



**INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI



**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ
I PALIWA GAZOWE DLA GMINY ŻABNO
2015 - 2030**



2015

Opracowany na zlecenie Urzędu Miasta i Gminy Żabno

Wykonawca: ECOVIDI Piotr Stańczuk

1	Podstawy prawne	7
1.1.	Uwzględnienie założeń regionalnych dokumentów strategicznych	13
1.1.1	Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla wojewódzkiego	13
1.1.2	Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla lokalnego	15
2	Metodyka	18
3	Charakterystyka gminy Żabno	19
3.1.	Ogólne informacje	19
3.2.	Budowa geologiczna	20
3.3.	Surowce mineralne	20
3.4.	Obszary chronione	21
3.5.	Wody powierzchniowe i podziemne	23
3.6.	Klimat	24
3.7.	Ludność	25
3.8.	Rolnictwo i gospodarka	26
3.9.	Infrastruktura techniczna i komunikacyjna	28
4	Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – stan obecny i kierunki rozwoju	30
4.1.	Zaopatrzenie w ciepło	30
4.1.1	Kierunki rozwoju	32
4.2.	Zaopatrzenie w energię elektryczną	32
4.2.1	Stan istniejący	32
4.2.2	Oświetlenie uliczne	36
4.2.3	Zużycie energii elektrycznej	37
4.2.4	Kierunki rozwoju	37
4.3.	Zaopatrzenie w gaz	40
4.3.1	Stan istniejący	40
4.3.2	Kierunki rozwoju	41
4.4.	Kotłownie	41
5	Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii	48
5.1.	Energia wodna	50
5.2.	Energia wiatru	51
5.3.	Energia słoneczna	55
5.4.	Energia geotermalna	59
5.4.1	Pompy ciepła	61
5.4.2	Przykłady zastosowań pomp ciepła	63
5.5.	Energia biomasy	66
5.6.	Podsumowanie możliwości wykorzystania energii odnawialnej w gminie Żabno	79

6	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.	82
6.1.	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii	82
6.2.	Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła	82
6.3.	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych	86
7	Bilans energetyczny – rok bazowy 2013	87
7.1.	Sektory bilansowe w gminie	87
7.2.	Założenia ogólne (sektory 1-3)	87
7.2.1	Definicje	87
7.2.2	Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię	89
7.3.	Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego	90
7.3.1	Bilans energetyczny metodą wskaźnikową	90
7.3.2	Bilans energetyczny na podstawie ankiet	92
7.4.	Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego	93
7.4.1	Bilans energetyczny metodą wskaźnikową	93
7.4.2	Bilans energetyczny na podstawie ankiet	94
7.5.	Sektor działalności gospodarczej	95
7.5.1	Bilans energetyczny metodą wskaźnikową	95
7.6.	Sektor budownictwa użyteczności publicznej	96
7.6.1	Bilans energetyczny metoda wskaźnikową	96
7.6.2	Wielkość emisji w sektorze	97
7.7.	Sektor oświetlenie uliczne	97
7.8.	Transport publiczny i prywatny	98
7.9.	Zużycie energii – wszystkie sektory w gminie	99
8	Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM10, PM2,5, SO2, NOx, CO2, B(a)P (z podziałem na rejony gminy oraz rodzaje budynków)	101
8.1.	Metodyka bazowej inwentaryzacji	101
8.2.	Emisja zanieczyszczeń wg sektorów	101
8.2.1	Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego	104
8.2.1.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze	104
8.2.1.2	Wielkość emisji w sektorze	105
8.2.5	Oświetlenie uliczne	110
8.2.6	Sektor przemysłowy (fakultatywnie)	110
8.2.7	Transport publiczny i prywatny	110
8.2.8	Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Żabno	112
9	Obciążenie środowiska naturalnego	119
9.1.	Jakość powietrza atmosferycznego	119
10	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	126

10.1.	Termomodernizacja budynków	126
10.2.	Wybrane formy racjonalizacji zużycia energii	127
10.2.1	Stosowanie odzysków ciepła	127
10.2.2	Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC	127
10.2.3	Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu	127
10.2.4	Ograniczenia czasu występowania temperatury komfortu	128
10.2.5	Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące	128
10.2.6	Systemy ogrzewania niskoparametrycznego	128
10.3.	Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego	129
10.4.	Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło	129
10.5.	Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej	129
10.6.	Przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie energii – dobre praktyki	130
11	<i>Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej</i>	133
11.1.	Aspekty prawne dotyczące efektywności energetycznej	133
11.2.	Efektywność energetyczna – cele i zadania	134
11.3.	Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie	136
11.4.	Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej - możliwe działania	148
11.5.	Zrealizowane w mieście i gminie Żabno przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej	149
12	<i>Działania związane z ochroną powietrza przyjęte do realizacji w okresie 2015 - 2020</i>	151
12.1.	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej	151
12.2.	Cele i działania przyjęte do realizacji w okresie 2015-2020	151
13	<i>Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030</i>	153
13.1.	Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą gminy Żabno	156
13.1.1	Założenia ogólne	156
13.1.2	Scenariusz 1 optymistyczny – zrównoważonego rozwoju energetycznego	158
13.1.3	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego	159
13.1.4	Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego	160
13.1.5	Sektor budownictwa komunalnego	160
13.1.6	Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy	161
13.1.7	Sektory związane z budownictwem łącznie	161
13.2.	Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą w gm. Żabno dla sektorów budownictwa łącznie wg scenariusza optymistycznego	163
13.2.1	Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego	164
13.2.2	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego	164
13.2.3	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego	165
13.2.4	Sektor budownictwa komunalnego	165
13.2.5	Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy	165
13.2.6	Wszystkie sektory budownictwa łącznie	166

13.3.	Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą w gm. Żabno dla sektorów budownictwa łącznie wg scenariusza zaniechania _____	167
13.4.	Prognoza zapotrzebowania na gaz _____	168
13.5.	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną _____	169
14	Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 _____	171
14.1.	Zaopatrzenie w ciepło _____	171
14.2.	Zaopatrzenie w gaz _____	172
14.3.	Zaopatrzenie w energię elektryczną _____	172
15	Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w gminie _____	174
15.1.	Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza w gminie 174	
15.1.1	Struktura zużycia nośników energii na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego _	174
15.1.2	Emisja zanieczyszczeń w w gminie wg scenariusza optymistycznego _____	175
15.1.3	Emisja pyłów PM10 i CO2 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego	176
15.2.	Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza w gminie 179	
15.2.1	Struktura zużycia nośników energii na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania _____	179
15.2.2	Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania _____	180
15.2.3	Emisja pyłów PM10 i CO2 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania _____	181
16	Współpraca z innymi gminami _____	184
16.1.	Powiązania infrastrukturalne oraz współpraca gminy Żabno _____	184
17	Podsumowanie _____	187
18	Spis tabel _____	190
19	Spis rysunków _____	193
20	Spis wykresów _____	194

