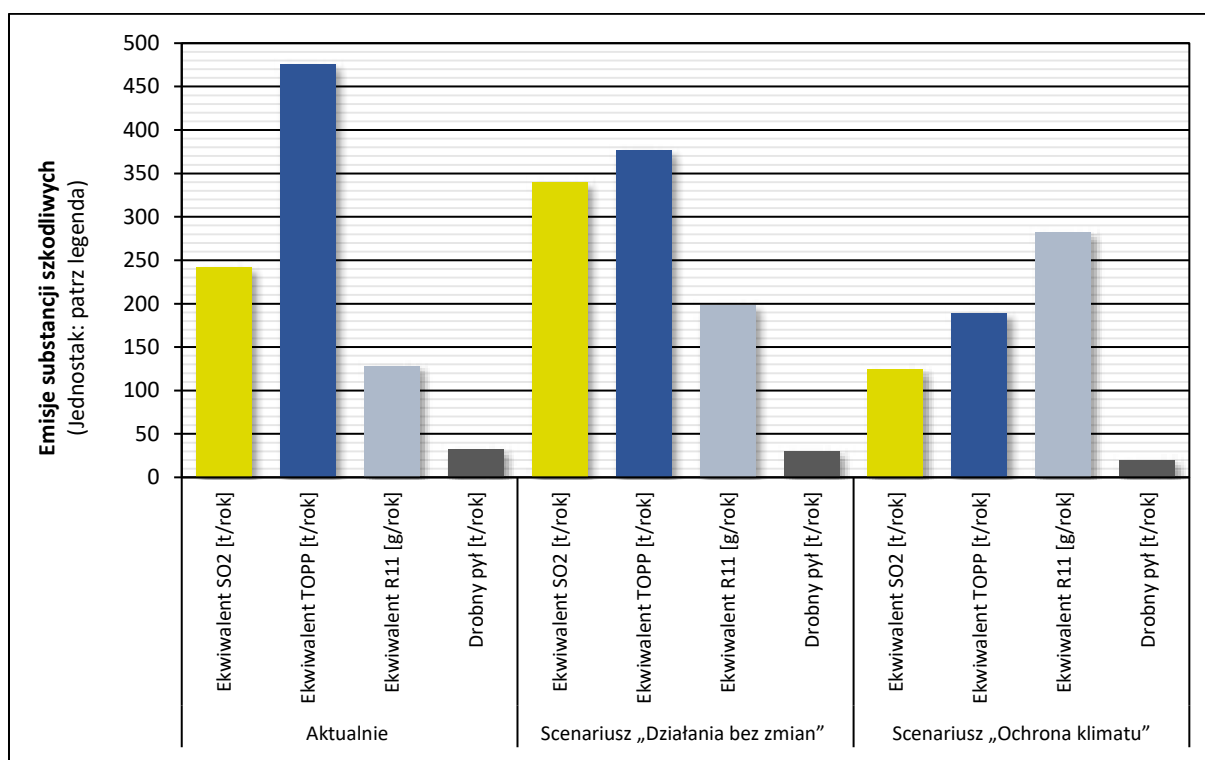


Rus. 163: Bilans energetyczny i bilans emisji gazów cieplarnianych dla scenariuszy w obszarze mobilności
 (ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

W scenariuszu „Działania bez zmian” wejście na rynek mobilności elektrycznej jest powolne. Ponadto nie ma wystarczającej ilości energii odnawialnych, aby zapewnić na ten cel końcowe zużycie energii. Wykorzystywana energia elektryczna produkowana z węgla będzie znacznie zwiększać emisję SO₂ na



poziomie globalnym (lub przynajmniej ponadregionalnym) (LCA). Będą one o prawie 40 % wyższe niż obecnie. W scenariuszu „Ochrona klimatu” można je zmniejszyć o około 49 % w porównaniu z obecnym scenariuszem, pomimo dużej elektromobilności w sektorze MIV. Powodem tego jest wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na potrzeby mobilności. Emisje w zakresie ekwiwalentów TOPP zostaną zredukowane w obu scenariuszach. Podczas gdy w scenariuszu „Działania bez zmian” można je ograniczyć jedynie o około 21 %, to w scenariuszu „Ochrona klimatu” w porównaniu z dniem dzisiejszym emitowanych będzie jedynie 40 % emisji. Oszczędność wynosi zatem 60 %! Drobną pył będzie również redukowany w obu scenariuszach. Podczas gdy redukcja w scenariuszu „Działania bez zmian” jest niska i wynosi zaledwie 6 %, to w scenariuszu „Ochrona klimatu” można zaoszczędzić 39 % emisji pyłów drobnonaziarnistych na poziomie globalnym. Jedynie emisje w zakresie ekwiwalentu R11 zwiększają się w obu scenariuszach. Podczas gdy wzrost ten wynosi +55 % w scenariuszu „Działania bez zmian”, w scenariuszu „Ochrona klimatu” będzie emitowane nawet +122 %, tj. ponad dwukrotnie więcej ekwiwalentów R11. Powodem tego są prawdopodobnie procesy chłodzenia w produkcji pojazdów elektrycznych i stosowanie środków chłodzących. Wynika to z faktu, że emisje te pochodzą wyłącznie z łańcucha dostaw (LCA). W tym względzie należy jednak zauważyć, że emisje w zakresie ekwiwalentów R11 są pod każdym względem bardzo niskie. Nawet w scenariuszu „Ochrona klimatu” podana ilość oznaczałaby, że 280 g ekwiwalentów R11 byłoby emitowane rocznie na poziomie globalnym w wyniku zapotrzebowania na mobilność w całym powiecie. Jest to mniej więcej tyle samo czynnika chłodniczego, ile jest używane w pięciu dostępnych na rynku lodówkach.



Rys. 164: Bilans zanieczyszczeń dla scenariuszy w obszarze mobilności

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ponadto należy zauważyć, że emisje zanieczyszczeń w zakresie elektromobilności nie występują na terenie powiatu (tj. nie lokalnie). To bezpośrednio odciąża ludność, a emisje mogą być dalej redukowane u źródła poprzez poprawę procesów produkcyjnych. W przeciwieństwie do tego, emisja zanieczyszczeń z silników spalinowych może być dalej redukowana na miejscu dzięki coraz lepszym technologiom filtracji, ale nigdy nie można jej całkowicie uniknąć. Oprócz pozytywnego wpływu



elektromobilności na klimat, potencjał w zakresie emisji zanieczyszczeń wyraźnie wskazuje na zmiany strukturalne w kierunku elektromobilności. Jednakże powyższe wyjaśnienia ilustrują również w tym kontekście szczególne znaczenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Jeśli elektromobilność będzie napędzana energią elektryczną z węgla, ma to więcej wad niż zalet!

8.4.4 Bilans całkowity

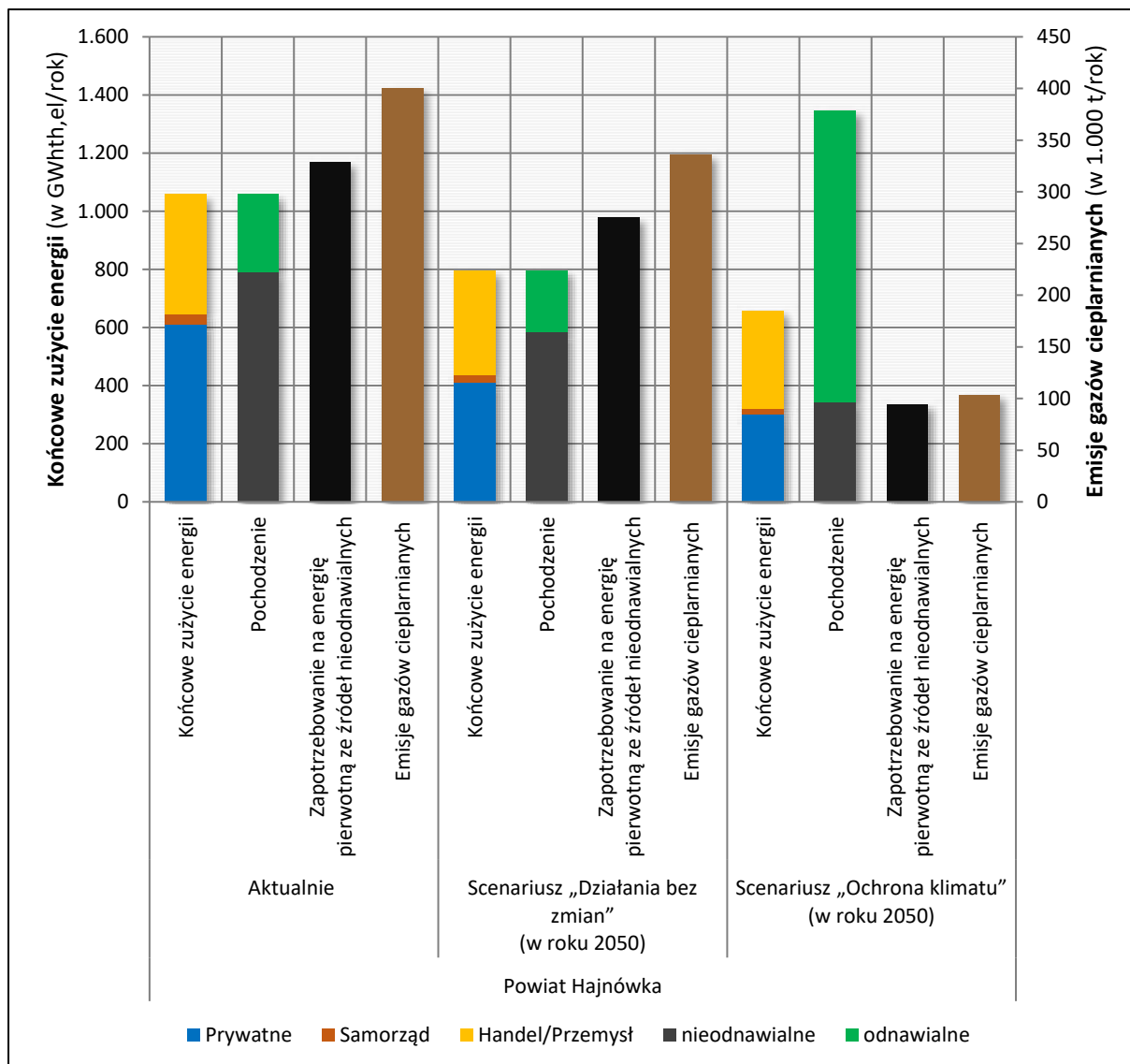
Bilans całkowity podsumowuje rozważania nad scenariuszami w obszarach energii elektrycznej, ciepła i mobilności. W scenariuszu „Działania bez zmian” całkowite końcowe zużycie energii spadnie do 2050 r. o około 25 % (tj. o około 264.694 MWh_{th,el}/rok), a w scenariuszu „Ochrona klimatu” w wyniku zwiększonych wysiłków o około 38 % (tj. o około 399.770 MWh_{th,el}/rok). Dzięki zwiększonej rozbudowie potencjału odnawialnych źródeł energii pokryją one w scenariuszu „Ochrona klimatu” około 48 % całkowitego zapotrzebowania na energię końcową. Ponadto dalsze 687.501 MWh_{th,el}/rok (w szczególności odnawialna energia elektryczna) może być wykorzystana jako nadwyżka gdzie indziej lub „wyeksportowana” z powiatu.

W scenariuszu „Działania bez zmian” udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii wzrasta w 2050 r. jedynie nieznacznie z obecnych ok. 25 % do 26 %. Powodem tego jest założenie, że wraz ze zmniejszeniem zużycia energii w gospodarstwach domowych ze względów demograficznych, w sektorze grzewczym proporcjonalnie zużywać się będzie coraz mniej drewna energetycznego, podczas gdy skład wykorzystywanych źródeł energii pozostanie taki sam. Dodatkowe wykorzystanie energii odnawialnych w innych obszarach rekompensuje ten spadek i prowadzi jedynie do niewielkiego wzrostu udziału energii odnawialnych w całkowitym zużyciu.

Obliczenia pokazują jednak również, że pomimo teoretycznie dużej nadprodukcji energii odnawialnych również w scenariuszu „Ochrona klimatu” będą niestety nadal potrzebne paliwa kopalne. Wynika to z faktu, że kopalne źródła energii w sektorze ciepła lub mobilności często nie mogą być zastąpione nadwyżką energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Podczas gdy udział potrzebnych paliw kopalnych w scenariuszu „Działania bez zmian” spada z około 75 % obecnie do prawie 74 % do 2050 r., to w scenariuszu „Ochrona klimatu” 52 % potrzebnej energii końcowej będzie musiało być zapewnione z kopalnych nośników energii.

Ponadto: mimo że końcowe zużycie energii w scenariuszu „Działania bez zmian” zmniejszy się o około 25 %, zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej zmniejszy się jedynie o około 16 %. Przyczyną tego stanu rzeczy jest przede wszystkim początkująca mobilność elektryczna do 2050 r., która będzie napędzana zamiast energią odnawialną przez polskie elektrownie (założenie: elektrownie tak samo, jak obecnie wytwarzać będą energię elektryczną głównie z węgla). W scenariuszu „Ochrona klimatu” zużycie energii pierwotnej nieodnawialnej można w porównaniu z tym scenariuszem pomimo znacznie wyższej elektromobilności i znacznej nadprodukcji energii odnawialnej zmniejszyć łącznie w obszarze energii elektrycznej o około 71 %, Do tego rozwoju przyczynia się wykorzystanie ilości drewna energetycznego „uwolnionego” przez przewidywalne procesy demograficzne (np. w systemie ciepłowniczym miasta Hajnówka oraz w innych lokalnych systemach ciepłowniczych).

Scenariusze dotyczące emisji gazów cieplarnianych (emisje GHG) są podobne do scenariuszy dotyczących zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej. Podczas gdy w scenariuszu „Działania bez zmian” zostaną one zmniejszone przez już zachodzące procesy o około 16 %, to przy zwiększonym wysiłku mimo nadprodukcji (zwłaszcza w sektorze energii elektrycznej) można je zmniejszyć o znacznie ponad 74 %. Zamiast obecnej emisji gazów cieplarnianych wielkości 401.262 t rocznie można byłoby je zredukować o prawie 300.000 t rocznie do zaledwie 103.235 t w 2050 r.



Rys. 165: Bilans energetyczny i bilans emisji gazów cieplarnianych dla scenariuszy (przegląd ogólny)

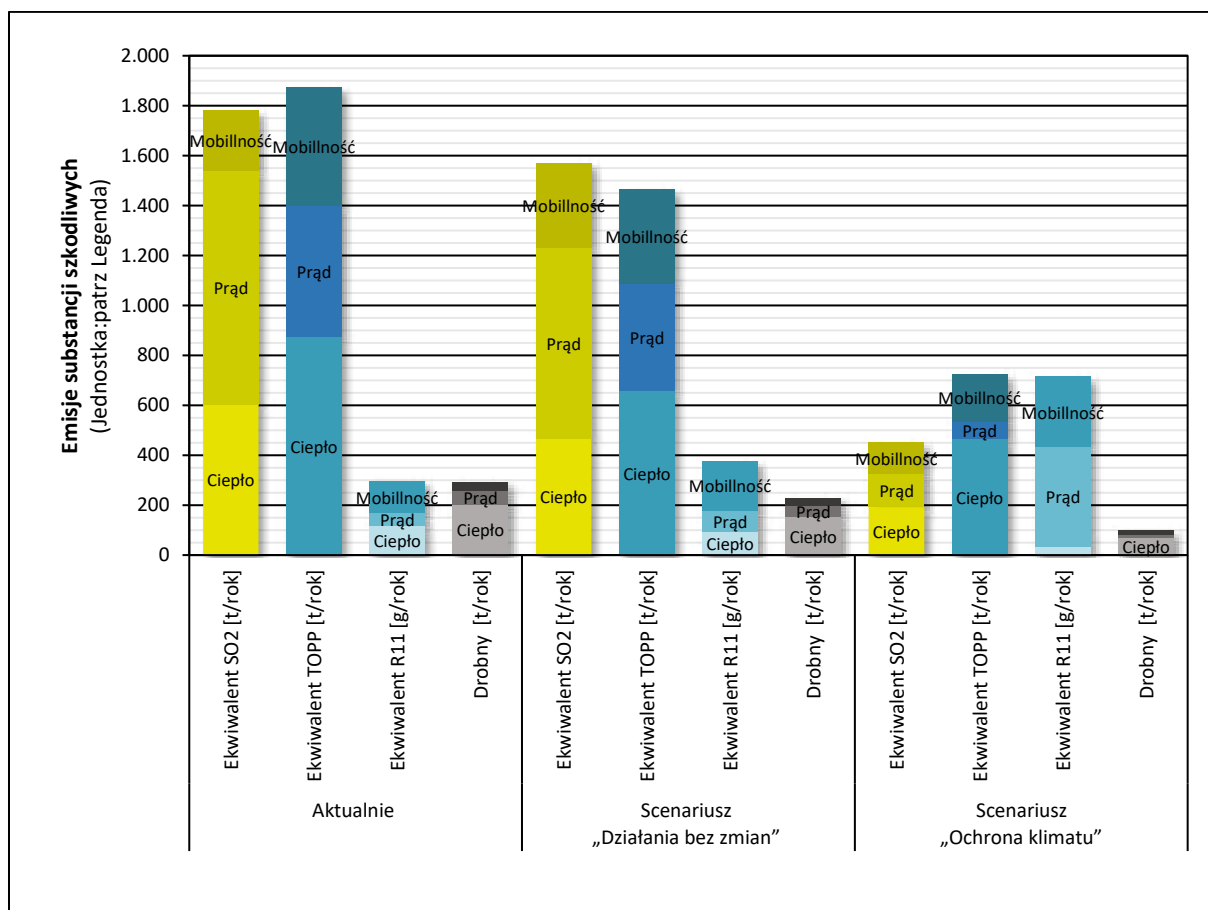
(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Podobny obraz pokazuje również w obu scenariuszach bilans zanieczyszczeń. Podczas gdy w scenariuszu „Działania bez zmian” większość emisji może być zredukowana jedynie nieznacznie, to w scenariuszu „Ochrona klimatu” mogą być one wielokrotnie zredukowane. W szczególności ekwiwalenty SO_2 , ekwiwalenty TOPP i emisje drobnego pyłu mogą zostać zredukowane w scenariuszu „Działania bez zmian” jedynie o 10-20 %, a w scenariuszu „Ochrona klimatu” o 60-75 %. Chodzi o te emisje, które sprzyjają powstawaniu smogu zimą i mogą prowadzić do chorób układu oddechowego. Ze względu na ich pochodzenie zwłaszcza w sektorze ciepłowniczym w związku z procesami spalania w systemach grzewczych są one emitowane nie tylko z punktu widzenia globalnego, ale też bezpośrednio na miejscu. Redukcja taka jak w scenariuszu „Ochrona klimatu” oznaczałaby zatem znaczną ulgę dla mieszkanców. W scenariuszu „Działania bez zmian” nie nastąpiłaby w tym obszarze prawie żadna zmiana.

Jedynie emisje ekwiwalentów R11 wzrosłyby znacznie w scenariuszu „Ochrona klimatu”, a w scenariuszu „Działania bez zmian” tylko nieznacznie. Przyczyną tego stanu rzeczy (jak już wspomniano w rozdziale 8.4.3) są prawdopodobnie procesy chłodzenia w produkcji instalacji energii odnawialnej i



pojazdów elektrycznych oraz stosowanie środków chłodzących. Emisje te pochodzą wyłącznie z łańcucha dostaw (LCA). Te nieco wyższe emisje są prawdopodobnie spowodowane w szczególności produkcją modułów fotowoltaicznych, chłodzeniem jednostek kogeneracyjnych w biogazowniach (zapotrzebowanie na środki chłodzące powinno być zredukowane przez wymiennik ciepła i wykorzystanie ciepła w lokalnych sieciach ciepłowniczych) oraz produkcją akumulatorów do pojazdów elektrycznych. W tym względzie należy jednak podkreślić, że emisje w zakresie ekwiwalentów R11 są pod każdym względem bardzo niskie. Nawet w scenariuszu „Ochrona klimatu” obliczona ilość oznaczałaby, że na poziomie globalnym łączne końcowe zapotrzebowanie na energię całego powiatu emitowałoby około 700 g ekwiwalentów R11 rocznie. Aby kontynuować to porównanie, jest to około tyle samośrodków chłodzących, ile jest używane w dwunastu komercyjnych lodówkach. W porównaniu z sytuacją „dzisiaj” oznaczałoby to, że wyemitowano by o 420 g ekwiwalentów R11 więcej. Na poziomie globalnym dotyczyłoby to zapotrzebowania na czynnik chłodniczy, wynoszącego w sumie od siedmiu do ośmiu konwencjonalnych lodówek. A więc w sumie niewiele. Ponadto podstawą do rozliczania są dzisiejsze czynniki oparte na dzisiejszych średnich emisjach. Lepsze warunki produkcji, postęp technologiczny i stosowanie w produkcji lub eksploatacji czynników chłodzących mniej szkodliwych dla warstwy ozonowej może teoretycznie dodatkowo ograniczyć te emisje.



Rys. 166: Podział emisji zanieczyszczeń według obszarów dla scenariuszy

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

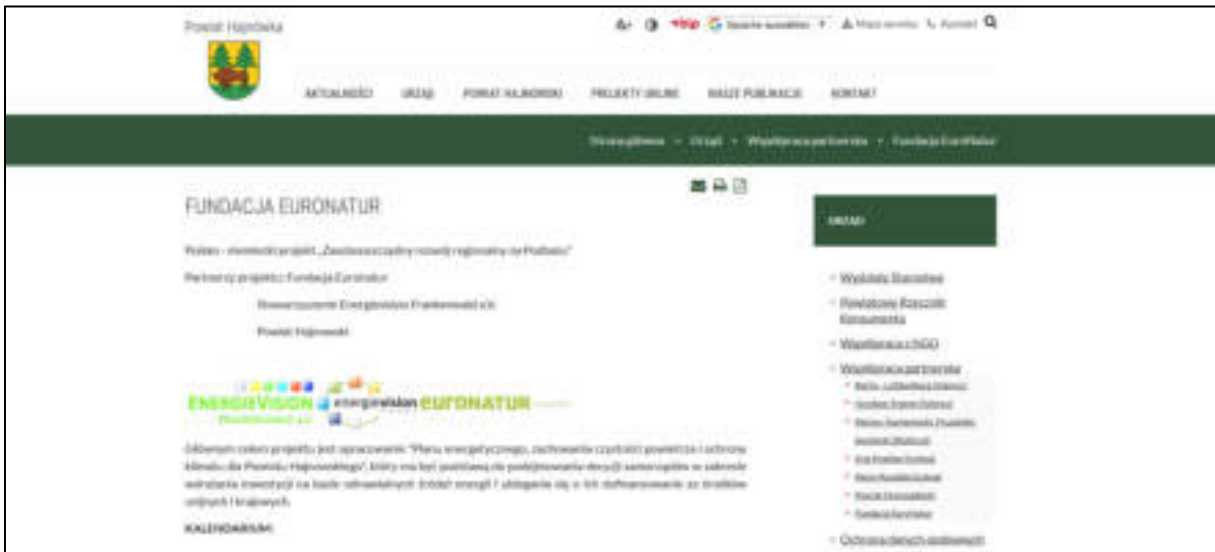


9 Udział zainteresowanych stron

9.1 Udział społeczeństwa

9.1.1 Promocja

Opinia publiczna została poinformowana w wielu miejscach o działaniach i zamierzeniach projektowych, a w szczególności o spotkaniach planowanych na miejscu. Informacje ukazały się w mediach – na samorządowych stronach internetowych, stronie głównej Starostwa Powiatowego w Hajnówce, a także w lokalnych gazetach.



Rys. 167: Wyciąg z informacji o projekcie na stronie głównej Starostwa Powiatowego w Hajnówce
 (ŹRÓDŁO: STAROSTWO POWIATOWE W HAJNÓWCE 2016)

Na stronie głównej Starostwa Powiatowego w Hajnówce zaprezentowane zostały szerokiej publiczności dalsze informacje oraz prezentacje z warsztatów. Oprócz prezentacji istniała również możliwość wykorzystania narzędzi opracowanych w ramach Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu. Ze strony internetowej Starostwa można np. pobrać kalkulator dla systemów fotowoltaicznych (por. rozdział 9.1.3).



Rys. 168: Wyciąg z raportu na samorządowych stronach internetowych
 (ŹRÓDŁO: GMINA CZYŻE 2016)



Gminy zazwyczaj informowały o treści i wynikach spotkań na miejscu. Rys. 168 pokazuje przykładową informację na stronie internetowej. Dzięki temu można było dotrzeć do osób dodatkowych zainteresowanych projektem, a w szczególności do miejscowej ludności.

9.1.2 Zaangażowanie zewnętrznych niesamorządowych podmiotów

Zasadniczo w proces opracowywania Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin nie mogły być zaangażowane żadne zewnętrzne podmioty. Jedynym wyjątkiem była istniejąca biogazownia w Starym Korninie w gminie Dubicze Cerkiewne.

Biogazownia w Starym Korninie jest biogazownią o mocy ok. 1.000 kW_{el} i rocznej wydajności energetycznej ok. 8.300 MWh_{el}. Choć ciepło odpadowe z tej biogazowni w czasie przygotowywania niniejszego opracowania nie jest wykorzystywane, pierwotnie planowano wykorzystanie go w pobliskim browarze, który miał się znajdować na północ od biogazowni. Niestety browar nigdy nie powstał, dlatego też operator biogazowni poszukuje obecnie innych sposobów wykorzystania ciepła odpadowego z biogazowni.

Teoretycznie istnieje wiele możliwości, przy czym najbardziej obiecującą alternatywę stanowi wykorzystanie ciepła odpadowego w suszarni różnych substratów lub w ramach tzw. lokalnej sieci ciepłowniczej dla sąsiedniej wsi Stary Kornin (por. szczegółowe badanie w rozdziale 7.1) lub połączenie tych dwóch rozwiązań.



Rys. 169: Dyskusje z operatorem biogazowni w Starym Korninie na temat przyszłego wykorzystania ciepła odpadowego

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Aby móc konkretnie przedyskutować możliwości z operatorem biogazowni, został on aktywnie włączony w opracowanie niniejszej koncepcji dla tego obszaru tematycznego. Podczas kilkakrotnych spotkań na miejscu omówiono dane ramowe dotyczące ilości ciepła odpadowego oraz możliwe koncepcje operacyjne z udziałem gminy Dubicze Cerkiewne.



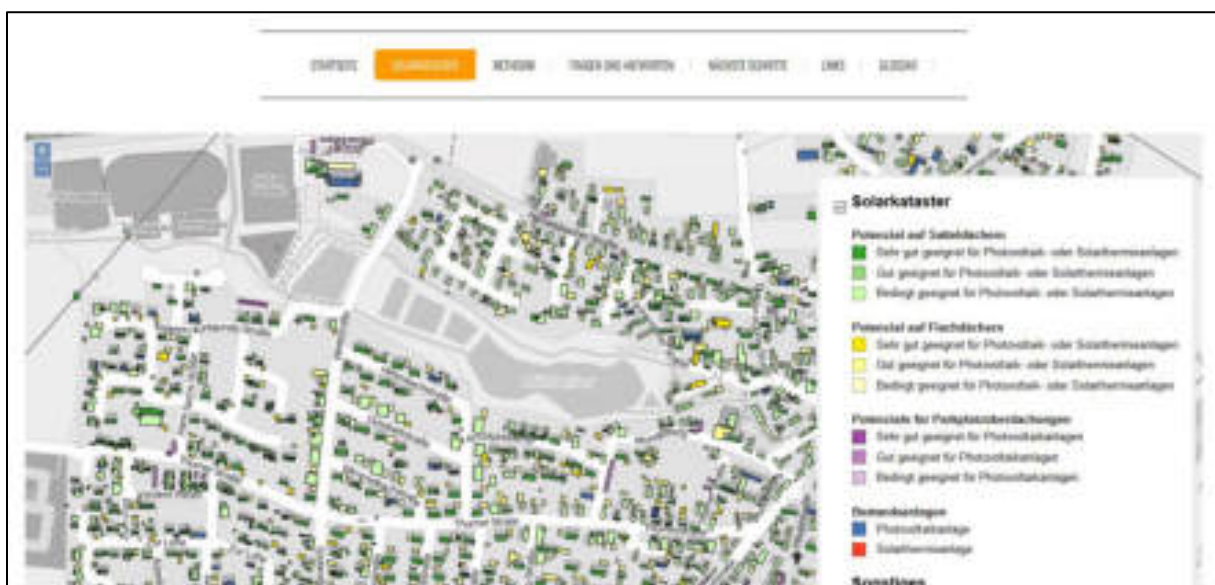
Rys. 170: Spotkanie informacyjne dla mieszkańców na temat potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: NIEZNANY)

Podczas popołudniowych spotkań z mieszkańcami wsi Stary Kornin zapytano również za pomocą ankiet o gotowość do podłączenia do potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej. Wszystkie te wyniki i informacje doprowadziły do opracowania szczegółowej analizy przedstawionej w rozdziale 7.1.2.

9.1.3 Kataster solarny online i narzędzie obliczeniowe dla systemów fotowoltaicznych

W celu przekazania informacji o potencjale słonecznych systemów grzewczych i fotowoltaicznych, w momencie ukończenia badania zostanie opracowana wersja online katastru solarnego z tłumaczeniem na język polski. Treść wersji online będzie skierowana przede wszystkim do mieszkańców, ale także zasadniczo do małych i średnich przedsiębiorstw Powiatu Hajnowskiego. Publikacja internetowego katastru energii słonecznej planowana jest kilka tygodni po zakończeniu niniejszego opracowania. Niestety publikacja została nieco opóźniona z powodu długich prac tłumaczeniowych i kontroli prawnej (w szczególności z powodu nowych wymogów wynikających z nowego rozporządzenia europejskiego w sprawie ochrony danych).



Rys. 171: Centralny element internetowego katastru solarnego: mapa przydatności powierzchni dachowych

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)



Na stronach internetowego katastru solarnego można znaleźć wiele informacji na temat energii słonecznej i fotowoltaiki. Kataster dostarcza informacji i pomocy, jakie kroki musi podjąć zainteresowany, aby od początkowego pomysłu dojść do instalacji na własnym dachu.

efektywność ekonomiczna instalacji PV w podlaskiem			
obliczenia niezbędnej mocy instalacji uwzględniające zapotrzebowanie energii w gospodarstwie			opłacalność inwestycji
obliczenia wielkości instalacji PV			koszty instalacji 1 kW
roczne zużycie energii elektrycznej w gospodarstwie domowym	(kWh)	3000	niezbędna moc instalacji kWp
w tym "spręż solarny" z produkcji własnej	30%	900	cena (PLN/ kWp)
zapotrzebowanie z sieci		2100	dotacja RPO
			15,034
pobór z sieci (obliczenia)			Wkład własny inwestora (jednorazowo)
			10,281 PLN
rozliczenie ilości energii na podstawie art. 4 ust. 1 ustawy o cenie "opłata" przumerenna	0,8	2625	roczny koszt ubezpieczenia, przeglądów, akcyny itd.***
"opłata" przumerenna	20%	525	-400,00 PLN
energia pobrana z sieci		2100	Łączne nakłady inwestora w ciągu 15 lat
			16,281 PLN
parametry instalacji			Całkowita produkcja energii w ciągu 15 lat (kWh)
			52825

Rys. 172: Wyciąg z arkusza kalkulacyjnego dla systemów fotowoltaicznych Fundacji EuroNatur

(ŹRÓDŁO: EURO NATUR 2017C, PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ze stron internetowych internetowego katastru solarnego można pobrać opracowane przez EuroNatur narzędzie obliczeniowe dla systemów fotowoltaicznych w formie arkusza kalkulacyjnego dla programów obliczeniowych (np. Microsoft Excel, Libre Office Calc). Umożliwia on osobom zainteresowanym obliczenie opłacalności i odpowiedniej wielkości systemu fotowoltaicznego do użytku domowego, z uwzględnieniem aktualnych warunków ramowych ustawy o odnawialnych źródłach energii w Polsce.

9.2 Udział władz samorządowych

Gminy i Starostwo Powiatowe w Hajnówce były intensywnie zaangażowane w przygotowanie i opracowanie niniejszego Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin. W tym celu odbyło się wiele spotkań na miejscu w celu pozyskania danych dotyczących zużycia, ale także w celu zebrania życzeń i sugestii gmin. Zorganizowano także warsztaty tematyczne w celu szkolenia lokalnych osób zaangażowanych. Powyższe wyjaśnienia uwidaczniają zaangażowanie osób lokalnych, przy czym jednocześnie odbywały się różnego rodzaju spotkania, warsztaty, kursy szkoleniowe i wyjazdy studyjne na różnych poziomach administracyjnych organizowane przez EuroNatur w ramach realizacji nadrzędnego projektu „Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu (Polska)“.

9.2.1 Spotkanie inauguracyjne

W dniu 20.09.2016 r. w siedzibie Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej w Hajnówce odbyło się spotkanie inauguracyjne dotyczące Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin. W wydarzeniu wzięli udział burmistrzowie, potencjalni przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni” oraz osoby kontaktowe w sprawie pytań dotyczących



ankiety samorządowej dla autorów niniejszego opracowania, a także inni przedstawiciele wydziałów, a nawet kierownicy projektów LEADER zajmujący się powiązаныmi tematycznie zagadnieniami.



Rys. 173: Spotkanie inauguracyjne

(ŹRÓDŁO: GMINA CZYŻE 2016, FOTOGRAF: JERZY WASILUK)

Kierownik projektu „Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu” Fundacji EuroNatur oraz eksperci biura projektowego EVF - Energievision Franken GmbH, któremu zlecono przygotowanie niniejszego Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu przedstawili w jasny i szczegółowy sposób planowaną treść opracowania oraz wskazali na niezbędne wsparcie ze strony gmin w formie kwestionariusza dotyczącego zużycia energii przez nieruchomości komunalne oraz ewentualnych oględzin lokalnych nieruchomości.

9.2.2 Ankietywanie samorządów i pierwsze oględziny nieruchomości komunalnych

9.2.2.1 Ankieta

Gminy otrzymały kwestionariusz w formie tabeli cyfrowej do arkuszy kalkulacyjnych (np. Microsoft Excel lub Libre Office Calc). Kwestionariusz zawierał obszerne zestawy pytań na temat zużycia energii przez nieruchomości komunalne, pytania dotyczące infrastruktury technicznej i pojazdów komunalnych, bez których nie można byłoby przeprowadzić wiele badań w niniejszym opracowaniu.

Zużycie energii w nieruchomościach komunalnych										energievision					
Wskazówki:										Wskazówki do wypełnienia:					
Przed wypełnieniem arkusza proszę odczytać wszystkie uwagi i uwagi do tabeli, które znajdują się na końcu arkusza. Wskazówki dotyczące wypełnienia arkusza znajdują się w tabeli wskazówek na końcu arkusza.										Numer tabeli: 0001-0002 Numer stron: 0001-0002 Tabela: 0001-0002					
Nr	Nazwa nieruchomości	Adres, nr domu	Typ budynku	Klasa energ. budynek	Powierzchnia użytkowa	Powierzchnia użytkowa	Współczynnik	Stosunek	Ciepła woda	Ciepła woda	Wskazówki do wypełnienia:				
											Wskazówka	Wskazówka	Wskazówka	Wskazówka	
1	Urząd	1-0001-00	Urząd	0,00	1 000 m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Pracownia	1-0001-00	Pracownia	0,00	100 m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Biuro	1-0001-00	Biuro	0,00	100 m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Magazyn	1-0001-00	Magazyn	0,00	100 m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Magazyn	1-0001-00	Magazyn	0,00	100 m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Magazyn	1-0001-00	Magazyn	0,00	100 m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Magazyn	1-0001-00	Magazyn	0,00	100 m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Magazyn	1-0001-00	Magazyn	0,00	100 m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Rys. 174: Wyciąg z ankiety samorządowej dla programów arkuszy kalkulacyjnych

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Ankieta została przetłumaczona przez koordynatora projektu i tłumacza Starostwa Powiatowego w Hajnówce i w dniu 02.11.2016 r. rozesłana do wszystkich gmin z prośbą o odpowiedź do 23.12.2016 r.



(mieszkańcy Powiatu Hajnowskiego w dużej mierze są prawosławni, tj. obchodzą Święta Bożego Narodzenia 06 stycznia, a nie 24 grudnia). Po tym jak się okazało, że niektóre gminy potrzebowały więcej czasu na odpowiedź, termin na odpowiedź został oficjalnie przedłużony o kilka tygodni i informacja ta została przekazana gminom. Okazało się jednak, że ze względu na złożoność kwestionariusza, czasochłonność tłumaczeń, a w szczególności problemy gmin w gromadzeniu niezbędnych informacji, w wielu obszarach trzeba było poświęcić znacznie więcej czasu na udzielenie odpowiedzi. W związku z opracowaniem niniejszej koncepcji uzupełniano nowe informacje pochodzące z gmin i z końcem lutego 2018 r. ustalono ostateczny termin dostarczenia danych

9.2.2.2 Spotkania na miejscu w celu pozyskania danych



Rys. 175: Przykładowa wstępna wizyta na miejscu w gminie z udziałem osób zaangażowanych z samorządu
(ŹRÓDŁO: GMINA CZYŻE 2016, FOTOGRAF: PRACOWNIK GMINY CZYŻE)

Aby pomóc gminom w udzieleniu odpowiedzi na kwestionariusz, w każdej gminie odbyło się wstępne spotkanie na miejscu, aby przeanalizować pytania i zobaczyć na miejscu istotne punkty (np. niektóre nieruchomości komunalne lub złożone urządzenia techniczne). Spotkania te i wizyty na miejscu zostały przeprowadzone w sumie w ciągu dwóch pełnych tygodni projektu między 20.09.2016 r. a 22.09.2016 r. oraz między 10.10.2016 r. a 14.10.2016 r. Podczas tych spotkań wyjaśniono wiele ważnych szczegółów dotyczących zużycia energii przez nieruchomości komunalne. Ponadto burmistrzowie i przedstawiciele władz samorządowych mogli również przekazać autorom opracowania swoje oczekiwania i sugestie dotyczące Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu.

9.2.2.3 Oględziny nieruchomości komunalnych

Oględziny nieruchomości komunalnych ujawniły bardzo niejednorodny i częściowo ekstremalny obraz. Podczas gdy wiele z odwiedzonych budynków zostało bardzo dobrze zmodernizowanych ze środków pomocowych w ramach niedawno realizowanych programów inwestycyjnych i znajduje się w dobrym stanie energetycznym, to w niektórych miejscach stan budynków wykazuje z punktu widzenia energetycznego potrzebę poprawy. Zasadniczo na miejscu potwierdził się obraz, który został opisany w rozdziale 6.1.2.1 Analiza porównawcza nieruchomości.



Rys. 176: Jedne z oględzin w ramach rozmów na miejscu

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

W sumie podczas wizyt na miejscu zostało bezpośrednio odwiedzonych i skontrolowanych kilkadziesiąt nieruchomości komunalnych. Już tutaj udzielono przedstawicielom samorządów ustnych wskazówek i propozycji ulepszeń w wielu miejscach, które mogłyby mieć pozytywny wpływ na stan energetyczny nieruchomości.

9.2.2.4 Dodatkowe spotkanie na miejscu odnośnie sieci ciepłowniczej i budownictwa mieszkaniowego w mieście Hajnówka

Ponieważ miasta Hajnówka jest szczególnym przypadkiem z powodu istniejącej sieci ciepłowniczej i komunalnej spółdzielni mieszkaniowej, w dniu 24.08.2017 r. odbyło się dodatkowe spotkanie w celu wyjaśnienia wcześniej niejasnych szczegółów dotyczących dostaw ciepła. Na miejscu szczegółowo omówiono formę organizacyjną i zarządzanie miejską siecią ciepłowniczą z różnymi komunalnymi i niekomunalnymi źródłami ciepła. Ponadto ustalono zużycie energii w dużej ilości budynków mieszkalnych zarządzanych przez samorząd, co korzystnie wpłynęło na sporządzenie katastru ciepła, zapewniając mu odpowiednią jakość (por. rozdział 4).

9.2.2.5 Dodatkowe oględziny niektórych nieruchomości przez konsultanta energetycznego

W celu dalszego zbadania niektórych niedociągnięć energetycznych niektórych bardziej złożonych budynków zidentyfikowanych podczas pierwszych oględzin, w dniach 26-27.01.2017 r. w mieście Hajnówka odbyły się kolejne spotkania na miejscu z konsultantem ds. energii zapewnionym przez Fundację EuroNatur. Głównym celem oględzin było dostarczenie informacji na temat sensu, kosztów, efektywności i praktycznego zastosowania wyważenia hydraulicznego w systemach grzewczych w większych budynkach, takich jak urząd, szkoła, Dom Kultury i inne obiekty komunalne. Oprócz oceny stanu surowego budynku, stanu konstrukcji, izolacji ścian i dachu oraz wymiany okien przez specjalistów EuroNatur, zbadano również systemy grzewcze. Dozorcy zostali zaproszeni na kurs szkoleniowy z zakresu wyważenia hydraulicznego z późniejszą częścią praktyczną (por. rozdział 9.2.4.4). Wyniki szczegółowych oględzin nieruchomości przedstawiono w rozdziale 7.2.

9.2.3 Wyznaczenie osób kontaktowych i przyszłych „samorządowych zarządców energii”

W ramach wstępnych wizyt na miejscu w gminach oraz w ramach badania zużycia energii w nieruchomościach komunalnych, każda gmina wyznaczyła odpowiedzialnego pracownika mającego



dostęp do danych dotyczących zużycia energii w nieruchomościach komunalnych. Osoba ta miała być stałą osobą do kontaktu z biurem planowania EVF - Energievision Franken GmbH w okresie przygotowywania opracowania, a w dalszej części - potencjalnym przyszłym „samorządowym zarządcą energii”, który mógłby towarzyszyć realizacji tej koncepcji.

Działo to mniej więcej dobrze. w niektórych gminach faktycznie ustalono stałą osobę, w innych gminach nie. W kilku przypadkach funkcję tę przejął sam wójt. W innych przypadkach zapewniono doświadczonego eksperta gminnego. Pytaniem otwartym pozostaje, czy ekspert ten będzie miał w przyszłości możliwość wdrażania planu energetycznego, by zdobytą wiedzę przekazać.

Dla przyszłych „samorządowych zarządców energetycznych” przeprowadzono różne intensywne warsztaty tematyczne i kursy szkoleniowe, uczące zarówno teorii, jak i praktyki (por. rozdział 9.2.4). Zasadniczo wszyscy uczestnicy tych szkoleń byli w stanie realizować niniejszą koncepcję w sposób fachowy.

9.2.4 Spotkania robocze

Głównym zadaniem przy opracowywaniu Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin było włączenie do procesu lokalnie zaangażowanych osób i przeszkolenie ich tak, aby mogli realizować koncepcję w sposób kompleksowy i ukierunkowany na cel. Z tego powodu w ramach trzech spotkań w Powiecie Hajnowskim oraz w środowisku autorów opracowania w Niemczech odbyły się różne warsztaty poświęcone głównym tematom planu energetycznego mające na celu zapoznanie uczestników z treścią i metodologią planu oraz opracowanymi w nim instrumentami jego wdrażania, a także przeszkolenie ich w zakresie jego zastosowania.

Głównymi tematami warsztatów były w szczególności:

- **Samorządowe zarządzanie energią**
Potencjały oszczędności energii, zarządzanie energią w gminie, analiza zużycia energii w nieruchomościach oraz związane z tym kluczowe dane liczbowe dotyczące zużycia energii, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza.
- **Potencjał energii odnawialnej**
Identyfikacja potencjału energii odnawialnej z naciskiem na energię słoneczną, energię wiatrową i biomasę wraz z prezentacją internetowego katastru energii słonecznej oraz warsztaty praktyczne w celu wdrożenia i wykorzystania potencjału.
- **Elektromobilność**
Możliwości, potencjał i stan realizacji „elektromobilności” w Niemczech. Warsztaty koncentrowały się na technologii pojazdów i załadunku.
- **Efektywność energetyczna**
Możliwości zwiększenia efektywności energetycznej w nieruchomościach komunalnych, miejskim oświetleniu ulicznym oraz w energochłonnych przedsiębiorstwach handlowych na przykładzie innowacyjnego browaru.
- **Organizacja i wdrażanie**
Organizacja i realizacja Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu w obszarze samorządowym na przykładzie zarządzania ochroną klimatu powiatów Forchheim i Hof oraz miasta Erlangen, jak również w obszarze operacyjnym na przykładzie komunalnego miasta festiwalowego Wunsiedel w Fichtelgebirge i miasta Forchheim.



Treść i przebieg warsztatów zostaną opisane bardziej szczegółowo poniżej.

9.2.4.1 Warsztaty na temat samorządowego zarządzania energią

Warsztaty na temat samorządowego zarządzania energią i samorządowych potencjałów oszczędności energii odbyły się po południu 22.08.2017 r. w siedzibie Starostwa Powiatowego w Hajnówce. Grupa uczestników składała się ze Starosty, wielu burmistrzów, potencjalnych przyszłych „samorządowych zarządców energią” (por. rozdział 9.2.5), koordynatora projektu i tłumacza Starostwa Powiatowego w Hajnówce, a także specjalistycznego personelu biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH oraz kierownika całego projektu z Fundacji EuroNatur. Uczestnikom warsztatów wyjaśniono od podstaw i zilustrowano na przykładach podstawową zawartość zarządzania energią, narzędzie zarządzania energią opracowane specjalnie dla niniejszego opracowania i zaangażowanych podmiotów (por. rozdział 7.4), procedurę benchmarkingu, czytelne kluczowe dane liczbowe i znaczenie wyników.



Rys. 177: Teoretyczna część warsztatów na temat samorządowego zarządzania energią

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: THOMAS OBERMEYER)

W pierwszej części warsztatów burmistrzowie/wójtowie zostali poinformowani o znaczeniu i konieczności ukierunkowanego i zorganizowanego zarządzania energią. Został przedstawiony i poparty praktycznymi przykładami zarówno ekonomiczny, jak i ekologiczny potencjał oszczędności.

Następnie w części teoretycznej ze względu na bardzo zróżnicowaną publiczność i dla lepszego zrozumienia szczegółowo omówiono wszystkie ważne fakty i podstawy dotyczące form energii, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, jak również podstawy procedury benchmarkingu.



Rys. 178: Praktyczna część warsztatów na temat samorządowego zarządzania energią wraz z przyszłymi samorządowymi zarządcami energetycznymi gmin

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: THOMAS OBERMEYER)

W trzeciej części warsztatów w praktyce wykorzystano narzędzie zarządzania energią (por. rozdział 7.3). Uczestnicy zostali przeszkoleni, w jakich miejscach dane wejściowe są obowiązkowe lub opcjonalne oraz w jaki sposób wyniki mogą zostać wykorzystane w przyszłych raportach energetycznych.

Szkolenie to umożliwi osobom zarządzającym, a w szczególności przyszłym samorządowym zarządcom energetycznym prowadzić w przyszłości na własną odpowiedzialność zarządzanie energią dla nieruchomości komunalnych.

Po zakończeniu warsztatów autorzy niniejszego opracowania przekazali przyszłym samorządowym zarządcom energetycznym narzędzie do zarządzania energią, uzupełnione o dane z badania podstawowego dla planu energetycznego. Mogą to kontynuować przyszli samorządowi zarządcy energetyczni. Pozwoli to im na wprowadzenie łatwego monitorowania zużycia energii w gminach.

9.2.4.2 Warsztaty na temat potencjału energii odnawialnej

O odbyło się kilka warsztatów na temat identyfikacji i wdrażania potencjału energii odnawialnej. Dotyczyły one z jednej strony praktycznych przykładów z wielu różnych projektów komunalnych, kooperacyjnych i obywatelskich, a z drugiej strony wspólnych warsztatów w celu określenia właściwej metody zbierania potencjalnych badań opisanych w rozdziale 6.

Część I: Warsztaty praktyczne na temat systemów fotowoltaicznych na nieruchomościach komunalnych

Warsztaty na temat wykorzystania odnawialnych źródeł energii przez instalacje fotowoltaiczne na dachach gminnych odbyły się 08.11.2016 w Schwarzenbach an der Saale w dzielnicy Hof w Niemczech. Oprócz starosty w warsztatach wzięli udział burmistrzowie/wójtowie i eksperci z poszczególnych wydziałów z samorządów. Towarzyszyli im eksperci z Fundacji EuroNatur oraz biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH. Seminarium praktyczne zostało przeprowadzone przez burmistrza miasta Schwarzenbach nad Saale.



Rys. 179: Widok systemu fotowoltaicznego na szkole w Schwarzenbach nad Saale.

(ŹRÓDŁO: GMINA CZYŻE 2016, FOTOGRAF: JERZY WASILUK)

W trakcie warsztatów wyjaśniono możliwości zaopatrzenia w energię odnawialną nieruchomości komunalnych przez instalacje fotowoltaiczne na powierzchniach dachów. Uczestnikom seminarium zostali poinformowani o rozwoju systemu fotowoltaicznego, danych technicznych i integracji technicznej systemu w zakresie własnego zużycia energii i zasilania publicznej sieci energetycznej. W tym kontekście uczestnicy otrzymali praktyczną wiedzę w zakresie wdrażania instalacji na własnych nieruchomościach.

Część II: Warsztaty praktyczne na temat recyklingu bioodpadów komunalnych z produkcją odnawialnej energii elektrycznej i ciepła

Pierwsze warsztaty na temat komunalnego recyklingu bioodpadów z produkcją odnawialnej energii elektrycznej i ciepła odbyły się 08.11.2016 w Rehau w powiecie Hof w Niemczech. Oprócz Starosty Powiatu Hajnowskiego w warsztatach wzięło udział kilku burmistrzów/wójtów i ekspertów z poszczególnych wydziałów. Towarzyszyli im eksperci Fundacji EuroNatur oraz biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH. Seminarium praktyczne zostało przeprowadzone przez kierownika zakładu fermentacji bioodpadów w Hochfranken.



Rys. 180: Uczestnicy warsztatów praktycznych na temat komunalnego recyklingu bioodpadów

(ŹRÓDŁO: GMINA CZYŻE 2016, FOTOGRAF: JERZY WASILUK)



Uczestnikom wyjaśniono funkcję bioodpadów fermentacyjnych zakładu fermentacji bioodpadów Hochfranken oraz proces ich rozwoju. Ponieważ ten zakład fermentacji bioodpadów działa skuteczniej niż inne zakłady dzięki specjalnemu procesowi i wytwarza do 30 % więcej metanu niż porównywalne zakłady, zakład ten jest uważany za szczególnie innowacyjny. Jest on zarządzany wspólnie przez powiaty Hof i Wunsiedel, miasto Rehau i przedsiębiorstwa lokalne. Uczestnicy seminarium zostali poinformowani o strukturze organizacyjnej, potencjale energetycznym i możliwościach współpracy miejskiej w tym zakresie.

Warsztaty zostały powtórzone podczas kolejnego pobytu w Niemczech 05.04.2017 r. z Burmistrzem Miasta Hajnówka, a także z odpowiednimi kierownikami zakładów utylizacji odpadów, ciepłowni miejskiej i wodociągów Miasta Hajnówka.

Część III: Zrównoważone wytwarzanie energii w komunalnych oczyszczalniach ścieków

Warsztaty na temat utylizacji ścieków komunalnych z produkcją energii elektrycznej i ciepłej odbyły się 05.04.2017 r. w Naila w powiecie Hof w Niemczech. Oprócz Burmistrza Hajnówki i odpowiednich kierowników ds. recyklingu odpadów, ciepłownictwa i wodociągów w Hajnówce w seminarium wzięli udział eksperci Fundacji EuroNatur. Seminarium praktyczne zostało przeprowadzone przez kierownika oczyszczalni ścieków w Selbitztal.



Rys. 181: Widok z lotu ptaka na oczyszczalnię ścieków w Selbitztal

(ŹRÓDŁO: BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG 2018)

Uczestnikom pokazano technologię oczyszczalni ścieków, wieże fermentacyjne i produkcję gazu fermentacyjnego, a także oczyszczanie biogazu i późniejszą produkcję energii elektrycznej z wykorzystaniem ciepła odpadowego (patrz rysunek 181 po środku). W seminarium zorientowanym na praktykę uczestnicy zostali zapoznani z możliwościami współpracy gminnej i energetycznego wykorzystania ścieków.

Część IV: Kataster solarny i narzędzie obliczeniowe ekonomicznej efektywności instalacji fotowoltaicznych

Warsztaty dotyczące metodyki i wyników katastru solarnego (por. wyjaśnienia w rozdziale 6.2.1) oraz narzędzia do kalkulacji instalacji fotowoltaicznych (por. rozdział 9.1.3) odbyły się 22.08.2017 r. w siedzibie Starostwa Powiatowego w Hajnówce. W skład grupy uczestników wchodził: starosta, burmistrzowie/wójtowie, potencjalni przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni” (patrz rozdział 9.2.3) oraz koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce, a także wyspecjalizowany personel biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH oraz kierownik nadrzędnego projektu z Fundacji EuroNatur.



Rys. 182: Część teoretyczna warsztatów na temat katastru solarnego

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Celem warsztatów było przekazanie wiedzy na temat metodologii tworzenia katastru solarnego, a tym samym identyfikacji i rozwoju potencjału energii słonecznej. Z uczestnikami prześlędzono intensywnie proces powstawania katastru i odpowiedziano na wszystkie pytania. Kataster solarny jest dostępny dla szerokiej publiczności w Internecie (por. rozdział 9.1.3).



Rys. 183: Teoretyczna część warsztatów na temat narzędzi obliczeniowych dla instalacji fotowoltaicznych

(QUELLE: GMINA CZYZE 2016, FOTOGRAF: JERZY WASILUK)

Oprócz katastru solarnego omówiono również narzędzie obliczeniowe opracowane przez Fundację EuroNatur dla ekonomicznej efektywności systemów fotowoltaicznych. Szczegółowo objaśniono uczestnikom funkcję narzędzia obliczeniowego dla programów arkuszy kalkulacyjnych i zademonstrowano jej funkcjonalność. Narzędzie obliczeniowe może być pobrane online przez osoby zainteresowane ze strony Starostwa Powiatowego w Hajnówce (por. rozdział 9.1.3).

Część V: Określenie potencjału dla energetyki wiatrowej, fotowoltaiki na otwartych przestrzeniach i biomasy

Warsztaty metodologii określania potencjału elektrowni wiatrowych, elektrowni fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach oraz potencjału biomasy odbyły się w dniach 10 i 11.10.2018 r. w siedzibie biura projektowego EVF - Energievision Franken GmbH w Bambergu. Uczestnikami byli w szczególności Zastępca Starosty, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im wójtowie.



Seminarium poprowadzili eksperci biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH oraz autorzy niniejszego opracowania.



Rys. 184: Teoretyczna część warsztatów na temat samorządowego zarządzania energią

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: MICHAEL SCHLEGEL)

Obecnym została szczegółowo wyjaśniona procedura, metodologia i konwencje określania potencjału dla elektrowni wiatrowych, fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach oraz określania potencjału dla energii z biomasy. Szczególnie kontrowersyjne były tematy związane z energetyką wiatrową i biomasą. Obecni przedstawili wiele pomysłów, które można by wziąć pod uwagę przy określaniu potencjału.

Część VI A: Zorientowane na praktykę warsztaty na temat komunalnego wykorzystania biomasy

Pierwsze warsztaty na temat potencjalnego wykorzystania biomasy odbyły się 09.11.2016 w Weißens-
stadt i Schönbrunn w powiecie Wunsiedel w Niemczech. Oprócz Starosty Powiatu Hajnowskiego w warsztatach wzięło udział kilku burmistrzów i ekspertów z poszczególnych wydziałów. Towarzyszyli im eksperci z Fundacji EuroNatur. Seminarium praktyczne zostało przeprowadzone przez kierowników elektrociepłowni na biomasę.



Rys. 185: Uczestnicy warsztatów praktycznych w zakładzie kogeneracji biomasy w Schönbrunn

(ŹRÓDŁO: GMINA CZYŻE 2016, FOTOGRAF: JERZY WASILUK)



Uczestnicy seminarium zapoznali się z trybami pracy, materiałami wejściowymi i szczegółami technicznymi ciepłowni. Są one obsługiwane przez gminy, zakłady komunalne i kółka rolnicze. Uczestnicy otrzymali praktyczny wgląd w nowoczesne ciepłownie na biomasę z podłączonymi lokalnymi sieciami ciepłowniczymi dla nieruchomości komunalnych i prywatnych oraz budynków.

Warsztaty zostały powtórzone podczas kolejnego pobytu w Niemczech 06.04.2017 r. z Burmistrzem Miasta Hajnówka, a także z odpowiednimi kierownikami zakładów recyklingu odpadów, ciepłownictwa i wodociągów Miasta Hajnówka.

Część VI B: Warsztaty praktyczne na temat wykorzystania biomasy (zrębki drzewne)

Drugi warsztat dotyczący potencjalnego wykorzystania biomasy odbył się 05.04.2017 r. w sieci ciepłowniczej na zrębki drewniane zarządzanej przez spółdzielnię w Nordhalben w Powiecie Kronach w Niemczech. Oprócz Burmistrza Miasta Hajnówka w seminarium wzięli udział również kierownicy zakładów utylizacji odpadów, ciepłownictwa i wodociągów miasta Hajnówka oraz eksperci Fundacji EuroNatur.



Rys. 186: Oszklona elektrociepłownia w Nordhalben po zakończeniu budowy

(ŹRÓDŁO: EVF 2012, FOTOGRAF: CHRISTOPH FRÖHLICH)

Uczestnikom pokazano, jak działa ciepłownia w Nordhalben. Z ponad 40 punktami przesyłu ciepła, ciepłownia zaopatruje wielu prywatnych i miejskich abonentów w centrum miasta Nordhalben. Cechą szczególną ciepłowni są duże szklane fasady, dzięki którym technologię ciepłowni może w każdej chwili zobaczyć każdy przechodzień. Jest ona uważana za projekt pokazowy lokalnej sieci ciepłowniczej obsługiwanej przez mieszkańców i spółdzielnię, znajdujący się w słabym strukturalnie regionie, w centrum miasta i funkcjonującym na bazie zrębków drzewnych.

Część VI C: Praktyczne warsztaty na temat biogazowni z regulacją mocy

Warsztaty na temat potencjalnego wykorzystania biomasy przez biogazownię i moc sterującą odbyły się 06.04.2017 r. w biogazowni rolniczej w Meierhof koło Münchberg w Niemczech. Oprócz Burmistrza Miasta Hajnówka, w seminarium uczestniczyli również kierownicy zakładów recyklingu odpadów, ciepłownictwa i wodociągów Miasta Hajnówka oraz eksperci Fundacji EuroNatur.



Rys. 187: Widok z lotu ptaka na biogazownię rolniczą w Meierhof

(ŹRÓDŁO: BAYERISCHE VERMESSUNGSVERWALTUNG 2018)

Uczestnikom praktycznego seminarium wyjaśniono, jak działa biogazownia. Obsługuje ona zgodnie z zapotrzebowaniem w rynku bilansowania energii elektrycznej i dzięki temu może nie tylko dostarczać energię elektryczną ze źródeł odnawialnych do publicznej sieci elektroenergetycznej, ale ze względu na szczególną funkcję może nawet ją ustabilizować. Ciepło odpadowe z silnika gazowego jest wykorzystywane w suszarni zrębków drewnianych i innych substratów. Uczestnikom przedstawiono innowacyjną koncepcję połączenia biogazowni z uczestnictwem w rynku sterowania mocą w celu stabilizacji publicznych sieci elektroenergetycznych.

Część VI D: Warsztaty praktyczne na temat wykorzystania potencjału biomasy (zrębki drzewne w połączeniu z biogazownią)

Warsztaty praktyczne na temat połączenia biogazowni z ogrzewaniem zrębkami drzewnymi odbyły się 10.10.2018 r. w sieci ciepłowniczej na zrębki drzewne i biogazowni zarządzanej przez spółdzielnię w Oberleiterbach Markt Zapfendorf koło Bambergu w Niemczech. Uczestnikami byli w szczególności Zastępca Starosty, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnowce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im wójtowie. Uczestnikom towarzyszyli również eksperci z biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH oraz autorzy niniejszego opracowania.



Rys. 188: Uczestnicy warsztatów praktycznych w biogazowni w Oberleiterbach

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Lokalna rodzina prowadzi biogazownię w Oberleiterbach z wykorzystaniem surowców odnawialnych i gnojowicy. Biogazownia dostarcza ciepło odnawialne dla ponad połowy budynków z Oberleiterbach.



Mieszkańcy połączyli tam siły i obsługują lokalną sieć ciepłowniczą w ramach spółdzielni obywatelskiej. Oznacza to, że każdy abonent jest również członkiem spółdzielni i tym samym operatorem lokalnej sieci ciepłowniczej.



Rys. 189: Uczestnicy warsztatów praktycznych przy centralnej ciepłowni na zrębki drzewne w Oberleiterbach
(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Jako redundancja obok biogazowni w centrum miasta dostępny jest również system ogrzewania na zrębki drzewne. Może on się załączyć w szczególnie mroźne zimowe dni lub podczas prac konserwacyjnych biogazowni i nadal zapewniać ciepło regeneracyjne. Ponieważ oprócz lokalnej sieci ciepłowniczej na obrzeżach miejscowości funkcjonuje system fotowoltaiczny, który zapewnia, że o wiele więcej niż połowa energii potrzebnej we wsi pochodzi ze źródeł odnawialnych, Oberleiterbach może słusznie nazywać się „wsią bioenergetyczną”.



Rys. 190: Uczestnicy warsztatów praktycznych podczas dzielenia się doświadczeniami zarządu spółdzielni w Oberleiterbach

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

W nawiązaniu do zwiedzania uczestnicy warsztatów po krótkiej prezentacji przedstawiciela zarządu na temat rozwoju spółdzielni w Oberleiterbach mogli zadać pytania dotyczące lokalnej sieci ciepłowniczej, biogazowni i ogrzewania zrębkami drzewnymi.

W ten sposób wyjaśniono uczestnikom praktyczną wiedzę na temat procesu realizacji podobnego projektu w Powiecie Hajnowskim lub przynajmniej wsparcia go ze strony politycznej.



Część VI E: Warsztaty praktyczne dotyczące wykorzystania potencjału biomasy (lokalna sieć ciepłownicza dla zaopatrzenia nieruchomości komunalnych z tworzeniem regionalnej wartości dodanej)

Trzecie warsztaty praktyczne dotyczące potencjalnego wykorzystania biomasy odbyły się 12.10.2018r. w lokalnej sieci ciepłowniczej zarządzanej wg modelu kontraktowego dla nieruchomości komunalnych w Ebermannstadt, Powiat Forchheim, Niemcy. Uczestnikami ponownie byli w szczególności Zastępca Starosty Powiatu Hajnowskiego, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im wójtowie. Uczestnikom towarzyszyli również eksperci z biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH oraz autorzy niniejszego opracowania.



Rys. 191: Uczestnicy warsztatów zorientowanych na praktykę w ciepłowni nieruchomości komunalnych powiatu Forchheim w Ebermannstadt

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Centrum szkolne jest jedną z najbardziej energochłonnych nieruchomości w dzielnicy Forchheim i jest zarządzane przez Powiat Forchheim. Obecny operator wyjaśnił odwiedzającym, że stowarzyszenie lokalnych rolników leśnych przejmuje dostawy energii do ośrodka szkolnego w utworzonej w tym celu ciepłowni w drodze umowy. Wartość dodana związana z zaopatrzeniem w ciepło pozostaje zatem w regionie i nie wpływa z niego, jak miałyby to miejsce w przypadku stosowania importowanego oleju opałowego lub gazu ziemnego.

Uczestnicy warsztatów uzyskali ważne i różnorodne informacje na temat możliwości rewitalizacji nieruchomości komunalnych przez osoby zewnętrzne poprzez tworzenie lokalnych i regionalnych efektów wartości dodanej.

Część VII: Warsztaty praktyczne na temat potencjału energii wodnej

Praktyczne warsztaty dotyczące potencjalnego wykorzystania elektrowni wodnych odbyły się 11.10.2018 r. w dwóch elektrowniach wodnych obsługiwanych przez Przedsiębiorstwo Miejskie Forchheim i Przedsiębiorstwo Miejskie Erlangen koło Baiersdorf i Erlangen w Niemczech. Uczestnikami byli w szczególności Zastępca Starosty, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im burmistrzowie/wójtowie. Uczestnikom towarzyszyli również eksperci biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH oraz autorzy niniejszego opracowania, a także kierownik ds. ochrony klimatu miasta Erlangen.



Rys. 192: Uczestnicy zorientowanych na praktykę warsztatów na temat wykorzystania energii wodnej
(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Przedstawiciel Przedsiębiorstwa Miejskiego Erlanger wyjaśnił wszystkie szczegóły dotyczące elektrowni wodnych. Pierwsza w Baidersdorfie o mocy 330 kW_{el} każda wytwarza w ten sposób około 4.200.000 kWh_{el}/rok energii elektrycznej. Ponieważ ze względu na prace konserwacyjne byo sucho, możliwe było obejrzenie elementów elektrowni wodnej, które w przeciwnym razie znajdowałyby się pod wodą. Inna elektrownia wodna w pobliżu Erlangen, która również była odwiedzana, posiada podobne dane techniczne, ale była w eksploatacji.

W ten sposób uczestnicy warsztatów wyjaśnione zostały wszystkie szczegóły dotyczące technologii i rozwoju elektrowni wodnych.

9.2.4.3 Warsztaty na temat elektromobilności

Część I: Technologia pojazdów, teoria i praktyka w zakresie elektromobilności

Pierwsze warsztaty z zakresu elektromobilności odbyły się 11.10.2018 r. w siedzibie biura projektowego EVF - Energievision Franken GmbH w Bambergu i w drodze do kolejnych spotkań w tym dniu warsztatów. Uczestnikami byli w szczególności Zastępca Starosty, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im burmistrzowie/wójtowie. Seminarium poprowadzili eksperci biura planowania EVF - Ener-gievision Franken GmbH oraz autorzy niniejszego opracowania.



Rys. 193: Uczestnicy zorientowanych na praktykę warsztatów na temat elektromobilności i technologii pojazdów

(ZRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Po wykładzie z rundą dyskusyjną na temat elektromobilności, jej cech technicznych i potencjału oszczędnościowego, obecnego rozwoju w Niemczech i perspektyw na przyszłość, uczestnicy mogli przekonać się o zaletach w części praktycznej. Dwa udane pojazdy elektryczne nadające się do codziennego użytku – „Tesla Model S” i „Renault Zoe” - były gotowe do dotknięcia i wypróbowania obok sal seminaryjnych. Dominik Böhlein, dyrektor zarządzający biurem planowania EVF - Energievision Franken GmbH, poświęcił czas na wyjaśnienie odwiedzającym wszystkich pytań na temat elektromobilności. Po tym, jak wszyscy byli przekonani, że „tankowanie” lub ładowanie nie stanowi problemu, niektórzy uczestnicy mogli podróżować bezpośrednio samochodami elektrycznymi do następnego miejsca przeznaczenia, elektrowni wodnej „Baierdorf-Wellerstad ESTW – Przedsiębiorstwa Miejskiego Erlangen (por. rozdział 9.2.4.2, część VII). Uczestnicy pozbawieni zostali uprzedzeń dotyczących elektromobilności i jej przydatności do codziennego użytku.

Część II Technika ładowania

Drugi warsztat na temat elektromobilności odbył się 12.10.2018 r. na terenie Przedsiębiorstwa Miejskiego Forchheim w Forchheim. Uczestnikami byli w szczególności naczelnicy wydziałów komunalnych Forchheim, Zastępca Starosty, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnowce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im burmistrzowie/wójtowie. Seminarium poprowadzili eksperci biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH oraz autorzy niniejszego opracowania.



Rys. 194: Warsztaty praktyczne dotyczące elektromobilności i technologii ładowania

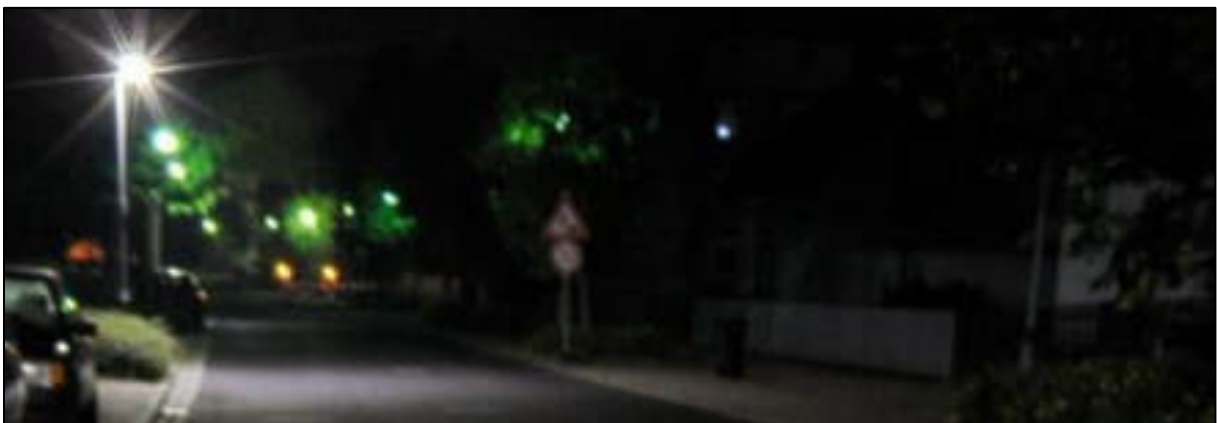
(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Na warsztatach zorientowanych na praktykę omówiono i zademonstrowano istotne technicznie szczegóły dotyczące technologii ładowania w punktach ładowania elektrycznego. W części teoretycznej przeanalizowano również rozwój tego działu w portfolio Przedsiębiorstwa Miejskiego jako przedsiębiorstwa komunalnego, szczegóły prawne, a także przyszłe poważne wyzwania.

9.2.4.4 Warsztaty na temat efektywności energetycznej

Część I: Efektywność energetyczna w oświetleniu ulic miejskich

Warsztaty na temat efektywności energetycznej w miejskim oświetleniu ulicznym odbyły się 09.11.2016 r. w Schwarzenbach nad Saale w Powiecie Hof oraz w Schönwaldzie w Powiecie Wunsiedel w Niemczech. Oprócz starosty w warsztatach wzięli udział burmistrzowie/wójtowie i eksperci z poszczególnych wydziałów miejskich. Towarzyszyli im eksperci z Fundacji EuroNatur. Seminarium praktyczne zostało przeprowadzone przez dyrektora zarządzającego producenta oświetlenia i ekspertów z EuroNatur.



Rys. 195: Oświetlenie ulic w Schönwaldzie przekształcone w technologię LED

(ŹRÓDŁO: EVF 2013, FOTOGRAF: DOMINIK BÖHLEIN)

Po wizycie w fabryce lokalnego, ale działającego na arenie międzynarodowej producenta oświetlenia ulicznego z dużą ilością informacji na temat produkcji i nowoczesnych technologii, szczególnie energooszczędnych świateł ulicznych opartych na technologii LED, zostały one zademonstrowane w



praktycznym zastosowaniu w miejscu użytkowania w mieście. Eksperti EuroNatur wyjaśnili uczestnikom wszystkie szczegóły procesu modernizacji oświetlenia ulic miejskich.

Część II: Efektywność energetyczna w nieruchomościach komunalnych

Warsztaty na temat efektywności energetycznej w nieruchomościach komunalnych odbyły się 26.01.2017 r. Uczestnikami byli opiekunowie i eksperci techniczni niektórych nieruchomości komunalnych gmin Powiatu Hajnowskiego, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce, a także konsultant ds. energii i kierownik projektu Fundacji EuroNatur.



Rys. 196: Uczestnicy warsztatów na temat efektywności energetycznej w nieruchomościach komunalnych
(ŹRÓDŁO: STAROSTWO POWIATOWE W HAJNÓWCE 2016, FOTOGRAF: NIEZNANY)

Uczestnicy warsztatów otrzymali różne punkty wyjścia do zwiększania efektywności energetycznej w nieruchomościach komunalnych. Obejmowało to m. in. wykonanie hydraulicznej regulacji techniki grzewczej, a także zastosowanie nowoczesnych programowalnych termostatów grzejnikowych. Doświadczenie pokazało już, że wprowadzenie w życie przekazywanych treści i niskoinwestycyjnych środków mogłoby zaoszczędzić około 10 % wymaganej energii grzewczej.

Część III: Efektywność energetyczna w przedsiębiorstwach handlowych na przykładzie browaru

Warsztaty na temat efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach handlowych odbyły się 12.10.2018 r. w pomieszczeniach browaru Rittmeyer w Hallerndorf w Powiecie Forchheim. Uczestnikami byli w szczególności Zastępca Starosty, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im burmistrzowie/wójtowie. Seminarium zorganizował mistrz warzenia, który przejął niedawno zarządzanie browarem. Uczestnikom towarzyszył również kierownik ds. ochrony klimatu Powiatu Forchheim oraz eksperci biura projektowego realizującego niniejsze opracowanie.



Rys. 197: Uczestnicy warsztatów na temat efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach handlowych.

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Browar zaopatruje się całkowicie regeneracyjnie poprzez kocioł na zrębki drzewne i zaawansowany system magazynowania ciepła, dzięki czemu może zrezygnować z paliw kopalnych. Mistrz browaru wyjaśnił zwiedzającym w najdrobniejszych szczegółach koncepcję energetyczną browaru. Odwiedzający mogli również sami przekonać się o jakości „piwa solarnego”.

Ponieważ temat jest również tematem w Powiecie Hajnowskim, gdzie m. in. biogazownia poszukuje możliwej koncepcji wykorzystania ciepła i w tym celu pierwotnie planowano budowę browaru (por. rozdział 9.1.2), uczestnicy wzięli aktywny udział w warsztatach.

9.2.4.5 Warsztaty na temat samorządowej organizacji i wprowadzenia w życie

Warsztaty w obszarze „Organizacja i realizacja” odbyły się w sumie w trzech częściach i punktach tematycznych. Podczas gdy uczestnicy mogli dowiedzieć się w pomieszczeniach Przedsiębiorstwa Użyteczności Publicznej Forchheim o skutkach i aktualnych strategiach lokalnego przedsiębiorstwa energetycznego (Przedsiębiorstwo Użyteczności Publicznej Forchheim jest własnym napędem miasta Forchheim), w jednej z historycznych sal konferencyjnych miasta Erlangen doświadczyli też wielu szczegółów z życia codziennego kierownika ds. ochrony klimatu powiatu i miasta, a także poznali informacje na temat działań i ich skutków prowadzonych przez lokalnego kierownika ds. energii.

Część I: Udział samorządu w projektach współpracy obywatelskiej

Pierwsze warsztaty na temat organizacji i wdrażania odbyły się 08.11.2016 r. w Starostwie Powiatowym w Hof w Niemczech i dotyczyły samorządowych możliwości udziału w gminnych projektach dotyczących energii odnawialnej. Oprócz Starosty Powiatu, koordynatora projektu i tłumacza Powiatu Hajnowskiego, w warsztatach wzięło udział kilku burmistrzów i ekspertów z poszczególnych wydziałów gmin. Towarzyszyli im eksperci z EuroNatur i biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH. Seminarium zostało przeprowadzone przez zarząd Bürger-Energie Pro Region eG i jednocześnie burmistrza gminy Stambach.



Rys. 198: Warsztaty zorientowane na praktykę na temat udziału samorządu we wspólnych projektach dotyczących energii odnawialnej

(ŹRÓDŁO: GMINA CZYŻE 2017, FOTOGRAF: JERZY WASILUK)

Oprócz prezentacji niektórych obiektów inwestycyjnych obywatelskiej spółdzielni energetycznej, uczestnikom pokazano w szczególności strukturę organizacyjną, rozwój od jej założenia do obecnej wielkości oraz możliwości i granice udziału samorządu.

Część II: Ochrona klimatu i zarządzanie energią z punktu widzenia miasta

Drugi warsztat odbył się po południu 11.10.2018 r. w zabytkowej siedzibie miasta Erlangen. Uczestnikami byli w szczególności Zastępca Starosty Powiatu Hajnowskiego, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im burmistrzowie/wójtowie. Seminarium poprowadził dyrektor ds. ochrony klimatu oraz miejski dyrektor ds. energii miasta Erlangen.



Rys. 199: Warsztaty praktyczne na temat zarządzania ochroną klimatu w mieście

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Menedżer ochrony klimatu miasta Erlangen, która jest zatrudniona jako wolontariusz miasta Erlangen bez żadnego wsparcia finansowego, rozpoczęła warsztaty opowiadając o swoich bieżących projektach. Szybko wyjaśniła przyszłym samorządowym zarządcom energetycznym gmin Powiatu Hajnowskiego



trudności i przeszkody, które musi pokonać na co dzień w miejskiej strukturze organizacyjnej pomiędzy wyspecjalizowanymi wydziałami, burmistrzem i politykami lokalnymi.



Rys. 200: Warsztaty praktyczne na temat samorządowego zarządzania energią

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Po tym, jak kierownik ds. ochrony klimatu miasta Erlangen poinformował o wielu projektach związanych z ochroną klimatu, kierownik ds. energii miasta Erlangen wyjaśnił swoją codzienną pracę przyszłym zarządcom energetycznym gmin Powiatu Hajnowskiego. Przyniósł ze sobą wiele przydatnych środków dydaktycznych, które ułatwiają mu codzienną pracę. Uczestnicy byli pod dużym wrażeniem zaangażowania miasta Erlangen w działania na rzecz ochrony klimatu i zarządzania energią.

Warsztat ten jasno pokazał uczestnikom codzienne pole działania i codzienną działalność w zakresie samorządowej ochrony klimatu i komunalnego zarządzania energią.

Część III A: Zarządzanie ochroną klimatu z punktu widzenia powiatu

Trzecie warsztaty odbyły się 08.11.2016 r. w Starostwie Powiatowym w Hof w Niemczech. Oprócz Starosty w warsztatach wzięli udział burmistrzowie i eksperci z poszczególnych wydziałów miejskich. Towarzyszyli im eksperci z EuroNatur i biura planowania EVF - Energievision Franken GmbH. Seminarium poprowadził Urzędnik Ochrony Klimatu w powiecie Hof.



Rys. 201: Uczestnicy warsztatów praktycznych w Starostwie Powiatowym w Hof

(ŹRÓDŁO: LRA HOF 2016, FOTOGRAF: NIEZNANY PRACOWNIK SATROSTWA W HOF)

Urzędnik ds. ochrony klimatu Starostwa Powiatowego w Hof wyjaśnił swoje zadania w starostwie i przedstawił dodatkowe wyzwania związane ze strukturą organizacyjno-administracyjną powiązaną z wieloma wyspecjalizowanymi wydziałami. Opracowana dla powiatu i jego gmin zintegrowana



koncepcja ochrony klimatu, zatwierdzona przez Radę Powiatu, służy jako podstawa legitymizacji jego działań.

Uczestnicy seminarium zostali zapoznani z podstawami międzygminnego zarządzania ochroną klimatu.

Część III B: Zarządzanie ochroną klimatu z punktu widzenia powiatu

Trzecie warsztaty odbyły się 12.10.2018 r. w siedzibie Starostwa Powiatowego w Forchheim w mieście Forchheim. Uczestnikami byli w szczególności Zastępca Starosty Powiatu Hajnowskiego, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im burmistrzowie/wójtowie. Seminarium zostało przeprowadzone przez zarządcę powiatu i kierownika ds. ochrony klimatu powiatu Forchheim.



Rys. 202: Powitanie przez Starostę Powiatu w Forchheim na praktycznych warsztatach na temat zarządzania ochroną klimatu w powiecie

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)

Starosta rozpoczął warsztaty od zwrócenia uwagi na znaczenie ochrony klimatu i zarządzania ochroną klimatu w powiecie Forchheim. Podkreślił, że powiat nie może wdrożyć środków ochrony klimatu bez organu specjalnie za nie odpowiedzialnego, ale jest to ważniejsze niż kiedykolwiek w odniesieniu do antropogenicznych zmian klimatycznych. Należy zawsze zwracać uwagę na to, aby ochrona klimatu wzmacniała również regionalne tworzenie wartości dodanej. Po krótkim zarysie decyzji politycznych, które doprowadziły do ustanowienia tego dobrowolnego stanowiska w Starostwie Powiatowym, udzielił głosu zarządcy ochroną klimatu.



Rys. 203: Warsztaty praktyczne na temat zarządzania ochroną klimatu w powiecie

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: RALF DEUERLING)



Zarządca ochroną klimatu w powiecie zajmuje się wszystkimi projektami energetycznymi powiatu oraz koordynuje projekty gmin należących do powiatu. Wyjaśnił uczestnikom warsztatów swoją codzienną pracę i z jednej strony opowiedział o udanych projektach, a z drugiej strony o przeszkodach, które trzeba było pokonać na drodze do udanych projektów. Jako codzienne wyzwanie w szczególności należy rozumieć napięcie pomiędzy własnymi wyspecjalizowanymi wydziałami w Starostwie Powiatowym, zarządcą powiatu i lokalnym krajobrazem politycznym. Ponadto istnieje trudność w nadzorowaniu i koordynowaniu dużej liczby gmin w powiecie w ich projektach.

Część IV A: Warsztaty na temat wdrażania i tworzenia samorządowych wartości dodanych poprzez wykorzystanie biomasy

Warsztaty na temat tworzenia lokalnej samorządowej wartości dodanej poprzez biomasę odbyły się 06.04.2017 r. w Wunsiedel w górach Fichtelgebirge w Niemczech. Oprócz Burmistrza Hajnowki i kierowników ds. recyklingu odpadów, ciepłownictwa i wodociągów Miasta Hajnowka, w warsztatach wzięli udział eksperci z Fundacji EuroNatur.

Uczestników przywitał burmistrz miasta festiwalowego Wunsiedel w Fichtelgebirge. Przedstawił on aktualne wyzwania i przyszłe wizje w zakresie dostaw energii odnawialnej dla miasta i miejskiego przedsiębiorstwa energetycznego. Celem jest osiągnięcie jak najbardziej kompleksowych dostaw energii odnawialnej. Plany i szkice pochodzą już ze zintegrowanej koncepcji ochrony klimatu opracowanej przez EVF - Energievision Franken GmbH w 2012 roku. Jest to realizowane przez miasto od momentu ukończenia i uchwały Rady Miasta, w szczególności przez miejskie przedsiębiorstwo energetyczne S.W.W. Wunsiedel GmbH.



Rys. 204: Instalacje bioenergii WUN w Holenbrunn

(ŹRÓDŁO: WUN BIOENERGIE 2017)

W trakcie dalszego zwiedzania uczestnicy mogli przekonać się o wdrożeniu bioenergii na terenie WUN w Holenbrunn. Tutaj pokazano im zakład produkcji pelletu drzewnego komunalnego przedsiębiorstwa energetycznego oraz turbinę ORC do produkcji energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii. Biomasa, taka jak wierzchołki drzew i materiały z pielęgnacji krajobrazu są tutaj przetwarzane w turbinie ORC na energię elektryczną i ciepło. Energia elektryczna i ciepło są następnie wykorzystywane do produkcji pelletu drzewnego, również z krajowej biomasy. WUN Bioenergie w Holenbrunn jest spółką zależną Przedsiębiorstwa Miejskiego w Wunsiedel.



Rys. 205: Elektrociepłownia w pobliżu Schönbrunn

(ŹRÓDŁO: S.W.W. WUNSIEDEL GMBH 2017)

Po wizycie w zakładach Bioenergie WUN odwiedzono ciepłownię satelitarną z gazownikiem na pellet do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła dla lokalnej sieci ciepłowniczej w Schönbrunn koło Wunsiedel. Lokalna sieć ciepłownicza obsługiwana przez przedsiębiorstwa komunalne miasta Wunsiedel jest z kolei zasilana przez pellet drzewny z odwiedzanej wcześniej Bioenergie WUN w Holenbrunn. Energia elektryczna może być sprzedawana jako energia odnawialna poprzez Przedsiębiorstwo Miejskie w Wunsiedel (por. również rozdział 9.2.4.2, część III A).