1 Podstawy prawne

Zgodnie z Ustawą Prawo Energetyczne wszystkie polskie gminy są zobowiązane do wykonania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Podstawami prawnymi „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Żabno” są:

- a) **USTAWA** z dnia 8 marca 1990 roku **O samorządzie gminnym** (tekst jednolity Dz.U.2013 poz. 594 wraz z późn. zm.);
- b) **USTAWA** z dnia 10 kwietnia 1997 r. **Prawo energetyczne** (tekst jednolity Dz.U. 2012 poz. 1059 wraz z późn. zm.);
- c) **USTAWA** z dnia 27 marca 2003 r. **O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (tekst jednolity Dz.U. 2012 poz. 647)
- d) **USTAWA** z dnia 16 lutego 2007 r. **O ochronie konkurencji i konsumentów**(tekst jednolity Dz.U.2007.nr 50.poz.331 wraz z późn. zm.);
- e) **USTAWA** z dnia 27 kwietnia 2001 r. **Prawo ochrony środowiska** (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1232)
- f) „**Polityka Energetyczna Polski do roku 2030**” przyjęte przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 roku;
- g) **USTAWA O odnawialnych źródłach** z dnia 20 lutego 2015 r. (tekst jednolity Dz. U. 2015 poz. 478)

Oraz regionalne dokumenty strategiczne:

- h) **Strategia Rozwoju Województwa Małopolskiego** (na lata 2011 r. – 2020 r.);
- i) **Program Strategiczny Ochrona Środowiska** (2014 r. – 2020 r.)
- j) **Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego** (na lata 2013 – 2023)

Ustawa Prawo Energetyczne

Ustawa została uchwalona przez Sejm Rzeczypospolitej w roku 1997 i określa zasady realizacji polityki energetycznej państwa oraz warunki dostawy i wykorzystania paliw, energii jak również ciepła dla przedsiębiorstw energetycznych.

Podstawowym celem ustawy jest:

- a) Określenie warunków zapewnienia zrównoważonego rozwoju kraju,
- b) Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego państwa i racjonalne wykorzystanie istniejących zasobów energii,
- c) Rozwój konkurencji i przeciwdziałanie negatywnym skutkom działalności monopoli naturalnych na rynkach,
- d) Uwzględnienie wymagań związanych z ochroną środowiska i spełnienie wymogów podpisanych umów międzynarodowych,
- e) Ochrona interesów odbiorców energii i minimalizacja kosztów jej dostawy.

Ministerstwo Gospodarki jest organem rządowym odpowiedzialnym za politykę energetyczną państwa. Rada Ministrów na wniosek Ministra Gospodarki ustala Założenia Polityki Energetycznej Państwa.

Głównymi zadaniami założeń polityki energetycznej państwa są:

- a) Określenie długoterminowej prognozy zużycia energii w Polsce,
- b) Opracowanie programów działań długofalowych w oparciu o wnioski wynikające z prognozy zużycia nośników energii.

Przedsiębiorstwa energetyczne odpowiadające za wytwarzanie, przesył i dystrybucję paliw gazowych i energii elektrycznej oraz ciepła są zobowiązane do wykonania planów rozwoju przedsiębiorstwa na okres nie krótszy niż 3 lata dla obszaru swojego działania, tak, aby zapewnić obecne i przewidywane zapotrzebowanie na poszczególne nośniki energetyczne.

W planach tych należy uwzględnić kierunki rozwoju gminy narzucone przez regionalne jak również lokalne plany zagospodarowania przestrzennego.

Władze gminy są odpowiedzialne za:

- a) Planowanie i zorganizowanie dostawy ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze swojej gminy,
- b) Planowanie i zorganizowanie oświetlenia dróg publicznych na obszarze swojej gminy,
- c) Pokrycie kosztów oświetlenia ulic, placów i dróg przebiegających przez obszar gminy.

Gmina powinna wykonać te zadania uwzględniając założenia polityki energetycznej państwa oraz plany rozwoju lokalnego.

Zgodnie z nowelizacją Ustawy Prawo Energetyczne, która weszła w życie 10 marca 2010 r., nakłada się na gminy obowiązek sporządzenia projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wyznaczając termin wypełnienia tego obowiązku do dnia 10 kwietnia 2012 r. Gmina zobowiązana jest do realizacji tych zadań zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego oraz z kierunkami rozwoju i odpowiednim programem ochrony środowiska (zgodnym z Prawem Ochrony Środowiska). Przygotowane plany zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz, sporządzone mają zostać na okres co najmniej 15 lat i być aktualizowane co 3 lata. W przygotowaniu planu władze lokalne powinny wziąć pod uwagę stan aktualnego zapotrzebowania na energię, przewidywane przyszłe zmiany, możliwość wykorzystania lokalnego rynku i zasobów paliw i energii - kładąc nacisk na OZE, możliwość wytwarzania energii w procesie kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Opracowane projekty podlegają opiniowaniu w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Przedsiębiorstwa energetyczne zobowiązane są do współpracy z samorządem lokalnym i zapewnienia zgodności swoich planów rozwoju z założeniami do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Etapy wykonywania założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Ustawa Prawo energetyczne, jako podstawowy akt normatywny, stanowiący punkt wyjścia do opracowania planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zobowiązuje gminy do opracowania wymienionych planów. Ustawa Prawo energetyczne dopuszcza możliwość uchwalenia przez gminę dwóch różnych dokumentów planistycznych. Są to: Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 19) oraz Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (art. 20).

Zapisy w ww. ustawie zakładają następujące etapy opracowania i zatwierdzania planów:

- Opracowanie projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- Opiniowanie projektu założeń do planu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa,
- Wyłożenie projektu założeń do publicznego wglądu, powiadomiwszy o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości,
- Uchwalenie przez radę gminy założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, po rozpatrzeniu ewentualnych wniosków, zastrzeżeń i uwag zgłoszonych podczas wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

W przypadku, kiedy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji tych założeń władze gminy (miasta) opracowują projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru gminy lub jej części. Projekt Planu opracowywany jest na podstawie uchwalanych przez radę gminy założeń i winien być z nim zgodny. Projekt Planu powinien zawierać:

- Harmonogram realizacji zadań,
- Konkretnie propozycje planowanych inwestycji z zakresu rozwoju oraz modernizacji istniejącej infrastruktury energetycznej, ciepłowniczej bądź gazowej
- Uzasadnienie ekonomiczne proponowanych przedsięwzięć,
- Przewidywane koszty oraz źródła finansowania.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalony zostaje przez radę gminy, a następnie przekazany do realizacji.

Założenia Polityki Energetycznej Polski do roku 2030.

Gmina realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” dokumentem przyjętym przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej w listopadzie 2009 r. Ww. dokument wskazuje kierunki oraz cele właściwego planowania energetycznego na terenie gmin. Podstawowe założenia to:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;

- rozwój centralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacji dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowę sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych, w szczególności terenach północno-wschodniej Polski;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne.

Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

Ponadto główne cele polityki energetycznej w zakresie efektywności energetycznej to:

- ✓ dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- ✓ konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15 (państwa członkowskie przed 2004 r.).