W ten sposób uczestnicy seminarium otrzymali głębszy wgląd w możliwości tworzenia regionalnych, lokalnych, a nawet miejskich powiązań wartości dodanej.

Część IV B: Aktualne strategie miejskiego przedsiębiorstwa energetycznego

Warsztaty „Aktualne strategie miejskiego przedsiębiorstwa energetycznego” odbyły się 12.10.2018 r. w siedzibie Przedsiębiorstwa Miejskiego Forchheim. Uczestnikami byli w szczególności Zastępca Starosty Powiatu Hajnowskiego, koordynator projektu i tłumacz Starostwa Powiatowego w Hajnówce oraz przyszli „samorządowi zarządcy energetyczni”. W niektórych przypadkach towarzyszyli im burmistrzowie/wójtowie. Seminarium poprowadzili szefowie działów Przedsiębiorstwa Miejskiego Forchheim.



Rys. 206: Warsztaty praktyczne „Aktualne strategie miejskiego przedsiębiorstwa energetycznego”

(ŹRÓDŁO: EVF 2017, FOTOGRAF: NIEZNANY PRACOWNIK PRZEDSIĘBIORSTWA MIEJSKIEGO FORCHHEIM)



Jako kierownicy wydziałów komunalnego Przedsiębiorstwa Użyteczności Publicznej relacjonowali swoją pracę i swoje projekty. Najważniejszymi tematami dla przedsiębiorstw komunalnych są aktualnie: koncepcje energetyczne i lokalne dostawy ciepła, dostawy energii elektrycznej i gazu, dostawy szerokopasmowe i, ostatnio, elektromobilność. Ponieważ Miasto Hajnówka prowadzi również miejskie przedsiębiorstwo komunalne, szybko znaleziono nić porozumienia. Uczestnicy byli bardzo zainteresowani warsztatem i zadawali wiele pytań kierownikom działu Przedsiębiorstwa Miejskiego Forchheim.

9.2.5 Spotkanie podsumowujące

Planowane jest spotkanie prezentujące wyniki. Planowane jest przedstawienie wyników Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego wszystkim interesariuszom, w szczególności burmistrzom, przyszłym samorządowym zarządcom energetycznym, wyspecjalizowanemu wydziałowi oraz kierownictwu projektu Starostwa Powiatowego w Hajnówce i innym zainteresowanym stronom.



Zastosowane skróty

Skróty nazw własnych

Dena	Niemiecka Agencja Energetyczna
Dtld.	Niemcy
EVF	EVF – Energievision Franken GmbH
GEMIS	Globalny model emisji zintegrowanych systemów
IINAS	Międzynarodowy Instytut Analizy i Strategii Zrównoważonego Rozwoju
GME-Tool	Samorządowe narzędzie do zarządzania energią (GME = Gminny Management Energetyczny)
PEC	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce
PGE	Polska Grupa Energetyczna
PUK	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o.

Przepisy ustawowe i wykonawcze

EEG	Ustawa o odnawialnych źródłach energii
EnEV	(niemieckie) Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii

Jednostki fizyczne i matematyczne

°C	stopień Celsius (temperatura, stan)
°K	stopień Kelvin (jednostka zmiany temperatury; 1 °K jest różnicą pomiędzy dwoma stanami wyrażoną w stopniach Celsjusza; a więc np. Między 10 °C i 11 °C)
a	rok
cm	centymetr
g	gram (waga)
GW _{el}	gigawat elektryczny (1 Mrd. W _{el})
GW _{th}	gigawat termiczny (1 Mrd. W _{th})
GWh _{el}	gigawat elektryczny (1 Mrd. Wh _{el})
GWh _{HS}	gigawatogodzina wartość energetyczna (1 Mrd. Wh _{HS})
GWh _{Hi}	gigawatogodzina wartość opałowa (1 Mrd. Wh _{Hi})
GWh _{th}	gigawatogodzina termiczna (1 Mrd. Wh _{th})



h	godzina/y
ha	hektar (odpowiada 10.000 m ²)
kg	kilogram (odpowiada 1.000 g)
km	kilometer (odpowiada 1.000 m)
km ²	kilometer kwadratowy (odpowiada mln m ²)
kV	kilovolt (odpowiada 1.000 Volt)
kW _{el}	kilowat elektryczny (odpowiada 1.000 W _{el})
kW _p	kilowat moc szczytowa (patrz słownik)
kW _{th}	kilowat termiczny (odpowiada 1.000 W _{th})
kWh _{HS}	kilowatogodzina wartość energetyczna (górną wartość opałową) (ang. „superior heating value“)
kWh _{Hi}	kilowatogodzina wartość opałowa (dolną wartość opałową) (ang. „inferior heating value“)
kWh _{el}	kilowatogodzina elektryczna (odpowiada 1.000 Wh _{el})
kWh _{th}	kilowatogodzina termiczna (odpowiada 1.000 Wh _{th})
l	litr (1.000 cm ³)
m	metr (odległość)
m ²	metr kwadratowy (powierzchnia)
m ³	metr sześcienny (pojemność)
MW _{el}	megawat elektryczny (odpowiada 1 mln W _{el})
MW _{th}	megawat termiczny (odpowiada 1 mln W _{th})
MWh _{HS}	megawatogodzina wartość energetyczna (górną wartość opałową) (ang. „superior heating value“)
MWh _{Hi}	megawatogodzina wartość opałowa (dolną wartość opałową) (ang. „inferior heating value“)
MWh _{el}	megawatogodzina elektryczna (odpowiada 1 mln Wh _{el})
MWh _{th}	megawatogodzina termiczna (odpowiada 1 mln Wh _{th})
Nm ³	standardowy metr sześcienny (pojemność w znormalizowanych warunkach temperatury i ciśnienia)
t	tona/y (metrycznie; odpowiada 1 mln g lub 1.000 kg)
V	volt (napięcie elektryczne)
W _{el}	wat elektryczny (moc elektryczna)



W_{th}	wat termiczny (moc termiczna)
Wh_{el}	watogodziny elektryczne (praca elektryczna)
Wh_{Hs}	watogodziny wartość energetyczna (cała praca)
Wh_{Hi}	watogodziny wartość opałowia (praca użytkowa ogółem)
Wh_{th}	watogodziny wartość termiczna (praca termiczna)
η	stopień aktywności (eta)



Słownik

Wartość termiczna	Wartość termiczna "Ho" oznacza całkowitą energię końcową zawartą w źródle energii. Ze względu na straty energii podczas kondensacji energia ta nie może być w pełni wykorzystana. Ilość użytkowa energii określana jest jako wartość opału-wa.
CNG	Paliwo CNG to sprężony gaz ziemny pod ciśnieniem. CNG jest stosowany głównie jako paliwo w pojazdach. Skrót CNG pochodzi z angielskiego „Compressed Natural Gas”. Gaz ziemny jest mieszaniną różnych gazów kopalnych, których wartość energetyczna jest zazwyczaj ustawiona na ok. 11,3 kWh _{Ho} /Nm ³ (nieskompresowany gaz ziemny).
Dzień lodowaty	Podczas "lodowatego dnia" najwyższe temperatury znajdują się zawsze poniżej 0 °C.
Energia końcowa	Energia końcowa to energia obecna w źródle energii dostępnym na miejscu.
Dzień mroźny	W dzień mroźny najniższa temperatura była niższa niż 0 °C co najmniej raz w ciągu dnia.
Współczynnik jednoczesności	Współczynnik jednoczesności jest współczynnikiem korygującym, który jest brany pod uwagę przy planowaniu i wymiarowaniu technicznym sieci ciepłowniczych lokalnych lub dalszych. Stosując współczynnik jednoczesności zakłada się, że maksymalna wymagana moc cieplna wszystkich abonentów nigdy nie jest potrzebna w tym samym czasie lub że w razie potrzeby zbiornik buforowy może na krótko przechwycić tę jednoczesność, tak aby można było zastosować mniejszy kocioł, którego moc jest mniejsza niż suma wszystkich potrzeb grzewczych wszystkich abonentów.
Wartość opału	Wartość opału "Hu" oznacza całkowitą użyteczną energię końcową zawartą w nośniku energii, z wyłączeniem energii końcowej potrzebnej do kondensacji gazów spalinowych.
LPG	Paliwo LPG jest gazem płynnym stosowanym jako paliwo do silników spalinywych. Nazwa pochodzi od angielskiego "Liquefied Petroleum Gas". Głównymi składnikami są butan i propan. Wartość opału wynosi około 6,9 kWh _{Ho} /l.
Lokalna sieć ciepłownicza	Lokalna sieć ciepłownicza to sieć ciepłownicza, która transportuje ciepło do odbiorcy tylko na krótkich odcinkach. Lokalne sieci ciepłownicze tworzą z reguły zamknięty system w obrębie miejscowości. To odróżnia je od sieci ciepłowniczych, które transportują ciepło do odbiorców na większe odległości (czasami od 10 do 20 km).
Standardowe liczniki sześciennie	Standardowy metr sześcienny (Nm ³) to znormalizowana objętość. W związku z niniejszym badaniem termin ten jest szczególnie ważny dla opisu objętości gazów (gaz ziemny, metan itp.), ponieważ różne gazy (i mieszanki gazów) mają różne



objętości w zależności od temperatury i ciśnienia. Standardowy metr sześcienny umożliwia porównanie objętości różnych gazów poprzez standaryzację.

- Moc szczytowa** Moc szczytowa w niniejszym opracowaniu to moc znamionowa generatora elektrycznego. Termin ten jest stosowany w szczególności w związku z systemami fotowoltaicznymi. Moc szczytowa to moc, którą można uzyskać w standardowych warunkach laboratoryjnych. Są one zwykle określane jako "standardowe warunki temperaturowe (STC)". Rzeczywista wydajność różni się znacznie w zależności od rzeczywistych warunków pracy.
- Energia pierwotna** Energia pierwotna to suma wszystkich energii związanych ze zużyciem źródła energii i energii w nim zawartej. Oprócz energii końcowej zawartej w źródle energii, energia pierwotna uwzględnia również łańcuch dostaw i niezbędne zużycie energii związane z końcowym zużyciem energii.
- Dzień letni** Dni letnie to dni, w których temperatura powyżej 25 °C wystąpiła przynajmniej raz w ciągu dnia.
- Gazy cieplarniane** Gazy cieplarniane (GHG) to wszystkie gazy, które w znacznym stopniu przyczyniają się do zmian klimatycznych. Należą do nich w szczególności dwutlenek węgla (CO₂), metan (CH₄) i podtlenek azotu (N₂O), ale także inne, które w niniejszym badaniu są nieistotne pod względem ilościowym. Ponieważ w związku ze zmianami klimatycznymi początkowo publicznie mówiono tylko o dwutlenku węgla, gazy cieplarniane są również wskazane w tzw. ekwiwalentach CO₂.
- Wartość U** Wartość U jest tzw. współczynnikiem przenikania ciepła. Wskazuje ona, ile energii cieplnej jest uwalniane z Kelvina przez medium o powierzchni 1 m² przy różnicy temperatur po obu stronach. Im niższa wartość U, tym lepszy jest materiał izolacyjny.



Bibliografia i źródła

BAWARSKA ADMINISTRACJA POMIARU 2017: Fragmenty cyfrowego ortofoto o rozdzielczości 80 cm(DOP80), udostępnione na licencji CC-BY (Creative Commons z nazwaniem) za pośrednictwem usługi WebMapService (WMS) świadczonej przez Bawarską Administrację Pomiaru www.ldbv.bayern.de

EURONATUR 2017A: Badanie gospodarstw domowych w Starym Korninie. Zwrócono się o dane dotyczące rodzaju i zakresu zużycia energii oraz gotowości do podłączenia do lokalnej sieci ciepłowniczej. Przeprowadzone przez Fundację EuroNatur w 2017 r.

EURONATUR 2017B: Raport z doradztwa energetycznego różnych nieruchomości komunalnych na terenie Powiatu Hajnowskiego. Przeprowadzane przez konsultanta ds. energii zapewnionego przez Fundację EuroNatur. Ocena nieruchomości miała miejsce pod koniec 2017 roku.

EURONATUR 2017C: Narzędzie obliczeniowe do obliczania efektywności ekonomicznej systemów fotowoltaicznych dla programów arkuszy kalkulacyjnych. Opracowany przez Fundację EuroNatur dla projektu „zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu”. Narzędzie zostało wysłane e-mailem do autorów opracowania i można je pobrać ze strony internetowej Starostwa Powiatowego w Hajnówce: <http://powiat.hajnowka.pl/fundacja-euronatur>

GIRA 2018: Zdjęcie programowalnego zaworu termostatycznego grzejnika. Ściągnięte ze strony internetowej producenta Gira. www.gira.de

GMINA CZYZE 2016/2017: Raporty, zdjęcia i informacje o wizytach na miejscu na stronie internetowej gminy Czyże.

STAROSTWO POWIATOWE W HAJNÓWCE 2016: Informationen und Bilder auf der Internetseite des Landratsamts Hajnówka. Informacje i zdjęcia ze strony internetowej Starostwa Powiatowego w Hajnówce.

LRA HOF 2016: Zdjęcie i informacje o osobach zaangażowanych na miejscu w Starostwie Powiatowym w Hof. Przekazane e-mailem przez pełnomocnika ds. ochrony klimatu w powiecie Hof.

PEC 2017: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce (PEC). Informacje o działaniu systemu ciepłowniczego w miejscowości Hajnówka. Przekazane e-mailem w trakcie opracowywania koncepcji.

S.W.W. Wunsiedel GmbH 2017: Zdjęcia i informacje o zakładach S. W. W. Wunsiedel GmbH. Ściągnięte ze strony internetowej S. W. W. Wunsiedel GmbH pod koniec 2017 roku. www.s-w-w.com

WUN Bioenergie 2017: Zdjęcia i informacje o zakładach WUN Bioenergie GmbH. Ściągnięte ze strony internetowej WUN Bioenergie GmbH pod koniec 2017 roku. www.wun-bioenergie.de



Ważne informacje o prawach użytkowania i prawach autorskich oraz stosowanych licencjach osób trzecich

Podczas powielania, publikowania i/lub innego wykorzystania koncepcji energetycznej i/lub jej fragmentów należy przestrzegać następujących licencji i warunków korzystania z niej przez osoby trzecie:

1. W wielu mapach wykorzystano geodane **Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii** (np. Ortofotomapa, Budynki BDOT 2010, etc.). Pozycje zostały odpowiednio oznaczone. Warunki korzystania i warunki licencji są dostępne na stronie **Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii** (<http://www.geoportal.gov.pl>) i muszą być ściśle przestrzegane podczas publikacji i/lub powielania.
2. W przedstawieniach mapowych wykorzystano pod pewnymi warunkami użytkowania geodane National Aeronautics and Space Administration (NASA) z USA. Warunki użytkowania można obejrzeć na stronie internetowej NASA (<https://www.nasa.gov>) i należy ich przestrzegać w każdej publikacji i/lub reprodukcji.
3. Ponadto w przedstawieniach mapowych użyto na określonych zasadach OpenStreetMap (OSM). Warunki użytkowania można znaleźć na stronie internetowej projektu OSM (<https://www.openstreetmap.org>) i należy ich przestrzegać przy każdej publikacji i/lub reprodukcji.
4. Zleceniodawca, Powiat Hajnowski oraz gminy przekazały określone geodane na podstawie licencji **Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii** zgodnie z ustalonymi warunkami użytkowania. Dotyczy to w szczególności następujących geodanych:

- Budynki BDOT

Dane te były wykorzystywane na niektórych mapach w niezmienionej postaci i/lub poprzez przedstawianie opartych na nich analiz. Oznaczono odpowiednie miejsca. Mogą być one wykorzystywane wyłącznie w ramach niniejszego badania i zgodnie z powiązаныmi warunkami użytkowania. Licencjobiorcą jest Powiat Hajnowski. Bez wyraźnej zgody Powiatu Hajnowskiego oraz **Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii** dane te nie mogą być publikowane, reproduktowane i/lub w inny sposób wykorzystywane.

Więcej informacji na temat licencji i warunków korzystania można uzyskać w Powiecie Hajnowskim oraz **Głównym Urzędzie Geodezji i Kartografii** (<http://www.geoportal.gov.pl>).



Wykaz rysunków

Rys. 101: Szkic badanej potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie.....	3
Rys. 102: Prognoza kosztów eksploatacji lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie	6
Rys. 103: Koszty produkcji ciepła brutto badanej lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie	7
Rys. 104: Koszty produkcji ciepła i możliwy model ceny ciepła lokalnej sieci ciepłowniczej badanej w Starym Korninie.....	7
Rys. 105: Widok zewnętrzny basenu rekreacyjnego ze zjeżdżalnią w Hajnówce	9
Rys. 106: Pompa ciepła do odzysku energii w Parku Wodnym w Hajnówce	10
Rys. 107: Wymienniki ciepła w pomieszczeniu przyłączeniowym w Parku Wodnym w Hajnówce	10
Rys. 108: Niezaizolowana zjeżdżalnia w Parku Wodnym w Hajnówce	11
Rys. 109: Budynek Starostwa Powiatowego w Hajnówce.....	12
Rys. 110: Dystrybucja ciepła w Starostwie Powiatowym w Hajnówce z brakującym zaworem mieszającym i trzema pompami sterowanymi.....	13
Rys. 111: Schemat optymalnej struktury dystrybucji ciepła	14
Rys. 112: Nieuregulowana podwójna pompa dystrybucyjna w Domu Kultury w Hajnówce	14
Rys. 113: Centralne ogrzewanie wody z niezaizolowanymi rurami w Domu Kultury w Hajnówce	15
Rys. 114: Centralne ogrzewanie wody z niezaizolowanymi rurami w Domu Kultury w Hajnówce	15
Rys. 115: Kocioł węglowy w budynku Szkoły Podstawowej w Hajnówce	16
Rys. 116: Bryłki węglowe jako materiał opałowy, które są ręcznie wrzucane do dwóch kotłów.	16
Rys. 117: Nieizolowane przegrody zewnętrzne budynku komunalnego	17
Rys. 118: Zaizolowane przegrody zewnętrzne budynku komunalnego	18
Rys. 119: Widok z bliska ok. 5 cm grubości warstwy izolacyjnej na elewacji.....	18
Rys. 120: Często spotykane oświetlenie konwencjonalne z większym potencjałem oszczędności.....	19
Rys. 121: Stary kocioł w szkole	20
Rys. 122: Niezaizolowane rury grzewcze w kotłowni badanej nieruchomości	21
Rys. 123: Grzejnik w pomieszczeniu bez zapotrzebowania na energię grzewczą.....	21
Rys. 124: Centralnie sterowany grzejnik bez własnego zaworu termostaticznego w jednej z oglądanych nieruchomości	22
Rys. 125: Centralnie sterowany grzejnik bez własnego termostatu w jednej z oglądanych nieruchomości	23
Rys. 126: Przykład regulowanego zaworu termostaticznego grzejnika	23
Rys. 127: Przykład centralnie sterowanego zaworu termostaticznego.....	24



Rys. 128: Niezaizolowane wejście do szkoły w Dubiczach Cerkiewnych z metalowymi drzwiami	25
Rys. 129: Niezaizolowany sufit oglądanej hali sportowej	25
Rys. 130: Pokrycie podłogi hali sportowej uszkodzonej przez kapiącą wodę kondensacyjną	26
Rys. 131: Jeden z trzech dużych kotłów systemu ciepłowniczego miasta Hajnówka	26
Rys. 132: Komin ciepłowni miejskiej w Hajnówce.....	27
Rys. 133: Kocioł lokalnej sieci ciepłowniczej w centrum Narwi	28
Rys. 134: Podział tematyczny narzędzia GME na arkusze tabelaryczne	29
Rys. 135: Wyciąg z maski wejściowej dla charakterystyki energetycznej budynków w narzędziu GME	30
Rys. 136: Wyciąg z maski wejściowej dla pustych pomieszczeń budynków w narzędziu GME	31
Rys. 137: Wyciąg z maski wejściowej systemu ogrzewania budynków w narzędziu GME	31
Rys. 138: Wyciąg z maski wejściowej dla zużycia ciepła w budynkach w narzędziu GME	32
Rys. 139: Wyciąg z maski wejściowej zużycia prądu budynków w narzędziu GME	33
Rys. 140: Wyciąg z maski wejściowej dla energii odnawialnych w narzędziu GME	33
Rys. 141: Wyciąg z maski wejściowej dla CHP w narzędziu GME.....	34
Rys. 142: Wyciąg z maski wejściowej do poboru wody w narzędziu GME.....	34
Rys. 143: Wyciąg z maski wejściowej dla danych klimatycznych w narzędziu GME	35
Rys. 144: Wyciąg z maski wejściowej dla wskaźników emisji i energii pierwotnej w narzędziu GME ..	35
Rys. 145: Wyciąg z maski wejściowej dla wydajności systemów grzewczych w narzędziu GME.....	36
Rys. 146: Wyciąg z maski wejściowej dla współczynników konwersji energii w narzędziu GME	37
Rys. 147: Wyciąg z maski wejściowej do porównywania wartości i współczynników konwersji powierzchni dla kategorii budynków w narzędziu GME	37
Rys. 148: Wyciąg z arkusza kalkulacyjnego do raportów energetycznych w narzędziu GME.....	39
Rys. 149: Przykładowy raport energetyczny dla nieruchomości w wyniku zastosowania narzędzia GME	39
Ryd. 150: Obliczenie średniego zużycia energii końcowej i energii pierwotnej skorygowanych o pogodę i liczbę pustych pomieszczeń z ostatnich trzech lat w narzędziu GME	40
Rys. 151: Benchmark wartości charakterystycznych dla danego budynku z wartościami porównawczymi w narzędziu GME	40
Rys. 152: Porównanie wartości charakterystycznej budynku ze statystycznym zużyciem energii w narzędziu GME	41
Rys. 153: Przedstawienie wskaźnika emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń w narzędziu GME	41
Rys. 154: Prezentacja oceny zgodnie z systemem oceniania szkoły w narzędziu GME	42



Rys. 155: Prezentacja oceny zgodnie z systemem oceniania szkoły w narzędziu GME	43
Rys. 156: Przedstawienie sposobu obliczania całkowitej klasy budynku w narzędziu GME	44
Rys. 157: Zmiana strukturalna w kierunku elektromobilności w Niemczech (scenariusz „Działania bez zmian”)	51
Rys. 158: Zmiany strukturalne w kierunku elektromobilności w Niemczech (scenariusz „Ochrona klimatu”).....	56
Rys. 159: Bilans energetyczny i bilans emisji gazów cieplarnianych dla scenariuszy w obszarze zużycia energii elektrycznej	65
Rys. 160: Bilans zanieczyszczeń dla scenariuszy w obszarze energii elektrycznej	66
Rys. 161: Bilans energetyczny i bilans gazów cieplarnianych dla scenariuszy w obszarze zużycia ciepła	67
Rys. 162: Bilans zanieczyszczeń dla scenariuszy w obszarze ciepła	68
Rus. 163: Bilans energetyczny i bilans emisji gazów cieplarnianych dla scenariuszy w obszarze mobilności	69
Rys. 164: Bilans zanieczyszczeń dla scenariuszy w obszarze mobilności	70
Rys. 165: Bilans energetyczny i bilans emisji gazów cieplarnianych dla scenariuszy (przegląd ogólny)72	
Rys. 166: Podział emisji zanieczyszczeń według obszarów dla scenariuszy	73
Rys. 167: Wyciąg z informacji o projekcie na stronie głównej Starostwa Powiatowego w Hajnówce .	74
Rys. 168: Wyciąg z raportu na samorządowych stronach internetowych	74
Rys. 169: Dyskusje z operatorem biogazowni w Starym Korninie na temat przyszłego wykorzystania ciepła odpadowego	75
Rys. 170: Spotkanie informacyjne dla mieszkańców na temat potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie	76
Rys. 171: Centralny element internetowego katastru solarnego: mapa przydatności powierzchni dachowych.....	76
Rys. 172: Wyciąg z arkusza kalkulacyjnego dla systemów fotowoltaicznych Fundacji EuroNatur	77
Rys. 173: Spotkanie inauguracyjne.....	78
Rys. 174: Wyciąg z ankiety samorządowej dla programów arkuszy kalkulacyjnych.....	78
Rys. 175: Przykładowa wstępna wizyta na miejscu w gminie z udziałem osób zaangażowanych z samorządu	79
Rys. 176: Jedne z oględzin w ramach rozmów na miejscu	80
Rys. 177: Teoretyczna część warsztatów na temat samorządowego zarządzania energią.....	82
Rys. 178: Praktyczna część warsztatów na temat samorządowego zarządzania energią wraz z przyszłymi samorządowymi zarządcami energetycznymi gmin.....	83



Rys. 179: Widok systemu fotowoltaicznego na szkole w Schwarzenbach nad Saale.	84
Rys. 180: Uczestnicy warsztatów praktycznych na temat komunalnego recyklingu bioodpadów	84
Rys. 181: Widok z lotu ptaka na oczyszczalnię ścieków w Selbitztal.....	85
Rys. 182: Część teoretyczna warsztatów na temat katastru solarnego	86
Rys. 183: Teoretyczna część warsztatów na temat narzędzi obliczeniowych dla instalacji fotowoltaicznych	86
Rys. 184: Teoretyczna część warsztatów na temat samorządowego zarządzania energią.....	87
Rys. 185: Uczestnicy warsztatów praktycznych w zakładzie kogeneracji biomasy w Schönbrunn.....	87
Rys. 186: Oszklona elektrociepłownia w Nordhalben po zakończeniu budowy	88
Rys. 187: Widok z lotu ptaka na biogazownię rolniczą w Meierhof.....	89
Rys. 188: Uczestnicy warsztatów praktycznych w biogazowni w Oberleiterbach	89
Rys. 189: Uczestnicy warsztatów praktycznych przy centralnej ciepłowni na zrębki drzewne w Oberleiterbach	90
Rys. 190: Uczestnicy warsztatów praktycznych podczas dzielenia się doświadczeniami zarządu spółdzielni w Oberleiterbach.....	90
Rys. 191: Uczestnicy warsztatów zorientowanych na praktykę w ciepłowni nieruchomości komunalnych powiatu Forchheim w Ebermannstadt	91
Rys. 192: Uczestnicy zorientowanych na praktykę warsztatów na temat wykorzystania energii wodnej	92
Rys. 193: Uczestnicy zorientowanych na praktykę warsztatów na temat elektromobilności i technologii pojazdów	93
Rys. 194: Warsztaty praktyczne dotyczące elektromobilności i technologii ładowania	94
Rys. 195: Oświetlenie ulic w Schönwaldzie przekształcone w technologię LED	94
Rys. 196: Uczestnicy warsztatów na temat efektywności energetycznej w nieruchomościach komunalnych	95
Rys. 197: Einblick in den praxisorientierten Workshop zum Thema Elektromobilität und Ladetechnik	96
Rys. 198: Warsztaty zorientowane na praktykę na temat udziału samorządu we wspólnych projektach dotyczących energii odnawialnej	97
Rys. 199: Warsztaty praktyczne na temat zarządzania ochroną klimatu w mieście	97
Rys. 200: Warsztaty praktyczne na temat samorządowego zarządzania energią	98
Rys. 201: Uczestnicy warsztatów praktycznych w Starostwie Powiatowym w Hof	98
Rys. 202: Powitanie przez Starostę Powiatu w Forchheim na praktycznych warsztatach na temat zarządzania ochroną klimatu w powiecie.....	99



Rys. 203: Warsztaty praktyczne na temat zarządzania ochroną klimatu w powiecie.....	99
Rys. 204: Instalacje bioenergii WUN w Holenbrunn	100
Rys. 205: Elektrociepłownia w pobliżu Schönbrunn	101
Rys. 206: Warsztaty praktyczne „Aktualne strategie miejskiego przedsiębiorstwa energetycznego”	101



Katalog tabelaryczny

Tab. 54: Skład nośników energii używanych w Starym Korninie	3
Tab. 55: Charakterystyka badanej potencjalnej lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie	4
Tab. 56: Koszty inwestycyjne badanej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie	5
Tab. 57: Struktura kosztów badanej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie	6
Tab. 58: Porównanie kosztów ogrzewania różnych kotłów energooszczędnych	20
Tab. 59: Przegląd kluczowych założeń scenariuszy „Działania bez zmian” i „Ochrona klimatu”	62

Międzysamorządowy

Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu

dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin



Część 4

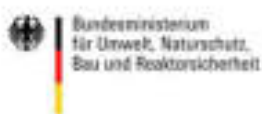
Środki i zalecenia dotyczące działań

*Nowe energie
w zgodzie z naturą*

Na zlecenie:

euRONATUR

Sfinansowane przez:



Wykonane przez:





Impressum

Okres opracowania:	10/2016 – 04/2018
Tytuł projektu:	Międzysamorządowy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin
Projekt ramowy:	Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu
Zleceniodawca:	EuroNatur Stiftung (Fundacja EuroNatur) Westendstr. 3 78315 Radolfzell Tel.: +49 7732 9272 0 Fax: +49 7732 9272 22 e-mail: info@euronatur.org Strona internetowa: www.euronatur.org
Opracowanie:	EVF – Energievision Franken GmbH Schwarzenbacher Str. 2 95237 Weißdorf Tel.: +49 9251 85 99 99 0 Fax: +49 9251 85 99 99 8 e-mail: mail@energievision-franken.de Strona internetowa: www.energievision-franken.de
Autorzy:	Dyplomowany geograf Ralf Deuerling Dominik Böhlein (mgr inż. ekologii miejskiej i krajobrazowej) Dyplomowany geograf Rainer Schütz Dyplomowany geograf Frank Hoffmann Dominik Gottschalk (inżynieria środowiska naturalnego) Nadja Keller (inżynieria lądowa i wodna) Thomas Obermeyer (geografia kulturowa)
Dokumentacja zdjęciowa:	Jeśli nie oznaczono inaczej: EVF – Energievision Franken GmbH Zdjęcie tytułowe: Widok z wieży widokowej Białowieskiego Parku Narodowego wykonany przez Ralfa Deuerlinga
Sfinansowany przez:	Federalny Urząd Ochrony Środowiska (UBA) w ramach projektu "Zasobooszczędny rozwój regionalny na Podlasiu" (UBA numer projektu: 7319) Tłumaczenie i druk tej publikacji jest wspomagany przez niemieckie Federalne Ministerstwo Środowiska ze środków programów pomocowych w zakresie poradnictwa na rzecz ochrony środowiska w państwach Europy Środkowej i Wschodniej, Kaukazu i Azji Centralnej jak również innych państw sąsiadujących z Unią Europejską i pilotowany przez Federalny Urząd Środowiska. Odpowiedzialność za treść tej publikacji leży po stronie autorów.
Informacja o prawach autorskich:	Niniejsze opracowanie podlega obowiązującym prawom autorskim. Bez wyraźnej zgody autorów i zleceniodawcy, całość lub jego fragmenty nie mogą być publikowane, powielane i/lub przekazywane osobom trzecim. Jeżeli



takie wykorzystanie zostanie uzgodnione, autorzy zostaną wymienieni zgodnie z przyjętymi praktykami naukowymi.

Ponadto należy przestrzegać innych praw autorskich i licencji wymienionych w literaturze i wykazie źródeł!

Wyłączenie

odpowiedzialności:

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane zgodnie z aktualnym stanem techniki, uznanymi zasadami nauki oraz najlepszą wiedzą i przekonaniami autorów. Omyłki zastrzeżone.

Źródła obce zostały odpowiednio oznaczone. Wyniki opierają się ponadto na oświadczeniach i danych uzyskanych w drodze wywiadów. Wszystkie informacje i źródła zostały dokładnie sprawdzone pod kątem wiarygodności. Autorzy nie mogą jednak zagwarantować wiarygodności przedstawionych wyników.

Ponadto wyniki badania oparte są na warunkach ramowych wynikających z przedstawionych ustaw, rozporządzeń i norm prawnych. Mogą one lub ich wykładnia prawna ulec zmianie. W tym względzie badanie nie może zastępować porady prawnej i nie może być wyraźnie rozumiane jako takie.

Ważna wskazówka:

Ze względu na zachowanie przejrzystości niniejszy Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu został podzielony na cztery części:

Część 1

1. Podsumowanie
2. Daty ramowe
3. Infrastruktura energetyczna
4. Kataster ciepła

Część 2

5. Bilans energetyczny, emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń
6. Analizy potencjału

Część 3

7. Rozważania szczegółowe
8. Prognozy i scenariusze
9. Uczestnictwo osób zaangażowanych

Część 4

10. Środki i zalecenia

Pomimo tego podziału ze względu na zachowanie przejrzystości i łatwości obsługi chodzi o całościową koncepcję, na którą składają się poszczególne części. Fragmenty pojedynczych części muszą być postrzegane w ogólnym kontekście i nie mogą być rozpatrywane osobno.



Spis treści

Impressum.....	II
Spis treści.....	IV
10 Środki i zalecenia dotyczące działań.....	1
10.1 Katalog działań	1
10.2 Zalecenia dotyczące działań i strategia energetyczna.....	79
10.3 Harmonogram działań.....	81
Zastosowane skróty.....	V
Skróty nazw własnych	V
Przepisy ustawowe i wykonawcze.....	V
Physikalische und mathematische Einheiten	V
Wykaz rysunków.....	VIII
Katalog tabelaryczny	IX



10 Środki i zalecenia dotyczące działań

10.1 Katalog działań

W rozdziale 8 przyjęto różne założenia, na podstawie których powstał scenariusz "Ochrona klimatu". Założenia te prowadzą do powstania dużej liczby działań, które gminy Powiatu Hajnowskiego i Starostwa Powiatowego w Hajnówce musiałyby podjąć, aby założenia te stały się rzeczywistością. Środki te podsumowano w tematycznym katalogu środków:

1. Promocja i zarządzanie

- 1.1 Zarządzanie wdrażaniem
- 1.2 Monitorowanie i kontrola
- 1.3 Promocja ogólna
- 1.4 Powołanie w każdej gminie samorządowego zarządcy energetycznego
- 1.5 Wprowadzenie samorządowego zarządzania energią
- 1.6 Kampania informacyjna - fotowoltaika i energia solarna
- 1.7 Kampania informacyjna na rzecz nowych budynków i modernizacji energetycznej
- 1.8 Pośrednictwo w wykorzystaniu ciepła odpadowego biogazowni w Starym Korninie
- 1.9 Małe turbiny wiatrowe w miejscowościach turystycznych
- 1.10 Regularna organizacja targów energetycznych
- 1.11 Udział w konkursach
- 1.12 Organizacja i uczestnictwo w spółdzielni leśnej
- 1.13 Wspieranie rozbudowy sieci
- 1.14 Organizacja spółdzielni skupiającej właścicieli elektrowni wiatrowych
- 1.15 Szkolenie dozorców w zakresie efektywnego ogrzewania
- 1.16 Wsparcie spółdzielni energetycznych
- 1.17 Kwalifikacja "rzeczników ds. energii" w społecznościach lokalnych
- 1.18 Realizacja w każdej gminie stałych spotkań energetycznych
- 1.19 Realizacja wycieczek energetycznych z kamerą termowizyjną
- 1.20 Ponowne wprowadzenie transportu pasażerskiego na połączeniach kolejowych
- 1.21 Organizacja imprez tematycznych
- 1.22 Uczestnictwo w nadrzędnej samorządowej agencji energetycznej
- 1.23 Tworzenie sieci z innymi gminami i powiatami
- 1.24 Przystąpienie do Sojuszu Klimatycznego
- 1.25 Przystąpienie do Porozumienia między burmistrzami
- 1.26 Automarketing we wspieraniu własnej gospodarki
- 1.27 Marketing turystyczny z wdrożonymi projektami energetycznymi
- 1.28 Stworzenie koncepcji zrównoważonego zaopatrzenia
- 1.29 Wnioskowanie o dofinansowanie i pośrednictwo w programach wsparcia

2. Planowanie i samorządowe regulacje

- 2.1 Ochrona klimatu i adaptacja klimatyczna w planowaniu przestrzennym
- 2.2 Zabezpieczenie potencjału systemów fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach
- 2.3 Program wsparcia energetycznego dla obywateli
- 2.4 Opracowanie koncepcji "Adaptacja do zmian klimatycznych"



- 2.5 Wyznaczenie obszarów koncentracji dla turbin wiatrowych
- 2.6 Kataster potencjału dla mikroinstalacji wiatrowych
- 2.7 Plan wykorzystania energii dla obszarów gęsto zaludnionych
- 2.8 Stworzenie zintegrowanej koncepcji ochrony klimatu

3. Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej

- 3.1 Modyfikacja oświetlenia ulicznego na energooszczędną technologię LED
- 3.2 Unikanie zużycia energii przez urządzenia elektryczne w stanie gotowości
- 3.3 Energetyczne koncepcje modernizacyjne
- 3.4 Energetyczna modernizacja nieruchomości samorządowych
- 3.5 Realizacja projektów szkolnych w podejściu pięćdziesiąt/ pięćdziesiąt
- 3.6 Instalacja ciepłomierzy
- 3.7 Modernizacja ciepłowni komunalnych
- 3.8 Rozbudowa większych i lokalnych sieci ciepłowniczych
- 3.9 Instalacja zautomatyzowanych systemów rejestracji zużycia ciepła
- 3.10 Nowe budynki o szczególnie wysokich parametrach wydajności
- 3.11 Nowe budynki według zrównoważonych systemów certyfikacji (LEED, DGNB, i in.)

4. Wykorzystanie energii odnawialnych

- 4.1 Instalacje fotowoltaiczne na dachach komunalnych
- 4.2 Instalacje fotowoltaiczne na komunalnych obiektach infrastrukturalnych
- 4.3 Studia wykonalności dla lokalnych sieci ciepłowniczych opartych na biogazowniach
- 4.4 Studia wykonalności dla lokalnych sieci ciepłowniczych opartych na ciepłe odpadów przemysłowych
- 4.5 Konwersja lokalnych sieci ciepłowniczych na odnawialne źródła energii
- 4.6 Wykorzystanie potencjału gazu wysypiskowego
- 4.7 Przejście na "zieloną energię elektryczną"
- 4.8 Założenie komunalnego przedsiębiorstwa energetycznego
- 4.9 Wykorzystanie potencjału energii odnawialnych
- 4.10 Rozwój własnej produkcji komunalnej nośników energii z biomasy
- 4.11 Magazynowanie energii elektrycznej i inteligentne sieci
- 4.12 Instalacja wiat solarnych na parkingach samochodowych
- 4.13 Ustanowienie wspólnego punktu zbierania osadów ściekowych w celu odzyskania energii

5. Mobilność i ruch drogowy

- 5.1 Koncepcja mobilności dla Powiatu Hajnowskiego
- 5.2 Przystawienie zasobu własnych pojazdów na elektromobilność
- 5.3 Rozbudowa i zwiększenie atrakcyjności sieci ścieżek rowerowych
- 5.4 Parkingi rowerowe
- 5.5 Rowery elektryczne i wspólne przejazdy samochodem przy przystankach
- 5.6 Rozbudowa i zwiększenie atrakcyjności transportu publicznego
- 5.7 Budowa pierwszych komunalnych stacji ładowania
- 5.8 Wspieranie pracowników przyjeżdżających do pracy na rowerze
- 5.9 Organizowanie wspólnych podróży służbowych na rowerze
- 5.10 Zarządzanie flotą komunalną
- 5.11 Elektryczne stacje ładowania dla pracowników samorządowych



Każdy środek jest szczegółowo opisany w arkuszu działań. Priorytet działań można rozumieć w następujący sposób:

Tab. 60: Kategoryzacja priorytetów w katalogu działań

Poziom	Opis (wyliczenie nominalne)
Priorytet 1	<ul style="list-style-type: none"> Istnieje wyraźnie pozytywny stosunek kosztów do korzyści! Należy się spodziewać krótkich okresów zwrotu z inwestycji! Istnieje bardzo duży potencjał oszczędności (energia pierwotna i emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń). Środek ten powinien zostać wdrożony szczególnie szybko.
Priorytet 2	<ul style="list-style-type: none"> Stosunek kosztów do korzyści jest dodatni. Należy się spodziewać średnich czasów zwrotu z inwestycji. Istnieje duży potencjał oszczędności (energia pierwotna i emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń).
Priorytet 3	<ul style="list-style-type: none"> Prawdopodobnie istnieje pozytywny stosunek kosztów do korzyści. Czasy amortyzacji mieszczą się w granicach, ale prawdopodobnie są zbliżone do zakładanego maksymalnego "czasu życia" środka.
Priorytet 4	<ul style="list-style-type: none"> Dodatni stosunek kosztów do korzyści <u>nie</u> jest obecnie wyraźnie podany. W razie potrzeby środek nie może (jeszcze) zostać wdrożony z pewnych powodów. Przyszły rozwój i/lub postęp technologiczny może prowadzić do tego, że środek będzie wdrażany w bliżej nieokreślonym czasie. Jeżeli działanie mogłoby zostać wdrożone, teoretycznie zostałoby sklasyfikowane jako priorytet 1, 2 lub 3.

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Bardzo ważne w związku z prezentacją priorytetów: Żadne z przedstawionych działań nie jest nieistotne dla osiągnięcia celów scenariusza "Ochrona klimatu"! Przedstawienie priorytetów jest jedynie próbą hierarchicznego uporządkowania priorytetów poszczególnych działań. Niektóre środki mogą być łatwiejsze do wdrożenia i dlatego należy się nimi zająć wcześniej niż bardziej złożonymi i trudniejszymi, które mogą się opłacić dopiero później. Środki o wyższym potencjale mają na ogół wyższy priorytet niż środki, które umożliwiają wykorzystanie potencjału oszczędności, ale nie tak bardzo jak inne.

Arkusze działań dostarczają również informacji na temat szerokiego zakresu ważnych informacji. Obejmują one cel działania, horyzont planowania, krótki opis, pierwsze kroki w kierunku wdrożenia, wszelkie istniejące programy finansowania, jak również związane z tym obecne i przewidywalne koszty. Poza prawdopodobnym potencjałem oszczędności energii, wymieniono również informacje na temat lokalnych i regionalnych efektów tworzenia wartości dodanej oraz wskaźniki skutecznego wdrażania.



Arkusze działań mają następującą strukturę:

Tab. 1: Wyjaśnienie arkusza działań

Obszar tematyczny		Priorytet																				
Nr i tytuł środka		Zobacz Tabela60																				
Odniesienie:	Wskazanie postępowania(-ń) wyjaśniającego(-ych) leżącego(-ych) u podstaw środka.																					
Grupa docelowa:	Grupa docelowa, do której środek ma dotrzeć.																					
Ewentualni uczestnicy:	Ewentualni uczestnicy, którzy mogą być zaangażowani w realizację wspólnie z samorządem.																					
Horyzont planowania:	Okres, w którym środek może lub powinien zostać wdrożony. Może być krótko-, średnio- lub długoterminowy. Działania długoterminowe nie powinny być rozpoczynane później, ale powinny być sukcesywnie wdrażane w dłuższym okresie czasu. Z drugiej strony, działania krótkoterminowe mogą zostać wdrożone w krótkim czasie.																					
Cel:	Cel, do którego dąży się poprzez wdrożenie działania.																					
Opis:	(Krótki) opis działania																					
Pierwsze kroki:	Pierwsze kroki niezbędne do wdrożenia działania.																					
Investycja/Koszty/ Nakład:	Konserwatywnie i ogólnie rzecz biorąc, wstępnie oszacowane koszty netto lub wydatki związane z realizacją. Co do zasady, podawane są tylko koszty lub wydatki samorządu. Można również podać dodatkowe informacje na temat kosztów zewnętrznych.																					
Oszczędność energii końcowej:	Oszczędność energii końcowej osiągalna dzięki wdrożeniu działania.																					
Oszczędność energii pierwotnej:	Oszczędności nieodnawialnej energii pierwotnej, które można osiągnąć poprzez wdrożenie tego działania.																					
Oszczędność emisji:	Oszczędności w emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, które można osiągnąć poprzez wdrożenie tego działania.																					
Efekt wartości dodanej:	Z grubsza oszacowana lokalna i regionalna wartość dodana. Nie uwzględnia się efektów dodanych, które są wyraźnie osiągnięte poza regionem Hajnowki i Podlasia.																					
Wskaźniki sukcesu:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Horyzont czasowy 1. ewaluacja</th> <th colspan="3">Horyzont czasowy 2. ewaluacja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ocena:</td> <td>minimalna</td> <td>dobra</td> <td>bardzo dobra</td> <td>minimalna</td> <td>dobra</td> <td>bardzo dobra</td> </tr> <tr> <td>Stan realizacji w momencie oceny w odniesieniu do założenia w scenariuszu "Ochrona klimatu".</td> <td>mniej niż oczekiwano</td> <td>jak oczekiwano</td> <td>więcej niż oczekiwano</td> <td>mniej niż oczekiwano</td> <td>jak oczekiwano</td> <td>więcej niż oczekiwano</td> </tr> </tbody> </table>		Horyzont czasowy 1. ewaluacja			Horyzont czasowy 2. ewaluacja			Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra	Stan realizacji w momencie oceny w odniesieniu do założenia w scenariuszu "Ochrona klimatu".	mniej niż oczekiwano	jak oczekiwano	więcej niż oczekiwano	mniej niż oczekiwano	jak oczekiwano	więcej niż oczekiwano
Horyzont czasowy 1. ewaluacja			Horyzont czasowy 2. ewaluacja																			
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra																
Stan realizacji w momencie oceny w odniesieniu do założenia w scenariuszu "Ochrona klimatu".	mniej niż oczekiwano	jak oczekiwano	więcej niż oczekiwano	mniej niż oczekiwano	jak oczekiwano	więcej niż oczekiwano																
Uwagi:	Dalsze uwagi do działania.																					

(ŹRÓDŁO: PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Środki można sklasyfikować w odniesieniu do ich priorytetu i horyzontu planowania w następujący sposób:

Tab. 2: Systematyzacja działań w odniesieniu do horyzontu i priorytetów planowania

		Horyzont planowania		
		krótkoterminowy	średnioterminowy	długoterminowy
Priorytet	1	1.4 Powołanie pełnomocnika ds. energii dla każdej gminy 1.5 Wprowadzenie samorządowego zarządzania energią 1.6 Kampania informacyjna Fotowoltaika i energia solarne	1.16 Wsparcie spółdzielni energetycznych 1.17 Kwalifikacja "rzeczników energii" w społecznościach lokalnych	1.1 Zarządzanie wdrażaniem 1.2 Monitorowanie i kontrola 1.3 Promocja ogólna 1.7 Kampania informacyjna na rzecz nowych budynków i energetycznej renowacji 1.10 Regularna organizacja targó



	<p>1.13 Wspieranie rozbudowy sieci</p> <p>1.15 Szkolenie dozorców w zakresie efektywnego ogrzewania</p> <p>2.2. Zabezpieczenie potencjału systemów fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach</p> <p>3.1 Modyfikacja oświetlenia ulicznego na energooszczędną technologię LED</p> <p>3.3 Instalacja zautomatyzowanych systemów rejestracji zużycia ciepła</p> <p>3.6 Instalacja ciepłomierzy</p> <p>3.7 Modernizacja ciepłowni komunalnych</p> <p>4.2 Instalacje fotowoltaiczne na komunalnych obiektach infrastrukturalnych</p> <p>5.9 Organizowanie wspólnych podróży służbowych na rowerze</p>	<p>1.22 Uczestnictwo w nadrzędnej samorządowej agencji energetycznej</p> <p>1.28 Zrównoważone zamówienia publiczne</p> <p>2.1. Ochrona klimatu i adaptacja klimatyczna w planowaniu przestrzennym</p> <p>2.8 Stworzenie zintegrowanej koncepcji ochrony klimatu</p> <p>3.4 Energetyczna renowacja nieruchomości samorządowych</p> <p>4.1 Instalacje fotowoltaiczne na dachach komunalnych</p> <p>4.5 Konwersja lokalnych sieci ciepłowniczych na odnawialne źródła energii</p> <p>4.7 Przejście na "zieloną energię elektryczną"</p>	<p>1.29 Samoakwizycja i pośrednictwo w programach wsparcia w energetycznych</p> <p>3.5 Realizacja projektów szkolnych w podejściu pięćdziesiąt/ pięćdziesiąt</p> <p>4.9 Wykorzystanie potencjału energii odnawialnych</p>
2	<p>1.8 Pośrednictwo w wykorzystaniu ciepła odpadowego biogazowni w Starym Korninie</p> <p>1.12 Organizacja i uczestnictwo w spółdzielni leśnej</p> <p>1.19 Realizacja badań energetycznych kamerą termowizyjną</p> <p>1.24 Przystąpienie do sojuszu klimatycznego</p> <p>1.25 Przystąpienie do porozumienia między burmistrzami</p> <p>3.2 Unikanie zużycia energii przez urządzenia elektryczne w stanie gotowości</p> <p>5.1 Koncepcja mobilności dla Powiatu Hajnowskiego</p> <p>5.2 Przystawienie zasobu własnych pojazdów na elektromobilność</p> <p>5.4 Parkingi rowerowe</p>	<p>1.14 Organizacja spółdzielni skupiającej właścicieli elektrowni wiatrowych</p> <p>1.18 Realizacja stałych spotkań energetycznych w każdej gminie</p> <p>1.20 Ponowne wprowadzenie transportu pasażerskiego na połączeniach kolejowych</p> <p>2.5. Wyznaczenie obszarów koncentracji dla turbin wiatrowych</p> <p>3.8 Rozbudowa większych i lokalnych sieci ciepłowniczych</p> <p>4.8 Założenie komunalnego przedsiębiorstwa energetycznego</p> <p>4.12 Instalacja wiat solarnych na parkingach samochodowych</p>	<p>1.21 Organizacja imprez tematycznych</p> <p>4.10 Rozwój własnej produkcji komunalnej nośników energii z biomasy</p> <p>5.6 Rozbudowa i zwiększenie atrakcyjności transportu publicznego</p>
3	<p>1.9 Małe turbiny wiatrowe w miejscowościach turystycznych</p> <p>2.3. Program wsparcia energetycznego dla obywateli</p> <p>2.7. Plan wykorzystania energii dla obszarów gęsto zaludnionych</p> <p>5.3 Rozbudowa i zwiększenie atrakcyjności sieci ścieżek rowerowych</p> <p>5.7 Budowa pierwszych komunalnych stacji ładowania</p> <p>5.8 Wspieranie pracowników przyjeżdżających do pracy na rowerze</p>	<p>1.11 Udział w konkursach</p> <p>1.23 Tworzenie sieci z innymi gminami i powiatami</p> <p>2.4. Opracowanie koncepcji "Adaptacja do zmian klimatycznych"</p> <p>2.6. Kataster potencjału dla mikro turbin wiatrowych</p> <p>3.9 Instalacja zautomatyzowanych systemów rejestracji zużycia ciepła</p> <p>5.10 Zarządzanie flotą komunalną</p>	<p>1.26 Automarketing we wspieraniu własnej gospodarki</p> <p>1.27 Marketing turystyczny z wdrożonymi projektami energetycznymi</p> <p>4.3 Studia wykonalności dla lokalnych sieci ciepłowniczych opartych na biogazowniach</p> <p>4.4 Studia wykonalności dla lokalnych sieci ciepłowniczych opartych na ciepłe odpadów przemysłowych</p> <p>4.6 Wykorzystanie potencjału gazu wysypiskowego</p>



	4	3.10 Nowe budynki o szczególnie wysokich parametrach wydajności 5.11 Elektryczne stacje ładowania dla pracowników samorządowych	3.11 Nowe budynki według zrównoważonych systemów certyfikacji (LEED, DGNB, i in.) 5.5 Rowery elektryczne i wspólne przejazdy samochodem na przystankach	4.11 Magazynowanie energii elektrycznej i inteligentne sieci 4.13 Ustanowienie wspólnego punktu zbierania osadów ściekowych w celu odzyskania energii
--	---	--	--	--

(ŹRÓDŁO: OBLICZENIA I PRZEDSTAWIENIE WŁASNE EVF 2018)

Na kolejnych stronach zostaną przedstawione działania, które należy podjąć.



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.1 Zarządzanie wdrażaniem		1
Odniesienie:	-	
Grupa docelowa:	Powiat Hajnowski	
Ewentualni uczestnicy:	Samorządy Powiatu Hajnowskiego	
Horyzont planowania:	Długoterminowy	
Cel:	Wdrożenie niniejszego Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu	
Opis:	<p>Wdrożenie „Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu” i działań wymaga znacznego nakładu pracy. Nawet bez bezpośredniej realizacji (tj. gdy usługi w zakresie planowania zlecane są zewnętrznym stronom trzecim), wdrożenie działań skutkuje obciążeniem dla kierownictwa i ewentualnie również zwiększeniem zadań organizacyjnych. Zarządzanie wdrażaniem powinno być prowadzone zgodnie z procedurą zarządzania jakością Europejskiej Nagrody Energetycznej lub zgodnie z zarządzaniem energią i ochroną klimatu (zgodnie z wymogami np. dena). Ponadto, aby monitorować sukces, należy przeprowadzić kontrolę i monitoring (por. działanie 1.2). Większość arkuszy działań zawiera wskaźniki sukcesu w tym zakresie, które mogą być wykorzystane do pomiaru sukcesu wdrożenia w odniesieniu do scenariusza „Ochrona klimatu”. Nie należy lekceważyć nakładu pracy w tym zakresie. W celu wdrożenia planu energetycznego konieczne jest zatem zaplanowanie ukierunkowanego na cel zarządzania wdrożeniowego. Można to osiągnąć poprzez przeniesienie niezbędnych zadań na dotychczasowych kierowników w administracji Powiatu Hajnowskiego lub poprzez stworzenie nowego stanowiska. Dzięki powierzeniu zadań zarządczych na poziom województwa lub zewnętrzne strony trzecie, można również odciążyć kierownictwo wdrożeniowe.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doradztwo w zakresie rodzaju zarządzania wdrażaniem 2. Podjęcie postanowienia przez organ decyzyjny o wdrożeniu Planu energetycznego 3. Pozyskanie odpowiedniego personelu, przydzielenie zadań istniejącemu personelowi i/lub powierzenie zadań związanych z zarządzaniem stronom trzecim 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	<ul style="list-style-type: none"> • Koszty pracownika brutto dla 1 osoby na stanowisku kierowniczym • Zapotrzebowanie na biuro dla stanowiska kierowniczego <p>W razie potrzeby indywidualne koszty każdej gminy i powiatu mogą zostać zredukowane do minimum poprzez proporcjonalne finansowanie oraz poprzez udział gmin w pozostałych kosztach. Wynikające z tego koszty są wyraźnie równoważone przez pozytywne efekty (lokalna, regionalna wartość dodana).</p>	
Oszczędność energii końcowej:	Osoba zarządzająca wdrażaniem koordynuje, organizuje i kontroluje wdrażanie środków, które przynoszą oszczędności, promują wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz tworzą regionalną i lokalną wartość dodaną.	
Oszczędność energii pierwotnej:		
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:		
Uwagi:	Niektóre działania (1.2, 1.4, 1.5) mogą być połączone z działaniem 1. 1. Należy również realizować cele Strategii Rozwoju Województwa Podlaskiego w dziedzinie energii i zrównoważonego wykorzystania zasobów!	



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.2 Monitorowanie i kontrola		1
Odniesienie:	-	
Grupa docelowa:	Powiat Hajnowski	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Długoterminowy	
Cel:	Wdrożenie niniejszego Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu	
Opis:	<p>Pomyślne wdrożenie Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu wymaga regularnego monitorowania wdrażanych środków. Skuteczne wdrażanie środków powinno być kontrolowane w systemie kontroli oraz powinno się obserwować nowe warunki ramowe, aby móc reagować na nie w sposób ukierunkowany na cel.</p> <p>Zasadniczo można to zrobić na podstawie wskaźników sukcesu zapisanych w arkuszach działań, ale powinno się to również odbywać w sposób holistyczny, w większych odstępach czasu i systematycznie poprzez gromadzenie i ocenę danych. Różne istniejące narzędzia mogą być wykorzystywane do długoterminowego monitorowania sukcesu. Specjalnie w tym celu opracowano narzędzie "EcoSpeed Region" firmy EcoSpeed. Za pomocą usystematyzowanej i uaktualnianej matrycy oceny, dane z różnych lat (które muszą być wcześniej określone; Plan energetyczny ma do dyspozycji zwłaszcza dane z lat 2015 i 2016) mogą być porównywane w obrębie badanego regionu (np. Powiatu Hajnowskiego) lub też między samorządami z innymi gminami w Niemczech. Systematyczna i jednolita metoda gromadzenia danych umożliwia porównanie, a także monitorowanie powodzenia całego badanego obszaru po dłuższym okresie gromadzenia danych (np. w 2025, 2030, 2040 r.).</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Doprowadzenie do podjęcia niezbędnych uchwał w sprawie wprowadzenia kontroli w określonych terminach i w określonych ramach kosztowych2. W stosownych przypadkach, wybór odpowiedniego narzędzia kontrolnego3. Oddanie do użytku biura technicznego z danymi wejściowymi do salda początkowego (np. na podstawie danych z Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu)	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	<ul style="list-style-type: none">• Koszty rocznej licencji na wymagane oprogramowanie (około 1.000 do 3.500 € lub 4.000 do 15.000 PLN za licencję roczną)• Koszty wprowadzenia danych do bilansu wstępnego przez zewnętrznego dostawcę usług (około 3.000 do 10.000 € lub 12.000 do 43.000 PLN na gminę i bilans) <p>Zakresy w informacji o kosztach odzwierciedlają różne warianty wdrożenia i zakres funkcji wykorzystywanego oprogramowania, ponieważ mogą być one tworzone na gminę lub tylko dla powiatu lub obu razem.</p>	
Oszczędność energii końcowej:	Znaczący wkład we wdrażanie środków o potencjale oszczędnościowym oraz w osiąganie efektów o wartości dodanej	
Oszczędność energii pierwotnej:		
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:		
Wskaźniki sukcesu:	W latach 2025, 2030 i 2040 należy przeprowadzić kontrole powodzenia wdrożonych działań w odniesieniu do osiągnięcia celów nadrzędnych.	
Uwagi:	Wspólne narzędzia kontrolne: <ul style="list-style-type: none">• „EcoSpeedRedgion“ firmy Ecospeed AG• „Planista ochrony klimatu“ Sojuszu klimatycznego miast europejskich z ludnością autochtoniczną lasów deszczowych (aktualnie możliwe tylko w Niemczech)	



Promocja i zarządzanie	Priorytet
1.3 Promocja ogólna	1
Odniesienie:	-
Grupa docelowa:	Obywatele, przedsiębiorstwa
Ewentualni uczestnicy:	Sponsorzy, przedsiębiorstwa dostarczające energię elektryczną
Horyzont planowania:	Długoterminowy
Cel:	Wyjaśnienie i animacja
Opis:	<p>Duża część potencjału oszczędności energii i wykorzystania odnawialnych źródeł energii musi pochodzić z inwestycji osób prywatnych oraz przedsiębiorstw handlowych i przemysłowych. Chociaż wiele potencjałów zidentyfikowanych i sprawdzonych w Planie energetycznym może być wdrożonych ekonomicznie, jednak brak informacji w wielu przypadkach uniemożliwia szybkie i skuteczne wykorzystanie tych potencjałów.</p> <p>Dlatego też działania z zakresu promocji ogólnej powinny być prowadzone w jak największej liczbie miejsc. Oprócz korzyści ekologicznych na pierwszym planie powinny zawsze znajdować się korzyści ekonomiczne wynikające z oszczędności energii i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Wszystkie działania realizowane przez gminy powinny być przedstawiane opinii publicznej, a korzyści ekologiczne i ekonomiczne powinny być podawane do wiadomości.</p> <p>Należy wykorzystać istniejące materiały informacyjne i wystawiennicze instytucji państwowych oraz innych stowarzyszeń i instytucji. W razie potrzeby, lokalne materiały informacyjne (np. własne ulotki) mogą być produkowane bez ponoszenia kosztów przez sponsorów. Wdrożenie można przyspieszyć poprzez równoczesne połączenie w sieć lokalnych dostawców usług z potencjalnymi użytkownikami.</p>
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zdobycie różnorodnych, przekrojowych i wystarczających materiałów informacyjnych z istniejących źródeł <ol style="list-style-type: none"> a. Wyłożenie materiałów informacyjnych w miejscach publicznych (regularne nabywanie nowych materiałów w przypadku zainteresowania materiałami!) b. W razie potrzeby: Regularna organizacja wystaw, w stosownych przypadkach c. W razie potrzeby: Poszukiwanie sponsorów do druku lokalnych materiałów informacyjnych i rozwoju specjalistycznego biura 2. Stała informacja o wdrożonych działaniach w prasie i innych mediów (np. wdrożone środki oszczędnościowe, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii). W razie potrzeby można również regularnie publikować w prasie lokalnej kampanie dotyczące energii, ochrony klimatu i czystego powietrza.
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Na pierwszym planie: wewnętrzne obciążenie pracą; szeroki zakres materiałów informacyjnych można uzyskać bezpłatnie od agencji rządowych (przesyłka pocztowa może być płatna). W razie potrzeby sponsorzy mogą tworzyć własne lokalne materiały informacyjne bez ponoszenia kosztów.
Oszczędność energii końcowej:	Działania w zakresie promocji będą zachęcać obywateli i przedsiębiorstwa do podejmowania własnych wysiłków. Prezentacja udanych przykładów (np. przebudowa nieruchomości komunalnych) będzie stanowiła dalsze wsparcie dla tych działań. Lokalne cykle tworzenia wartości są tworzone przez lokalnych dostawców usług reklamowych.
Oszczędność energii pierwotnej:	
Oszczędność emisji:	
Efekt wartości dodanej:	
Wskaźniki sukcesu:	Sukces można np. ocenić w formie ankiety na targach energetycznych (działanie 1.10).
Uwagi:	-



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.4 Powołanie w każdej gminie samorządowego zarządcy energetycznego		1
Odniesienie:	Rozdział 9.2.3	
Grupa docelowa:	Samorządy, Powiat Hajnowski	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Utworzenie (samorządowego) punktu kontaktowego ds. energii, zarządzanie energią w nieruchomościach komunalnych	
Opis:	<p>W każdej z gmin lub w centralnym miejscu należy stworzyć punkt kontaktowy, który będzie wspierać obywateli i małe przedsiębiorstwa w kwestiach związanych z energią. Działanie to można bardzo dobrze połączyć z działaniem 1.5 Wprowadzenie samorządowego zarządzania energią pod względem kompetencji technicznych. Samorządowy zarządca energetyczny i tak wie dużo na temat energii (być może również z własnego doświadczenia w codziennym środowisku pracy) i może udzielać niezależnych porad w tym zakresie.</p> <p>Ponadto samorządowy zarządca energetyczny może pełnić rolę pośrednika pomiędzy obywatelem a dostawcami usług energetycznych oraz innych usług doradczych (np. zarządem powiatu, zarządem województwa), itp.), a także działać w tym zakresie niezależnie jako konsultant. Aby nowa usługa doradcza stworzona w ten sposób mogła zostać zaakceptowana, powinna stąpić odpowiednia komunikacja z obywatelami.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Podejmowanie uchwał przez organy decyzyjne2. Dalsze szkolenie planowanego personelu oraz przydział kompetencji i niezbędny czas pracy (np. rejestracja zużycia energii; w razie potrzeby w całym powiecie)	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wewnętrzne obciążenie pracą	
Oszczędność energii końcowej:	Brak natychmiastowych oszczędności, ale obywatele i przedsiębiorstwa będą informowani o wykorzystaniu potencjału oszczędności. Pośrednie efekty wartości dodanej są tworzone poprzez tworzenie sieci lokalnych rzemiosł i innych dostawców usług energetycznych z obywatelami i przedsiębiorstwami.	
Oszczędność energii pierwotnej:		
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:		
Wskaźniki sukcesu:	Do 2019 r. powinien nastąpić przydział zadań w każdej gminie. Pierwsi urzędnicy ds. energii w gminach zostali już zidentyfikowani w ramach prac nad tą koncepcją.	
Uwagi:	Działanie można dobrze połączyć ze środkiem 1.5 Wprowadzenie samorządowego zarządzania energią	



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.5 Wprowadzenie samorządowego zarządzania energią		1
Odniesienie:	Rozdział 7.4, rozdział 6.1.2.1	
Grupa docelowa:	Samorządy, Powiat Hajnowski	
Ewentualni uczestnicy:	Operatorzy sieci, przedsiębiorstwa dostarczające energię	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Realizacja oszczędności energii i kontrola	
Opis:	<p>W rozdziale 6.1.2.1 przedstawiono punkt odniesienia w zakresie zużycia energii w nieruchomościach komunalnych. W tym przypadku punkt odniesienia opiera się na rocznej bazie danych i może już wykazywać początkowe anomalie. Poprzez dokładniejsze monitorowanie zużycia energii (np. co miesiąc lub nawet w indywidualnych przypadkach w sposób ciągły) można zidentyfikować dodatkowe potencjały oszczędności i zareagować na wysokie zużycie energii. Można to zrobić za pomocą zautomatyzowanych procedur lub regularnego ręcznego monitorowania. Początkowe oszczędności można osiągnąć po prostu poprzez monitorowanie i możliwość szybkiego reagowania na wysokie zużycie energii. W razie potrzeby, sensowne może okazać się nieprzeprowadzanie takiego monitoringu na poziomie każdej gminy, ale jako wspólne zadanie w ramach powiatu.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podejmowanie uchwał przez organy decyzyjne 2. Dalsze szkolenie planowanego personelu oraz przydział kompetencji i niezbędnego czasu pracy (np. rejestracja zużycia energii; w razie potrzeby w całym powiecie) 3. Przeniesienie części zarządzania energią do usług zewnętrznych (np. wdrażanie doradztwa energetycznego, wdrażanie działań) 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	<p>Wydatki wewnętrzne na pozyskiwanie danych, dalsze szkolenia. W przypadku pełnego przeniesienia zarządzania energią do usług zewnętrznych (ok. 50 nieruchomości ze zużyciem energii): początkowo ok. 50.000 €/a lub 200.000 PLN (poprzez doradztwo energetyczne, środki oszczędności energii, monitoring itp.</p> <p>W stosownych przypadkach pomocna może okazać się "agencja energetyczna" na poziomie województwa, która mogłaby wspierać we wprowadzeniu bardziej kompleksowego Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu lub przeprowadzić niedrogie szkolenia.</p>	
Oszczędność energii końcowej:	<p>Znaczący wkład we wdrożenie potencjału oszczędności z działania 3.4. Ponadto Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu umożliwi kontrolowanie i monitorowanie działań oszczędnościowych.</p>	
Oszczędność energii pierwotnej:		
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:	Zlecając lokalnym firmom przeprowadzenie prac remontowych.	
Wskaźniki sukcesu:	Podjęto decyzję o wdrożeniu Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu i jest on wdrażany. Regularnie sporządzany jest raport energetyczny (np. corocznie).	
Uwagi:	Działanie w odniesieniu do skutków inwestycji pokrywa się z działaniem 3.4.	



Promocja i zarządzanie				Priorytet		
1.6 Kampania informacyjna - fotowoltaika i energia solarna				1		
Odniesienie:	Rozdział 6.2.1.2, rozdział 6.2.1.3, rozdział 8					
Grupa docelowa:	Obywatele, sektor małych i średnich przedsiębiorstw					
Ewentualni uczestnicy:	Sponsorzy, partnerzy reklamowi					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Edukacja i animacja					
Opis:	<p>Jednym z największych potencjałów dla energii odnawialnych jest wykorzystanie energii promieniowania słonecznego (por. rozdział 6.2.8). Energia cieplna słoneczna może w znacznym stopniu przyczynić się do zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło, w szczególności do przygotowania ciepłej wody użytkowej, ale również do wspomagania ogrzewania. Nawet w istniejących budynkach systemy takie można stosunkowo łatwo zintegrować z istniejącym systemem ogrzewania. Ponadto energia elektryczna wytwarzana w samym systemie fotowoltaicznym jest tańsza niż energia elektryczna, którą należy zakupić z sieci publicznej (por. narzędzie do obliczeń słonecznych Fundacji EuroNatur, rozdział 9.1.3).</p> <p>Kampania informacyjna powinna złagodzić istniejące powszechne obawy dotyczące ekologii, ale również powinna informować w szczególności o potencjale ekonomicznym i pokazywać, w jaki sposób energia słoneczna może być wykorzystywana we własnym domu. Powinno się rozpocząć kampanię informacyjną wraz z lokalnymi i regionalnymi dostawcami usług jako sponsorami, wówczas byłaby ona niemalże neutralna pod względem kosztów. Kampania ta powinna być wspierana przez ulotki, broszury informacyjne i targi energetyczne. Ponieważ podobne kampanie są już prowadzone w innych częściach regionu, w razie potrzeby można wykorzystać know-how i materiały.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identyfikacja ewentualnych uczestników i nawiązanie kontaktu 2. Ocena koncepcji finansowania kampanii 3. Opracowanie kampanii informacyjnej (w razie potrzeby z wyspecjalizowanym biurem marketingowym) 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wydatki wewnętrzne na zarządzanie i organizację; w razie potrzeby przy zleceniu tych usług: ok. 7.500 €					
Oszczędność energii końcowej:	Przy pełnym wdrożeniu potencjału scenariusza „Ochrona klimatu”: do ok. 8.700 MWh _{el} /rok i 4.300 MWh _{th} /rok.					
Oszczędność energii pierwotnej:	Do 21.364 MWh/rok					
Oszczędność emisji:	Do 8.600 t/rok emisji gazów cieplarnianych i wyraźna redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonyego poprzez zastąpienie energii elektrycznej produkowanego z węgla i węgla jako źródeł energii cieplnej.					
Efekt wartości dodanej:	Przy wdrożeniu wszystkich potencjalnych instalacji przez lokalnych/regionalnych usługodawców (handlowców, rzemieślników itp.): do ok. 160.000.000 PLN. Potem w ciągu następnych 20 lat ok. 100.000.000 – 150.000.000 PLN poprzez eksploatację i oszczędność kosztów.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Produkcja energii elektrycznej w powiecie przez instalacje fotowoltaiczne [w GWh _{el} /rok]	2	2,5	3	3	4	5
Całkowita powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych systemów grzewczych na terenie powiatu [w m ²]	3.000	4.000	5.000	4.000	5.000	6.000
Uwagi:	Operator sieci elektroenergetycznej może zapytać o roczne wprowadzenie energii elektrycznej, aby monitorować jego powodzenie. Zapytanie o zainstalowany obszar kolektora może być prowadzone np. poprzez województwo (programy wsparcia strukturalnego) lub bezpośrednio przez gminy (ale może być niekompletne, ponieważ systemy mogą być również tworzone bez wsparcia).					



Promocja i zarządzanie			Priorytet			
1.7 Kampania informacyjna na rzecz nowych budynków i modernizacji energetycznej			1			
Odniesienie:	Rozdział 6.2.5.1, rozdział 8.3.2.3					
Grupa docelowa:	Obywatele, przedsiębiorstwa					
Ewentualni uczestnicy:	Sponsorzy, partnerzy reklamowi					
Horyzont planowania:	Długoterminowy					
Cel:	Edukacja i animacja					
Opis:	<p>W scenariuszu „Ochrona klimatu” zakłada się, że odnawialne źródła energii (w szczególności drewno energetyczne i energia geotermalna w pobliżu powierzchni) będą wykorzystywane przede wszystkim w przyszłych działaniach modernizacyjnych i w nowych budynkach. Podczas gdy w istniejących budynkach wiele energii pierwotnej można zaoszczędzić dzięki wykorzystaniu biomasy, to w nowych budynkach pompy ciepła mogą wykorzystywać energię regeneracyjną do dostarczania potrzebnej energii grzewczej poprzez systemy ogrzewania powierzchniowego.</p> <p>W celu utrzymania wykorzystania kopalnych źródeł energii w nowych budynkach lub po modernizacji energetycznej na jak najniższym poziomie, należy przeprowadzić kampanię informacyjną specjalnie dla nowych zastosowań budowlanych w zakresie przydziału działek budowlanych, która będzie informować o ekologicznych i ekonomicznych korzyściach energii odnawialnej. Prezentowane mogą być wszystkie rodzaje energii odnawialnej. Przyszli inwestorzy powinni być jednak informowani o wymaganiach i zapleczu, o potencjale słonecznych systemów grzewczych oraz o ekonomicznych i ekologicznych zaletach systemów grzewczych opartych na biomasie (np. pellet, drewno) oraz o zastosowaniu pomp ciepła.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identyfikacja ewentualnych uczestników i nawiązanie kontaktu. 2. Ocena koncepcji finansowania kampanii. 3. Rozwój kampanii informacyjnej (w razie potrzeby z wyspecjalizowanym biurem marketingowym) 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wydatki wewnętrzne na zarządzanie i organizację; w razie potrzeby przy zleceniu tych usług: ok. 30.000 PLN					
Oszczędność energii końcowej:	- (Nie ma oszczędności, ponieważ energia kopalna jest zastępowana energią odnawialną.)					
Oszczędność energii pierwotnej:	Przy zmianie strukturalnej w kierunku zwiększonego wykorzystania odnawialnych źródeł energii, jak w scenariuszu „Ochrona klimatu”: ok. 200.000 MWh/rok					
Oszczędność emisji:	Przy zmianie strukturalnej w kierunku zwiększonego wykorzystania odnawialnych źródeł energii, jak w scenariuszu „Ochrona klimatu”: ok. 80.000 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Poza tym znaczne obniżenie emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego .					
Efekt wartości dodanej:	Prawie brak dodatkowej wartości dodanej, zwłaszcza dzięki wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (i tak w budynkach musi być zainstalowany jakikolwiek system grzewczy). W razie potrzeby poprzez oszczędności ekonomiczne dzięki wykorzystaniu słonecznych systemów grzewczych.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Udział odnawialnych systemów ogrzewania w nowych i zmodernizowanych budynkach:	40 %	50 %	60 %	60 %	70 %	80 %
Uwagi:	Teoretycznie przy kontroli sukcesu można zapytać w Ministerstwie Ochrony Środowiska i Rolnictwa o liczbę dotowanych systemów grzewczych.					



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.8 Pośrednictwo w wykorzystaniu ciepła odpadowego biogazowni w Starym Korninie		2
Odniesienie:	Rozdział 7.1.2	
Grupa docelowa:	Obywatele, zarządca biogazowni	
Ewentualni uczestnicy:	Projektanci branżowi	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Wykorzystanie ciepła odpadowego, zwiększenie wydajności biogazowni w Starym Korninie	
Opis:	Biogazownia w Starym Korninie nie wykorzystuje obecnie ciepła odpadowego, chociaż pierwotnie planowano jego wykorzystanie. Oprócz suszarni możliwe jest również wykorzystanie ciepła w lokalnej sieci ciepłowniczej w Starym Korninie. Gmina Dubicze Cerkiewne i Powiat Hajnowski powinny dołożyć starań, aby rozsądnie wykorzystać ciepło odpadowe. Można również rozważyć wdrożenie środka 4.3.	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Nawiązanie kontaktu z nowym właścicielem (już wykonane)2. Zorganizowanie wspólnego spotkania z właścicielami, zarządcą biogazowni i ewentualnie biurem (już wykonane)3. Rozmowy z mieszkańcami (już wykonane)4. Zapewnienie dalszego wsparcia	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wewnętrzne obciążenie pracą związane z organizacją i zarządzaniem	
Oszczędność energii końcowej:	Przy wykorzystaniu całego zapotrzebowania na ciepło miejscowości Kornin: ok. 500 MWh _{th} /rok poprzez zastąpienie kopalnych nośników energii	
Oszczędność energii pierwotnej:	Ok. 400 MWh	
Einsparung THG-Emissionen:	Ok. 160 t emisji gazów cieplarnianych rocznie. Poza tym znaczne obniżenie emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego .	
Efekt wartości dodanej:	Przez planowanie i budowę sieci ciepłowniczej, jak również tworzenie lokalnych cykli wartości dodanej (wykorzystanie lokalnych upraw energetycznych zamiast importowanego węgla). Łącznie do 800.000 PLN w ciągu 20 lat.	
Wskaźniki sukcesu:	Pośrednictwo ma wynik pozytywny, a ciepło będzie wykorzystywane.	
Uwagi:	-	



Promocja i zarządzanie			Priorytet			
1.9 Małe turbiny wiatrowe w miejscowościach turystycznych			3			
Odniesienie:	Rozdział 6.2.4.1 – modele mikroturbin wiatrowych do działań informacyjno – promocyjnych					
Grupa docelowa:	Obywatele, w szczególności uczniowie, turyści					
Ewentualni uczestnicy:	Partnerzy promocyjni					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Pozytywne przedstawienie odnawialnych źródeł energii					
Opis:	Mikroturbiny wiatrowe mogą być wykorzystywane w celach informacyjnych i pedagogicznych do prezentacji korzyści i efektów energii odnawialnych. Małe turbiny wiatrowe mogą być stosowane w odpowiednich miejscach, takich jak np. tablice informacyjne na szlakach turystycznych lub innych obiektach turystycznych, w celu oświetlenia tych tablic w systemie wyspowym. W razie potrzeby można również wykorzystać licznik energii elektrycznej do zilustrowania produkcji energii elektrycznej i potencjału energii wiatru. Sensowną kombinacją może być również np. wyposażenie elektrycznej stacji paliw dla rowerów elektrycznych, za pomocą której turyści, dzieci w wieku szkolnym, mogliby „zatankować” prąd wyprodukowany z wiatru bezpośrednio do roweru.					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyszukiwanie lokalizacji 2. Koordynacja z istniejącymi planami 3. W razie potrzeby: podjęcie niezbędnych decyzji przez odpowiednie gremia 4. Udzielenie zamówienia na planowanie lub opracowanie koncepcji 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Koszty planowania lub opracowania koncepcji: ok. 10.000 € lub 40.000 PLN Mikroturbiny wiatrowe (ok. 300 W _{el}) z instalacją: ok. 5.000 € lub 20.000 PLN na mikroturbinę/lokalizację; dalsze urządzenia peryferyjne wraz z instalacją: ok. 2.000 € lub 8.000 PLN na mikroturbinę/lokalizację					
Oszczędność energii końcowej:	Wytwarzanie i zużycie energii elektrycznej są w równowadze; nie zastępowana jest energia elektryczna wytwarzana z paliw kopalnych. Nie odnotowuje się emisji gazów cieplarnianych.					
Oszczędność energii pierwotnej:						
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:	Usługi planowania i rzemieślnicze w regionie.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Liczba wyposażonych stacji	2	3	4	5	7	10
Uwagi:	-					



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.10 Regularna organizacja targów energetycznych		1
Odniesienie:	-	
Grupa docelowa:	Obywatele, sektor małych i średnich przedsiębiorstw	
Ewentualni uczestnicy:	Lokalne rzemiosło, przedsiębiorstwa energetyczne, instytucje finansowe, spółdzielnie, spółdzielnie obywatelskie i energetyczne, stowarzyszenia	
Horyzont planowania:	Długoterminowy	
Cel:	Tworzenie sieci, edukacja i informacja	
Opis:	<p>Organizacja targów energetycznych jest doskonałą okazją do edukowania obywateli i małych przedsiębiorstw w zakresie innowacyjnych technologii w sektorze ciepłownictwa oraz wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Stoisko informacyjne powiatu (w razie potrzeby jako wspólne stoisko z gminami) może być wykorzystane do zwrócenia uwagi na programy wsparcia (np. program wsparcia strukturalnego „Energia solarna i PV”) i do działań informacyjno – promocyjnych (przedstawienie własnych działań w sektorze energetycznym).</p> <p>Takie targi energetyczne powinny być corocznie kontynuowane, oceniane i dostosowywane do potrzeb. Najbardziej odpowiednią datą jest prawdopodobnie późna jesień, gdy temat ogrzewania i jego kosztów ogrzewania jest na czasie.</p> <p>Targi energetyczne łączą w sieć lokalne rzemiosło i inne branże związane z energią obywatelami, wyjaśniają najnowsze możliwości oszczędzania energii i regularnego przypominają o temacie energii i jej oszczędzania.</p> <p>Pierwsze targi powinny odbyć się w miejscowości Hajnówka. Możliwe jest również np. organizowanie targów co roku w innej gminie. Koszty mogą być pokrywane przez opłaty za stoisko i sponsorów. Organizacja może być prowadzona przez powiat, gminę organizującą (w razie potrzeby przy wsparciu powiatu) i/lub przez lokalne stowarzyszenia.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Poszukiwanie odpowiedniego miejsca na pierwsze targi energetyczne2. Uzgodnienie odpowiedniego terminu (jesień/późna jesień)3. Opracowanie wstępnej koncepcji targów energetycznych4. Pozyskiwanie sponsorów, partnerów, wystawców5. Opracowanie koncepcji targów6. Doprowadzenie do podjęcia decyzji i wdrożeniu7. Organizacja i zarządzanie targami energetycznymi8. Ewaluacja pierwszych targów energetycznych9. Dostosowanie koncepcji targów i coroczna kontynuacja	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wyłączając sponsorów, opłaty z tytułu uczestnictwa: ok. 15.000 PLN za zewnętrzną organizację targów i zarządzanie	
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: brak oszczędności	
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak: Zachęcenie obywateli do wdrożenia potencjału oszczędnościowego	
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:	Pośrednio poprzez tworzenie sieci lokalnych zakładów rzemieślniczych i innych dostawców usług energetycznych z obywatelami	
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020	Do 2030
Ocena:	minimalna	bardzo dobra
	1. Targi energetyczne się odbyły	Targi energetyczne są corocznie kontynuowane, oceniane i dalej rozwijane
Uwagi:	-	



Promocja i zarządzanie				Priorytet		
1.11 Udział w konkursach				3		
Odniesienie:	-					
Grupa docelowa:	Samorządy, obywatele, przedsiębiorstwa					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Marketing regionalny					
Opis:	Rzeczpospolita Polska, województwo podlaskie, UE i inne instytucje pozarządowe regularnie organizują konkursy na tematy „racjonalnego wykorzystania energii” i „ochrony klimatu”. Dzięki uczestnictwu można pozyskać nagrody pieniężne i zaprezentować społeczeństwu własne działania. Znaczenie ochrony klimatu i zrównoważonego wykorzystania energii dla władz lokalnych można zademonstrować społeczeństwu poprzez zwykłe informowanie społeczeństwa o udziale. Oprócz poprawy wizerunku, istnieje również możliwość wygrania nagród i nagród pieniężnych, które mogą być ponownie inwestowane w ochronę klimatu i zrównoważone projekty energetyczne.					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poszukiwanie odpowiednich konkursów 2. Przygotowanie wniosku aplikacyjnego, który przedstawia w interesujący sposób zrealizowane działania 3. Uczestnictwo w konkursach 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wewnętrzny wysiłek włożony w przygotowanie wniosku aplikacyjnego (Koszty profesjonalnego przygotowania wniosku aplikacyjnego): ok. 15.000 – 30.000 PLN					
Oszczędność energii końcowej:	-					
Oszczędność energii pierwotnej:	-					
Oszczędność emisji:	-					
Efekt wartości dodanej:	W razie potrzeby poprzez przygotowanie wniosku aplikacyjnego przez zewnętrznych usługodawców.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Uczestnictwo w konkursach:	1	2	3	3	5	10
Uwagi:	-					



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.12 Organizacja i uczestnictwo w spółdzielni leśnej		2
Odniesienie:	Rozdział 6.2.2.1	
Grupa docelowa:	Leśnicy, samorządy	
Ewentualni uczestnicy:	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o., w przypadku projektów sieci ciepłowniczych spółdzielnia	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Wzrost wydajności i rentowności, wprowadzenie na rynek biomasy	
Opis:	Spółdzielnia leśna może zwiększyć zyski i efektywniej gospodarować lasami. Ponadto spółdzielnia leśna mogłaby działać jako partner dla potencjalnych lokalnych projektów grzewczych opartych na biomase. Regionalne, a nawet lokalne cykle gospodarcze mogą być usystematyzowane i skonsolidowane. Najlepiej byłoby, gdyby drewno energetyczne z lokalnych lasów mogło być wykorzystane do pokrycia zapotrzebowania w potencjalnie nowo utworzonych lokalnych sieciach ciepłowniczych.	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Udział w tworzeniu spółdzielni leśnej2. Aktywne uczestnictwo	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne	
Oszczędność energii końcowej:	-	
Oszczędność energii pierwotnej:	-	
Oszczędność emisji:	-	
Efekt wartości dodanej:	Stworzenie lokalnych cykli gospodarczych	
Wskaźniki sukcesu:	Powstaje spółdzielnia leśna, w której uczestniczą gminy. W przypadku realizacji projektu wdrożenia lokalnych sieci ciepłowniczych opartych na biomase, współpraca leśnej spółdzielni z tymi lokalnymi projektami ciepłowniczymi stanowi kolejny ogromny sukces!	
Uwagi:	-	



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.13 Wspieranie rozbudowy sieci		1
Odniesienie:	-	
Grupa docelowa:	Władze wyższe ds. planowania	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Stworzenie niezbędnych założeń do rozbudowy sieci	
Opis:	<p>Wykorzystanie dużych ilości energii odnawialnej wiąże się z koniecznością rozbudowy lokalnej sieci energetycznej. Jest ona wprawdzie odciążona przez małe instalacje użytkowane lokalnie, jednak duże instalacje, takie jak elektrownie wiatrowe, nie mogą zostać przyłączone w wystarczającej liczbie do istniejących sieci elektroenergetycznych.</p> <p>Z tego powodu w szczególności Powiat Hajnowski, ale także gminy powinny powiadomić wyższe władze planistyczne o potrzebie rozbudowy sieci energetycznej. Należy to zrobić z całą stanowczością.</p> <p>Bez wzmocnienia sieci elektroenergetycznych i innej infrastruktury nie będzie możliwe wykorzystanie jak największej liczby odnawialnych źródeł energii, jaka byłaby faktycznie możliwa i konieczna.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zgłoszenie zapotrzebowania 2. Wznawianie zgłoszeń 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	-	
Oszczędność energii końcowej:	-	
Oszczędność energii pierwotnej:	-	
Oszczędność emisji:	-	
Efekt wartości dodanej:	-	
Wskaźniki sukcesu:	Zapotrzebowanie jest uwzględnione w planach zapotrzebowania wyższego szczebla.	
Uwagi:	W razie potrzeby modernizacja dostosowana do potrzeb może być również przeprowadzona przez miejskie przedsiębiorstwo energetyczne utworzone specjalnie w tym celu (por. działanie 4.8). Z reguły powinno ono przejąć te zmodernizowane sieci!	