Szczegółowymi celami w tym obszarze są:

- zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,
- dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,
- zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,
- wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,
- zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.

Osiągnięciu założonych celów powinny sprzyjać działania na rzecz poprawy efektywności.

Ponadto realizowany będzie cel indykatywny wynikający z dyrektywy 2006/32/WE, tj. osiągnięcie do 2016 roku oszczędności energii o 9 % w stosunku do średniego zużycia energii finalnej z lat 2001 – 2005 (tj. o 53.452 GWh), określony w ramach Krajowego Planu Działań dotyczącego efektywności energetycznej, przyjętego przez Komitet Europejski Rady Ministrów w dniu 31 lipca 2007 r., oraz pozostałe, nie wymienione powyżej działania wynikające z tego dokumentu.

Główne cele krajowej polityki energetycznej w zakresie rozwoju wykorzystania OZE obejmują:

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, co najmniej do poziomu 15 % w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw tak, aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach.

Ważnym dokumentem, którego realizacja ma wpływ na rozwój odnawialnych źródeł energii i efektywność energetyczną jest Polityka ekologiczna państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016. Polityka ekologiczna to dokument strategiczny, który przez określenie celów i priorytetów ekologicznych wskazuje kierunek działań koniecznych dla zapewnienia właściwej ochrony środowiska naturalnego.

Korzyści, jakie mogą zostać osiągnięte dzięki opracowaniu przez gminę „Założeń...”

- ✓ Możliwość realizacji przez gminę polityki energetycznej i ekologicznej,
- ✓ Zarządzanie gospodarką energetyczną gminy,
- ✓ Zapewnienie możliwości starania się o środki finansowe na realizację działań z zakresu inwestycji na rzecz rozwoju infrastruktury energetycznej,
- ✓ Tworzenie warunków rozwoju rynku energetycznego i nowych miejsc pracy,
- ✓ Wypracowanie wspólnej polityki energetycznej przez gminę wraz z przedsiębiorstwami energetycznymi,
- ✓ Możliwość obniżenia ponoszonych kosztów poprzez analizę dotychczasowych i przyszłych potrzeb,
- ✓ Wiedza na temat możliwości energetycznych w gminie, co zapewni właściwy kierunek dla przyszłych inwestycji i prowadzonej działalności gospodarczej,
- ✓ Określenie możliwości i oceny środowiska naturalnego,
- ✓ Oszacowanie możliwości rozwoju energetyki odnawialnej, co bezpośrednio przekłada się na promocję gminy i jej rozwój gospodarczy,
- ✓ Skuteczne oddziaływanie na zmniejszenie kosztów usług energetycznych.

Planowanie energetyczne gminy pozostaje w ścisłym związku z innymi planami tworzonymi przez gminę, planami przedsiębiorstw energetycznych oraz innych uczestników rynku energetycznego, w tym:

- ✓ Strategią rozwoju gminy,
- ✓ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- ✓ Planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych, ciepła lub energii elektrycznej,
- ✓ Planami pozostałych przedsiębiorstw energetycznych, odbiorców ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, wspólnot mieszkaniowych itp.

Planowanie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinno obejmować wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie gminy, tj. wytwarzanie, przesyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Gmina, która planuje działania energetyczne pozostaje w ścisłym związku z innymi podmiotami działającymi na rynku. Określając cele i kierunki rozwoju, musi uwzględniać funkcjonujące zasady rynkowe oraz interesy poszczególnych podmiotów gospodarczych branży energetycznej. Z kolei podmioty te powinny czynnie współuczestniczyć w procesie planowania energetycznego w gminie.

Gospodarka energetyczna gminy winna być rozpatrzona w trzech kontekstach:

1. Ochrony środowiska – Działania zgodne z Ustawą Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., gdzie określono zasady ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska, poprzez między innymi racjonalne gospodarowanie zasobami przyrodniczymi.
2. Gospodarka energetyczna – Działania gminy powinny być zgodne z Załoženiami Polityki Energetycznej Polski do roku 2025 oraz Ustawą Prawo Energetyczne.
3. Gospodarka przestrzenna – Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym określa zasady kształtowania polityki przestrzennej przez jednostki samorządu terytorialnego w sprawach przeznaczenia terenów na określone cele oraz ustalenie zasad ich zagospodarowania. Politykę przestrzenną gminy określa studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Przy wykonywaniu „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Żabno”, korzystano z szeregu informacji z Urzędu Miasta i Gminy, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy, dokumentów i opracowań strategicznych udostępnionych przez Urząd Miasta i Gminy, danych dostępnych na stronach GUS-u oraz ze stron internetowych w tym głównie z:

- <http://www.stat.gov.pl> – Główny Urząd Statystyczny - Polska Statystyka Publiczna,
- <http://www.zabno.pl> – Portal Urzędu Miasta i Gminy Żabno,
- <http://www.mos.gov.pl> – Ministerstwo Środowiska,
- <http://www.mgip.gov.pl> – Ministerstwo Gospodarki,
- <http://www.imgw.pl> – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- <http://www.sejm.gov.pl> – Sejm Rzeczypospolitej Polskiej,
- <http://www.kape.gov.pl> – Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. i inne

1.1. Uwzględnienie założeń regionalnych dokumentów strategicznych

1.1.1 Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla wojewódzkiego

Strategia Rozwoju Województwa Małopolskiego (na lata 2011 r. – 2020 r.)

Strategia rozwoju województwa jest podstawowym i najważniejszym dokumentem samorządu województwa, określającym obszary, cele i kierunki interwencji polityki rozwoju, prowadzonej w przestrzeni regionalnej. Spójność *Projektu założeń (...)* z działaniem strategicznym VI.2 Ochrona powietrza i zwiększenie wykorzystania niekonewcyjnych źródeł energii.

Program Strategiczny Ochrona Środowiska (2014 r. – 2020 r.)

Celem głównym Programu jest poprawa bezpieczeństwa ekologicznego oraz ochrona zasobów środowiska dla rozwoju Małopolski, realizowany poprzez, m.in.:

Priorytet 1. Poprawa jakości powietrza, ochrona przed hałasem oraz zapewnienie informacji o źródłach pól elektromagnetycznych.

Przewidziane działania to m.in.:

- wymiana ogrzewania z niskosprawnymi piecami i kotłami na paliwa stałe na podłączenia do sieci ciepłowniczych, ogrzewanie gazowe, olejowe, nowoczesnymi niskoemisyjnymi kotłami na paliwa stałe lub odnawialnymi źródłami energii,
- Zmniejszenie zapotrzebowania budynków na energię cieplną poprzez termomodernizację, wspieranie budownictwa energooszczędnego i pasywnego,
- Prowadzenie akcji edukacyjnych oraz kontroli mieszkańców w celu wyeliminowania procederu spalania odpadów.
- Tworzenie zintegrowanej sieci dróg rowerowych oraz ciągów pieszych wraz z infrastrukturą towarzyszącą,
- Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń poprzez regularne mycie, remonty i poprawę stanu nawierzchni dróg,

Priorytet 5. Regionalna polityka energetyczna

Przewidziane działania, m.in.:

- Uruchomienie systemu wsparcia w zakresie inteligentnych sieci, sieci rozproszonych i produkcji energii z OZE i alternatywnych, ze szczególnym uwzględnieniem prosumentów,
- Wsparcie dla gmin w zakresie optymalizacji systemów energetycznych (w tym ciepłowniczych) opartych o lokalne potencjały,
- Wzmocnienie realizacji programów gospodarki niskoemisyjnej w gminach,
- Modernizacja systemów oświetleniowych,
- Wdrożenie rozwiązań energooszczędnych w administracji i usługach publicznych.

Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego

W dniu 30 września 2013r. Sejmik Województwa Małopolskiego przyjął uchwałę Nr XLII/662/13 w sprawie zmiany uchwały Nr XXXIX/612/09 z dnia 21 grudnia 2009r. w sprawie „Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego” zmienionej uchwałą Nr VI/70/11 z dnia 28 lutego 2011 r.

Program ten określa następujące główne wyzwania i obowiązki dla gminy Żabno:

- Realizacja programów ograniczania niskiej emisji poprzez stworzenie systemu zachęt finansowych do wymiany systemów grzewczych;
- Likwidacja ogrzewania na paliwa stałe w obiektach użyteczności publicznej;
- Koordynacja realizacji działań naprawczych określonych w Programie wykonywanych przez poszczególne jednostki gminy;
- Działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje);
- Uwzględnianie w planach zagospodarowania przestrzennego:
 - wymogów dotyczących zaopatrywania mieszkań w ciepło z nośników, które nie powodują nadmiernej „niskiej emisji”;
 - projektowanie linii zabudowy uwzględniające zapewnienie „przewietrzania” obszarów zabudowy, ze szczególnym uwzględnieniem terenów o gęstej zabudowie;
- Prowadzenie odpowiedniej polityki parkingowej w centrach miast wymuszającej ograniczenia w korzystaniu z samochodów oraz tworzenie stref ograniczonego ruchu;
- Tworzenie alternatywy komunikacyjnej w postaci ciągów pieszych i rowerowych;
- Kontrola gospodarstw domowych, zgodnie z aktualnymi przepisami o utrzymaniu czystości i porządku w gminach;
- Kontrole przestrzegania zakazu spalania odpadów w urządzeniach grzewczych i na otwartych przestrzeniach;
- Eliminacja emisji wtórnej z budów i działania na rzecz poprawy stanu dróg;
- Promocja wprowadzania w zakładach przemysłowych oraz instytucjach publicznych systemów zarządzania środowiskiem (ISO + EMAS);
- Uwzględnienie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza poprzez odpowiednie przygotowanie specyfikacji zamówień publicznych;
- Rozważenie w planach perspektywicznych tworzenia inteligentnych systemów energetyki rozproszonej z wykorzystaniem lokalnych źródeł energii, w tym odnawialnej.
- Aktualizacja założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w oparciu o nowe kierunki wytyczne planem energetycznym województwa oraz Programem ochrony powietrza.
- Przekazywanie informacji i ostrzeżeń związanych z sytuacjami zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza:
 - udział w informowaniu społeczeństwa o stanie zanieczyszczenia powietrza oraz sytuacjach alarmowych;
 - przekazywanie informacji do dyrektorów jednostek oświatowych (szkół, przedszkoli i żłobków) oraz opiekuńczych o konieczności ograniczenia długotrwałego przebywania podopiecznych na otwartej przestrzeni dla uniknięcia narażenia na wysokie stężenia zanieczyszczeń w ramach realizacji planu działań krótkoterminowych,

- przekazywanie informacji do dyrektorów szpitali i przychodni podstawowej opieki zdrowotnej o możliwości wystąpienia większej ilości przypadków nagłych (np. wzrost dolegliwości astmatycznych lub niewydolności krążenia) z powodu wystąpienia wysokich stężeń zanieczyszczeń w ramach realizacji planu działań krótkoterminowych,
- Realizacja działań ujętych w planie działań krótkoterminowych w zależności od ogłoszonego alarmu.
- Przedkładanie Marszałkowi Województwa Małopolskiego sprawozdań z realizacji działań ujętych w niniejszym Programie.

Plan Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego

Zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 poz. 21 z późn. zm.), krajowy plan gospodarki odpadami jest nadrzędnym dokumentem w zakresie gospodarki odpadami, z którym muszą być zgodne wojewódzkie plany gospodarki odpadami. Plan Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego przedstawia analizę stanu gospodarki odpadami na terenie województwa, prognozę zmian oraz cele i kierunki działań w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów oraz kształtowania systemu gospodarki odpadami. Uchwała w sprawie wykonania Planu Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego określa:

- regiony gospodarki odpadami komunalnymi,
- regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych w poszczególnych regionach oraz instalacje przewidziane do zastępczej obsługi tych regionów, do czasu uruchomienia regionalnych instalacji, w przypadku gdy znajdująca się w nich instalacja uległa awarii lub nie może przyjmować odpadów z innych przyczyn,
- regionalne instalacje do przetwarzania odpadów komunalnych niespełniające wymagań ochrony środowiska, których modernizacja nie jest możliwa z przyczyn technicznych lub nie jest uzasadniona z przyczyn ekonomicznych.

1.1.2 Uwzględnienie założeń dokumentów strategicznych szczebla lokalnego

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Powiatu Tarnowskiego na lata 2011-2020

Obszar kluczowy IV: Ochrona Środowiska Naturalnego

Cel Główny IV.2: Ochrona Powietrza Oraz Zwiększenie Wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii

Strategia rozwoju społeczno – gospodarczego Gminy Żabno na lata 2004 – 2013

Strategia rozwoju dla Gminy Żabno na lata 2014 -2020 została przyjęta UCHWAŁĄ Rady Miejskiej Nr XVI/175/04 z dnia 11 czerwca 2004.

Określa ona następujące Cele Strategiczne:

1. Wszechstronny rozwój gminy poprzez rozwój przedsiębiorczości i ekologiczno-specjalistyczne rolnictwo oraz rozwój agroturystyki.
2. Zagospodarowane tereny przemysłowe o zwartej zabudowie celem rozwoju gminy.
3. Czyste ekologicznie środowisko poprzez jego ochronę, podnoszenie świadomości ekologicznej i ochronę przyrody.
4. Świadome i aktywnie uczestniczące w życiu gminy społeczeństwo o wysokim poczuciu bezpieczeństwa, dobrze wykształcone i zdrowe, mające poczucie lokalnej dumy.

Program ochrony środowiska dla gminy Żabno aktualizacja na lata 2010–2013 z perspektywą do roku 2017

Dokument PGN jest realizacją POŚ dla gminy Żabno w zakresie m.in. następujących celów operacyjnych.

Cel operacyjny - Rozwój działalności pozarolniczej i produkcyjnej przy jednoczesnym minimalizowaniu negatywnych wpływów na zdrowie ludzi i środowisko.

Kierunki działań:

- Wprowadzanie systemów zarządzania środowiskowego
- Oszczędne gospodarowanie surowcami naturalnymi
- Ograniczenie emisji zanieczyszczeń
- Wprowadzanie technologii mało i bezodpadowych
- Wprowadzanie systemów zarządzania środowiskowego

Cel operacyjny - Zwiększenie aktywności rynku do działań na rzecz ochrony środowiska. Rozwój produkcji towarów przyjaznych środowisku

Kierunki działań:

- Zawarcie w każdym przetargu publicznym wymogów ekologicznych

Cel operacyjny - Dotrzymanie standardów emisyjnych w zakresie jakości powietrza atmosferycznego, przeciwdziałanie zmianom klimatu.

Kierunki działań:

- Dalsza modernizacja dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych,
- Popularyzacja najlepszych praktyk w dziedzinie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym rozwiązań technologicznych i finansowych,
- Promowanie energooszczędnych materiałów w budownictwie,
- Promowanie transportu rowerowego,
- Edukacja ekologiczna w zakresie dotyczącym upowszechniania wykorzystania odnawialnych źródeł energii, stosowania ekologicznych nośników energii, edukacja na temat szkodliwości spalania materiałów odpadowych różnego pochodzenia.

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego – 2000 r.

Zgodność za zapisami studium określają zadania:

Zadanie 1. Stworzenie warunków dla poprawy jakości życia mieszkańców gminy:

- podejmowanie i wspieranie inicjatyw na rzecz działań związanych z ochroną środowiska - zarówno działań inwestycyjnych jak i edukacyjnych oraz organizacyjnych,

- wprowadzenie do planów miejscowych zakazu lokalizacji na terenie gminy obiektów mogących powodować degradację wód powierzchniowych i podziemnych, gleb i powietrza oraz konsekwentnej ich kontroli,
- ochrona terenów otwartych,
- modernizacja dróg celem osiągnięcia odpowiednich parametrów technicznych oraz spełnienie warunków bezpieczeństwa (chodniki, pobocza),
- modernizacji obiektów z zakresu oświaty i kultury oraz służby zdrowia z wyposażeniem pozwalającym na osiągnięcie standardów miejskich,
- modernizacji zasobów mieszkaniowych.

Zadanie 4. Stworzenie warunków dla wypoczynku i rozwoju turystyki weekendowej. W tym:

- realizacja tras rowerowych towarzyszących istniejącemu układowi komunikacyjnemu przebiegającymi przez tereny mieszkaniowe, miejsca atrakcyjne kulturowo i tereny rekreacji i sportu,

Gmina Żabno, chcąc realizować cele określone w w/w dokumentach strategicznych województwa małopolskiego oraz lokalnych powinna kłaść nacisk na ogólnie pojęty zrównoważony rozwój energetyczny.

W niniejszym *Projekcie założeń (...)* określono dwa scenariusze dla gminy Żabno:

- pierwszy – „optymistyczny”, zakłada wzrost wykorzystania OZE w gminie i realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych i innych mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny w gminie.
- drugi - „zaniechania”, zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w gminie, jednak bez znaczących zmian w kierunku OZE i zwiększenia efektywności energetycznej.

Dążąc do realizacji pierwszego scenariusza gmina w pełni zrealizuje założenia i cele określone w dokumentach szczebla wojewódzkiego i lokalnego związanych z energetyką i ochroną środowiska.

2 Metodyka

Niezbędnym elementem opracowania „Projektu założeń...” było dokładne przeanalizowanie aktualnej sytuacji w gminie w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z włączeniem instalacji bazujących na OZE. Analiza objęła wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie gminy, tj. wytwarzanie, przysyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Następnie przeanalizowano wszelkie potencjalne zasoby energii odnawialnej możliwe do wykorzystania w gminie oraz ewentualne ograniczenia.

Analizie poddano również polityki wspólnotowe, krajowe oraz strategiczne dokumenty regionalne wraz ze Strategią Rozwoju Województwa Małopolskiego. Dane dotyczące zasobów odnawialnych źródeł energii pochodzą z opracowań ekspertów zewnętrznych i opracowań statystycznych. Obok oszacowania zasobów poszczególnych źródeł energii odnawialnej, określony został stopień ich wykorzystania. Szacowanie potencjału i zapotrzebowania energetycznego gminy oparte zostało o analizę zużycia energii elektrycznej i gazu oraz eksploatowanej sieci gazowej. Dane związane z energetyką zawodową oparto na dostępnych danych statystycznych oraz danych będących w posiadaniu przedsiębiorstw energetycznych. Ich analiza pozwoliła na wykonanie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w gminie Żabno.

Przygotowanie analizy stanu obecnego pozwoliło na opracowanie prognozy zapotrzebowania na energię wykorzystując prognozy demograficzne, dostępne prognozy agencji energetycznych oraz analizy i szacunki własne.

Jednym z elementów Projektu jest określenie wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne, sposoby i środki minimalizacji jego negatywnego wpływu oraz opisanie przewidywanego wpływu na środowisko rozpatrzonego według scenariuszy określonych w „Założeniach Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”.

Wszystkie priorytety Projektu posiadają jeden wspólny mianownik – zrównoważony rozwój energetyki. Projekt systematyzuje i łączy jednocześnie zagadnienia oszczędzania energii i ochrony środowiska.

Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania oprócz doświadczenia i wiedzy ekspertów w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Gminy, gminami sąsiadującymi oraz podmiotami gospodarczymi branży energetycznej działającymi na terenie gminy Żabno.