Promocja i zarządzanie	Priorytet
1.14 Organizacja spółdzielni skupiającej właścicieli elektrowni wiatrowych	2
Odniesienie:	-
Grupa docelowa:	Samorządy, właściciele gruntów
Ewentualni uczestnicy:	-
Horyzont planowania:	Średnioterminowy
Cel:	Społecznie akceptowalne zwiększenie wykorzystania energii wiatrowej
Opis:	<p>Powiat Hajnowski teoretycznie ma ogromny potencjał do wykorzystania energii wiatrowej. Nawet nie zmieniając wymaganej dziesięciokrotności wysokości turbiny wiatrowej istnieje obecnie teoretyczny potencjał dla turbin wiatrowych. To, że ten potencjał jeszcze nie jest wykorzystywany ma inne przyczyny. Przyczyny te mogą jednak w każdej chwili ulec zmianie w wyniku decyzji politycznych na szczeblu krajowym.</p> <p>Ponadto wykorzystanie energii wiatrowej wiąże się z wartością dodaną, która przynajmniej częściowo dociera również do właścicieli gruntów. Nierzadko zdarza się, że za prawa użytkownika płaci się dla właścicieli gruntów wysokie kwoty pieniędzy. Nierzadko zdarza się jednak, że sąsiadujący właściciele gruntów zostają z pustymi rękami. Często takie sytuacje są wykorzystywane przez firmy projektowe, które nastawiają właścicieli gruntów przeciwko sobie.</p> <p>W celu ochrony spokoju społecznego w społecznościach wiejskich i umożliwienia korzystania z wartości nie przez kilka osób, tylko przez całą społeczność już na wczesnym etapie powinny być zakładane wspólnoty właścicieli. Gminy powinny inicjować takie wspólnoty właścicieli w celu zachowania spokoju publicznego. Zapewnia to również przejrzystość i bezstronność podczas wdrażania koniecznych procesów planowania w gminie.</p> <p>Oprócz sprawiedliwego podziału wartości dodanej możliwej dzięki wykorzystaniu energii wiatrowej i zachowania spokoju publicznego przyczynia się to również do akceptacji wykorzystania energii wiatrowej przez ludność.</p>
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Określenie właścicieli gruntów w obrębie potencjalnych obszarów dla elektrowni wiatrowych2. Zwołanie walnego zgromadzenia wszystkich właścicieli3. Moderowanie procesu tworzenia wspólnoty4. Wspieranie, jeśli jest to konieczne
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wkład wewnętrzny w związku z moderacją
Oszczędność energii końcowej:	-
Oszczędność energii pierwotnej:	-
Oszczędność emisji:	-
Efekt wartości dodanej:	Istotny wkład w stworzenie sprawiedliwego podziału efektów wartości dodanej, które docierają do właścicieli gruntów przy wykorzystaniu energii wiatrowej, w wysokości ok. 80.000.000 PLN
Wskaźniki sukcesu:	Spółdzielnie skupiające właścicieli są utworzone.
Uwagi:	-



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.15 Szkolenie dozorców w zakresie efektywnego ogrzewania		1
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.1	
Grupa docelowa:	Samorządy, dozorczy	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Efektywne ogrzewanie w nieruchomościach komunalnych	
Opis:	<p>Eksplatacja systemów grzewczych i zachowania użytkowników w obiektach komunalnych mają istotny wpływ na zużycie energii cieplnej. Dlatego dozorczy, którzy w większości przypadków obsługują systemy grzewcze, powinni być specjalnie przeszkoleni w zakresie ich prawidłowej obsługi, w szczególności pod względem efektywności.</p> <p>W szczególności redukcje weekendowe, bilansowanie hydrauliczne, ogrzewanie oparte na zapotrzebowaniu oraz kontrola zachowań użytkowników poprzez efektywną wentylację mogą zaoszczędzić do ok. 5 % zużycia energii grzewczej. Szkolenia powinny być organizowane regularnie (np. co 5 lat) w celu wprowadzania nowych rozwiązań.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poszukiwanie odpowiedniego programu szkoleniowego 2. Doprowadzenie do decyzji samorządu o przeprowadzeniu szkolenia 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 2.000 PLN za szkolenie	
Oszczędność energii końcowej:	Do ok. 1.300 MWh _{th} /rok (5 %)	
Oszczędność energii pierwotnej:	Do ok. 1.200 MWh/rok (jeśli pozwala to głównie na oszczędność węgla kamiennego)	
Oszczędność emisji:	Do ok. 560 t/rok emisji gazów cieplarnianych	
Efekt wartości dodanej:	Przez oszczędność nośników energii. Do ok. 150.000 PLN/rok.	
Wskaźniki sukcesu:	Zużycie energii zostało zmniejszone poprzez szkolenie dozorców.	
Uwagi:	-	



Promocja i zarządzanie	Priorytet
1.16 Wsparcie spółdzielni energetycznych	1
Odniesienie:	-
Grupa docelowa:	Samorządy, spółdzielnie energetyczne
Ewentualni uczestnicy:	-
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy
Cel:	Tworzenie regionalnej wartości dodanej
Opis:	<p>Obywatele mogą organizować się w spółdzielnie, aby korzystać z odnawialnych źródeł energii. Np. zorganizowane stowarzyszenie obywateli może łatwiej korzystać z instalacji turbin wiatrowych niż każdy obywatel samodzielnie. Prowadzi to do powstania efektów wartości dodanej dla obywateli i pozwala im bezpośrednio korzystać z wykorzystania energii odnawialnej na poziomie lokalnym. Ponadto zwiększy się akceptacja dla większych elektrowni wykorzystujących energię odnawialną.</p> <p>Stworzenie takiej wspólnoty może jednak wiązać się z ogromnym wysiłkiem i początkowymi trudnościami. Gminy powinny zatem od samego początku wspierać takie starania. W razie potrzeby wiele wsparcia można już teraz zapewnić poprzez symboliczny udział w takich spółdzielniach oraz poprzez udostępnienie pomieszczeń.</p> <p>Jeśli nie ma endogenicznych inicjatyw na poziomie mieszkańców, gmina może poinformować o takich możliwościach. W trakcie imprez gminnych można informować o potencjale odnawialnych źródeł energii i przedstawiać możliwości współuczestnictwa w ich wykorzystaniu. W razie potrzeby należy skonsultować się z ekspertami.</p>
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Identyfikacja pierwszych inicjatyw w społeczeństwie2. Nawiązanie kontaktów z aktywnymi mieszkańcami3. Zapewnienie odpowiedniego wsparcia
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zazwyczaj niskie i w większości przypadków ograniczone do wewnętrznego obciążenia pracą. W stosownych przypadkach, symboliczne uczestnictwo jako wkład w wysokości np. 5.000 PLN.
Oszczędność energii końcowej:	Po wdrożeniu będzie to miało decydujący wpływ na wykorzystanie potencjału odnawialnych źródeł energii.
Oszczędność energii pierwotnej:	
Oszczędność emisji:	
Efekt wartości dodanej:	Ważny wkład w wykorzystanie wartości dodanej przez mieszkańców.
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025 roku na terenie Powiatu Hajnowskiego będzie istnieć co najmniej jedna duża obywatelska spółdzielnia energetyczna.
Uwagi:	-



Promocja i zarządzanie				Priorytet		
1.17 Kwalifikacja "rzeczników ds. energii" w społecznościach lokalnych				1		
Odniesienie:	-					
Grupa docelowa:	Samorządy, spółdzielnie energetyczne					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Tworzenie akceptacji i praca edukacyjna					
Opis:	<p>Wykorzystanie energii odnawialnych często wywołuje obawy wśród ludności, które mogą ograniczyć lub nawet uniemożliwić jej wykorzystanie bez uzasadnienia. Podczas gdy pełnomocnik gminy ds. energii (działanie 1.4) i samorządowy zarządca energią (działanie 1.5) prawdopodobnie zatrudniony w Starostwie Powiatowym w Hajnówce mogą być zbyt anonimowi, aby wzbudzić zaufanie na wsi, „rzecznik ds. energii” powołany przez gminę może już teraz prowadzić wstępne pozytywne prace edukacyjne na wsi. Np. osoba ta może uczestniczyć w szkoleniach dla samorządowych zarządców energetycznych i w ten sposób uzyskać kwalifikacje.</p> <p>„Rzecznik ds. energii” rozumie problemy na miejscu i może być wykorzystywany jako pierwszy organ doradczy. W przypadku pytań dotyczących efektywności energetycznej i oszczędzania energii może być aktywny podczas pierwszych działań mediacyjnych (np. dla wiarygodnych przedsiębiorstw rzemieślniczych). Może informować lokalną ludność o samorządowych programach wsparcia (program rozwoju strukturalnego promujący systemy fotowoltaiczne i słoneczne). Jeśli zostaną uruchomione duże projekty energetyczne, może on działać jako osoba pośrednicząca między gminą, powiatem, projektantem i obywatelami.</p> <p>Jednocześnie nie ma potrzeby, aby osoba ta posiadała jakiegokolwiek fachowe kompetencje. Wystarczy, żeby „rzecznik ds. energii” miał odpowiednie kontakty w gminie, powiecie i w lokalnych przedsiębiorstwach rzemieślniczych.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identyfikacja osób nadających się na „rzeczników ds. energii” w miejscowościach 2. Nieformalne zapytanie potencjalnych Informelle Ansprache der potenziellen Ombudsmänner “rzeczników ds. energii” 3. Powołanie „rzeczników ds. energii” jako wolontariuszy do kontaktów z mieszkańcami 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne					
Oszczędność energii końcowej:	Prowadzi do akceptacji i wykorzystania potencjału oszczędności i wartości dodanej.					
Oszczędność energii pierwotnej:						
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:						
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Jeden „rzecznik ds. energii” wyznaczony przez gminę na miejscowości o łącznej ilości 100 mieszkańców	25 %	50 %	75 %	50 %	75 %	100 %
Uwagi:	-					



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.18 Realizacja w każdej gminie stałych spotkań energetycznych		2	
Odniesienie:	Działanie 1.17		
Grupa docelowa:	Samorządowy pełnomocnik energetyczny, zarządca energetyczny i rzeczniczy ds. energii		
Ewentualni uczestnicy:	Obywatele, samorządy		
Horyzont planowania:	Średnioterminowy		
Cel:	Wymiana informacji i identyfikacja potrzeb informacyjnych, w szczególności w celu koordynacji treści działania 1. 3.		
Opis:	Samorządowi zarządcy energetyczni powinni spotykać się regularnie (np. raz w roku) z pełnomocnikiem ds. energii w powiecie i rzecznikami ds. energii w danej miejscowości oraz omawiać odpowiednie kampanie informacyjne. Może się to odbywać w luźnej atmosferze. Kampanie informacyjne gmin i powiatu mogą być wówczas najlepiej dostosowane do potrzeb lokalnej ludności. Lokalnym rzecznikom ds. energii mogą towarzyszyć również inni aktywni mieszkańcy.		
Pierwsze kroki:	1. Wdrożenie działań 1.4, 1.5 i 1.17. 2. Regularne organizowanie spotkań (z.B. raz w roku, raz na pół roku)		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne w organizację spotkania i przygotowanie zaproszeń.		
Oszczędność energii końcowej:	Prowadzi to zdecydowanie do budowy akceptacji i wykorzystania potencjału oszczędności i wartości dodanej.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Od 2021		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Zrealizowane spotkanie roczne w każdej gminie	1x rok	2x rok	4x rok
Uwagi:	-		



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.19 Realizacja wycieczek energetycznych z kamerą termowizyjną		2	
Odniesienie:	Rozdział 6.1.1.1		
Grupa docelowa:	Obywatele, sektor małych i średnich przedsiębiorstw		
Ewentualni uczestnicy:	Doradcy energetyczni, samorządowy zarządca energetyczny (działanie 1.4), samorządowe zarządzanie energią (działanie 1.5), rzecznicy ds. energii (działanie 1.17)		
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy		
Cel:	Przedstawienie i omówienie potencjału oszczędności		
Opis:	W celu poinformowania opinii publicznej o ogromnym potencjale oszczędności, szczególnie w budynkach prywatnych, mogą zostać przeprowadzone wycieczki energetyczne z ekspertem ds. energii, doradcami energetycznymi i kamerą termowizyjną. Celem jest informowanie społeczeństwa o słabościach energetycznych własnego budynku. W celu uzyskania akceptacji ekspertom powinni zawsze towarzyszyć rzecznicy ds. energii (działanie 1.17) i samorządowi zarządcy energetyczni (działanie 1.4).		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poszukiwanie odpowiednich ekspertów lub doradców ds. energii z kamerą termowizyjną 2. W razie potrzeby zakup kamery termowizyjnej i przeprowadzenie szkolenia samorządowych zarządców energetycznych w zakresie stosowania kamery termowizyjnej 3. Organizacja wycieczek energetycznych 4. Ogłoszenie publiczne 		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wewnętrzne zaangażowanie organizacyjne, ewentualna opłata dla zewnętrznych ekspertów w dziedzinie energetyki. W przypadku przeprowadzania przez przeszkolonych samorządowych zarządców energetycznych brak innych kosztów zewnętrznych niż kamera termowizyjna.		
Oszczędność energii końcowej:	Prowadzi w dużej mierze do poznania przez obywateli potencjalnych oszczędności i wyeliminowania nadmiernego zużycia energii. Stymuluje również efekt wartości dodanej.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Od 2021		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Zrealizowane wycieczki energetyczne na gminę:	Każdego roku w 3 miejscach w gminie, zawsze na przemian w różnych miejscowościach	Każdego roku w 5 miejscach w gminie, zawsze na przemian w różnych miejscowościach	Każdego roku w każdej miejscowości w gminie
Uwagi:	-		



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.20 Ponowne wprowadzenie transportu pasażerskiego na połączeniach kolejowych		2	
Odniesienie:	Rozdział 3.3.3		
Grupa docelowa:	Obywatele		
Ewentualni uczestnicy:	Polskie Linie Kolejowe S.A.		
Horyzont planowania:	Średnioterminowy		
Cel:	Zagęszczenie systemu transportu publicznego		
Opis:	Powiat Hajnowski przecina kilka linii kolejowych, które służą głównie do transportu towarów. Podobnie dojeżdżający z południa powiatu i z północy mogliby korzystać z połączenia kolejowego z linią kolejową do miasta powiatowego Hajnówki lub dalej. Umożliwiłoby to przeniesienie części transportu indywidualnego z napędem silnikowym na tory kolejowe. W przeciwieństwie do napędu silnikowego wspólne korzystanie z kolei oszczędza energię i emisję gazów cieplarnianych, a tym samym zmniejsza emisję zanieczyszczeń. W zależności od atrakcyjności oferty więcej lub mniej osób dojeżdżających do pracy mogłoby korzystać z kolei.		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Nawiązanie kontaktu z Polskimi Liniami Kolejowymi S.A.2. Przedstawienie zapotrzebowania na przewóz osób koleją3. Działania na rzecz reaktywacji pasażerskich linii kolejowych		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Brak kosztów własnych. Wyłącznie wewnętrzne zaangażowanie związane z nawiązaniem kontaktów i negocjacjami.		
Oszczędność energii końcowej:	Rozwój transportu pasażerskiego koleją prowadzi do oszczędności. Oszczędności wynikają z różnicy pomiędzy zużyciem energii przez kolej a zastąpionym zużyciem energii przez silniki spalinowe. Efekty wartości dodanej są generowane, gdy korzystanie z kolei jest tańsze niż korzystanie z samochodu.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Od 2021		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Zrealizowane wycieczki energetyczne na gminę:	Każdego roku w 3 miejscach w gminie, zawsze na przemian w różnych miejscowościach	Każdego roku w 5 miejscach w gminie, zawsze na przemian w różnych miejscowościach	Każdego roku w każdej miejscowości w gminie
Uwagi:	-		



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.21 Organizacja imprez tematycznych		2	
Odniesienie:	-		
Grupa docelowa:	Obywatele		
Ewentualni uczestnicy:	Partnerzy reklamowi, sponsorzy		
Horyzont planowania:	Długoterminowy		
Cel:	Wzrost akceptacji wzorców zachowań zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju		
Opis:	Na całym świecie organizowane są imprezy tematyczne, które mają na celu zwiększenie akceptacji dla zrównoważonych projektów oraz jako marketing miejski. Wiele międzynarodowych imprez można również zorganizować w Hajnowce lub gdzie indziej na terenie powiatu. W ramach imprezy "Wokół klimatu" odbywają się wyścigi mające na celu promowanie odnawialnych źródeł energii, redukcję emisji gazów cieplarnianych, projekty badawcze w szkołach na rzecz wykorzystania odnawialnych źródeł energii lub zrównoważonych pomysłów, koncerty muzyczne na rzecz zrównoważonych celów (najlepiej na rzecz odnawialnych źródeł energii i ochrony klimatu) oraz wiele innych.		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identyfikacja odpowiednich imprez 2. Ewentualnie stworzenie własnego wydarzenia 3. Zorganizowanie i realizacja własnej imprezy 		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Z reguły stosunkowo niskie. Większość kosztów mogą pokryć sponsorzy i partnerzy reklamowi. Zazwyczaj tylko wewnętrzne koszty na organizację i zarządzania.		
Oszczędność energii końcowej:	Prowadzi to w znacznym stopniu do budowania akceptacji dla zachowań zrównoważonych. Pośrednio prowadzi do zachęcenia ludzi do rozpoczęcia własnych projektów.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Od 2020		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Roczna liczba imprez na terenie Powiatu Hajnowskiego:	3 imprezy	5 imprez	7 imprez
	np. 1x odnośnie energii odnawialnej, 1x odnośnie zmian klimatu, 1x odnośnie zrównoważonego rozwoju, itp.		
Roczna liczba imprez samorządowych (na gminę):	1 impreza na gminę	2 imprezy na gminę	3 imprezy na gminę
Uwagi:	-		



Promocja i zarządzanie	Priorytet
1.22 Uczestnictwo w nadrzędnej samorządowej agencji energetycznej	1
Odniesienie:	-
Grupa docelowa:	Samorzady, powiaty, województwo podlaskie
Ewentualni uczestnicy:	-
Horyzont planowania:	Średnioterminowy
Cel:	Tworzenie sieci na potrzeby wspólnego wdrażania działań
Opis:	<p>Wspólna agencja energetyczna na wyższym szczeblu może wspierać gminy i powiaty w inicjowaniu i, w razie potrzeby, realizacji projektów. Taka agencja energetyczna może działać jako pierwszy punkt kontaktowy dla wszelkiego rodzaju pytań, faktów i informacji na tematy energetyczne. Jeżeli nadrzędna agencja energetyczna jest powiązana np. z administracją wojewódzką, może mieć miejsce bezpośredni wpływ odnośnie finansowania programów itp.</p> <p>Obecnie trwają już rozważania i negocjacje w sprawie utworzenia takiej nadrzędnej agencji energetycznej. Jednak w czasie tworzenia niniejszego opracowania nie było dostępnych informacji na temat koncepcji, struktury, zadań i kosztów takiej wspólnej agencji energetycznej.</p> <p>Z reguły gminy i powiat uczestniczą w takiej wspólnej agencji wnosząc niewielki wkład członkowski. Dzięki liczebności członków na poziomie kilku powiatów, a nawet na poziomie województwa, składki indywidualne są utrzymywane na przystępnym poziomie. Z reguły zysk z tego tytułu dla gmin jest znacznie wyższy niż koszty. W razie potrzeby utworzenie takiej agencji energetycznej może nastąpić na początku bezpłatnie jako promocja województwa, a dopiero stopniowo może działać w niej może zostać obciążony składkami członkowskimi.</p> <p>Ogólnie rzecz biorąc, członkostwo w takiej agencji energetycznej oznacza znaczny wzrost zysków dla gmin.</p>
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Uzyskanie informacji o możliwości uczestnictwa w nadrzędnej samorządowej agencji energetycznej2. Uzyskanie decyzji o uczestnictwie w samorządowej agencji energetycznej3. Ustalenie (niskich) składek członkowskich w budżetach samorządów4. Przystąpienie do samorządowej agencji energetycznej
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Niskie składki członkowskie, w zależności od wielkości gminy. Jednakże nie można jeszcze przewidzieć w momencie tworzenia niniejszego opracowania.
Oszczędność energii końcowej:	Prowadzi to w znacznym stopniu do efektywnego wykorzystania potencjału.
Oszczędność energii pierwotnej:	Agencja energetyczna oferuje pomoc we wdrażaniu innych potencjałów.
Oszczędność emisji:	Wspólna organizacja ułatwia również pozyskiwanie dotacji, a tym samym uzyskanie wartości dodanej.
Efekt wartości dodanej:	
Wskaźniki sukcesu:	Rozpoczęcie członkostwa w nadrzędnej samorządowej agencji energetycznej.
Uwagi:	-



Promocja i zarządzanie			Priorytet			
1.23 Tworzenie sieci z innymi gminami i powiatami			3			
Odniesienie:	-					
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Tworzenie sieci, informacja, uczenie się na podstawie przykładów najlepszych praktyk					
Opis:	Tworzenie sieci jest niezbędne do uzyskania bezpośrednich i natychmiastowych informacji na temat przykładów najlepszych praktyk. Podobnie jak przy tworzeniu niniejszego opracowania wybrano dobre praktyki z niektórych gmin i zakładów i powinno to być kontynuowane w przyszłości. Należy zawrzeć partnerstwa z innymi gminami, które już zrealizowały projekty i wyciągnąć z nich wnioski. Ponadto inne gminy, które nie są jeszcze zaangażowane, powinny być włączane do sieci, żeby móc również korzystać z sukcesów.					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Określenie odpowiednich spotkań sieci 2. Zachęcanie odpowiednich partnerów w samorządach 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne					
Oszczędność energii końcowej:	Prowadzi do akceptacji i wykorzystania potencjału oszczędności i wartości dodanej.					
Oszczędność energii pierwotnej:						
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:						
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020			Do 2025		
Ocena:	mini- malna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Wdrożenie każdorazwo przez powiat i gminy:	Udział w 1 spotkaniu sieci rocznie	Poza tym: Pierwsze negocjacje w sprawie partnerstwa energetycznego z gminą zewnętrzną	Gmina ma partnerstwo energetyczne z gminą zewnętrzną	Udział w 2 spotkaniach sieci rocznie	Poza tym: Kolejne negocjacje w sprawie partnerstwa energetycznego z gminą zewnętrzną	Gmina ma dalsze partnerstwo energetyczne z gminą zewnętrzną
Uwagi:	Działanie 1.23 można w szczególności połączyć z realizacją działań 1.24 i 1.25.					



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.24 Przystąpienie do Sojuszu Klimatycznego		2	
Odniesienie:	-		
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat		
Ewentualni uczestnicy:	-		
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy		
Cel:	Tworzenie sieci, dobrowolne zobowiązanie do ograniczenia emisji gazów ciepl.		
Opis:	<p>Sojusz Klimatyczny składa się obecnie z około 1.700 gmin członkowskich w 26 krajach europejskich, krajach związkowych, prowincjach, organizacjach pozarządowych i innych organizacjach działających wspólnie na rzecz zwalczania zmian klimatycznych. Sojusz klimatyczny to największa europejska sieć miast, która wytyczyła sobie za cel ochronę klimatu. Członkowie od małych społeczności wiejskich po aglomeracje postrzegają zmiany klimatu jako globalne wyzwanie, które wymaga lokalnych rozwiązań.</p> <p>Fakt ten ilustruje długa tradycja Sojuszu Klimatycznego, która wzywa do ochrony klimatu zarówno w społecznościach europejskich, jak i wśród rdzennej ludności dorzecza Amazonii, gdzie lokalna ludność od wieków prowadzi zrównoważoną gospodarkę leśną. Posiadając specjalistyczną wiedzę na temat środowiska i lokalnych realiów, są w najlepszej sytuacji - podobnie jak samorządy lokalne na całym świecie - do praktycznego zastosowania ochrony klimatu na swoim terytorium. Europejskie gminy są odpowiedzialne za ochronę klimatu dzięki odnawialnym źródłom energii, efektywności energetycznej i oszczędności energii. Dla społeczności tubylczych priorytetem jest ochrona ich lasów i ich praw terytorialnych. Sojusz na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatycznym łączy zatem koncentrację ambitnych działań miejskich w Europie ze wsparciem rdzennej ludności, dla której domem jest las deszczowy.</p> <p>Oprócz zaangażowania na rzecz sprawiedliwości klimatycznej w partnerstwie z ludnością autochtoniczną, każde miasto, gmina i powiat musi po przystąpieniu do Sojuszu Klimatycznego przyjąć uchwałę miejscowej rady z zobowiązaniem do redukcji emisji gazów cieplarnianych o dziesięć procent co pięć lat. Jest to o wiele bardziej ambitny cel niż jakikolwiek cel wyznaczony do tej pory na szczeblu krajowym lub europejskim. Ponadto miasta i gminy członkowskie zobowiązują się powstrzymać się od wykorzystywania drewna tropikalnego, w miarę możliwości wykluczyć drewno tropikalne z przetargów publicznych i korzystać we wszystkich innych aspektach z drewna certyfikowanego przez FSC. Te konkretne cele wyróżniają Sojusz Klimatyczny jako sieć.</p>		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doprowadzenie do podjęcia decyzji o przystąpieniu do Sojuszu Klimatycznego (w tym decyzji o realizacji celów sojuszu!) 2. Negocjacje akcesyjne w sprawie przystąpienia do Sojuszu Klimatycznego 		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	0,0073 € na mieszkańca gminy, maksymalnie 15.000 € (64.000 PLN) i minimum 220 € (940 PLN) na gminę i rok. Do końca 2018 r. gminy Europy Wschodniej mogły korzystać z 50 % zniżki.		
Oszczędność energii końcowej:	Poprzez samozobowiązanie prowadzi zdecydowanie do wdrożenia środków mających na celu oszczędność energii i wdrożenia potencjałów energii odnawialnej! Dzięki wdrożeniu działań osiągnane są efekty wartości dodanej.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Do 2019	Do 2020	Do 2021
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Na gminę i powiat:	Podjęto decyzję o przystąpieniu.	Odbyły się negocjacje akcesyjne.	Gmina/powiat jest członkiem sojuszu klimatycznego.
Uwagi:	Dalsze informacje o Sojuszu Klimatycznym: www.climatealliance.org Członkostwo w Sojuszu Klimatycznym może być również wykorzystywane do celów marketingowych. Szczególnie wizerunek turystyczny Puszczy Białowieskiej można bardzo dobrze połączyć z członkostwem w sojuszu!		



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.25 Przystąpienie do Porozumienia między burmistrzami		2	
Odniesienie:	-		
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat		
Ewentualni uczestnicy:	-		
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy		
Cel:	Tworzenie sieci, dobrowolne zobowiązanie do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych		
Opis:	<p>„Porozumienie między burmistrzami w sprawie klimatu i energii” zostało zainicjowane w 2008 r. i ma na celu osiągnięcie, a nawet wykrócenie poza cele UE w zakresie klimatu. Porozumienie między burmistrzami składa się już dziś z ponad 7.000 gmin i instytucji lokalnych i regionalnych z 57 regionów i korzysta z własnej oddolnej samorządności, różnego rodzaju współpracy i wytyczonych sobie celów.</p> <p>Gminy członkowskie zobowiązują się do realizacji unijnego celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o 40% do 2030 r. , a tym samym do ochrony klimatu. Wdrożenie musi być udokumentowane i opublikowane w regularnych odstępach czasu. Gminy członkowskie wzajemnie kontrolują wdrażanie, w tym celu muszą sporządzić plan działań na rzecz klimatu i zobowiązują się do jego wdrożenia. Niniejszy „Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu” może być podstawą w tym zakresie. Wraz z przyjęciem Planu energetycznego należy złożyć wniosek o przystąpienie do Porozumienia między burmistrzami. Ponadto cele muszą być rejestrowane i publikowane w jednolitejustalanej przez Porozumienie formie.</p>		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doprowadzenie do podjęcia decyzji o przystąpieniu do Porozumienia między burmistrzami (w tym decyzji o realizacji celów Porozumienia!) 2. Negocjacje akcesyjne w sprawie przystąpienia do Porozumienia 		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Niski poziom inwestycji. W szczególności koszty związane z obciążeniem pracą związaną z zarządzaniem i koordynacją. Ewentualne koszty usługodawców zewnętrznych na przygotowanie planu działania i wypełnienie formularza członkowskiego.		
Oszczędność energii końcowej:	Poprzez samozobowiązanie, prowadzi zdecydowanie do wdrożenia działań mających na celu oszczędność energii i wdrożenie potencjałów energii odnawialnej! Dzięki wdrożeniu działań osiągnane są efekty wartości dodanej.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Do 2019	Do 2020	Do 2021
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Na gminę i powiat:	Podjęto decyzję o przystąpieniu.	Odbyły się negocjacje akcesyjne.	Gmina/powiat jest członkiem Porozumienia.
Uwagi:	<p>Dalsze informacje o Porozumieniu między burmistrzami: www.covenantofmayors.eu Członkostwo w Porozumieniu między burmistrzami może być również wykorzystywane do celów marketingowych.</p>		



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.26 Automarketing we wspieraniu własnej gospodarki		3	
Odniesienie:	-		
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat		
Ewentualni uczestnicy:	-		
Horyzont planowania:	Długoterminowy		
Cel:	Osiągnięcie dodatkowej wartości dodanej w wyniku wdrożenia działań		
Opis:	<p>Realizacja działań w zakresie energii odnawialnych, ochrony klimatu i redukcji emisji zanieczyszczeń może być rozumiana tematycznie jako motto ekonomiczne regionu, powiatu i gmin. Dzięki wdrożonym działaniom i jasnej deklaracji gmin, można przeprowadzić reklamę całych „odnawialnych” i „czystych” gałęzi przemysłu oraz, w razie potrzeby, pozyskać dla regionu powiązane tematycznie firmy. Im bardziej przyjazne środowisko dla tych gałęzi przemysłu, tym lepiej. Wspólnie z przedsiębiorstwami można wówczas tworzyć w tym obszarze również miejsca pracy.</p> <p>O realizacji działań i pozytywnym klimacie inwestycyjnym w regionie można informować na konferencjach biznesowych, inicjatywach start-upów i tym podobnych, a tym samym można pozyskać potencjalne firmy z odpowiednich sektorów. Ogólnie rzecz biorąc ten klimat - jeśli zostanie stworzony - powinien być odpowiednio komunikowany przez własny rozwój gospodarczy. Jeżeli wdrożenie działań zakończy się sukcesem, może stworzyć dodatkową wartość dodaną.</p> <p>Ponadto działania na rzecz wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ochrony klimatu i redukcji zanieczyszczeń można optymalnie połączyć z innymi sektorami gospodarki regionu i powiatu.</p> <p>Jednak taki pozytywny klimat jest zawsze tworzony poprzez działanie. Dlatego przed reklamą należy najpierw wdrożyć wystarczająco inne działania.</p>		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Wdrożenie i rozpoczęcie innych działań2. Rozwój strategii odnośnie marketingu		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Początkowo: starania wewnętrzne odnośnie zarządzania, tworzenia strategii, koordynacji w samorządowych gremiach. Potem: Koszty uczestnictwa w konferencjach, kongresach itp.		
Oszczędność energii końcowej:	Wykorzystanie potencjału poprzez wdrożenie środków. Wdrożenie działania 1.26 stworzy przede wszystkim dodatkową wartość dodaną poprzez tworzenie miejsc pracy i osiedlenie się przedsiębiorstw.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Do 2023	Do 2024	Do 2025
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Przez samorządy i powiat:	Wdrożenie innych środków. W szczególności działania inwestycyjne.	Opracowanie strategii komunikacji w spieraniu biznesu.	Aktywna integracja we własny rozwój gospodarczy. Przygotowanie broszur, udział w kongresach, konferencjach itp.
Uwagi:	O zamiarze stworzenia takiego klimatu inwestycyjnego można również poinformować na wcześniejszym etapie.		



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.27 Marketing turystyczny z wdrożonymi projektami energetycznymi		3	
Odniesienie:	-		
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat		
Ewentualni uczestnicy:	-		
Horyzont planowania:	Długoterminowy		
Cel:	Osiągnięcie dodatkowej wartości dodanej w wyniku wdrożenia działań		
Opis:	Projekty realizowane w obszarze odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej i oszczędności energii, jak również w obszarze czystego powietrza" (redukcja emisji zanieczyszczeń) są idealnie dostosowane do celów marketingowych w sektorze turystyki. Zwłaszcza w otoczeniu Puszczy Białowieskiej, informacja o udanej realizacji projektów może wspierać atrakcyjność turystyczną. Realizacja odpowiednich projektów może generować dodatkową wartość dodaną.		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wdrażanie własnych projektów 2. Włączenie projektów do marketingu turystycznego 		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zasadniczo: niski poziom inwestycji. Koszty powstają w trakcie realizacji projektów, ale są równoważone przez korzyści.		
Oszczędność energii końcowej:	Wykorzystanie potencjału poprzez wdrożenie działań. Wdrożenie działania 1.27 stworzy poprzez atrakcyjność turystyczną dodatkową wartość dodaną.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Do 2023	Do 2024	Do 2025
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Przez samorządy i powiat:	Wdrożenie innych środków. W szczególności działania inwestycyjne.	Opracowanie strategii komunikacji w marketingu turystycznym.	Integracja realizowanych projektów i strategii marketingowej z brandingiem turystycznym.
Uwagi:	Intencje i cele mogą być również przekazywane z wyprzedzeniem. Ale należy to robić ostrożnie! Szczególnie turyści o zainteresowaniach ekologicznych są bardzo wrażliwi i tak reagują na niepewne projekty. W związku z tym należy podjąć działania, aby wiarygodność nie została naruszona!		