3 Charakterystyka gminy Żabno

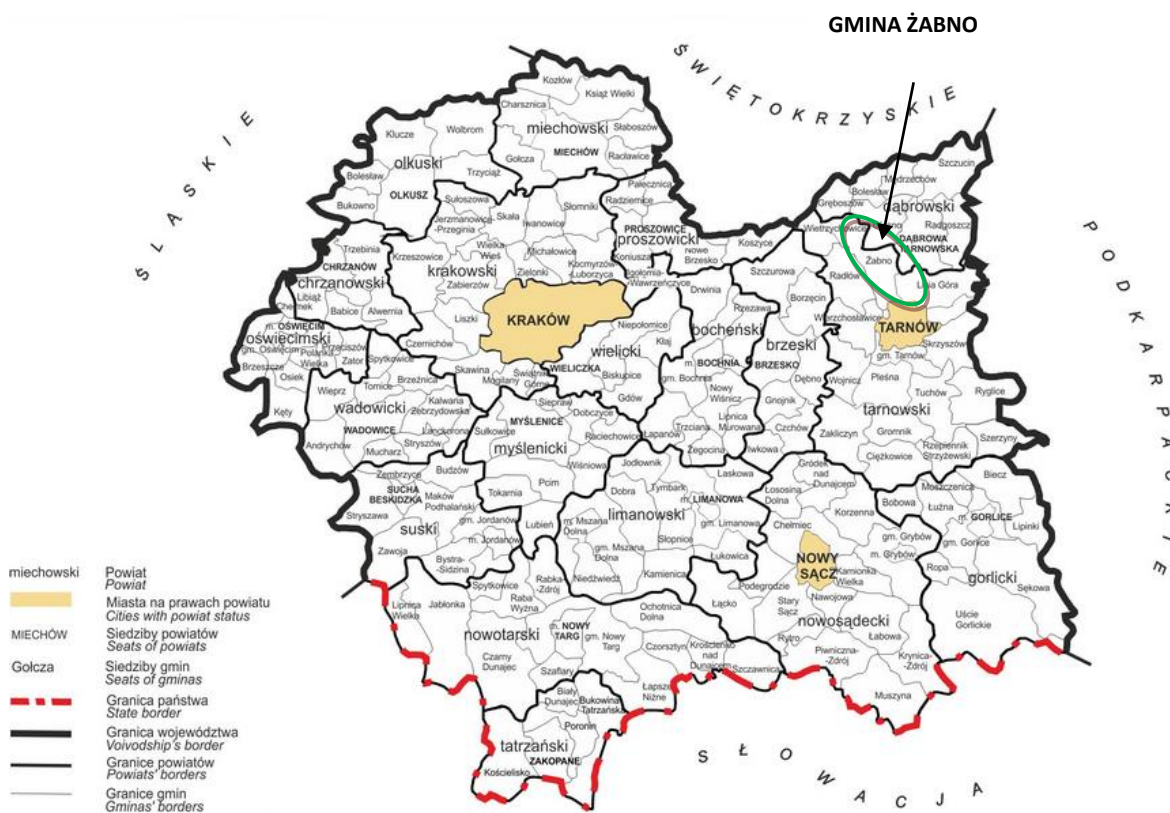
3.1. Ogólne informacje

Gmina Żabno położona jest w północno – wschodniej części województwa małopolskiego, w powiecie tarnowskim. Graniczy z następującymi gminami :

- od północy z gminą Gręboszów,
- od północnego-wschodu z gminą Olesno,
- od wschodu z gminą Dąbrową Tarnowską i Lisią Górą,
- od południa z miastem Tarnów,
- od południowego-zachodu z gminą Wierzchosławice,
- od zachodu z gminą Radłów,
- od północnego – zachodu z gminą Wietrzychowice.

Granica z gminami Gręboszów, Olesno oraz miastem i gminą Dąbrowa Tarnowska stanowi również granicę pomiędzy powiatem dąbrowskim, a tarnowskim.

Rysunek 1. Podział administracyjny województwa małopolskiego.



Źródło: <http://old.stat.gov.pl/krak/>

Powierzchnia gminy wynosi 100,53 km² co stanowi 13,0 % obszaru całego powiatu i 0,07% powierzchni województwa małopolskiego. Gmina podzielona jest na 18 sołectw. Siedzibą gminy jest miasto Żabno położone nad rzeką Dunajec w jej centralnej części na trasie Tarnów – Dąbrowa Tarnowska. Powierzchnia miasta Żabno wynosi 11 km², tj. 11 % ogólnej powierzchni gminy.

3.2. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru zajmowanego przez gminę jest ściśle powiązana z budową geomorfologiczną. Teren gminy Żabno położony jest w obrębie rozległej jednostki morfologicznej - Kotlinie Sandomierskiej i jednostki geologiczno-strukturalnej - Zapadlisku Przedkarpackim. Według podziału fizyczno-geograficznego J. Kondrackiego (1980) teren gminy położony jest w obszarze łączącym Mezoregion Niziny Nadwiślańskiej z Mezoregionem Wysoczyzny Tarnowskiej w Makroregionie Kotliny Sandomierskiej należącym do Prowincji Podkarpackiej. W obrębie Niziny Nadwiślańskiej, gmina Żabno zajmuje tereny położone w prawobrzeżnej części doliny Dunajca. Jedynie miejscowość Pasieka Otfinowska położona jest na lewym brzegu rzeki Dunajec. Powierzchnia terenu znajdującego się w dolinie Dunajca stanowi około 80 % ogólnej powierzchni gminy, a pozostałe 20 % obejmuje zachodni skraj Wysoczyzny Tarnowskiej. W stosunku do jednostek geologii regionalnej gmina Żabno położona jest w centralnej części Zapadliska Przedkarpackiego. Zapadlisko Przedkarpackie jest rowem przedgórskim Karpat, utworzonym w młodszym trzeciorzędzie i wypełnionym osadami miocenu o morskiej genezie. Utwory te przykrywają osady czwartorzędowe, stanowiące cienką (o maksymalnej grubości 20 m) warstwę glin zwałowych, piasków i żwirów fluwioglacjalnych, piasków, żwirów i glin akumulacji rzecznej, a także piaszczyste wydmy pochodzenia eolicznego.

3.3. Surowce mineralne

Wśród surowców mineralnych, występujących na terenie gminy Żabno wyróżnia się dwie grupy: surowce ilaste i okruchowe. Do surowców ilastych zaliczają się: ility miocenijskie gliny zwałowe gliny rzeczne (aluwialne). Do surowców okruchowych należą: piaski wodnolodowcowe żwiry i pospółki wodnolodowcowe piaski, żwiry i pospółki rzeczne piaski eoliczne Surowce ilaste ility miocenijskie. Wychodnie ility miocenijskich znajdują się na Wysoczyźnie Tarnowskiej, gdzie są wydobywane z udokumentowanego złoża Sieradza. Na obszarze gminy Żabno stwierdzono kilkadziesiąt punktów eksploatacji surowców mineralnych, kruszywa naturalnego i piasku. Aktualnie zinwentaryzowane zostały udokumentowane złoża kruszywa naturalnego: „Biała - Bobrowniki”, „Bobrowniki Wielkie”, „Bobrowniki II”, „Ilkowice”, „Biskupice Gródek”, „Żabno II”, „Sieradza Martix I”, „Sieradza Martix”, (piasek) „Sieradza”, „Niedomice-Południe”, „Lesisko I”, „Lesisko”, „Sieradza-Linie”, „Żabno-Pogwizdów”, „Rejon Dąbrowy Tarnowskiej, obszar Sieradza”, „Sieradza”. Spośród wyszczególnionych złóż w planie zagospodarowania przestrzennego uwzględnione zostały złoża, które zostały wpisane do studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Żabno. Z uwagi na zapis art. 20 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym nie przeznaczono do eksploatacji udokumentowanych złóż: „Łęg Tarnowski”, „Sieradza”, „Sieradza Martix”, „Sieradza Martix I”.

3.4. Obszary chronione

Obszar Natura 2000 Dolny Dunajec

Podstawa prawna: Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 4.09.2014 w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolny Dunajec PLH 120085 (Dz. Urz. Woj. Małop. z 2014 poz. 4920), które weszło w życie 23.09.2014.