Promocja i zarządzanie		Priorytet	
1.28 Stworzenie koncepcji zrównoważonego zaopatrzenia		1	
Odniesienie:	-		
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat		
Ewentualni uczestnicy:	-		
Horyzont planowania:	Średnioterminowy		
Cel:	Redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń poprzez nabycie zrównoważonych produktów		
Opis:	<p>Już przy wyborze materiałów eksploatacyjnych można zaoszczędzić na emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. W związku z tym należy zawsze zapewnić, że w gminach stosowane są zrównoważone produkty. Należy zatem opracować koncepcję, które wykazywałaby i wdrażała odpowiednie produkty. Koncepcja ta powinna być np. stworzona w powiecie i skoordynowana z gminami, ale powinna być też wdrażana przez gminy.</p> <p>W tym kontekście powinno się zwracać uwagę na odpowiednie i uznane przez stowarzyszenia ekologiczne na poziomie międzynarodowym pieczęcie. Są to np:</p> <ul style="list-style-type: none">• FSC• Etykieta ekologiczna UE• Fairtrade• EU Ecolabel• ... <p>Wybór materiałów podczas zaopatrzenia powinien zawsze dotyczyć produktów, które zostały odpowiednio przetestowane i sprawdzone.</p>		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Sporządzenie katalogu odpowiednich produktów2. Uzgodnienie z samorządami3. Podjęcie decyzji o wdrożeniu zrównoważonego zaopatrzenia		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Niskie koszty dodatkowe w porównaniu z mniej zrównoważonymi produktami.		
Oszczędność energii końcowej:	Zależne od działań. Nie podlega obliczeniu w ramach niniejszego Planu energetycznego.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:			
Wskaźniki sukcesu:	Do 2019	Do 2020	Od 2020
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
	Powiat opracował kryteria i katalog produktów.	Kryteria i katalog produktów jest uzgodniony z władzami lokalnymi. Podjęto decyzję o wdrożeniu.	Kryteria i katalog produktów jest stosowany w zamówieniach.
Uwagi:	-		



Promocja i zarządzanie		Priorytet
1.29 Wnioskowanie o dofinansowanie i pośrednictwo w programach wsparcia		1
Odniesienie:	-	
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat	
Ewentualni uczestnicy:	Obywatele, przedsiębiorstwa	
Horyzont planowania:	Długoterminowy	
Cel:	Wykorzystanie dotacji finansowych na wdrożenie potencjałów	
Opis:	<p>Na poziomie krajowym, na poziomie Unii Europejskiej, Organizacji Narodów Zjednoczonych oraz na poziomie województwa podlaskiego, ale także w pewnym stopniu za pośrednictwem najbardziej zróżnicowanych organizacji pozarządowych dostępne są regularne środki wsparcia, które może być również wykorzystane do realizacji działań przedstawionych w niniejszym Planie energetycznym w odniesieniu do konkretnych tematów. Podczas gdy europejskie fundusze strukturalne są zazwyczaj przekazywane za pośrednictwem województwa podlaskiego, inne programy finansowania mogą również obejmować inne ministerstwa lub organizacje pozarządowe.</p> <p>Udało się to ostatnio osiągnąć np. dzięki dwukrotnemu przekazaniu funduszy europejskich do wsparcia strukturalnego, które zostały wykorzystane do wspierania systemów słonecznych i fotowoltaicznych dla osób fizycznych. Z drugiej strony za pośrednictwem organizacji pozarządowej (Fundacja EuroNatur) możliwe było również finansowanie niniejszego Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu prezentowanego poprzez dotacje europejskie i niemieckie, jak również bezpośrednio poprzez kapitał własny organizacji pozarządowej.</p> <p>Gminy i powiat powinny zatem utrzymywać stały i aktywny kontakt z instytucjami pośredniczącymi i zasięgać informacji o bieżących i przyszłych programach finansowania. Jeśli chodzi o środki finansowe, które mogą być pozyskane na niektóre projekty, to należy to zrobić. Nie powinno się też zwlekać, a odpowiednie dotacje powinny być przekazywane osobom prywatnym (w przeszłości, z niezrozumiałych powodów, środki z programów pomocowych nie były przekazywane osobom fizycznym, chociaż byłoby to możliwe bez kosztów dla gminy).</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identyfikacja potencjalnych źródeł dofinansowania 2. Praca w sieci lub poszukiwanie informacji 3. Wnioskowanie o środki wsparcia i wdrażanie kolejnych działań z niniejszego Planu energetycznego 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Wydatki wewnętrzne wyłącznie na zarządzanie	
Oszczędność energii końcowej:	Umożliwia wdrożenie innych środków, jeśli finansowanie zostanie pomyślnie pozyskane. Tworzenie wartości dodanej poprzez skuteczne pozyskiwanie dofinansowania.	
Oszczędność energii pierwotnej:		
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:		
Wskaźniki sukcesu:	Odpowiednie dotacje mogą być pozyskiwane regularnie. Działania mogą być wdrażane.	
Uwagi:	-	



Planowanie i samorządowe regulacje		Priorytet
2.1 Ochrona klimatu i adaptacja klimatyczna w planowaniu przestrzennym		1
Odniesienie:	-	
Grupa docelowa:	Samorządy, obywatele, przedsiębiorstwa	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Średnioterminowy	
Cel:	Włączenie od początku efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii do planowania przestrzennego	
Opis:	Dla skutecznej polityki ochrony klimatu istotne jest, aby warunki ramowe planów rozwoju były zgodne z aspektami ochrony klimatu i adaptacji do zmian klimatu. Dotyczy to w szczególności wyznaczania nowych terenów zabudowy, jak również terenów do modernizacji i przebudowy. Ważnymi punktami są tu optymalizacja wykorzystania energii słonecznej, zielone dachy, zwartość budynków, zaopatrzenie w energię ze źródeł odnawialnych (np. wspólne systemy zaopatrzenia w ciepło), itp. Przyszłe plany rozwoju powinny zostać zoptymalizowane w odniesieniu do tych aspektów. Wykorzystanie lokalnych miejskich sieci ciepłowniczych opartych na odnawialnych źródłach energii (energia geotermalna, biomasa, itp.) oraz egzekwowanie obowiązkowego podłączenia może być również wykorzystane do promowania w dużej mierze odnawialnych źródeł energii za pomocą przepisów budowlanych.	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Opracowanie katalogu kryteriów wdrażania celów ochrony klimatu i planów zabudowy2. Podjęcie decyzji w sprawie realizacji tych celów w przyszłych planach zagospodarowania przestrzennego	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne	
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności	
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak: Przyczynienie się do unikania niepotrzebnego zużycia energii w przyszłości!	
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:	-	
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020	Od 2020
Ocena:	minimalna	bardzo dobra
Wdrożenie:	Opracowano i skoordynowano katalog kryteriów.	Katalog kryteriów jest wiążąco zintegrowany z planowaniem przestrzennym.
Uwagi:	W krótkiej dokumentacji Federalnej Agencji Środowiska „Ochrona klimatu w planowaniu przestrzennym: możliwości projektowe dla planowania regionalnego i zagospodarowania przestrzennego” wykorzystano przykłady ilustrujące zakres i praktykę planowania w celu włączenia ochrony klimatu i efektywności energetycznej do planowania przestrzennego. Dokumentacja jest dostępna online pod linkiem: www.uba.de/uba-info-medien/4431.html	



Planowanie i samorządowe regulacje			Priorytet			
2.2 Zabezpieczenie potencjału systemów fotowoltaicznych na otwartych przestrzeniach			1			
Odniesienie:	Rozdział 6.2.1.4					
Grupa docelowa:	Przedsiębiorstwa, spółdzielnie mieszkańców, inwestorzy					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Utrzymywanie wolnych powierzchni szczególnie odpowiednich dla systemów fotowoltaicznych					
Opis:	<p>Ekonomiczna eksploatacja i wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych nadaje się szczególnie dobrze na terenach zanieczyszczonych wzdłuż dróg szybkiego ruchu, linii kolejowych i terenów konwersyjnych, a w wyjątkowych przypadkach również na gruntach ornych, jeżeli w bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się duzi odbiorcy. W wielu przypadkach pobliskie zużycie energii elektrycznej przez dużych odbiorców umożliwi ekonomiczną eksploatację instalacji.</p> <p>Obszary szczególnie predestynowane - zwłaszcza w pobliżu istniejących i/lub nowych obszarów handlowych i przemysłowych - powinny, o ile to możliwe, być zaplanowane dla systemów fotowoltaicznych, tak aby przez inne (zabudowane) użytkowanie nie zostało uniemożliwione ich późniejsze wykorzystanie.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Określenie obszarów (por. Rozdział 6.2.1.4) 2. Rozważenie szczególnie odpowiednich obszarów 3. Podejmowanie uchwał przez organy decyzyjne 4. Zabezpieczenie obszarów poprzez ich włączenie do planów gminnych 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne; w stosownych przypadkach koszty usług w zakresie planowania świadczone przez usługodawców zewnętrznych					
Oszczędność energii końcowej:	Do 31.500 MWh _{el} /rok					
Oszczędność energii pierwotnej:	Do 73.650 MWh/rok					
Oszczędność emisji:	Do 30.000 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego.					
Efekt wartości dodanej:	<p>Poprzez późniejsze planowanie i instalację potencjalnych instalacji fotowoltaicznych: ok. 4.500 PLN/kW_p, łącznie ok. 140.000.000 PLN</p> <p>W trakcie eksploatacji: ok. 0,40 PLN/kWh_{el} przez oszczędności (odpowiada zyskowi) jak również ok.100 PLN/kW_{pa} przez prace konserwacyjne.</p> <p>łącznie więc ok . 450.000.000 PLN w ciągu najbliższych 20 lat.</p>					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Wyznaczone potencjalne obszary	1	3	6	3	5	8
Uwagi:	-					



Planowanie i samorządowe regulacje	Priorytet
2.3 Program wsparcia energetycznego dla obywateli	3
Odniesienie:	-
Grupa docelowa:	Obywatele, przedsiębiorstwa
Ewentualni uczestnicy:	Partnerzy reklamowi, sponsorzy (np. przedsiębiorstwa dostarczające energię elektryczną)
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy
Cel:	Promowanie wdrażania działań mających na celu oszczędność energii, zwiększenie efektywności i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
Opis:	<p>Dzięki specjalnemu programowi finansowania można uzupełnić dotacje państwowe, a obywateli i lokalne przedsiębiorstwa można zachęcać do oszczędzania energii i dodatkowo do korzystania z odnawialnych źródeł energii. Gminy przyznawałyby dotację na zakup energii odnawialnej. Oprócz państwowego programu wsparcia szczególnie wydajnych systemów grzewczych (który promuje również systemy grzewcze wykorzystujące paliwa kopalne) mogłoby to np. zmotywować do wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Dotacje nie muszą być szczególnie wysokie. Prawdopodobnie wystarczyłaby symboliczna dotacja (np. 500 zł przy wyborze kotła na pellet). W razie potrzeby możliwe jest uzgodnienie wspólnego programu wsparcia dla wszystkich gmin powiatu.</p> <p>Program wsparcia powinien być podany do wiadomości publicznej za pomocą ulotek, informacji i regularnych przypomnień w biuletynach informacyjnych.</p>
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Stworzenie programu wsparcia z priorytetami finansowania (priorytetami powinny być odnawialne źródła energii; nie należy promować energii kopalnych)2. W razie potrzeby koordynacja między gminami3. Podjęcie decyzji przez organy decyzyjne4. Publikacja i informacja w społeczeństwie
Inwestycja/Koszty/Nakład:	W zależności od wniosków i wsparcia; może być kwotą zamkniętą; np. stałe zaplanowanie 50.000 €/rok w budżecie.
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak: Znacząco stymuluje bezpośrednie oszczędności! Oszczędności zależą następnie od rodzaju i zakresu wspieranych działań.
Oszczędność emisji:	
Efekt wartości dodanej:	Działanie zachęca do inwestycji. Bezpośrednio zyskuje na tym lokalne rzemiosło.
Wskaźniki sukcesu:	Program promocji energii został opracowany i jest dostępny w każdej gminie. Program będzie ewaluowany i dostosowywany w kolejnych latach.
Uwagi:	-



Planowanie i samorządowe regulacje		Priorytet
2.4 Opracowanie koncepcji "Adaptacja do zmian klimatycznych"		3
Odniesienie:	Rozdział 2.11	
Grupa docelowa:	Obywatele, samorządy, przedsiębiorstwa	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Średnioterminowy	
Cel:	Przygotowanie do zmian klimatycznych, które już dziś można przewidzieć; kontrola klęsk żywiołowych	
Opis:	<p>W rozdziale 2.11 przedstawiono przewidywalne zmiany klimatyczne w regionie. Sytuacja ta ulegnie znacznej zmianie do 2050 r. i później. Rozwój ten stanie się uciążliwy szczególnie dla osób wrażliwych. Ponadto skutki będą miały wpływ na wszystkie inne obszary (roślinność, rolnictwo i leśnictwo, transport, bezpieczeństwo, ochronę przed katastrofami itp.</p> <p>W celu zbadania wrażliwości i zwiększenia odporności proponuje się koncepcję adaptacji do zmian klimatu.</p> <p>W razie potrzeby temat ten (ponieważ jest wciąż stosunkowo nowy, zwłaszcza w Polsce) można podjąć we współpracy ze szkołą wyższą (Politechnika Białostocka).</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podjęcie decyzji w gremiach decyzyjnych 2. Sformułowanie katalogu wymagań dotyczących uzyskania dotacji /zaproszenia do składania ofert 3. Wdrożenie procedur przetargowych z udziałem odpowiednich usługodawców 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Koszt opracowania koncepcji: ok. 150.000 PLN	
Oszczędność energii końcowej:	-	
Oszczędność energii pierwotnej:	-	
Oszczędność emisji:	-	
Efekt wartości dodanej:	Poprzez zlecenie odpowiedniego regionalnego/lokalnego biura planowania	
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025	Od 2025
Ocena:	dobra	bardzo dobra
Wdrożenie:	Koncepcja jest opracowana.	Działania z koncepcji są wdrażane.
Uwagi:	-	



Planowanie i samorządowe regulacje		Priorytet				
2.5 Wyznaczenie obszarów koncentracji dla turbin wiatrowych		2				
Odniesienie:	Rozdział 6.2.4.3					
Grupa docelowa:	Samorządy					
Ewentualni uczestnicy:	Powiat Hajnowski					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Kierowanie wykorzystaniem energii wiatrowej					
Opis:	<p>W rozdziale 6.2.4.3 omówiono kwestię potencjału dużych turbin wiatrowych. Może on być teoretycznie bardzo duży. Sytuacja prawna w tym zakresie zmieniała się w przeszłości już kilkakrotnie.</p> <p>Aby zachować suwerenność planowania, każda gmina powinna na wczesnym etapie rozważyć tolerowany poziom wykorzystania energii wiatrowej w gminie. Można to kontrolować np. przez tzw. „obszary koncentracji”. Obszary koncentracji mogą być oparte na jednolitych specyfikacjach (np. odległości od budynków mieszkalnych, liczba turbin wiatrowych), które kontrolują wykorzystanie energii wiatrowej w gminie. Specyfikacje te mogą być uzgodnione przez rady gminne. Nie dopuszcza się stosowania turbin wiatrowych poza tymi obszarami koncentracji.</p> <p>Przyszłe plany budowy turbin wiatrowych musiałyby wówczas opierać się na tych planach gminnych. Dzięki obiektywnemu planowaniu projekty zyskują większą akceptację wśród ludności.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Zlecenie dla biura planowania2. Realizacja procesu planowania i uzgodnień z biurem planowania3. Podjęcie decyzji dot. planowania przez organy decyzyjne					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 100.000 PLN					
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności					
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak: Większy potencjał oszczędności przy faktycznym wykorzystaniu potencjału (zob. działanie 4.11).					
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:	Przy zleceniu dla lokalnego/regionalnego biura planowania					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020			Do 2020		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Liczba gmin w powiecie z planowanym obszarem koncentracji	3	4	5	3	5	7
Uwagi:	-					



Planowanie i samorządowe regulacje		Priorytet
2.6 Kataster potencjału dla mikroturebin wiatrowych		3
Odniesienie:	Rozdział 6.2.4.1	
Grupa docelowa:	Obywatele, działalność gospodarcza, przemysł	
Ewentualni uczestnicy:	Uniwersytety, wyspecjalizowane biura, sponsorzy (producenci i/albosprzedawcy mikroturebin wiatrowych)	
Horyzont planowania:	Średnioterminowy	
Cel:	Wspieranie wykorzystania energii odnawialnych	
Opis:	<p>Podobnie jak w przypadku katastru solarnego (por. rozdział 9.1.3, potencjalny kataster mikroturebin wiatrowych może wspierać wykorzystanie tego potencjału. Właśnie wykorzystanie energii wiatrowej za pomocą małych turbin wiatrowych o szczególnie małej wysokości piasty w środowisku zabudowanym jest przedmiotem największej niepewności. W rezultacie potencjał często nie jest wykorzystywany, ponieważ potencjalni użytkownicy obawiają się, że wdrożenie jest nieekonomiczne.</p> <p>Kataster potencjału, który dostarcza informacji o tym, gdzie w gminie prawdopodobnie można ekonomicznie eksploatować małą turbinę wiatrową, mógłby w ogromnym stopniu zwiększyć akceptację i stymulować inwestycje w tej dziedzinie. Przy współpracy z lokalnymi i regionalnymi dostawcami oraz producentami mikroturebin wiatrowych opracowanie takiego katastru może być nawet neutralne pod względem kosztów.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nawiązanie kontaktu z ww. „możliwymi uczestnikami” 2. Zapytanie ofertowe 3. Podjęcie decyzji o realizacji przez organy decyzyjne 4. Ewentualnie: poszukiwanie sponsorów 5. Ewentualnie: Sformułowanie wymagań do przetargu nieograniczonego 6. Ewentualnie: Przetarg nieograniczony na wykonanie katastru potencjału dla mikroturebin wiatrowych 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne w organizację, w razie potrzeby przygotowanie przetargu nieograniczonego i poszukiwanie sponsorów.	
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności.	
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak: Większy potencjał oszczędności (lub potencjał wytwarzania energii odnawialnej) przy faktycznym wdrożeniu przez grupy użytkowników.	
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:	Tworzenie regionalnych i lokalnych efektów wartości dodanej poprzez udział lokalnych lub regionalnych dostawców i producentów.	
Wskaźniki sukcesu:	<p>Do 2022: Podjęto decyzję o wdrożeniu.</p> <p>Do 2023: Rozpoczęto prace nad potencjalnym katastrem.</p> <p>Do 2025: Kataster został sporządzony.</p>	
Uwagi:	Aby przekazać informacje zawarte w potencjalnym katastrze konieczne jest, aby był on w wystarczającym stopniu promowany w społeczności lokalnej (działanie 1.3).	



Planowanie i samorządowe regulacje		Priorytet	
2.7 Plan wykorzystania energii dla obszarów gęsto zaludnionych		3	
Odniesienie:	-		
Grupa docelowa:	W szczególności miasto Hajnówka (w razie potrzeby również miasto Kleszczele, Czeremcha, Narew, Narewka, Białowieża i pozostałe gminy w zależności od zapotrzebowania)		
Ewentualni uczestnicy:	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce		
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy		
Cel:	Efektywne wykorzystanie energii, wspieranie wykorzystania odnawialnych źródeł energii		
Opis:	<p>Planowanie efektywnego wykorzystania energii na gęsto zaludnionych obszarach wyraźnie przekracza możliwości niniejszego Planu energetycznego. W celu zaplanowania efektywnej rozbudowy miejskiego systemu ciepłowniczego w Hajnówce (lub w innych gminach o gęsto zaludnionych obszarach i gałęziach przemysłu), biorąc pod uwagę rosnące wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, należy przeprowadzić dokładne planowanie. Plan wykorzystania energii jest właściwą podstawą do koordynacji planowania, która w pierwszej kolejności może określić zapotrzebowanie na rozbudowę oraz m.in. potencjał gospodarczy i ekologiczny. Podczas gdy niniejszy Plan energetyczny przedstawia tylko potencjał i może stanowić pierwszy kierunek, znacznie bardziej szczegółowy plan wykorzystania energii może dostarczyć bardziej wszechstronnych analiz ekonomicznych, np. dla rozbudowy miejskiego systemu ciepłowniczego.</p> <p>Plan zużycia energii powinien zawierać w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none">• lokalizację potencjałów energetycznych• efektywne trasy miejskich i lokalnych systemów ciepłowniczych• potencjał rozbudowy istniejących systemów ciepłowniczych i lokalnych• obliczenia efektywności ekonomicznej dla tych projektów. <p>W razie potrzeby plan wykorzystania energii może być również wykorzystany do wyznaczenia wiążących obszarów koncentracji dla wykorzystania energii odnawialnych (por. działanie 2.5). W tym przypadku plan wykorzystania energii byłby również odpowiednim instrumentem dla innych gmin.</p>		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Przygotowanie decyzji o sporządzeniu planu wykorzystania energii2. Uzyskanie wstępnych ofert na plan wykorzystania energii3. Ewentualnie: Poszukiwanie środków wsparcia (np. zapytać o możliwości wsparcia w województwie)4. Przeprowadzenie procedury dotacji na plan wykorzystania energii		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne w organizację. Koszty brutto (bez wsparcia) planu wykorzystania energii: ok. 200.000 PLN		
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności		
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak: Planowanie podstaw skoordynowanego i efektywnego wykorzystania energii na gęsto zaludnionych obszarach lub dla całych społeczności.		
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:	Tworzenie regionalnych i lokalnych efektów wartości dodanej poprzez udział lokalnych lub regionalnych dostawców i producentów.		
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025	Do 2030	
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Stan realizacji planów zużycia energii sporządzonych dla następujących gmin:	Miasto Hajnówka	Miasto Hajnówka, Kleszczele miasto, Czeremcha, Narew	Wszystkie gminy sporządziły plan wykorzystania energii.
Uwagi:	-		



Planowanie i samorządowe regulacje		Priorytet	
2.8 Stworzenie zintegrowanej koncepcji ochrony klimatu		1	
Odniesienie:	Rozdział 2.11		
Grupa docelowa:	Samorzady, powiat		
Ewentualni uczestnicy:	Obywatele, przedsiębiorstwa		
Horyzont planowania:	Średnioterminowy		
Cel:	Redukcja emisji gazów cieplarnianych, zainteresowanie społeczeństwa i przedsiębiorstw, stymulowanie dalszych oszczędności i działań informacyjno-promocyjnych.		
Opis:	<p>Potencjał w zakresie energii odnawialnych, oszczędności energii i poprawy efektywności energetycznej, jak również potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń zostały już szczegółowo przeanalizowane w innych częściach niniejszego Planu energetycznego. Zidentyfikowano pierwsze potencjały wdrożeniowe. Kompleksowy plan działania jako „wytyczne” może być opracowany przez gminy i powiat w celu wdrożenia potencjału.</p> <p>Niestety w opracowanie niniejszego Planu energetycznego nie mogli być wystarczająco zaangażowani mieszkańcy i przedsiębiorstwa (nie był to również cel niniejszego planu). Dlatego też zintegrowana koncepcja ochrony klimatu oparta na Planie energetycznym, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu powinna zintegrować zarówno obywateli, jak i przedsiębiorstwa, a także należy opracować odpowiednią koncepcję działań informacyjno – promocyjnych w celu uwrażliwienia miejscowej ludności na środki ochrony klimatu i redukcji emisji zanieczyszczeń oraz zachęcenia jej do wdrażania własnych działań.</p> <p>W ramach Zintegrowanej koncepcji ochrony klimatu podczas różnych warsztatów mogą zostać zebrane pomysły, zainteresowania i opinie ludności i przedsiębiorstw oraz mogą zostać opracowane odpowiednie działania, by zainspirować mieszkańców. Buduje to nie tylko akceptację dla wielu innych działań gmin i powiatu, ale również stymuluje wdrażanie działań przez ludność i przedsiębiorstwa.</p>		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doprowadzenie do podjęcia niezbędnych decyzji do sporządzenia Zintegrowanej koncepcji ochrony klimatu (może być to realizowane wspólnie przez wszystkie gminy pod kierownictwem powiatu) 2. Poszukiwanie odpowiedniego przedsiębiorstwa do wdrożenia 3. Uzyskanie wstępnych ofert 4. Przeprowadzenie procedury przetagowej dla Zintegrowanej koncepcji ochrony klimatu 5. Udzielenie zamówienia, realizacja, udział w procesie 		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	<p>Kompleksowy proces poprzez wiele warsztatów.</p> <p>Koszty zintegrowanej koncepcji ochrony klimatu na poziomie powiatu: ok. 300.000 PLN</p> <p>Ponadto koszty z tytułu wewnętrznych wydatków na udział w procesie.</p>		
Oszczędność energii końcowej:	Prowadzi zdecydowanie do oszczędzania energii, emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń.		
Oszczędność energii pierwotnej:			
Oszczędność emisji:			
Efekt wartości dodanej:	Lokalna i regionalna wartość dodana poprzez udzielanie zamówień i tworzenie koncepcji. Ponadto stymulowane są różnorodne działania w społeczeństwie, co prowadzi do powstania całej kaskady efektów o wartości dodanej, których nie można oszacować.		
Wskaźniki sukcesu:	Do 2022	Do 2035	
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
	Uchwała w sprawie ustanowienia została podjęta	Zintegrowana koncepcja ochrony klimatu dla powiatu hajnowskiego i jego gmin jest wdrażana.	Zintegrowana koncepcja ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego i jego gmin jest już zrealizowana
Uwagi:	-		



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej			Priorytet			
3.1 Modyfikacja oświetlenia ulicznego na energooszczędną technologię LED			1			
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.4					
Grupa docelowa:	Samorządy					
Ewentualni uczestnicy:	Przedsiębiorstwa dostarczające energię, dostawcy kontraktowi					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Oszczędność energii w sektorze energii elektrycznej					
Opis:	<p>Istnieje ogromny potencjał oszczędności w gminnym oświetleniu ulicznym dzięki zastosowaniu szczególnie energooszczędnej technologii LED. Ponieważ potencjał ten może być szczególnie szybko wykorzystany, zdecydowanie zaleca się jego wdrożenie.</p> <p>Jednak, aby w pełni wykorzystać potencjał oszczędności energii i oszczędności ekonomicznych, przekształcenie oświetlenia ulicznego powinno być pilnie oparte na analizie potrzeb. Tylko w ten sposób można wykorzystać dodatkowy potencjał, np. na drogach drugorzędnych, poprzez zmniejszenie mocy w późnych godzinach nocnych itp.</p>					
Pierwsze kroki:	Jeżeli nie zostało to jeszcze przeprowadzone w ramach zbiorowego zaproszenia do składania ofert: <ol style="list-style-type: none">1. Podjęcie decyzji o realizacji przez organy decyzyjne2. Zlecenie analizy zapotrzebowania3. W razie potrzeby: Określenie produktu wiodącego (projekt, jakość, kolor światła nowych ulicznych lamp LED)4. Przeprowadzenie procedury przetargowej na modyfikację oświetlenia5. Zlecenie modyfikacji					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 750 – 1.500 PLN na punkt świetlny. W sumie około 7.500 punktów świetlnych, które musiałyby zostać zmodernizowane: ok. 7.500.000 PLN					
Oszczędność energii końcowej:	Ok. 1.373 MWh _{el} /rok					
Oszczędność energii pierwotnej:	Ok. 3.528 MWh/rok					
Oszczędność emisji:	Ok. 1.375 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego.					
Efekt wartości dodanej:	Poprzez planowanie, instalację i wybór produktów regionalnych lub regionalnych dostawców/firm: do 7.500.000 PLN Ponadto oszczędności finansowe dla gmin poprzez oszczędności w kosztach energii elektrycznej: do ok. 16.500.000 PLN w ciągu 20 lat (przy cenie energii elektrycznej w wysokości 0,60 PLN/kWh _{el}).					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Procentowy udział oświetlenia ulicznego zmienionego na technologię LED	25 %	50 %	75 %	50 %	75 %	100 %
Uwagi:	Szczególny nacisk należy położyć na przeprowadzenie analizy potrzeb. Pozwala to zaoszczędzić dodatkową energię, a tym samym obniżyć koszty eksploatacji.					



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej		Priorytet
3.2 Unikanie zużycia energii przez urządzenia elektryczne w stanie gotowości		2
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.1	
Grupa docelowa:	Samorządy	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Szybkie wykorzystanie części potencjału oszczędności w sektorze energii elektrycznej	
Opis:	<p>Wiele urządzeń elektrycznych wymaga energii elektrycznej nawet przy wyłączonym zasilaniu. To zużycie energii określane jest jako zużycie w trybie gotowości. Jest to spowodowane przez stateczniki i wyświetlacze cyfrowe, które nie są odłączone od sieci zasilającej i które nadal działają nawet po wyłączeniu.</p> <p>Jednak zużycie energii w trybie czuwania można stosunkowo łatwo wyeliminować za pomocą listew zasilających, które można wyłączyć. Szczególnie w przypadku komputerów PC, zasilaczy laptopów lub innych terminali zasilanych bateriami, ekspresów do kawy, czajników elektrycznych, kuchenek mikrofalowych itp. można wykorzystać większy potencjał oszczędności, całkowicie wyłączając je, gdy nie są używane. Wszelkie rutynowe prace konserwacyjne na komputerach PC poprzez zdalną konserwację (co nie jest możliwe w przypadku urządzeń końcowych, które są całkowicie odłączone od sieci) można łatwo skoordynować z listwami przyłączeniowymi za pomocą planu serwisowego (w tym czasie listwy przyłączeniowe nie są wyłączane).</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zliczanie, planowanie, pozyskiwanie i montaż wymaganych listw 2. Instruktaż personelu i wyjaśnienie konieczności działania 3. Ewentualnie: Koordynacja z planami serwisowymi w zakresie zdalnej konserwacji urządzeń końcowych 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 5 – 15 PLN na gniazdo w listwie (w zależności od liczby wymaganych kontaktów, zintegrowanej ochrony przeciwprzepięciowej itp.)	
Oszczędność energii końcowej:	<p>Szacowana: ok. 0,1 % zapotrzebowania na energię elektryczną nieruchomości komunalnych (z wyłączeniem energochłonnych obiektów infrastruktury, takich jak oczyszczalnie ścieków, oświetlenie ulic itp.)</p> <p>Chodzi tu o ok. 3.000 kWh_{el}/rok.</p>	
Oszczędność energii pierwotnej:	Ok. 8.000 kWh/rok	
Oszczędność emisji:	Ok. 3 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszanego.	
Efekt wartości dodanej:	-	
Wskaźniki sukcesu:	Działanie zostało wdrożone kompleksowo.	
Uwagi:	-	



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej				Priorytet		
3.3 Energetyczne koncepcje modernizacyjne				1		
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.1					
Grupa docelowa:	Samorządy					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Realizacja działań na rzecz oszczędności energii i poprawy efektywności energetycznej					
Opis:	<p>Analiza w rozdziale 6.1.2.1 na podstawie przekazanych danych dotyczących zużycia energii w odniesieniu do nieruchomości komunalnych i danych dotyczących powierzchni wskazała braki energetyczne. Najbardziej kontrowersyjne nieruchomości powinny zostać szczegółowo zbadane przez specjalistę w zakresie energooszczędnej renowacji budynków, który powinien opracować koncepcję modernizacji energetycznej (w oparciu o niemiecką normę DIN 18599 lub jej polski odpowiednik) dla badanych nieruchomości. Koncepcja renowacji powinna polegać w szczególności na zbadaniu obszarów inżynierii instalacji, przegród zewnętrznych budynków, zachowań użytkowników i oświetlenia.</p> <p>Tylko dzięki takiemu szczegółowemu podejściu można zidentyfikować konkretne niedobory energii i podjąć odpowiednie środki.</p> <p>Koncepcje modernizacji powinny mieć różne warianty w odniesieniu do najrozsądniejszych środków zarówno z ekonomicznego, jak i ekologicznego punktu widzenia. W systemie oceny kryteria ekonomiczne i ekologiczne powinny być ważone względem siebie. W razie wątpliwości należy wybrać wariant bardziej sensowny ekologicznie.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wybór nieruchomości do badań 2. Uzyskanie wstępnych ofert na ekspertyzy 3. Podjęcie decyzji przez organy decyzyjne o realizacji 4. Przeprowadzenie procedury przetargowej na wybór najwłaściwszego dostawcy ekspertyz 5. Zlecenie fachowcowi/dla biura planowania lub architektonicznego z doświadczeniem w dziedzinie energetyki 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	W zależności od złożoności nieruchomości: ok. 10.000 PLN do ok. 30.000 PLN za nieruchomość. W razie potrzeby korzyści można osiągnąć poprzez wspólne zlecenie badania kilku nieruchomości.					
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności.					
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak: Większy potencjał oszczędności przy faktycznym wykorzystaniu potencjału (zob. Działanie 3.4).					
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:	Wynajęcie biura regionalnego/lokalnego, profesjonalnego/planistycznego lub architektonicznego.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2022			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Całkowita liczba nieruchomości analizy w rozdziale 6.1.2.1:	20	25	30	30	40	50
Uwagi:	Działanie to jest działaniem przygotowawczym do działania 3.4.					



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej				Priorytet		
3.4 Energetyczna modernizacja nieruchomości samorządowych				1		
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.1, działanie 3.3					
Grupa docelowa:	Samorządy					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Realizacja działań na rzecz oszczędności energii i poprawy efektywności energetycznej					
Opis:	<p>Analiza w rozdziale 6.1.2.1 na podstawie przekazanych danych dotyczących zużycia energii w odniesieniu do nieruchomości komunalnych i danych dotyczących powierzchni wskazała braki energetyczne. Po wdrożeniu działania 3.3 należy określić, w których punktach konieczne są środki zaradcze i w których punktach istnieje duża potrzeba działania.</p> <p>W zależności od potrzeby działania należy przeprowadzić modernizację nieruchomości, które nie zostały jeszcze wyremontowane oraz tych, które wykazują potencjał renowacyjny pomimo już przeprowadzonej modernizacji.</p> <p>W razie potrzeby, podobnie jak w przeszłości, można wykorzystać specjalne programy wsparcia w województwie.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wdrożenie działania 3.3 2. Rozważenie ekologicznych i ekonomicznych wariantów modernizacji 3. Podjęcie decyzji o modernizacji danych nieruchomości 4. Przeprowadzenie procedury przetargowej na wybór wykonawcy 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zależne od działania, nie do oszacowania.					
Oszczędność energii końcowej:	Do ok. 8.512 MWh _{th} /rok Do ok. 625 MWh _{el} / rok					
Oszczędność energii pierwotnej:	Do ok. 11.500 MWh/ rok					
Oszczędność emisji:	Do ok. 4.300 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszzonego.					
Efekt wartości dodanej:	Udzielanie zamówień regionalnym/lokalnym usługodawcom, przedsiębiorstwom rzemieślniczym itp.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Umsetzung:	5	10	15	10	15	20
Uwagi:	-					



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej				Priorytet		
3.5 Realizacja projektów szkolnych w podejściu pięćdziesiąt/ pięćdziesiąt				1		
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.1					
Grupa docelowa:	Szkoły (Podstawowe), uczniowie, rodzice					
Ewentualni uczestnicy:	Szkoły (Podstawowe)					
Horyzont planowania:	Długoterminowy					
Cel:	Edukacja ekologiczna i energetyczna, oszczędność energii w szkołach					
Opis:	<p>Ideą projektu szkolnego „pięćdziesiąt/pięćdziesiąt” jest udział uczniów w oszczędzaniu kosztów poprzez oszczędność energii dzięki odpowiednim zachowaniom użytkowników.</p> <p>W pierwszej fazie określane jest przez wykwalifikowane biuro projektowe bieżące zużycie energii w szkole. Stanowi to podstawę do obliczenia oszczędności.</p> <p>W drugiej fazie wyjaśnia się uczniom działania oszczędnościowe, które wpływają na zachowania użytkowników.</p> <p>W trzeciej fazie zużycie energii po wdrożeniu jest ewaluowane przez uczniów . Wykwalifikowane biuro specjalistyczne określa oszczędności energii wynikające ze zmiany zachowania uczniów. Oszczędności te przelicza się na „oszczędności kosztów energii”.</p> <p>W czwartej fazie uczniowie otrzymują w odpowiedniej formie równowartość połowy zaoszczędzonej energii (np. w formie wycieczki klasowej).</p> <p>Dzięki takiemu podejściu uczniowie doświadczają bezpośrednich informacji zwrotnych, co powoduje zmianę zachowania użytkowników i otrzymują odpowiednią nagrodę. Procedura może być powtarzana w odpowiednich odstępach czasu.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zawarcie umowy pomiędzy szkołą a organem prowadzącym o realizacji projektu „pięćdziesiąt/pięćdziesiąt” 2. Poszukiwanie odpowiedniego biura do określenia niezbędnego zużycia energii 3. Przeszkolenie uczniów odnośnie odpowiedniego zachowania użytkownika 4. Uświadomienie uczniom samoopowiedzialności 5. Okazyjna opieka przez personel szkolny 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne; Ewentualnie niskie koszty zewnętrznego monitorowania podejścia „pięćdziesiąt/pięćdziesiąt”, które powinny być zrównoważone przez uzyskane oszczędności					
Oszczędność energii końcowej:	Szacowana: ok. 5 % końcowego zużycia energii na ogrzewanie i energię elektryczną. Odpowiada to wszystkim szkołom samorządowym: ok. 400.000 kWh _{th} /rok lub ok. 50.000 kWh _{el} /rok					
Oszczędność energii pierwotnej:	Do ok. 600.000 kWh/rok					
Oszczędność emisji:	Do ok. 220 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszzonego.					
Efekt wartości dodanej:	Oszczędności do 40.000 PLN dla organu prowadzącego. Również ok. 40.000 PLN dla uczniów.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Projekty szkolne realizowane na terenie Powiatu Hajnowskiego w podejściu „pięćdziesiąt/pięćdziesiąt”:	5	7	10	10	14	20
Uwagi:	W ramach podejścia „pięćdziesiąt/pięćdziesiąt” konieczne jest określenie i kwantyfikacja rzeczywistych oszczędności przez wyspecjalizowane biuro ze względu na skomplikowane podejście obliczeniowe.					



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej		Priorytet
3.6 Instalacja ciepłomierzy		1
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.1	
Grupa docelowa:	Samorządy	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Umożliwienie wdrożenia działania 1.5	
Opis:	Wiele budynków jest ogrzewanych bez prowadzenia ewidencji zużytych paliw. W samorządowym zarządzaniu energią dokumentacja zużycia energii grzewczej jest jednak niezbędna. Ponieważ instalacja licznika ciepła jest najtańszym i najprostszym sposobem dokumentowania zużycia energii cieplnej, takie urządzenie powinno być instalowane w każdym budynku z centralnym ogrzewaniem. W celu określenia potencjału oszczędności dla danego budynku konieczne jest zainstalowanie takiego licznika ciepła dla każdego budynku, nawet w przypadku wspólnych systemów ogrzewania dla kilku budynków. Tylko w ten sposób można rejestrować zużycie energii w poszczególnych budynkach i podejmować odpowiednie działania. Instalacja ciepłomierza jest również zalecana w przypadku ogólnie niskiego zużycia energii.	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Określenie zapotrzebowania na ciepłomierze 2. Przetarg na zapotrzebowanie 3. Zlecenie i wdrożenie zbiorowego zamówienia na wszystkie budynki w gminie 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 1.000 – 3.000 PLN na licznik ciepła wraz z instalacją (w zależności od wielkości i wydajności systemu grzewczego)	
Oszczędność energii końcowej:	Zob. działanie 1.5	
Oszczędność energii pierwotnej:	Zob. działanie 1.5	
Oszczędność emisji:	Zob. działanie 1.5	
Efekt wartości dodanej:	Lokalne efekty wartości dodanej poprzez instalację ciepłomierzy przez lokalnych rzemieślników.	
Wskaźniki sukcesu:	Każdy budynek z centralnym ogrzewaniem jest wyposażony w ciepłomierz.	
Uwagi:	-	



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej		Priorytet
3.7 Modernizacja ciepłowni komunalnych		1
Odniesienie:	Rozdział 7.2.5.3, Rozdział 7.3	
Grupa docelowa:	Samorządy, Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Zwiększenie efektywności techniki grzewczej w węzłach ciepłych	
Opis:	<p>Przy kotłach w węzłach ciepłych w systemach ciepłowniczych w Powiecie Hajnowskim (Narew, Hajnówka, itp.) wykorzystywana jest stosunkowo stara i nieefektywna technologia grzewcza. Sam kocioł o wyższej sprawności może nie tylko oszczędzać energię grzewczą, ale także zasoby i koszty. Ze względu na dużą produkcję ciepła, również w tych miejscach można uzyskać duże oszczędności przy stosunkowo niewielkich działaniach.</p> <p>Ponadto działanie to umożliwiłoby wykorzystanie bardziej przyjaznych dla środowiska źródeł energii. Wykorzystanie biomasy mogłoby zmniejszyć ogólne emisje gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń (zob. działanie 4.5).</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Podjęcie decyzji odnośnie wdrożenia działania2. W razie potrzeby: decyzja o przejściu na biomasę3. Zebranie ofert wstępnych na odpowiednie kotły i ich instalację4. Przygotowanie procedury zlecenia	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	łącznie ok. 1.200.000 PLN Koszt na kocioł 200-300 kW _{th} : ok. 240.000 PLN	
Oszczędność energii końcowej:	Ok. 10 – 15 %. łącznie ok. 5.000 MWh _{th} /rok	
Oszczędność energii pierwotnej:	łącznie ok. 3.000 MWh/rok	
Oszczędność emisji:	łącznie ok. 1.300 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszanego.	
Efekt wartości dodanej:	Wartość dodana poprzez udzielanie zamówień lokalnym rzemieślnikom.	
Wskaźniki sukcesu:	Kotły są odnowione.	
Uwagi:	-	



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej		Priorytet
3.8 Rozbudowa większych i lokalnych sieci ciepłowniczych		2
Odniesienie:	Rozdział 7.3, działanie 2.7	
Grupa docelowa:	Samorządy, komunalne i lokalne przedsiębiorstwa ciepłownicze	
Ewentualni uczestnicy:	Przedsiębiorstwa, obywatele	
Horyzont planowania:	Średnioterminowy	
Cel:	Redukcja emisji zanieczyszczeń, efektywne wykorzystanie energii odnawialnej	
Opis:	<p>Podczas gdy w małych, zdecentralizowanych systemach grzewczych w sektorze prywatnym, a także w małych przedsiębiorstwach o niskiej wydajności, prawie w ogóle nie instaluje się systemów filtrujących spaliny, to w systemach ciepłowniczych większych i lokalnych sieci ciepłowniczych spaliny są w dużym stopniu filtrowane. Dalsze przyłączenia do wspólnej sieci ciepłowniczej lub lokalnej sieci ciepłowniczej zastępują w ten sposób niefiltrowane zdecentralizowane systemy grzewcze. Tylko w ten sposób można ograniczyć emisję zanieczyszczeń o większe ilości.</p> <p>Ponadto systemy centralnego ogrzewania dla wielu użytkowników mogą być stosunkowo łatwo przekształcane za pomocą jednego działania lub decyzji na odnawialne źródła energii.</p> <p>Oprócz rozbudowy (działanie 3.8) należy w trybie pilnym przestawić lokalne sieci ciepłownicze na odnawialne źródła energii (działanie 4.5).</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wdrożenie działania 2.7 2. Przejęcie odpowiednich obszarów rozbudowy z działania 2.7 i sprecyzowanie planów 3. Przeprowadzenie działań rozbudowy 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	W zależności od wielkości. Nie jest możliwe do określenia w ramach niniejszego Planu energetycznego.	
Oszczędność energii końcowej:	Tylko poprzez rozbudowę: 0 kWh _{th} /rok, ponieważ jest to tylko inny rodzaj dostawy.	
Oszczędność energii pierwotnej:	Tylko poprzez rozbudowę: 0 kWh/rok, ale poprzez konwersję na energię odnawialną zob. działanie 4.5.	
Oszczędność emisji:	Tylko poprzez rozbudowę: 0 t/rok, ale poprzez konwersję na energię odnawialną zob. działanie 4.5.	
Efekt wartości dodanej:	Zob. działanie 2.7, 4.5, a także dalszą wartość dodaną poprzez planowanie i budowę tras ciepłowniczych w przedsiębiorstwach lokalnych i regionalnych.	
Wskaźniki sukcesu:	Określono pierwszą fazę rozbudowy. Sieci są w trakcie rozbudowy.	
Uwagi:	-	



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej		Priorytet				
3.9 Instalacja zautomatyzowanych systemów rejestracji zużycia ciepła		3				
Odniesienie:	Rozdział 7.4.4					
Grupa docelowa:	Samorządy					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Zwiększenie efektywności techniki grzewczej, wsparcie działania 1.5					
Opis:	<p>Wdrożenie działania 1.5 z pomocą narzędzia Samorządowe zarządzanie energią dostępnego w ramach niniejszego opracowania jest tylko pierwszym krokiem w odniesieniu do przyszłych wyzwań w zakresie efektywności energetycznej i kontroli.</p> <p>Szczególnie w przypadku większych obiektów o wyższym zużyciu energii należy zainstalować automatyczne systemy detekcji. Tylko w ten sposób można rejestrować i oceniać ciągłe zużycie energii oraz optymalizować je w odpowiedni sposób.</p> <p>Takie zautomatyzowane systemy rejestracji są przydatne z punktu widzenia poziomów zużycia energii o wielkości 100.000 kWh_{th,el}/rok. Możliwe oszczędności wynikające z optymalizacji procesów zazwyczaj przewyższają koszty.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wdrożenie działania 1.5 2. Ewaluacja zużycia energii i określenie potrzeby stosowania automatycznych systemów rejestracji 3. Poszukiwanie odpowiedniego jednolitego systemu rejestracji 4. Zrealizowanie wspólnego zamówienia dla wszystkich nieruchomości (osiągnięcie obniżki cen) 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	W zależności od działania.					
Oszczędność energii końcowej:	Zob. działanie 1.5					
Oszczędność energii pierwotnej:	Zob. działanie 1.5					
Oszczędność emisji:	Zob. działanie 1.5					
Efekt wartości dodanej:	Zob. działanie 1.5					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2023			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Udział dużych nieruchomości w Powiecie Hajnowskim (również będących własnością gminy) z w pełni zautomatyzowaną rejestracją zużycia:	25 %	33 %	40 %	40 %	50 %	75 %
Uwagi:	-					



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej		Priorytet
3.10 Nowe budynki o szczególnie wysokich parametrach wydajności		4
Odniesienie:	-	
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy	
Cel:	Budowa zrównoważonych budynków i redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń	
Opis:	<p>Podczas gdy wiele budynków jest zazwyczaj budowanych zgodnie z minimalnymi wymaganiami energetycznymi określonymi przez prawo, gminy powinny być bardziej dalekowzroczne i znacznie odbiegać od tych minimalnych wymagań. Np. w przypadku szczególnie wysokich wartości izolacji zwiększają się koszty inwestycji w nowy budynek, ale dodatkowe inwestycje zwracają się zwykle wcześniej czy później w okresie eksploatacji przy znacznie niższych rocznych kosztach energii. Podobnie wybór kotła na węgiel kamienny na „ekogroszek” może dziś wydawać się nieco tańszy, ale kocioł na pellet drzewny zwróci się dzięki niższym kosztom monitorowania i niższej emisji zanieczyszczeń.</p> <p>W związku z tym należy ustalić własne, ambitne kryteria efektywności, aby w przypadku nowych budynków budować bardziej zrównoważone budynki. Np. gmina może postawić sobie za cel podwyższenie prawnie określonego parametru zużycia energii pierwotnej o 25 % lub 50 %. W ten sam sposób gmina może zdecydować się na wykorzystanie wyłącznie surowców odnawialnych jako źródła energii.</p> <p>W ramach niniejszego Planu energetycznego zaleca się co najmniej następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zaniżanie prawnie ustalonego zużycia energii pierwotnej o 50 % i wyłączne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. <p>Przy wdrożeniu tego działania zostanie wdrożona promocja dalekowzroczności własnej społeczności i tym samym osiągnięta jest dodatkowa akceptacja społeczna. Zachęca to mieszkańców i przedsiębiorstwa do naśladowania.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozważenie i przyjęcie własnych wytycznych dotyczących efektywności 2. Uwzględnienie własnych wytycznych dotyczących efektywności w procedurach przetargowych i konkursach na nieruchomości komunalne 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Co do zasady dodatkowe wydatki w porównaniu z metodą budowy zgodnie z minimalnymi wymogami prawnymi.	
Oszczędność energii końcowej:	Oszczędności dzięki szczególnie wydajnemu i zrównoważonemu budownictwu o niższej emisji.	
Oszczędność energii pierwotnej:		
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:	Późniejsze oszczędności energii i kosztów w perspektywie długoterminowej.	
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020	Od 2020
Ocena:	Porozumienie w sprawie kryteriów własnych i podejmowanie uchwał.	Nowe budynki będą budowane wyłącznie zgodnie z minimalnymi własnymi wymaganiami w zakresie efektywności.
Uwagi:	Działanie może zostać przekształcone w znormalizowany system certyfikacji poprzez jednoczesne zastosowanie działania 3.11.	