Obszar Natura 2000 Dolny Dunajec PLH120085, tworzy rzeka Dunajec na odcinku od zapory w Czchowie do ujścia do Wisły wraz z dopływami:

- potokiem Paleśnianka od mostu na trasie Zakliczyn - Jastrzębia koło miejscowości Bieśnik,
- potokiem Siemiechówka od mostu na trasie Zakliczyn - Siemiechów wraz z dopływem Brzozowianka od drugiego mostu w Brzozowej (w przysiółku Stępówka).

Rzeka Dunajec w granicach ostoi zaliczana jest do typu 20 - rzeka nizinna żwirowa i typu 19 - rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta. Koryto Dunajca poniżej zapory w Czchowie wciną się na około 3 metry w terasę zalewową, a przy ujściu Białej Tarnowskiej na 4-6 metrów. Nurt jest raczej szybki, dno zbudowane jest z kamieni frakcji 2-5 cm, a w nurcie 10-15 cm. Otoczaki tworzą rozległe odsypiska przedzielane licznymi piaszczystymi łachami. Spadek jednostkowy rzeki na odcinku od Czchowa do ujścia do Wisły wynosi 0,7‰. Poniżej Czchowa w obrębie karpackiej zlewni Dunajca dolina rzeczna osiąga szerokość ok. 4 km. Od miejscowości Zgłobice rzeka wkracza w obręb Kotliny Sandomierskiej, pokrytej glinami i piaskami plejstoceńskimi. Szerokość doliny Dunajca zwiększa się tu od 6 do 8 km.

Przedmioty ochrony:

Siedliska przyrodnicze:

- Pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków
- Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródliskowe).

Zwierzęta:

- Minóg strumieniowy *Lampetra planeri*,
- Łosoś *Salmo salar*,
- Boleń *Aspius aspius*,
- Głowacz białołęty *Cottus gobio*,
- Brzanka *Barbus peloponnesius*

Występują tu także :

- Bóbr *Castor fiber*,
- Wydra *Lutra lutra*,
- Traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*,
- Kumak nizinny *Bombina bombina*,
- Skójką gruboskorupowa *Unio crassus*.

Zagrożenia dla obszaru (na podstawie obszary.natura2000.org.pl)

- intensywna eksploatacja żwiru rzeczno powodująca zanikanie kamienistych tarlisk litofilnych gatunków ryb,
- realizacja programów ochrony przeciwpowodziowej, wynikających z nadmiernej zabudowy terenów zalewowych i polegających na szybkim odprowadzeniu wód powodziowych z obszaru zagrożonego,
- prace wykonywane w korycie rzeki, związane z zabudową hydrotechniczną (utrzymaniem i regulacją wód),
- rolnicze i przemysłowe zagospodarowanie terasy zalewowej jako "ziemi niczyjej",
- zabudowa terenów zalewowych połączona z ubezpieczaniem i nadsypywaniem brzegów prowadząca do stopniowego zmniejszania szerokości koryta rzeczno,
- zanieczyszczenia obszarowe i punktowe (komunalne, small biznes),
- zaśmiecanie koryta rzeczno obcym materiałem skalnym (gruzem) użytym do ubezpieczania brzegów,
- zaburzenie naturalnego reżimu przepływów wód Dunajca związane z kaskadą zbiorników Rożnów - Czchów powodujące przesuszenie siedlisk nadbrzeżnych w dolinie rzeki,
- wycinka lasów łęgowych oraz inwazja obcych gatunków roślin,
- realizacja programów energetycznego wykorzystania wód (zarówno na istniejących jak i nowo budowanych przegrodach energetycznych) powodujący fragmentację rzeki oraz dużą śmiertelność ryb dostających się do turbin (np. plany budowy kaskady piętrzeń energetycznych).

Powyższe zagrożenia nie odnoszą się do działań przewidzianych w PGN.

Na terenie gminy Żabno znajdują się następujące pomniki przyrody ożywionej:

- Aleja jesionowa *Fraxinus excelsi* - Łęg Tarnowski. Aleja została uznana za pomnik przyrody 22.05.1987 roku. Tworzą ją 22 jesiony wyniosłe rosnące przy drodze asfaltowej Tarnów – Żabno. Najbardziej okazały z nich posiada wymiary 435 cm obwodu i 27 m wysokości
- Sosna pospolita *Pinus silvestris* Odporyszów. Uznana za pomnik przyrody 07.05.1997 roku. Obwód 350 cm, wysokość 12 m. Rośnie 200 m na południe od Sanktuarium NMP.
- Aleja lipowa. *Tilia cordata*. Siedliszowice. Uznana za pomnik przyrody 22.06.1987 roku. Aleję tworzy 13 lip drobnolistnych rosnących przy drodze Otfinów- Ujście Jezuickie w sąsiedztwie szkoły podstawowej. Wymiary drzew od 180 - 370 cm obwodu i od 17-18 m wysokości.
- Dąb szypułkowy. *Quercus robur*. Żabno. Uznany za pomnik przyrody 06.04.1987 roku. Obwód 318 cm , wysokość 23 m. Rośnie na rynku przed Kościołem Parafialnym.
- Jesion wyniosły o obw. Pnia 270 cm na działce 154 w Ilkowicach stanowi własność prywatną.

Zabytki w gminie Żabno

- zespół pałacowy, 2 poł. XVIII, 2 poł. XIX, XX Łęg Tarnowski A-169 z 15.01.1979
- cmentarz wojenny nr 208 z I wojny światowej Niedomice A-349 z 26.05.1992
- zespół kościoła parafialnego pw. św. Małgorzaty, 1702 Odporyszów I-3-21/47 z 05.1947; A-330 z 06.12.1971

- kościół parafialny pw. śś. Piotra i Pawła, 1918-1929 Otfinów A-252 z 30.05.1985
- zespół dworski Otfinów A-151/M z 21.07.2008
- cmentarz wojenny nr 258 z I wojny światowej Otfinów A-348 z 26.05.1992
- zespół cmentarza wojennego nr 256 z I wojny światowej, 1915-1916 Pasięka Otfinowska A-1188/M z 18.01.2010
- dwór, XVIII Siedliszowice XII-41/30 z 2.03.1930
- zespół kościoła parafialnego pw. Św. Ducha, 1633, 1799 Żabno A-378 z 08.06.1972
- cmentarz żydowski, XVIII, 2 poł. XIX Żabno A-336 z 02.11.1990

3.5. Wody powierzchniowe i podziemne

Gmina Żabno położona jest na obszarze dwóch, wyraźnie różniących się rzeźbą jednostek morfologicznych to jest Doliny Dunajca i Wysoczyzny Tarnowskiej.

W rejonie gminy Żabno, szerokość doliny Dunajca przekracza 20 km. Dolina ma charakter szerokiej doliny rzeki nizinnej, o bardzo niewielkim (ok. 0,4 %) spadku wzdłuż osi doliny. Różnica wysokości między korytem Dunajca, a najwyższym poziomem terasowym wynosi w przybliżeniu 10 metrów. Formy rzeźby terenu występujące w dolinie Dunajca to: koryto, trzy poziomy terasowe, starorzecza oraz wydmy.