Oszczędność energii i wzrost efektywności energetycznej		Priorytet
3.11 Nowe budynki według zrównoważonych systemów certyfikacji (LEED, DGNB, i in.)		4
Odniesienie:	Rozszerzenie działania 3.10	
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Średnioterminowy	
Cel:	Budowa szczególnie zrównoważonych budynków oraz redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń	
Opis:	<p>Zrównoważone systemy certyfikacji, takie jak LEED („Leadership in Energy and Environmental Design”) certyfikują zrównoważone budynki według wielu różnych kryteriów. W ocenie uwzględnia się również pochodzenie użytych materiałów oraz ich zużycie energii i emisje podczas produkcji, jak również wymagania energetyczne i emisje podczas eksploatacji budynku. Przykład LEED jest uznanym na arenie międzynarodowej systemem oceny. Ponadto istnieją inne, podobne, częściowo stosowane na poziomie krajowym systemy oceny, które mogą być stosowane alternatywnie (np. DGNB głównie w Niemczech, lub BREEAM, HQE, CASBEE).</p> <p>Budowa nowych budynków w ramach zrównoważonego systemu certyfikacji, takiego jak LEED, oznacza, że w budownictwie od samego początku wykorzystywane są zrównoważone materiały, a emisja gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń jest unikana. Budynki z certyfikatem LEED są zatem szczególnie przyjazne dla środowiska i klimatu i charakteryzują się szczególnie niską emisją i zużyciem energii przez cały okres użytkowania, od produkcji i eksploatacji po wyłączenie i późniejszą utylizację. Wiele systemów certyfikacji różni się w zależności od stopnia zrównoważenia. W ten sposób można wybierać pomiędzy różnymi poziomami (np. certyfikacja złota, srebra lub brązu). O ile np. uzyskanie statusu „złota” wiąże się z wyższymi kosztami, o tyle niższe poziomy można osiągnąć przy mniejszym wysiłku. W sumie jednak wszystkie etapy prowadzą mniej lub bardziej do szczególnych oszczędności.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">Wybór pożądanego systemu certyfikacji i uzyskanie decyzji co do zasad jego stosowaniaUwzględnienie systemu certyfikacji w przyszłych procedurach przetargowych i konkursach na nowe budynki komunalne	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Z reguły dodatkowy wysiłek w porównaniu z metodą budowlaną bez zrównoważonego systemu certyfikacji.	
Oszczędność energii końcowej:	Oszczędności dzięki szczególnie wydajnemu i zrównoważonemu budownictwu. Oprócz oszczędności energii i emisji, możliwe są również oszczędności surowców.	
Oszczędność energii pierwotnej:		
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:	Późniejsze oszczędności energii i kosztów w perspektywie długoterminowej.	
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020	Od 2020
Ocena:	Porozumienie w sprawie systemu certyfikacji i podjęcie decyzji.	Nowe budynki będą budowane wyłącznie zgodnie z kryteriami certyfikacji.
Uwagi:	Dalsze informacje na temat LEED: new.usgbc.org/leed Dalsze informacje na temat DGNB: www.dgnb.de	



Wykorzystanie energii odnawialnych				Priorytet		
4.1 Instalacje fotowoltaiczne na dachach komunalnych				1		
Odniesienie:	Rozdział 6.2.1.3					
Grupa docelowa:	Samorządy					
Ewentualni uczestnicy:	Spółdzielnie obywatelskie i energetyczne (warunkowe!)					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Zaopatrzenie/produkcja odnawialnej energii elektrycznej					
Opis:	Na dachach budynków komunalnych mogą być montowane kolejne instalacje fotowoltaiczne. Instalacje fotowoltaiczne powinny być optymalnie dopasowane do potrzeb energetycznych nieruchomości. W razie potrzeby zbiornik magazynujący może później zwiększyć współczynnik pokrycia. Ponadto powierzchnie dachowe, które nie są potrzebne do użytku własnego, mogą być przekazane do użytku obywatelom lub spółdzielniom energetycznym.					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wybór odpowiednich nieruchomości 2. W razie potrzeby: Zaangażowanie spółdzielni obywatelskich lub energetycznych 3. Podjęcie decyzji przez organy decyzyjne 4. W razie potrzeby: Zlecenie szczegółowego planowania (wymiary/zapotrzebowanie na moc/magazynowanie) 5. Przeprowadzenie procedury przetargowej na instalacje fotowoltaiczne 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 7.800 PLN/kW _p . Łącznie ok. 25.000.000 PLN					
Oszczędność energii końcowej:	Zastąpienie 2.897 MWh _{el} /rok					
Oszczędność energii pierwotnej:	Ok. 7.500 MWh/rok					
Einsparung Emissionen:	Ok. 2.700 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszzonego.					
Efekt wartości dodanej:	Przy wdrożeniu wszystkich potencjalnych instalacji przez lokalnych/regionalnych usługodawców (planistów, rzemieślników itp.): do ok. 25.000.000 PLN. Potem w ciągu następných 20 lat ok. 3.200.000 – 3.600.000 PLN.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Wdrożenie:	5 %	10 %	15 %	10 %	20 %	30 %
Uwagi:	Obecnie instalacje fotowoltaiczne mogą produkować energię elektryczną taniej niż kosztuje energia z sieci publicznej. Można zaoszczędzić koszty dzięki własnemu zużyciu. Instalacje fotowoltaiczne są interesującym obiektem inwestycyjnym dla obywateli lub spółdzielni energetycznych, jeśli w pobliżu znajduje się większy odbiorca energii elektrycznej.					



Wykorzystanie energii odnawialnych		Priorytet				
4.2 Instalacje fotowoltaiczne na komunalnych obiektach infrastrukturalnych		1				
Odniesienie:	Rozdział 6.2.1.4					
Grupa docelowa:	Samorządy					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Zaopatrzenie/produkcja odnawialnej energii elektrycznej					
Opis:	Komunalne energochłonne obiekty infrastrukturalne (np. oczyszczalnie ścieków i wodociągi) są bardzo dużym odbiorcą energii. Dzięki instalacjom fotowoltaicznym można zapewnić część zużywanej energii elektrycznej odnawialnymi źródłami energii. Ze względu na niższe koszty inwestycyjne można je tak dobrać, aby energia elektryczna była tańsza niż z sieci publicznej.					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uzyskanie ofert wstępnej wraz z koncepcją energetyczną dla instalacji fotowoltaicznej przy oczyszczalni ścieków z zoptymalizowanym zużyciem własnym energii 2. Podjęcie decyzji przez organy decyzyjne o wdrożeniu 3. Przeprowadzenie procedury przetargowej 4. Wybór najbardziej odpowiedniego wykonawcy 5. Zlecenie wdrożenia 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok 5.000 PLN/kW _p . Łącznie przy wszystkich oczyszczalniach ok. 11.000.000 PLN.					
Oszczędność energii końcowej:	Ok 450 MWh _{el} / rok					
Oszczędność energii pierwotnej:	Ok 1.050 MWh/ rok					
Oszczędność emisji:	Ok 420 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszanego.					
Efekt wartości dodanej:	Przy wdrożeniu wszystkich potencjalnych instalacji przez lokalnych/regionalnych usługodawców (planistów, rzemieślników itp.): do ok. 11.000.000 PLN. Potem w ciągu następnych 20 lat ok. 1.600.000 – 1.800.000 PLN poprzez eksploatację i oszczędność kosztów.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Wdrożenie przy oczyszczalniach w powiecie:	25 %	50 %	75 %	50 %	75 %	100 %
Uwagi:	Obecnie instalacje fotowoltaiczne mogą produkować energię elektryczną taniej niż kosztuje z sieci publicznej. Można zaoszczędzić koszty dzięki własnemu zużyciu.					



Wykorzystanie energii odnawialnych			Priorytet			
4.3 Studia wykonalności dla lokalnych sieci ciepłowniczych opartych na biogazowniach			3			
Odniesienie:	Rozdział 6.2.2, Annahmen in Abschnitt 8.3					
Grupa docelowa:	Samorządy					
Ewentualni uczestnicy:	Obywatelskie spółdzielnie energetyczne, dostawcy energii					
Horyzont planowania:	Długoterminowy					
Cel:	Wykorzystanie potencjału biogazowni					
Opis:	<p>W rozdziale 6.2.2.2 określono potencjał dla biogazowni. W rozdziale 8.3 przyjęto założenie dla scenariusza „Ochrona klimatu”, że biogazownie będą budowane tak, aby pokryć obciążenie podstawowe lokalnych sieci ciepłowniczych w miejscowościach o zwiększonej gęstości cieplnej.</p> <p>Wymaga to przeprowadzenia studium wykonalności w celu oceny indywidualnych wymagań na miejscu i określenia możliwości wdrożenia z ekonomicznego punktu widzenia.</p> <p>Szczególnie atrakcyjne są lokalizacje o zwiększonej gęstości cieplnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Białowieża • Czeremcha • Czyże • Dubicze Cerkiewne • Dubiny • Kleszczele • Lewkowo • Narew • Narewka • Nowoberezowo • Nowosady • Siemianówka • Stary Kornin (preferowany ze względu na już istniejącą biogazownię) • Treścianka 					
Pierwsze kroki:	<p>W każdej wyżej wymienionej miejscowości i gminie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uzyskanie oferty wstępnej na opracowanie studium wykonalności 2. Podjęcie decyzji o wdrożeniu przez organy decyzyjne 3. Przeprowadzenie procedury przetargowej 4. Wybór najbardziej odpowiedniego wykonawcy 5. Zlecenie wdrożenia 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 80.000 PLN za jedno studium wykonalności.					
Oszczędność energii końcowej:	Zastąpienie od 16.500 MWh _{th} /rok do 32.000 MWh _{el} /rok.					
Oszczędność energii pierwotnej:	Do ok. 90.000 MWh/rok					
Oszczędność emisji:	Do ok. 31.000 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego.					
Efekt wartości dodanej:	<p>Poprzez planowanie i budowę biogazowni. Dalsze efekty wartości dodanej poprzez planowanie i budowę lokalnych sieci ciepłowniczych. Dalsze tworzenie regionalnych cykli tworzenia wartości dodanej poprzez wykorzystanie regionalnej i lokalnej biomasy.</p> <p>Przy wdrożeniu wszystkich biogazowni do ok. 400.000.000 PLN w ciągu 20 lat. poprzez oszczędność kosztów energii.</p>					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2030			Do 2040		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Wdrożenie studiów wykonalności:	3	4	5	6	8	10
Uwagi:	Wymienione oszczędności i efekty wartości dodanej występują tylko w trakcie realizacji projektu. Działanie można dobrze połączyć z działaniem 2.7.					



Wykorzystanie energii odnawialnych		Priorytet
4.4 Studia wykonalności dla lokalnych sieci ciepłowniczych opartych na ciepłe odpadów przemysłowych		3
Odniesienie:	Rozdział 6.2.7.1, założenia w rozdziale 8.3	
Grupa docelowa:	Samorządy, przedsiębiorstwa	
Ewentualni uczestnicy:	Obywatelskie spółdzielnie energetyczne, dostawcy energii	
Horyzont planowania:	Długoterminowy	
Cel:	Wykorzystanie potencjału ciepła odpadków przemysłowych	
Opis:	<p>W rozdziale 6.2.7.1 określono potencjał ciepła odpadów przemysłowych. W rozdziale 8.3 przyjęto założenia dla scenariusza „Ochrona klimatu”, zgodnie z którym ciepło odpadowe przemysłowe może być wykorzystane do pokrycia obciążenia podstawowego lokalnych sieci ciepłowniczych na obszarach mieszkalnych o podwyższonej gęstości cieplnej.</p> <p>Wymaga to przeprowadzenia studium wykonalności w celu oceny indywidualnych wymagań na miejscu i określenia możliwości wdrożenia z ekonomicznego punktu widzenia.</p> <p>Potencjał ciepła odpadowego dla przemysłu znajduje się w:</p> <ul style="list-style-type: none">• mieście Hajnówka (produkcja węgla aktywnego)• Lewkowo (produkcja cegieł) <p>Podczas gdy w mieście Hajnówka należałoby zbadać wykorzystanie w ramach komunalnego systemu ciepłowniczego, w Lewkowie należy zbadać możliwość zastosowania we własnej lokalnej sieci ciepłowniczej, ewentualnie w połączeniu z wykorzystaniem zrębków drzewnych i/lub w połączeniu z biogazownią (por. działanie 4.3).</p>	
Pierwsze kroki:	<p>W każdej wyżej wymienionej miejscowości i gminie:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Uzyskanie oferty wstępnej na opracowanie studium wykonalności2. Podjęcie decyzji o wdrożeniu przez organy decyzyjne3. Przeprowadzenie procedury przetargowej4. Wybór najbardziej odpowiedniego wykonawcy5. Zlecenie wdrożenia	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 100.000 PLN za jedno studium wykonalności.	
Oszczędność energii końcowej:	Zastąpienie od 1.500 MWh _{th} /rok.	
Oszczędność energii pierwotnej:	Do ok. 1.750 MWh/rok (tylko udział ciepła odpadów przemysłowych)	
Oszczędność emisji:	Do ok. 650 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego.	
Efekt wartości dodanej:	<p>Poprzez planowanie i budowę wykorzystania ciepła odpadowego. Dalsze efekty wartości dodanej poprzez planowanie i budowę lokalnych sieci ciepłowniczych.</p> <p>Przy wykorzystaniu wszystkich potencjałów ciepła odpadowego do ok. 2.500.000 PLN w ciągu 20 lat poprzez oszczędność kosztów energii.</p>	
Wskaźniki sukcesu:	<ol style="list-style-type: none">1. Odbyła się wspólna dyskusja.2. Firma zobowiązuje się do współpracy.3. Zlecono opracowaniu studium wykonalności.	
Uwagi:	Wymienione oszczędności i efekty wartości dodanej występują tylko w trakcie realizacji projektu.	



Wykorzystanie energii odnawialnych				Priorytet		
4.5 Konwersja lokalnych sieci ciepłowniczych na odnawialne źródła energii				1		
Odniesienie:	Rozdział 6.2, Rozdział 8.3					
Grupa docelowa:	Samorządy, Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnowce					
Ewentualni uczestnicy:	Spółdzielnia leśna z działania 1.12					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Wykorzystanie potencjału biomasy					
Opis:	W systemie ciepłowniczym Hajnowki, a także w innych gminach, jako paliwo jest wykorzystywana stosunkowo duża ilość węgla kamiennego. Powinien on być stopniowo zastępowany biomasą. Oprócz zasobów własnych (odpady zielone, zieleń przydrożna itp.) można wykorzystać biomasę z gospodarstw domowych. Podobnie należy zachęcać zewnętrznych producentów energii w systemach ciepłowniczych do wykorzystywania biomasy również do produkcji energii.					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Decyzja podstawowa samorządu o sukcesywnym zastępowaniu węgla w ciepłowniach biomasą 2. Pozyskiwanie biomasy 3. W razie potrzeby: Nawiązywanie kontaktów ze źródłami zewnętrznymi i tworzenie warunków do wykorzystania biomasy 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:						
Oszczędność energii końcowej:	-					
Oszczędność energii pierwotnej:	Do ok. 45 GWh/rok					
Oszczędność emisji:	Do ok. 17.000 t/rok emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszanego.					
Efekt wartości dodanej:	Poprzez utworzenie lokalnych cykli tworzenia wartości. Przy zastąpieniu 6.000 ton węgla przy cenie 600 PLN/t straci się z powiatu łącznie 3.600.000 PLN mniej.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2022			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Udział biomasy w całkowitym zużyciu energii:	25 %	50 %	75 %	50 %	75 %	90 %
Uwagi:	Działanie to powinno się realizować razem z działaniem 3.7.					



Wykorzystanie energii odnawialnych		Priorytet	
4.6 Wykorzystanie potencjału gazu wysypiskowego		3	
Odniesienie:	Rozdział 6.2.6.1		
Grupa docelowa:	miasto Hajnówka		
Ewentualni uczestnicy:	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce		
Horyzont planowania:	Długoterminowy		
Cel:	Redukcja emisji, wykorzystanie potencjału energetycznego gazu wysypiskowego		
Opis:	Emisje gazów z wysypiska w Hajnówce mogą być wykorzystane do wytwarzania energii. Poprzez zbieranie gazów wysypiskowych w gęste folie i przetwarzanie, gaz może być spalany w silniku gazowym z generatorem (CHP) i można wykorzystać zarówno energię elektryczną, jak i ciepło.		
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Określenie odpowiednich dostawców usług do wdrożenia2. Doprowadzenie do podjęcia decyzji o realizacji zamierzenia3. W razie potrzeby : Pozyskiwanie dofinansowania4. W razie potrzeby: Uzyskanie ofert wstępnych5. W razie potrzeby: Przeprowadzenie procedury przetargowej6. Zlecenie wdrożenia		
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Nie jest możliwe do określenia w ramach niniejszego Planu energetycznego.		
Oszczędność energii końcowej:	Zastąpienie 926 MWh _{el} /rok energii elektrycznej wyprodukowanej z węgla przez energię elektryczną z odnawialnych źródeł energii, jak również proporcjonalne wykorzystanie ciepła odpadowego w ilości ok. 728 MWh _{th} /rok		
Oszczędność energii pierwotnej:	Do ok. 3.226 MWh/rok		
Oszczędność emisji:	Do ok. 1.240 t emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszanego.		
Efekt wartości dodanej:	Udzielanie zamówień i instalacja przez lokalne firmy. Następnie: Oszczędności dzięki własnej produkcji energii elektrycznej w zakładzie recyklingu odpadów.		
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra
Wdrożenie:	Znaleziono odpowiednią firmę do wdrożenia.	Wymaganie oferty od odpowiedniej firmy.	W celu uzyskania dofinansowania przeprowadzono rozmowy z województwami i ministerstwami.
Uwagi:	-		



Wykorzystanie energii odnawialnych		Priorytet
4.7 Przejście na "zieloną energię elektryczną"		1
Odniesienie:	-	
Grupa docelowa:	Samorządy, przedsiębiorstwa komunalne, Powiat Hajnowski	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Średnioterminowy	
Cel:	Redukcja emisji, zrównoważone zamówienia na energię elektryczną	
Opis:	Prędzej czy później dzięki postępującej liberalizacji rynku na poziomie europejskim będzie również w Polsce możliwe uzyskanie taryf na energię elektryczną ze źródeł odnawialnych. Jak najszybciej powinny to zrobić gminy, przedsiębiorstwa komunalne i Powiat Hajnowski. W szczególności zwiększony popyt powoduje, że producenci energii elektrycznej muszą produkować energię odnawialną. W związku z tym odnawialna energia elektryczna powinno się o tym mówić również w opinii publicznej. Prowadzi to do dodatkowej akceptacji, naśladowania efektów i do dalszego zainteresowania energią elektryczną ze źródeł odnawialnych. Konsekwencją tego jest to, że nawet jeśli energia elektryczna jest wytwarzana gdzie indziej, to energia elektryczna pochodząca z paliw kopalnych zostanie zastąpiona energią ze źródeł odnawialnych. W razie potrzeby energię elektryczną można również uzyskać z wdrożenia działania 4.8. Aby odpowiednio reagować na rynek nie należy podejmować żadnych długoterminowych zobowiązań.	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poszukiwanie odpowiednich dostawców energii elektrycznej 2. W razie potrzeby przeprowadzić procedurę przetargową na tanią ekologiczną energię elektryczną 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Niskie koszty dodatkowe w porównaniu z konwencjonalnymi taryfami opłat za energię elektryczną.	
Oszczędność energii końcowej:	Zastąpienie w określonym zakresie energii elektrycznej pochodzącej z paliw kopalnych.	
Oszczędność energii pierwotnej:	Zastąpienie energii pierwotnej o współczynniku 2,57 (2018; tj. do 2,57 kilowatogodzin nieodnawialnej energii pierwotnej można zaoszczędzić na kilowatogodzinę energii elektrycznej z taryfy eko-energetycznej).	
Oszczędność emisji:	Każda kilowatogodzina zastępczej energii elektrycznej może zaoszczędzić do 1000 g emisji gazów cieplarnianych na kilowatogodzinę. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego.	
Efekt wartości dodanej:	Regionalna wartość dodana przy zakupie energii elektrycznej ze źródeł regionalnych. Zob. również możliwość wdrożenia działania 4.8.	
Wskaźniki sukcesu:	Niestety jest to wyraźnie uzależnione od możliwości wyboru taryfy dla energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Sukcesem jest zakup odnawialnej taryfy opłat za energię elektryczną	
Uwagi:	-	



Wykorzystanie energii odnawialnych	Priorytet
4.8 Założenie komunalnego przedsiębiorstwa energetycznego	2
Odniesienie:	-
Grupa docelowa:	Samorządy
Ewentualni uczestnicy:	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce, Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o.
Horizont planowania:	Średnioterminowy
Cel:	Wsparcie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Powiecie Hajnowskim
Opis:	<p>Prędzej czy później rynki energii również w Polsce zostaną zliberalizowane poprzez procesy europejskie. Gminy Powiatu Hajnowskiego powinny jak najszybciej utworzyć wspólne komunalne przedsiębiorstwo energetyczne. Jeśli nie będzie to możliwe wspólnie, przynajmniej największa gmina - miasto Hajnówka - powinna utworzyć, ewentualnie przy wsparciu Kleszczel, taką miejską spółkę energetyczną. Przedmiotem przedsiębiorstwa powinien być:</p> <ul style="list-style-type: none">zarządzanie lokalnymi sieciami energetycznymi (z wyjątkiem sieci wysokiego napięcia)zarządzanie oświetleniem ulic miejskichW szczególności wytwarzanie energii odnawialnej (budowa turbin wiatrowych, instalacji fotowoltaicznych, biogazowni itp.Utworzenie własnych kanałów sprzedaży energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych dla obywateli i przedsiębiorstw (utworzenie własnej grupy bilansowej, zakup dalszych odnawialnych źródeł energii elektrycznej) wraz ze sprzedażą.W razie potrzeby, połączenie z przedsiębiorstwami ciepłowniczymi gmin lub rozszerzenie zakresu ich działalności o opisane tutaj zadania. <p>W razie potrzeby transport publiczny i eksploatacja basenu mogą być również zintegrowane z tymi miejskimi przedsiębiorstwami energetycznymi. Możliwe jest wzajemne subsydiowanie innych sektorów gospodarki (np. usług transportu publicznego) z przychodów ze sprzedaży energii elektrycznej.</p>
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">Monitorowanie sytuacji w zakresie liberalizacji rynku sieci elektroenergetycznych i dystrybucji energii elektrycznejW przypadku korzystnej sytuacji: Przygotowanie się do utworzenia komunalnego przedsiębiorstwa energetycznego poprzez:Pozyskiwanie ekspertyz zewnętrznych od wyspecjalizowanych firm konsultingowychUzyskanie niezbędnych uchwał w organach gminy o udziale w takim komunalnym przedsiębiorstwie energetycznymZałożenie komunalnego przedsiębiorstwa energetycznego i przekazanie infrastruktury energetycznej
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Opłaty za rozpoczęcie działalności, koszty przekazania infrastruktury dla przedsiębiorstwa, koszty inwestycyjne nie podlegają ocenie w ramach niniejszego Planu energetycznego.
Oszczędność energii końcowej:	Wspiera wykorzystanie odnawialnych źródeł energii przez władze samorządowe.
Oszczędność energii pierwotnej:	Prowadzi do zastąpienia energii elektrycznej pochodzącej z paliw kopalnych.
Oszczędność emisji:	Tworzy rzeczywistą komunalną wartość dodaną poprzez realizację projektów i bezpośrednią dystrybucję energii.
Efekt wartości dodanej:	
Wskaźniki sukcesu:	Powstaje komunalne przedsiębiorstwo energetyczne.
Uwagi:	Pozytywnym przykładem zorientowanego na przyszłość przedsiębiorstwa użyteczności publicznej, które zaopatruje również okoliczne gminy, jest np. przedsiębiorstwo użyteczności publicznej z Forchheim odwiedzone w ramach opracowywania niniejszego Planu energetycznego (por. rozdział 9.2.4.5, część IV B) lub miejskie przedsiębiorstwo użyteczności publicznej Wunsiedel (por. rozdział 9.2.4, Wizyty w obiektach komunalnego przedsiębiorstwa użyteczności publicznej Wunsiedel).



Wykorzystanie energii odnawialnych				Priorytet		
4.9 Wykorzystanie potencjału energii odnawialnych				1		
Odniesienie:	Rozdział 6.2					
Grupa docelowa:	Wspólne komunalne przedsiębiorstwo zaopatrzenia w energię z Działania 4.8					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Długoterminowy					
Cel:	Wykorzystanie i dystrybucja energii odnawialnej					
Opis:	Samodzielne komunalne przedsiębiorstwo dostarczające energię powinno wykorzystać zidentyfikowany potencjał w zakresie energii odnawialnej i rozprowadzać lokalnie i regionalnie odnawialną energię elektryczną i ciepło. Wszystkie zidentyfikowane potencjały dla energii odnawialnych mogą być wykorzystane. Mogą być zbudowane zarówno lokalne sieci ciepłownicze oraz w szczególności turbiny wiatrowe i instalacje fotowoltaiczne na otwartych przestrzeniach lub instalacje innych odnawialnych źródeł energii. Komunalne przedsiębiorstwo energetyczne może działać jako partner lokalnego przemysłu i np. dostarczać przynajmniej część energii potrzebnej przedsiębiorstwom przemysłowym w postaci energii odnawialnej w specjalnych taryfach energii elektrycznej lub modelach kontraktacji.					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wdrożenie działania 4.8 2. Określenie najbardziej odpowiednich potencjałów energii odnawialnej (np. przez wdrożenie działania 2.7 lub 4.3 lub 4.4) 3. Podjęcie dalszych niezbędnych kroków poprzez własne projektowanie lub udzielenie zamówienia usługodawcy 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zależne od działania. Ale prowadzi do większych dochodów niż wydatków.					
Oszczędność energii końcowej:	Wspiera wykorzystanie odnawialnych źródeł energii przez władze samorządowe.					
Oszczędność energii pierwotnej:	Prowadzi do zastąpienia energii kopalnych. Tworzy rzeczywistą komunalną wartość dodaną poprzez realizację projektów i bezpośrednią dystrybucję energii.					
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:						
Wskaźniki sukcesu:	Do 2030			Do 2040		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Całkowita produkcja energii odnawialnej na terenie Powiatu Hajnowskiego przez komunalne przedsiębiorstwo energetyczne z działania 4.8:	10 GWh _{el} /rok 10 GWh _{th} /rok	25 GWh _{el} /rok 20 GWh _{th} /rok	50 GWh _{el} /rok 30 GWh _{th} /rok	50 GWh _{el} /rok 30 GWh _{th} /rok	100 GWh _{el} /rok 50 GWh _{th} /rok	200 GWh _{el} /rok 75 GWh _{th} /rok
Uwagi:	Jednym z modeli komunalnego wytwarzania energii jest utworzenie przedsiębiorstwa ZEF – „Energia przyszłości Fichtelgebirge GmbH” z miejskiego przedsiębiorstwa energetycznego S.W.W. Wunsiedel GmbH, którego zakłady energetyczne zostały częściowo skontrolowane w ramach opracowywania niniejszego Planu energetycznego (por. rozdział 9.2.4).					



Wykorzystanie energii odnawialnych		Priorytet
4.10 Rozwój własnej produkcji komunalnej nośników energii z biomasy		2
Odniesienie:	Rozdział 6.2.2.1	
Grupa docelowa:	Obywatele	
Ewentualni uczestnicy:	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce, Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o., podmioty prowadzące przedsiębiorstwa gospodarki leśnej	
Horyzont planowania:	Długoterminowy	
Cel:	Tworzenie wartości komunalnej poprzez produkcję własnych odnawialnych źródeł energii	
Opis:	Jednym z największych lokalnych potencjałów źródeł energii ciepłej jest drewno. Wraz z miejscowymi rolnikami leśnymi, ewentualnie we współpracy ze spółdzielnią leśną z działania 1.12, oraz państwowymi przedsiębiorstwami leśnymi, można byłoby zbudować własną produkcję pelletu i/lub zrębków drzewnych przez istniejące przedsiębiorstwo komunalne PUK lub przez inne przedsiębiorstwo założone specjalnie w tym celu, lub przez miejskie przedsiębiorstwo zajmujące się dostawą energii, które ma zostać założone w działaniu 4.8. Oznaczałoby to, że wartość dodana ze sprzedaży tych źródeł energii mogłaby leżeć w gestii samych gmin i być odpowiednio kontrolowana.	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. W razie potrzeby założenie specjalnego przedsiębiorstwa lub przekazanie zadań innemu komunalnemu przedsiębiorstwu (patrz wyżej)2. Pozyskanie wystarczającego potencjału drewna energetycznego w ramach kontraktów długoterminowych3. Pozyskanie obszarów odpowiednich dla rozwoju produkcji4. Przeprowadzenie procedury przetargowej na maszyny produkcyjne	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Nie podlega ocenie w ramach niniejszego Planu energetycznego, ale prowadzi do większych dochodów niż wydatków.	
Oszczędność energii końcowej:	Wspiera wykorzystanie odnawialnych źródeł energii przez władze samorządowe.	
Oszczędność energii pierwotnej:	Prowadzi do zastąpienia energii kopalnych. Tworzy rzeczywistą komunalną wartość dodaną poprzez realizację projektów i bezpośrednią dystrybucję energii.	
Oszczędność emisji:		
Efekt wartości dodanej:		
Wskaźniki sukcesu:	Dostępna jest komunalna fabryka pelletu i/lub zrębków drzewnych. Sprzedaż jest rozbudowywana. Odnawialne źródła energii mogą być nabywane przez obywateli.	
Uwagi:	Jednym z pozytywnych przykładów komunalnej produkcji pelletu jest utworzenie przedsiębiorstwa ZEF – „Energia przyszłości Fichtelgebirge GmbH” z miejskiego przedsiębiorstwa energetycznego S.W.W. Wunsiedel GmbH, którego zakłady energetyczne zostały częściowo skontrolowane w ramach opracowywania niniejszego Planu energetycznego (por. rozdział 9.2.4).	



Wykorzystanie energii odnawialnych				Priorytet		
4.11 Magazynowanie energii elektrycznej i inteligentne sieci				4		
Odniesienie:	-					
Grupa docelowa:	Komunalne przedsiębiorstwo dostarczające energię z działania 4.8					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Długoterminowy					
Cel:	Zwiększenie efektywności wykorzystania odnawialnych źródeł energii					
Opis:	<p>Stopniowy rozwój energii odnawialnych będzie działać tylko w pewnym stopniu bez wykorzystania magazynowania energii. Prędzej czy później dalsze potencjały będą możliwe tylko dzięki technologiom magazynowania i inteligentnym rozwiązaniom. Technologie magazynowania, które można już dziś przewidzieć, to np. akumulatory, technologie magazynowania energii elektrycznej do gazu lub energii elektrycznej do ciepła, geologiczne magazynowanie ciepła utajonego itp. W niektórych przypadkach pozwalają one nawet na regeneracyjne zarządzanie innymi sektorami, takimi jak wymogi mobilności przemysłowej w zakresie transportu towarów. W tym przypadku rozwój powinien być kontynuowany poprzez zwiększenie produkcji energii, w szczególności przez własne komunalne przedsiębiorstwo energetyczne, a gdy tylko okaże się to ekonomicznie uzasadnione - przez własne zakłady. Np. można sobie wyobrazić komunalną elektrownię gazową do wytwarzania gazu regeneracyjnego w celu zastąpienia zapotrzebowania na gaz płynny w przemyśle lub po prostu akumulatory do zapewnienia mocy sterującej do stabilizacji sieci energetycznych. Pod tym względem wiele alternatyw jest dziś teoretycznie możliwych. Obserwując rozwój technologiczny należy zidentyfikować i wdrożyć znaczące obszary zastosowania.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitorowanie rozwoju technologicznego 2. Decyzja o wyborze odpowiednich technologii, które uzupełniają się nawzajem o własną produkcję energii 3. Wdrożenie, jeśli ma sens ekonomiczny 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Nie podlega ocenie w ramach niniejszego Planu energetycznego, ale prowadzi do większych dochodów niż wydatków.					
Oszczędność energii końcowej:	Wspiera wykorzystanie odnawialnych źródeł energii przez władze samorządowe. Prowadzi do zastąpienia energii kopalnych. Tworzy rzeczywistą komunalną wartość dodaną poprzez realizację projektów i bezpośrednią dystrybucję energii.					
Oszczędność energii pierwotnej:						
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:						
Wskaźniki sukcesu:	Do 2040			Do 2050		
Ocena:	mini- malna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Pojemność pamięci:	10 MW _{el,th}	20 MW _{el,th}	30 MW _{el,th}	50 MW _{el,th}	75 MW _{el,th}	100 MW _{el,th}
Uwagi:	-					



Wykorzystanie energii odnawialnych				Priorytet		
4.12 Instalacja wiat solarnych na parkingach samochodowych				2		
Odniesienie:	Rozdział 9.1.3 z komentarzami na temat potencjalnych zadaszonych miejsc parkingowych (potencjał opisany w rozdziale 6.2.1 nie jest uwzględniony)					
Grupa docelowa:	Samorządy, obywatele					
Ewentualni uczestnicy:	Przedsiębiorstwo dostaw energii, własne komunalne przedsiębiorstwo dostaw energii z działania 4. 8, przedsiębiorstwa, instalatorzy energii słonecznej					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Wytwarzanie energii odnawialnej na potrzeby elektromobilności					
Opis:	<p>Solarne parkingi samochodowe mogą być budowane w celu zapewnienia odnawialnych źródeł energii dla komunalnej mobilności elektrycznej oraz dla obywateli i innych użytkowników. Energia słoneczna może być wykorzystywana albo bezpośrednio poprzez pośrednie magazynowanie w akumulatorach pojazdów elektrycznych, albo poprzez publiczną sieć energetyczną jako źródło energii dla elektromobilności.</p> <p>Ponadto solarne parkingi samochodowe wykorzystujące energię słoneczną jasno i skutecznie informowałyby opinię publiczną o zaletach mobilności elektrycznej wykorzystującej odnawialne źródła energii.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Nawiązanie kontaktu z odpowiednimi dostawcami usług2. Uzyskanie oferty wstępnej3. Przeprowadzenie procedury przetargowej4. Udzielenie zamówienia najbardziej ekonomicznej ofercie					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	W zależności od wielkości, parking z dwoma miejscami parkingowymi: ok. 70.000 PLN W razie potrzeby można uzgodnić z dostawcą i/lub operatorem koncepcje z mechanizmami marketingu bezpośredniego, które sprawiają, że koszty budowy są neutralne pod względem kosztów.					
Oszczędność energii końcowej:	Zobacz działanie 5.7					
Oszczędność energii pierwotnej:						
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:						
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	mini- malna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Solarny parking samochodowy na gminę:	1	3	5	3	5	10
Uwagi:	Działanie można dobrze połączyć z działaniem 5.7.					



Wykorzystanie energii odnawialnych		Priorytet
4.13 Ustanowienie wspólnego punktu zbierania osadów ściekowych w celu odzyskania energii		4
Odniesienie:	Rozdział 6.2.6.2	
Grupa docelowa:	Samorządy, oczyszczalnie	
Ewentualni uczestnicy:	-	
Horyzont planowania:	Długoterminowy	
Cel:	Energetyczne wykorzystanie osadów ściekowych.	
Opis:	<p>Wprawdzie w rozdziale 6.2.6.2 przyjęto, że potencjał energetyczny osadów ściekowych wynosi zero. Niemniej jednak w komunalnych oczyszczalniach ścieków pozostają pewne ilości osadów ściekowych, które teoretycznie mogą być nadal wykorzystywane do wytwarzania energii. Można to osiągnąć na przykład poprzez recykling termiczny lub nowsze procesy „pirolizy”. Choć ilości i potencjał wytworzony w powiecie prawdopodobnie nie są wystarczające, aby uzasadnić koszty niezbędnej technologii zakładu, ale może to być możliwe w przyszłości.</p> <p>Należy zatem mieć na uwadze dalszy rozwój techniczny i koncepcje energetycznego wykorzystania osadów ściekowych, a także rozważyć możliwość realizacji ekonomicznej i technicznej.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitorowanie rozwoju technologicznego w tej dziedzinie 2. Interweniowanie, jeśli jest to sensowne z technologicznego i ekonomicznego punktu widzenia 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Nie podlega ocenie w ramach niniejszego Planu energetycznego.	
Oszczędność energii końcowej:	Ok. 5.134 MWh _{HU}	
Oszczędność energii pierwotnej:	Ok. 7.500 MWh/rok	
Oszczędność emisji:	Do ok. 3.000 t emisji gazów cieplarnianych rocznie. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego.	
Efekt wartości dodanej:	Przyznawanie robót planistycznych i budowlanych firmom lokalnym i regionalnym.	
Wskaźniki sukcesu:	W zależności od rozwoju technologicznego. Przynajmniej raz na 5 lat należy poszukiwać możliwości energetycznego wykorzystania osadów ściekowych w skali Powiatu Hajnowskiego.	
Uwagi:	-	



Mobilność i ruch drogowy	Priorytet
5.1 Koncepcja mobilności dla Powiatu Hajnowskiego	2
Odniesienie:	Rozdział 6.1.1.3, Rozdział 6.1.2.2
Grupa docelowa:	Obywatele, przedsiębiorstwa
Ewentualni uczestnicy:	Samorządy, sponsorzy, przedsiębiorstwo dostarczające energię elektryczną
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy
Cel:	Dostosowanie do przewidywalnej zmiany strukturalnej w kierunku elektromobilności, Projektowanie przyszłej infrastruktury dla mobilności
Opis:	<p>Rynek samochodów osobowych i pojazdów użytkowych będzie w przewidywalnej przyszłości rozwijał się w kierunku elektromobilności. Bez tego rozwoju ambitne cele w dziedzinie ochrony klimatu nie zostaną osiągnięte na szczeblu europejskim. Ponadto wysokie wartości emisji spalin i światowe tendencje w kierunku zmian strukturalnych w kierunku elektromobilności prowadzą do mobilności elektrycznej. W miarę starzenia się społeczeństwa, dostosowane do potrzeb usługi transportu publicznego będą odgrywały ważniejszą rolę niż obecnie. Ponadto rozwiną się inne formy mobilności, którymi należy zarządzać i rozwijać.</p> <p>Poniższe działania 5.2 - 5.6 są pierwszymi podejściami, które mogą być podejmowane niezależnie od kompleksowego podejścia do mobilności. Aby jednak przygotować się na nadchodzące zmiany strukturalne, koncepcja mobilności powinna odpowiednio zbadać przyszłe potrzeby w obszarach MIV, transportu publicznego, transportu rowerowego i ruchu pieszego. W razie potrzeby można również opracować koncepcję mobilności w oparciu o konkretne tematy (np. z naciskiem na mobilność elektryczną).</p>
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Podjęcie decyzji przez organy gminy o wdrożeniu2. Opracowanie katalogu wymogów dotyczących pozyskiwania dofinansowania/przetargów3. Pozyskiwanie dofinansowania4. W razie potrzeby przeprowadzenie procedur przetargowych z odpowiednimi dostawcami usług5. Zlecenie najbardziej odpowiedniemu usługodawcy
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 200.000 PLN do 300.000 PLN (w zależności od zakresu i ukierunkowania)
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności przez wdrożenie działania.
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednakże wdrożenie koncepcji stymuluje następnie oszczędności opisane w rozdziałach 6.1.1.1.3 i 6.1.2.2!
Oszczędność emisji:	
Efekt wartości dodanej:	Przez udzielanie zamówień regionalnym lub lokalnym usługodawcom
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020: Podjęto decyzję o wdrożeniu. Do 2022: Opracowanie koncepcji mobilności. Do 2024: Koncepcja mobilności jest gotowa.
Uwagi:	-



Mobilność i ruch drogowy		Priorytet																					
5.2 Przystawienie zasobu własnych pojazdów na elektromobilność		2																					
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.2, założenia w rozdziale 8.3																						
Grupa docelowa:	Samorządy, Powiat Hajnowski																						
Ewentualni uczestnicy:	Sponsorzy																						
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy																						
Cel:	Oszczędności i efekt przykładowy																						
Opis:	Tam, gdzie to możliwe, stare silniki spalinowe powinny być stopniowo wymieniane na nowoczesne pojazdy elektryczne. Należy ocenić doświadczenia z pojazdami elektrycznymi i zbadać możliwości sukcesywnego zastępowania kolejnych pojazdów opartych na silnikach spalinowych (ewentualnie również pojazdów użytkowych) pojazdami elektrycznymi. Jednocześnie należy również zbadać, czy niektóre pojazdy do określonych celów mogą być zastępowane pojazdami elektrycznymi poprzez zmianę codziennych procedur użytkowania. Ponieważ elektryczne pojazdy użytkowe coraz częściej wchodzi na rynek powinno się to sprawdzać przed każdym nowym zakupem.																						
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podjęcie decyzji przez organy gminy o ustaleniu priorytetu dla pojazdów elektrycznych i jednoczesnego tworzenia niezbędnych miejsc do tankowania 2. Przed każdym nowym zakupem: Szczegółowe zbadanie, czy można zakupić pojazd elektryczny zamiast pojazdu napędzanego silnikiem spalinowym. Należy zawsze brać pod uwagę dodatkowe możliwości optymalizacji wykorzystania i/lub przesunięcia zdolności produkcyjnych w harmonogramach pracy i/lub rozkładach jazdy poszczególnych pojazdów. 3. W razie potrzeby, zaangażowanie eksperta w celu obliczenia korzyści ekonomicznych wynikających z elektromobilności. 																						
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Mały samochód służbowy: ok. 80.000 PLN Samochód służbowy średniej klasy: ok. 120.000 PLN Mały samochód dostawczy, pojazd wielofunkcyjny: od ok. 120.000 PLN (w zależności od wyposażenia) Mały bus: od ok. 160.000 PLN (z.B. mini bus szkolny od 7 do 9 miejsc)																						
Oszczędność energii końcowej:	Mały lub średniej klasy samochód osobowy: ok. 6.000 kWh _{th} /rok Mały samochód dostawczy, mały bus: ok. 10.300 kWh _{th} /rok																						
Oszczędność energii pierwotnej:	Mały lub średniej klasy samochód osobowy: ok. 7.400 kWh/rok Mały samochód dostawczy, mały bus: ok. 12.500 kWh/rok																						
Oszczędność emisji:	Mały lub średniej klasy samochód osobowy: ok. 2,3 t/rok Mały samochód dostawczy, mały bus: ok. 4,0 t/rok ...w każdym przypadku dla emisji gazów cieplarnianych. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonego.																						
Efekt wartości dodanej:	Dzięki przeglądom technicznym w lokalnych warsztatach, energii elektrycznej z własnej elektrowni fotowoltaicznej oraz zakupowi regionalnej zielonej energii elektrycznej.																						
Wskaźniki sukcesu:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="3">Do 2030</th> <th colspan="3">Do 2040</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ocena:</td> <td>minimalna</td> <td>dobra</td> <td>bardzo dobra</td> <td>minimalna</td> <td>dobra</td> <td>bardzo dobra</td> </tr> <tr> <td>Wdrożenie w % zasobów pojazdów komunalnych:</td> <td>25 %</td> <td>50 %</td> <td>75 %</td> <td>50 %</td> <td>75 %</td> <td>90 %</td> </tr> </tbody> </table>			Do 2030			Do 2040			Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra	Wdrożenie w % zasobów pojazdów komunalnych:	25 %	50 %	75 %	50 %	75 %	90 %
	Do 2030			Do 2040																			
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra																	
Wdrożenie w % zasobów pojazdów komunalnych:	25 %	50 %	75 %	50 %	75 %	90 %																	
Uwagi:	W razie potrzeby, własny zasób samochodowy firmy może być również udostępniany na zasadzie wypożyczenia za opłatą dla innych podmiotów. Por. działanie 5.5.																						



Mobilność i ruch drogowy	Priorytet
5.3 Rozbudowa i zwiększenie atrakcyjności sieci ścieżek rowerowych	3
Odniesienie:	-
Grupa docelowa:	Obywatele
Ewentualni uczestnicy:	Sponsorzy
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy
Cel:	Wzrost atrakcyjności ruchu rowerowego, oszczędności w transporcie prywatnym
Opis:	<p>Rozbudowa sieci ścieżek rowerowych i pieszych ma pozytywny wpływ na akceptację i rozszerzenie wykorzystania rowerów zamiast samochodów, a tym samym stymuluje oszczędność energii w obszarze mobilności.</p> <p>Oprócz sieci ścieżek rowerowych dla rekreacji, koncepcja energetyczna skupia się przede wszystkim na codziennych ścieżkach rowerowych. Zwiększając ich atrakcyjność, osoby dojeżdżające do pracy w sąsiednich społecznościach mogą być zachęcane do przechodzenia na rowery. Ponadto, dzięki wygodnym i bezpiecznym połączeniom, codzienne wycieczki do ośrodków wiejskich lub na typowe wydarzenia (np. wizyty u lekarza, itp.) mogą być bardziej atrakcyjne.</p> <p>W razie potrzeby można wykorzystać specjalnie opracowaną koncepcję ruchu rowerowego lub koncepcję mobilności (działanie 5.1) w celu określenia potrzeb, ustalenia priorytetów i określenia ścieżki rozwoju. Taka koncepcja ruchu rowerowego może i powinna być w razie potrzeby tworzona na szczeblu międzygminnym.</p>
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. W razie potrzeby: podjęcie decyzji przez organy gminy w sprawie koncepcji ścieżki rowerowej2. W razie potrzeby: staranie się o dofinansowanie, ogłoszenie procedury przetargowej, zlecenie sporządzenia koncepcji ścieżki rowerowej3. Ustalenie priorytetów i opracowanie rozbudowy ścieżek rowerowych
Inwestycja/Koszty/Nakład:	W razie potrzeby: koncepcja ścieżki rowerowej: ok. 100.000 PLN (lub w ramach kompleksowej koncepcji mobilności; por. Działanie 5.1) Koszty z tytułu działań inwestycyjnych
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności przez wdrożenie działania.
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak wdrożenie w późniejszym czasie pobudza niektóre z oszczędności opisanych w rozdziale 6.1.1.1.3!
Oszczędność emisji:	
Efekt wartości dodanej:	Poprzez zaangażowanie lokalnych planistów i firm budowlanych
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020: Podjęto decyzję o systematycznej rozbudowie ścieżek rowerowych i zwiększeniu ich atrakcyjności.
Uwagi:	-



Mobilność i ruch drogowy		Priorytet				
5.4 Parkingi rowerowe		2				
Odniesienie:	-					
Grupa docelowa:	Obywatele					
Ewentualni uczestnicy:	Sponsorzy					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Zwiększenie atrakcyjności ruchu rowerowego					
Opis:	<p>Wiele podróży odbywa się własnym samochodem osobowym. Nawet w obrębie wsi (np. do piekarza). Ponadto rośnie liczba używanych rowerów od średniej do wysokiej jakości (np. w przyszłości będzie coraz więcej rowerów elektrycznych). Bezpieczne, najlepiej zadane miejsca parkingowe dla rowerów odgrywają zatem ważną rolę w atrakcyjności ruchu rowerowego. Oprócz klasycznych wsporników łączących, obejmuje to również systemy zabezpieczeń, takie jak zamykane boksy rowerowe, które oferują dodatkowe zabezpieczenie przed kradzieżą i wandalizmem.</p> <p>Możliwe jest również połączenie zadanego parkingu rowerowego z instalacjami fotowoltaicznymi (i ewentualnie małą turbiną wiatrową) na dachu oraz elektryczną stacją do ładowania rowerów elektrycznych, a także indywidualnie zamykanymi boksami rowerowymi.</p> <p>W szczególności w obiektach centralnych, takich jak urząd, obiekty sportowe i rekreacyjne, cmentarz itp. istnieje duże zapotrzebowanie na takie obiekty parkingowe. Nawet bez uprzedniego planowania zapotrzebowania (np. działanie 5.3) można tu w krótkim czasie stworzyć użyteczne urządzenia.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skonkretyzowanie planów, w razie potrzeby połączenie z działaniem 5.1, 5.3 2. Uzyskanie kosztorysów 3. Uzyskanie niezbędnych decyzji 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Ok. 2.500 PLN do 6.000 PLN za stanowisko; Przykładowy parking (10 zwykłych miejsc parkingowych, 5 dodatkowych miejsc parkingowych ze stanowiskami do ładowania, 5 zamykanych boksów na rowery, zadany parking): ok. 120.000 PLN					
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności przez wdrożenie działania.					
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak wdrożenie pobudza niektóre z oszczędności opisanych w rozdziale 6.1.1.1.3!					
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:	Poprzez zaangażowanie lokalnych planistów i firm budowlanych					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Nowe, bezpieczne parkingi rowerowe w Powiecie Hajnowskim:	10	15	20	20	30	40
Uwagi:	Lokalizacje i, w razie potrzeby, wyposażenie parkingów rowerowych mogą być również planowane jako część kompleksowej (elektrycznej) koncepcji mobilności (działanie 5.1) i/lub koncepcji ruchu rowerowego (działanie 5.3).					



Mobilność i ruch drogowy		Priorytet				
5.5 Rowery elektryczne i wspólne przejazdy samochodem przy przystankach		4				
Odniesienie:	-					
Grupa docelowa:	Obywatele					
Ewentualni uczestnicy:	Operatorzy, sponsorzy					
Horyzont planowania:	Średnioterminowy					
Cel:	Zwiększenie atrakcyjności transportu publicznego					
Opis:	<p>Na przystankach transportu publicznego należy utworzyć stacje wynajmu rowerów elektrycznych i wspólnego korzystania z samochodów. Takie udogodnienia na przystankach mogą przyczynić się do zwiększenia atrakcyjności transportu publicznego. Dzięki temu użytkownicy transportu publicznego mogą wygodnie pokonać ostatni odcinek podróży od przystanku do pożądanego celu podróży.</p> <p>W celu dodatkowego wspierania mobilności elektrycznej, szczególny nacisk można położyć na koncepcje współużytkowania samochodów elektrycznych („E-Carsharing“). W zależności od możliwości wykorzystania zasobu pojazdów komunalnych, przynajmniej ich część może być udostępniona do wspólnego korzystania. W ten sposób można wynająć pojazdy komunalne w okresie, gdy nie są wykorzystywane.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poszukiwanie odpowiedniego operatora 2. Negocjacje z operatorem 3. Włączenie oferty do działań informacyjno – promocyjnych dotyczących transportu publicznego 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zaangażowanie wewnętrzne związane z organizacją i poszukiwaniem operatora					
Oszczędność energii końcowej:	Bezpośrednio: Brak oszczędności przez wdrożenie działania.					
Oszczędność energii pierwotnej:	Jednak wdrożenie pobudza niektóre z oszczędności opisanych w rozdziale 6.1.1.1.3 i 6.1.2.3!					
Oszczędność emisji:						
Efekt wartości dodanej:	Poprzez serwisowanie pojazdów na miejscu					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2025			Do 2030		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Liczba stacji mobilności (na gminę):	1	2	3	3	4	5
Uwagi:	-					



Mobilność i ruch drogowy		Priorytet
5.6 Rozbudowa i zwiększenie atrakcyjności transportu publicznego		2
Odniesienie:	Rozdział 3.3.3	
Grupa docelowa:	Obywatele	
Ewentualni uczestnicy:	Sponsorzy	
Horyzont planowania:	Długoterminowy	
Cel:	Przejście z transportu prywatnego do transportu publicznego	
Opis:	<p>Rozwój lokalnego transportu publicznego ma wyraźnie pozytywny wpływ na zachowania użytkowników i korzystanie z indywidualnych samochodów. Na podstawie koncepcji mobilności (działanie 5.1) transport publiczny powinien być sukcesywnie rozbudowywany.</p> <p>Przykład zwiększenia atrakcyjności:</p> <p>Uruchomienie biletów za pięć i dziesięć złotych będzie postrzegane jako duży wzrost atrakcyjności. Część ruchu wewnątrzmijskiego i w obrębie powiatu może być zatem przesunięta do transportu publicznego.</p> <p>Ponadto autobusy specjalne na imprezy w obrębie i w pobliżu gmin mogą również przyczynić się do zmniejszenia zużycia energii związanej z mobilnością oraz emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń.</p> <p>Ważnym elementem w związku z tym jest również ukierunkowana na ten cel kampania informacyjna, która musi być przeprowadzona w ramach realizacji tego działania. Tylko poprzez przedstawienie zalet i usług rozszerzonego transportu publicznego można zyskać dodatkowych pasażerów i użytkowników.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wdrożenie działania 5.1 2. Podjęcie decyzji przez organy gminy w sprawie dotacji dla lokalnego transportu publicznego 3. Rozwój koncepcji dotyczącej finansowania i jej wdrożenie 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Zależne od działania 5.1	
Oszczędność energii końcowej:	Zależne od działania 5.1	
Oszczędność energii pierwotnej:	Zależne od działania 5.1	
Oszczędność emisji:	Zależne od działania 5.1	
Efekt wartości dodanej:	Zależne od działania 5.1	
Wskaźniki sukcesu:	Zależne od działania 5.1	
Uwagi:	-	



Mobilność i ruch drogowy		Priorytet				
5.7 Budowa pierwszych komunalnych stacji ładowania		3				
Odniesienie:	Rozdział 6.1.1.2, Rozdział 6.1.2.2, założenia w rozdziale 8.3					
Grupa docelowa:	Samorządy, obywatele					
Ewentualni uczestnicy:	Sponsorzy, usługodawcy					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Wspieranie elektromobilności					
Opis:	<p>Komunalne „elektryczne stacje ładowania” mogą być iskrą wstępną dla wejścia w mobilność elektryczną. W połączeniu z działaniem 5. 2 gmina powinna już teraz stworzyć pierwsze publicznie dostępne elektryczne stacje paliw. Jest to również możliwe w niewielkim stopniu bez przeprowadzenia skoordynowanego badania w ramach działania 5.1.</p> <p>Komunalne elektryczne stacje ładowania nie będą bezpośrednio potrzebne mieszkańcom (i tak ładowaliby swoje pojazdy w domu), ale ich widoczność informowałaby o zaletach mobilności elektrycznej i mogłaby być wykorzystywana z jednej strony do budowania akceptacji (zapewnienie własnej ludności, że możliwość ładowania będzie dostępna w każdej chwili), a z drugiej strony byłaby wykorzystywana przez odwiedzających (zapotrzebowanie na publiczne stacje ładowania), jak również przez własną flotę pojazdów.</p>					
Pierwsze kroki:	<p>Wdrażanie powinno odbywać się w ramach wdrażania działania 5.2.</p> <p>Ponadto:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Podjęcie decyzji, że poza własnymi elektrycznymi stacjami do ładowania, które są niezbędne dla pojazdów komunalnych, należy utworzyć kolejne stacje ładowania przy ważnych budynkach2. Wybór odpowiednich lokalizacji (np. Urząd, szkoły itp.)3. Zwrócenie się do usługodawców o oferty i przeprowadzenie procedury przetargowej					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Komunalna, niepubliczna stacja ładowania: ok. 5.000 – 7.500 PLN Publiczna stacja ładowania: od ok. 50.000 PLN – ok. 200.000 PLN (w zależności od zakresu i wyników)					
Oszczędność energii końcowej:	Przyczynia się znacząco do wykorzystania potencjału oszczędności do ok. 214 GWh _{th} /rok					
Oszczędność energii pierwotnej:	Do ok. 196 GWh/rok					
Oszczędność emisji:	Do ok. 49.800 t/rok emisji gazów cieplarnianych rocznie. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszonoego.					
Efekt wartości dodanej:	Regionalna i lokalna wartość dodana poprzez planowanie i budowę elektrycznych stacji paliw.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2022			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Elektryczne komunalne stacje paliw na gminę:	1	3	5	3	5	10
Uwagi:	Istnieją różne modele do obsługi elektrycznych stacji paliw. Zaleca się wdrożenie w sieci ładunkowej z ponadregionalnym systemem jednolitych płatności. W ten sposób elektryczne stacje paliw mogą być stosunkowo tanio obsługiwane przez gminy.					



Mobilność i ruch drogowy	Priorytet
5.8 Wspieranie pracowników przyjeżdżających do pracy na rowerze	3
Odniesienie:	Rozdział 6.1.1.2, Rozdział 6.1.2.2
Grupa docelowa:	Pracownicy, samorządy
Ewentualni uczestnicy:	-
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy
Cel:	Wzorcowy charakter jako przykład wsparcia pracowników przy jednoczesnym promowaniu mobilności bezemisyjnej
Opis:	Ogólnie rzecz biorąc, przedsiębiorstwa mogą promować bezemisyjną mobilność poprzez zachęcanie pracowników do przyjazdu do pracy bez zużycia energii lub bez samochodu. Podczas gdy korzystanie z samochodów jako środka transportu oznacza dla firm dodatkowe koszty związane z zapewnieniem miejsca parkingowego, to aktywność sportowa, tj. dojazd do pracy rowerem lub przyjscie na pieszo, mogą wpływać pozytywnie na zdrowie pracowników i prowadzić do zmniejszenia liczby nieobecności z powodu choroby. Korzyści te mogą być nagradzane przez firmę. Na przykład za każdy „dojazd do pracy bez samochodu” można uzgodnić zryczałtowany dodatek kilometrowy, np. dodatkowe wynagrodzenie, jeśli zrezygnowano z samochodu w 75% dni miesiąca, a zamiast tego pracownik przyjechał do pracy na rowerze lub przyszedł pieszo. Tak jak firmy, również i gminy mogą wspierać tego typu aktywność wprowadzając świadczenia i dotacje. Należy jednak zawsze kłaść nacisk na sprawiedliwe wsparcie (pracownicy znajdujący się w niekorzystnej sytuacji powinni mieć podobne możliwości wsparcia jako pracownicy lepiej sytuowani).
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doradztwo w zakresie odpowiednich zachęt 2. Podjęcie uzgodnień z przedstawicielami pracowników 3. Wprowadzenie wsparcia
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Niskie koszty dodatkowe, które jednak wpływają również na motywację i zdrowie pracowników, a tym samym prowadzą do uzyskania wartości dodanej.
Oszczędność energii końcowej:	Przykładowe obliczenia: 5 pracowników przyjeżdża do pracy 20 dni w miesiącu rowerem, a normalnie korzystałoby z samochodu. Odległość dojazdu wynosi zaledwie 5 km. W sumie pracownicy przejechaliby 5 km x2 x5 pracowników x20 dni x12 miesięcy = 12.000 km mniej samochodem. Przy zużyciu 7 litrów paliwa na 100 km (ruszanie i zatrzymywanie na krótkich dystansach, nienagrany silnik) rezygnacja z samochodu pozwala zaoszczędzić ok. 840 litrów paliwa lub 8.400 kWh _{th} /rok. Gdyby wsparcie wprowadzono we wszystkich dziewięciu gminach i powiecie zaoszczędzono łącznie 8.400 litrów paliwa lub 84.000 kWh _{th} /rok.
Oszczędność energii pierwotnej:	W przykładzie powyżej: Oszczędność od 84.000 kWh _{th} /rok paliwa odpowiada do 100.000 kWh/rok energii pierwotnej.
Oszczędność emisji:	W przykładzie powyżej: do 2,8 ton emisji gazów cieplarnianych rocznie. Ponadto znacząca redukcja emisji SO ₂ , TOPP i pyłu zawieszzonego.
Efekt wartości dodanej:	Oszczędność kosztów mobilności, kosztów choroby pracowników. Ponadto, wartość dodana dzięki poprawie zdrowia pracowników, wyższa wydajność dzięki większej motywacji.
Wskaźniki sukcesu:	Wsparcie zostało ustalone i wprowadzone.
Uwagi:	-



Mobilność i ruch drogowy				Priorytet		
5.9 Organizowanie wspólnych podróży służbowych na rowerze				1		
Odniesienie:	Rozdział 6.1.2.2.					
Grupa docelowa:	Samorządy, urzędnicy, powiat, pracownicy powiatu					
Ewentualni uczestnicy:	Lokalni sprzedawcy rowerów, producenci, sponsorzy					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:						
Opis:	<p>Rower firmowy jest przyjazną dla środowiska alternatywą dla samochodu firmowego. Rowery elektryczne coraz bardziej przesuwają się na pierwszy plan.</p> <p>Rowery elektryczne są ważną alternatywą dla samochodów. Mogą one z łatwością zastąpić samochody na trasach o długości do 15 km, szczególnie w pobliżu. Rower elektryczny może być używany zarówno prywatnie, jak i zbiorowo, jako wprowadzenie do tematu mobilności elektrycznej i przezwyciężenie wszelkich obaw, które mogą się pojawić.</p> <p>Każda gmina powinna zakupić co najmniej jeden rower elektroniczny dla administracji. Lokalni sprzedawcy rowerów mogą być partnerami do współpracy. Za rozsądne należy uznać dalsze zakupy, np. rowerów elektrycznych do przewożenia ładunku lub utworzenie puli rowerów elektrycznych.</p> <p>Istnieje również możliwość wypożyczenia roweru - jeśli nie jest on użytkowany w danym czasie przez samą gminę. W ten sposób można również dotrzeć do obywateli i zachęcić ich do „pierwszego użycia” e-mobilności.</p>					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Znalezienie partnera do współpracy 2. Zakup roweru elektrycznego 3. W razie potrzeby: Zaproponować ofertę wypożyczenia 					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Koszt solidnego roweru elektrycznego ok. 10.000 PLN Koszt solidnego roweru elektrycznego do przewożenia ładunku ok. 10.000 PLN					
Oszczędność energii końcowej:	Poprzez zastępowanie przejazdów samochodem					
Oszczędność energii pierwotnej:	Poprzez zastępowanie przejazdów samochodem					
Oszczędność emisji:	Poprzez zastępowanie przejazdów samochodem					
Efekt wartości dodanej:	Wartość dodana dla lokalnych sprzedawców rowerów, producentów, dzięki oszczędności na kosztach mobilności. Ponadto dla pracowników komunalnych istnieje wartość dodana w zakresie ochrony zdrowia.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Typ i liczba rowerów elektrycznych w gminie i powiecie:	1 rower elektryczny	2 rowery elektryczne lub 1 rower elektryczny i 1 rower do przewożenia ładunku	Co najmniej 2 rowery elektryczne z systemem wypożyczenia i 1 rower do przewożenia ładunku	1 rower elektryczny + 1 rower do przewożenia ładunku	3 rowery elektryczne lub 2 rowery elektryczne i 1 rower do przewożenia ładunku	Co najmniej 5 rowerów elektrycznych z systemem wypożyczenia i 1 rower do przewożenia ładunku
Uwagi:	-					



Mobilność i ruch drogowy		Priorytet
5.10 Zarządzanie flotą komunalną		3
Odniesienie:		
Grupa docelowa:	Samorządy, powiat, przedsiębiorstwa komunalne	
Ewentualni uczestnicy:	W razie potrzeby dostawca usług w zakresie koncepcji zarządzania	
Horyzont planowania:	Średnioterminowy	
Cel:	Redukcja samochodów prywatnych, wzorcowa funkcja elektromobilności, oszczędność gazów cieplarnianych, wzrost wydajności, poprawa wizerunku	
Opis:	<p>Gmina wprowadza operacyjny system zarządzania mobilnością dla zasobu pojazdów komunalnych w celu wsparcia transportu przyjaznego dla środowiska przy transporcie do pracy i podczas podróży służbowych, jak również wykorzystania systemu carsharing w podróżach służbowych. W tym przypadku pomocny mógłby być plan rozdziału uprawnień do korzystania z pojazdów oficjalnych, w którym wpisuje się czas dostępności; w przypadku pojazdów elektronicznych należy również wziąć pod uwagę pozycję dotyczącą procesu ładowania.</p> <p>Utworzenie miejsc parkingowych dla rowerów, utworzenie możliwości wypożyczenia i wspólnego użytkowania samochodu to działania wspierające. Wzmocnienie zasobu transportu publicznego i udogodnień pracowniczych może również wpłynąć na wybór transportu przez pracowników.</p>	
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wybór systemu zarządzania 2. Wprowadzenie nowego systemu 3. W razie potrzeby: Analiza profilu tras 4. Przeszkolenie pracowników 	
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Personalaufwand, langfristig jedoch eine Kosteneinsparung	
Oszczędność energii końcowej:	Potencjał oszczędności dzięki zwiększonej wydajności	
Oszczędność energii pierwotnej:	Potencjał oszczędności dzięki zwiększonej wydajności	
Oszczędność emisji:	Oszczędność emisji gazów cieplarnianych poprzez bardziej efektywne wykorzystanie i zrezygnowanie z jazdy samochodem z silnikiem spalinowym	
Efekt wartości dodanej:	Oszczędność kosztów poprzez zwiększenie wydajności	
Wskaźniki sukcesu:	Wprowadzono zarządzanie flotą komunalną.	
Uwagi:	-	



Mobilność i ruch drogowy		Priorytet				
5.11 Elektryczne stacje ładowania dla pracowników samorządowych		4				
Odniesienie:	Rozszerzenie działania 5.7					
Grupa docelowa:	Pracownicy samorządowi					
Ewentualni uczestnicy:	-					
Horyzont planowania:	Krótkoterminowy					
Cel:	Budowa elektromobilności, rozbudowa infrastruktury ładowania					
Opis:	Oprócz dalszej rozbudowy infrastruktury publicznej gminy powinny również zapewnić miejsca do ładowania dla swoich pracowników. Np. poszczególne miejsca parkingowe mogą być zarezerwowane dla pojazdów elektrycznych, a prąd ładowania może być również udostępniany pracownikom bezpłatnie jako dodatkowa zachęta. W ten sposób można dodatkowo zachęcić pracowników do zakupu pojazdu elektrycznego, a wśród obywateli mogą wystąpić dalsze efekty mnożnikowe.					
Pierwsze kroki:	<ol style="list-style-type: none">1. Stworzenie możliwości ładowania2. Udostępnienie informacji3. Kontynuowanie rozbudowy zgodnie z zapotrzebowaniem					
Inwestycja/Koszty/Nakład:	Koszt stacji ładowania Wallbox 1x 11 kW to około 6.500 PLN. Do tego dochodzi instalacja i w razie potrzeby bezpłatny prąd ładowania dla pracowników.					
Oszczędność energii końcowej:	Jeżeli został zastąpiony pojazd z silnikiem spalinowym: ok. 70 %					
Oszczędność energii pierwotnej:	Przy wykorzystaniu odnawialnej energii elektrycznej: ok. 95 %					
Oszczędność emisji:	Przy wykorzystaniu odnawialnej energii elektrycznej: ok. 95 %					
Efekt wartości dodanej:	Niska wartość dodana dzięki instalacji stacji ładowania przez miejscowych rzemieślników. Ponadto oszczędności w kosztach operacyjnych dla pracowników.					
Wskaźniki sukcesu:	Do 2020			Do 2025		
Ocena:	minimalna	dobra	bardzo dobra	minimalna	dobra	bardzo dobra
Liczba elektrycznych stacji ładowania dla pracowników samorządowych :	1	2	3	3	4	5
Uwagi:	Pracownicy samorządowi to zazwyczaj również oczyszczalnie ścieków, nauczyciele, itp. Dlatego też instalacja odpowiednich stacji ładowania nie powinna ograniczać się wyłącznie do urzędu. Szczególnie przy szkołach instalacja może prowadzić do wzrostu świadomości społecznej.					



10.2 Zalecenia dotyczące działań i strategia energetyczna

Niniejsza koncepcja energetyczna odpowiednio przedstawia potrzebę działania i potencjał poprzez oszczędność energii i odnawialne źródła energii. Jeżeli nie zostaną podjęte żadne dalsze działania, to w przyszłości nie uda się prawie ograniczyć emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń. Istniejący potencjał pozostanie w dużej mierze niewykorzystany. Ponadto pominięte zostaną cele na poziomie międzynarodowym i europejskim. Z drugiej strony jednak badania wykazały również, że wdrożenie zidentyfikowanych potencjałów, które wymaga ogromnego wysiłku, może również tworzyć lokalne i regionalne efekty wartości dodanej. Mają one wyraźnie pozytywny wpływ na wszystkie grupy użytkowników i mogą być również rozpatrywane w świetle rozwoju gospodarczego gmin.

Największy potencjał - w całym Powiecie Hajnowskim- znajduje się w pierwszym etapie wdrażania potencjału oszczędności, a następnie w wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii. Oba powinny być wdrażane jednocześnie. Dając dobry przykład gminy mogą zachęcać podmioty prywatne i podmioty komercyjne. Powinny one informować społeczeństwo o ekologicznych, a w szczególności ekonomicznych korzyściach racjonalnego wykorzystania energii, np. poprzez działania modernizacyjne, wykorzystanie instalacji słonecznych i fotowoltaicznych, mobilność elektryczną w połączeniu z odnawialnymi źródłami energii itp. Działania gminy powinny koncentrować się nie tylko na wykorzystaniu potencjału oszczędności ekonomicznych w nieruchomościach komunalnych, ale w szczególności na skutecznym publicznym przedstawieniu tych oszczędności. W związku z tym w pierwszej kolejności należy wykorzystać metody, które dotrą do wszystkich grup użytkowników. Dotyczy to m.in. środków oszczędnościowych w oświetleniu ulic, gdyż jest to powszechne oraz ponieważ można tu wykorzystać szczególnie duży potencjał oszczędnościowy. Niektóre gminy już to zrealizowały. Niemniej jednak o takich działaniach należy szerzej informować opinię publiczną. Należy stworzyć spójną, pozytywną atmosferę poprzez ciągłe wskazywanie pozytywnych przykładów, aby zmniejszyć niezrozumiałe obawy dotyczące energii odnawialnych. Dzięki ciągłemu informowaniu we wszystkich mediach o własnych działaniach oraz osiągniętych korzyściach ekonomicznych i ekologicznych informacje te dotrą do świadomości osób decyzyjnych i największej grupy użytkowników – osób prywatnych.

Jednak to właśnie prywatne gospodarstwa domowe napotykają największe przeszkody w wykorzystaniu potencjału energii odnawialnych. Dodatkowy potencjał można wykorzystać jedynie poprzez ciągłe podkreślanie korzyści gospodarczych i ekologicznych, możliwości finansowania i przekazywania informacji o dotacjach, a być może nawet poprzez bezpośrednie wsparcie finansowe i zmniejszenie obaw. Jest to szczególnie ważne, ponieważ tylko wtedy, gdy coraz więcej gospodarstw domowych zmodernizuje swoje systemy energetyczne i wykorzysta energię odnawialną można osiągnąć korzystne procesy redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń oraz cele nadrzędne. Dlatego niezbędne jest ze strony Powiatu Hajnowskiego i każdej gminy stałe zaangażowanie i informacja publiczna odnośnie oszczędzania energii i wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Poza dostępną wszędzie energią promieniowania słonecznego, największy potencjał regeneratywny dla zapotrzebowania na ciepło znajduje się w wielkim potencjale drewna energetycznego (szczególnie na obszarach wiejskich, a zwłaszcza w bezpośrednim sąsiedztwie Puszczy Białowieskiej). W związku z tym, że w nadchodzących latach zapotrzebowanie będzie się zmniejszać, należałoby poprzez ilość uwalnianego drewna energetycznego zastąpić paliwa kopalne. Powinno się to odbywać jak najskuteczniej. Do tego celu szczególnie odpowiednie są istniejące lokalne sieci ciepłownicze, jak również potencjalne nowe sieci ciepłownicze. W razie potrzeby w celu wsparcia i zapewnienia obciążenia podstawowego możliwe jest uruchomienie kolejnych biogazowni. Wiele można osiągnąć nawet poprzez jedno działanie, tj. budowę sieci ciepłowniczej z wieloma odbiorcami. Dzięki



wykorzystaniu biomasy w sieciach ciepłowniczych duża część miejscowej ludności może przestawić się na energię odnawialną, ale również można uruchomić regionalne cykle tworzenia wartości dodanej. Zaczynają się one od leśnika, który zdobywa nabywcę na drewno resztkowe, a kończą się na odbiorcy ciepła, który przez dłuższy okres czasu może się wygodnie zaopatrywać w energię odnawialną, przy stałych i stosunkowo niskich cenach ciepła. Ponieważ gminy przynajmniej powinny najpierw inicjować takie projekty, łączyć odpowiednie podmioty, a być może nawet pośredniczyć w pozyskaniu bezpośredniego wsparcia finansowego, istnieje tu szczególnie duży potencjał, którym należy się pilnie zająć.

Ponadto w Polsce zachodzą obecnie radykalne zmiany. Wraz z przystąpieniem do Unii Europejskiej w przyszłości nadal będą tworzone zliberalizowane struktury, co może mieć korzystny wpływ na tworzenie regionalnej i lokalnej wartości dodanej. Liberalizacja taka obejmowałaby na przykład otwarcie sieci elektroenergetycznych i koncesji na dystrybucję energii elektrycznej. Jeśli taki rozwój będzie tylko możliwy do przewidzenia, wiele ze zidentyfikowanych tu potencjałów może być wdrożonych bezpośrednio przez gminy w formie utworzonego w tym celu przedsiębiorstwa komunalnego. Inne państwa członkowskie UE już to zrobiły. W Niemczech podczas wizyt studyjnych pokazano uczestnikom wiele pozytywnych przykładów oraz podczas warsztatów zapoznano z koncepcjami ich działalnościami. Przedsiębiorstwa komunalne mogłyby finansować systemy energii odnawialnej (np. turbiny wiatrowe, duże instalacje fotowoltaiczne na otwartych przestrzeniach lub lokalne sieci ciepłownicze, a później również instalacje do magazynowania energii elektrycznej), przekształcać energię elektryczną w grupy bilansujące i sprzedawać ją bezpośrednio użytkownikom. Lokalni mieszkańcy mogliby również odnieść bezpośrednie korzyści z wykorzystania odnawialnych źródeł energii w swoich społecznościach.

Aby przygotować się do takiego rozwoju, zorganizować się wraz z innymi gminami i intensywniej pracować w sieci, należy aktywnie uczestniczyć w pracach samorządowej agencji energetycznej, np. województwa podlaskiego. Agencja może nie tylko lobbować w sektorze energetycznym na rzecz gmin, osiągać lepsze warunki w przetargach zbiorowych, np. w zakresie zakupu energii elektrycznej i pomagać w opracowaniu odpowiednich programów wsparcia, ale może również bezpośrednio świadczyć kwalifikowane usługi doradztwa energetycznego i tym samym prowadzić do wzrostu lokalnej wartości dodanej.

Ponadto realizacja obecnej koncepcji, a w szczególności kampanii informacyjnych, powinna zawsze dostosowywać się do zmieniających się warunków ramowych. Nawet niewielkie zmiany w interpretacji przepisów prawa i regulacji mogą wymagać nowych strategii i - jak pokazała już wielokrotnie przeszłość - mogą mieć znaczący wpływ na potencjał gospodarczy. Dlatego właśnie tak ważne jest ciągle monitorowanie i kontrola.



10.3 Harmonogram działań

Harmonogram działań przewiduje wdrożenie wyżej wymienionych, przedstawionych w rozdziale 10.1. działań. Wdrożenie wymaga w każdym przypadku większego lub mniejszego zaangażowania. Ze względu na samą tylko wydajność nie wszystkie działania mogą być wdrożone natychmiast i jednocześnie. W planie działania zaproponowano więc kolejność, w jakiej działania te mogłyby zostać podjęte i wdrożone. Próbuje on również oszacować nadrzędny rozwój sytuacji (np. liberalizację rynku), który może nastąpić na korzystnych warunkach i przyporządkowuje temu odpowiednie działania. Wskazuje, w jakiej kolejności powinny być wdrażane środki o największym potencjale oszczędności, a także dostarcza informacji na temat działań, które wzajemnie się wzmacniają. Należy wziąć pod uwagę fakt, że wiele działań, oprócz okresu realizacji projektu, wymaga często czasu na uzyskanie decyzji, procedur przetargowych itp.

Jak wynika z harmonogramu działań przedstawionego na rysunku 207 najpierw powinny być wdrożone te działania, które są już znane (np. dotacje dla instalacji solarnych i fotowoltaicznych, a dopiero później: dalsze koncepcje oszczędności energii dla nieruchomości i dalsze modernizacje energetyczne) oraz wprowadzone ukierunkowane zarządzanie. Po stworzeniu niezbędnych struktur organizacyjnych (samorządowych zarządców energii, pełnomocnika ds. energii, rzeczników ds. energii) można będzie łatwiej wdrożyć i wprowadzić dalsze środki. Utworzenie wspólnego przedsiębiorstwa komunalnego będzie wymagało wyraźnego oświadczenia gmin i burmistrzów i będzie wiązało się z dużym wyzwaniem. Niemniej jednak, wdrożenie jest warte zachodu! Jest to jeden z najważniejszych instrumentów wdrożenia dalszego potencjału poprzez tworzenie bezpośredniej lokalnej wartości dodanej.

Nigdy nie należy zapominać, że wdrożenie wszystkich ważnych działań nie może być powiązane z okresami legislacyjnymi. Jak pokazuje harmonogram działań na rysunku 207 okres realizacji obejmuje działania podejmowane w ciągu kilkudziesięciu lat. Myślenie w kategoriach okresów legislacyjnych nie przyniosłoby pożądaných rezultatów w tym kontekście.

Ponadto wdrożenie nie zostanie zakończone po tym terminie. Aby osiągnąć globalny cel ograniczenia globalnego ocieplenia do 1,5 stopnia Celsjusza, faza realizacji do 2050 r. jest dopiero początkiem. Po tym horyzoncie czasowym od 2050 r. do 2100 r. konieczne będą znacznie ambitniejsze działania. Jednakże, podczas gdy rozwój technologiczny energii odnawialnych nabrał rozpędu dopiero niecałe 20 lat temu i w rzeczywistości jest wdrażany na większą skalę na całym świecie dopiero od około 10 lat, harmonogram działań przewiduje okres wdrażania jeszcze dłuższy niż 30 lat. Również w tym przypadku w przyszłości pojawią się innowacje technologiczne, których nie można było przewidzieć w czasie, gdy powstawało to opracowanie. Zamiast być zadaniem okresu legislacyjnego, wdrażanie powinno być postrzegane jako zadanie na przyszłość, w odniesieniu do którego należy oceniać wszystkie przyszłe decyzje polityczne. W ostatecznym rozrachunku przyszłe pokolenia dzisiejszych czasów nie będą oskarżane o budowę turbin wiatrowych, systemów fotowoltaicznych czy innych technologii odnawialnych źródeł energii, ale o to, że nie zrobiły nic w sprawie zanieczyszczenia i stale rosnących zmian klimatycznych.



Zastosowane skróty

Skróty nazw własnych

Dena	Niemiecka Agencja Energetyczna
Dtld.	Niemcy
EVF	EVF – Energievision Franken GmbH
GEMIS	Globalny model emisji zintegrowanych systemów
IINAS	Międzynarodowy Instytut Analizy i Strategii Zrównoważonego Rozwoju
GME-Tool	Samorządowe narzędzie do zarządzania energią
PEC	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Hajnówce
PGE	Polska Grupa Energetyczna
PUK	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o.

Przepisy ustawowe i wykonawcze

EEG	Ustawa o odnawialnych źródłach energii
EnEV	(niemieckie) Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii

Physikalische und mathematische Einheiten

°C	stopień Celsius (temperatura, stan)
°K	stopień Kelvin (jednostka zmiany temperatury; 1 °K jest różnicą pomiędzy dwoma stanami wyrażoną w stopniach Celsjusza; a więc np. Między 10 °C i 11 °C)
a	rok
cm	centymetr
g	gram (waga)
GW _{el}	gigawat elektryczny (1 Mrd. W _{el})
GW _{th}	gigawat termiczny (1 Mrd. W _{th})
GWh _{el}	gigawat elektryczny (1 Mrd. Wh _{el})
GWh _{Hs}	gigawatogodzina wartość energetyczna (1 Mrd. Wh _{Hs})
GWh _{Hi}	gigawatogodzina wartość opałowa (1 Mrd. Wh _{Hi})
GWh _{th}	gigawatogodzina termiczna (1 Mrd. Wh _{th})
h	godzina/y



ha	hektar (odpowiada 10.000 m ²)
kg	kilogram (odpowiada 1.000 g)
km	kilometer (odpowiada 1.000 m)
km ²	kilometer kwadratowy (odpowiada mln m ²)
kV	kilovolt (odpowiada 1.000 Volt)
kW _{el}	kilowat elektryczny (odpowiada 1.000 W _{el})
kW _p	kilowat moc szczytowa (patrz słownik)
kW _{th}	kilowat termiczny (odpowiada 1.000 W _{th})
kWh _{Hs}	kilowatogodzina wartość energetyczna (górną wartość opałową) (ang. „superior heating value“)
kWh _{Hi}	kilowatogodzina wartość opałowa (dolną wartość opałową) (ang. „inferior heating value“)
kWh _{el}	kilowatogodzina elektryczna (odpowiada 1.000 Wh _{el})
kWh _{th}	kilowatogodzina termiczna (odpowiada 1.000 Wh _{th})
l	litr (1.000 cm ³)
m	metr (odległość)
m ²	metr kwadratowy (powierzchnia)
m ³	metr sześcienny (pojemność)
MW _{el}	megawat elektryczny (odpowiada 1 mln W _{el})
MW _{th}	megawat termiczny (odpowiada 1 mln W _{th})
MWh _{Hs}	megawatogodzina wartość energetyczna (górną wartość opałową) (ang. „superior heating value“)
MWh _{Hi}	megawatogodzina wartość opałowa (dolną wartość opałową) (ang. „inferior heating value“)
MWh _{el}	megawatogodzina elektryczna (odpowiada 1 mln Wh _{el})
MWh _{th}	megawatogodzina termiczna (odpowiada 1 mln Wh _{th})
Nm ³	standardowy metr sześcienny (pojemność w znormalizowanych warunkach temperatury i ciśnienia)
t	tona/y (metrycznie; odpowiada 1 mln g lub 1.000 kg)
V	volt (napięcie elektryczne)
W _{el}	wat elektryczny (moc elektryczna)
W _{th}	wat termiczny (moc termiczna)



Wh_{el}	watogodziny elektryczne (praca elektryczna)
Wh_{Hs}	watogodziny wartość energetyczna (cała praca)
Wh_{Hi}	watogodziny wartość opałowa (praca użytkowa ogółem)
Wh_{th}	watogodziny wartość termiczna (praca termiczna)
η	stopień aktywności (eta)



Wykaz rysunków

Rys. 207: Harmonogram działań przy wdrażaniu Planu energetycznego, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu.....	82
--	----



Katalog tabelaryczny

Tab. 60: Kategoryzacja priorytetów w katalogu działań	3
Tab. 61: Wyjaśnienie arkusza działań.....	4
Tab. 62: Systematyzacja działań w odniesieniu do horyzontu i priorytetów planowania	4