Koryto Dunajca o szerokości średniej ok. 70 metrów i głębokości 1 - 3 m, jest wcięte na głębokość około 5 metrów w najniższą terasę łęgową. Zbocza tego wcięcia są strome, niekiedy pionowe i podlegają działaniu ruchów masowych to jest obrywów i osuwisk.

Najniższa terasa łęgowa (zalewowa) zajmuje niewielki procent powierzchni doliny Dunajca. Najlepiej wykształcona jest w południowej części gminy, w rejonie Bobrownik, a w północnej części gminy terasa ta jest silnie zerodowana.

Terasa rędzinna (nadzalewowa, średnia) oddzielona jest od terasy łęgowej wyraźnym 2-4 metrowym progiem. Terasa ta stanowi główny element rzeźby doliny Dunajca. Jej powierzchnia jest płaska, urozmaicona jedynie starorzeczami, najliczniejszymi w rejonie Niedomic i Niecieczy - Konar.

Ponad terasą rędziną (o różnicy wysokości około 2-3 m) występuje w kilku płatach terasa nadzalewowa wyższa - prawobrzeżna część Poziomu Radłowskiego. Poziom ten tworzy kilka wzniesień o łagodnych, rozmytych krawędziach w rejonie Łęgu Tarnowskiego, Pogwizdowa, Podlesia Dębowego i Gorzyc. Rzeźbę tego terenu urozmaicają wydmy o wysokości do 5 metrów, występujące pomiędzy Żabnem a Podlesiem Dębowym.

Wysoczyzna Tarnowska wznosi się wyraźnie 25-30 metrowym progiem ponad dolinę Dunajca. Nachylenie zboczy wysoczyzny Tarnowskiej wynosi 10-20°. Zachodnie zbocza Wysoczyzny Tarnowskiej urozmaicone są dolinkami niewielkich cieków, bądź dolinkami okresowo odwadnianymi. Niektóre z tych dolinek (np. w rejonie Odporyszowa) są głęboko wcięte, a nachylenie ich zboczy przekracza 30°. Powierzchnia Wysoczyzny Tarnowskiej jest na ogół zrównana choć charakteryzuje się wielkimi deniwelacjami. W obrębie Wysoczyzny Tarnowskiej występują liczne wydmy o wysokościach sięgających kilku metrów.

3.6. Klimat

W podziale Polski na regiony klimatyczne E. Romer (1949) omawiany teren umieścić w obrębie klimatów podgórskich nizin i kotlin. A. Schnuck (1965) badany obszar zalicza do Krakowsko-Tarnowskiego regionu termicznego Natomiast R. Gumiński (1948) zalicza teren gminy Żabno do prowincji podkarpackiej, dzielnicy tarnowskiej i charakteryzuje go jako jeden z najcieplejszych w Polsce. Klimat występujący na charakteryzowanym obszarze jest umiarkowanie wilgotny, o długim okresie wegetacyjnym, dużym nasłonecznieniu, słabych wiatrach i średniej opadów 600 – 700 mm.

W klimacie omawianego terenu, jak i całej Polski dominującą rolę odgrywają masy powietrza polarno-morskiego, które stanowią 62 % ogólnej sumy wszystkich rodzajów mas powietrza. W zimie powodują one odwilże, częste mgły, przelotne opady, niekiedy porywiste wiatry, zaś w lecie: ochłodzenie, burze i opady. Na omawianym obszarze występują również masy powietrza polarno-kontynentalnego. W zimie jest to powietrze chłodne, a w lecie ciepłe. Według T. Ziętarey (1971) w okolicach gminy znajduje się „biegun ciepła”, bowiem średnia temperatura lipca jest najwyższa w Polsce, a izoterma 19 °C zatacza koło na Płaskowyżu Tarnowskim (opracowano na podstawie obserwacji klimatycznych stacji meteorologicznej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Tarnowie z wielolecia 1998–2003).

Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.

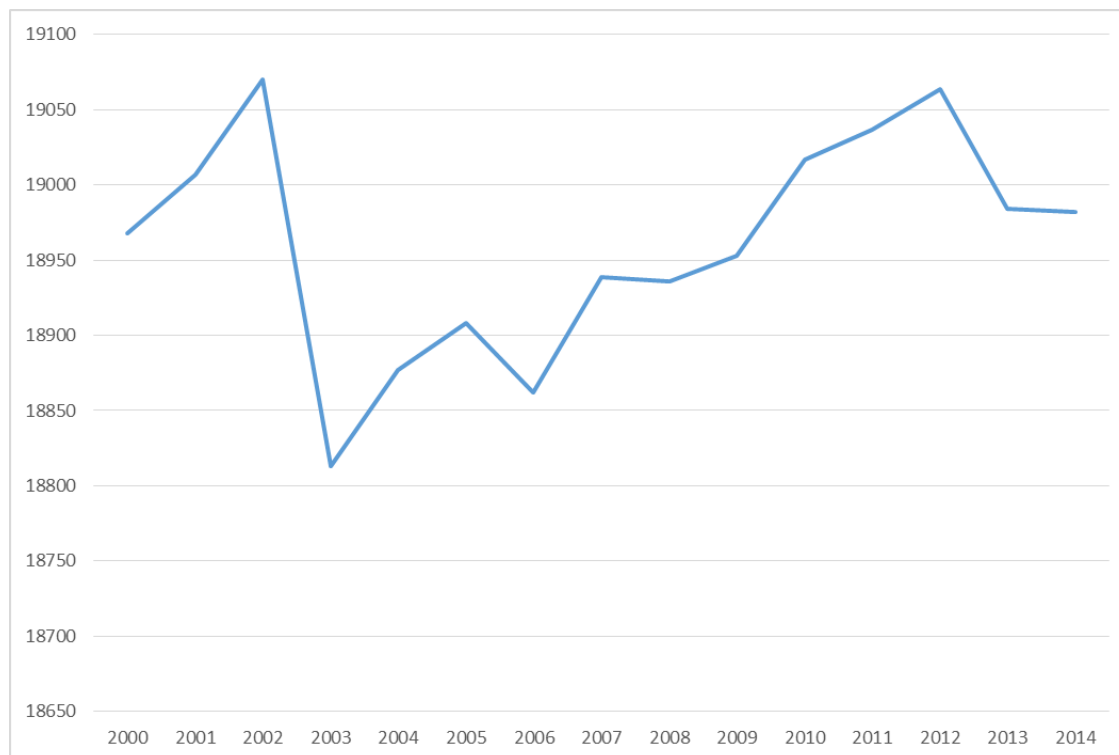


3.7. Ludność

Sytuacja demograficzna

Na koniec grudnia 2013 r. liczba ludności zameldowanej w Gminie Żabno wynosiła 18 984 mieszkańców (GUS, 31.12.2013 r.). Liczba mężczyzn wynosiła 9295 zaś kobiet 9689. Wskaźnik zaludnienia kształtuje się na poziomie 187 osób na 1 km².

Wykres 1. Zmiany liczby ludności w gminie Żabno w latach 2005-2014.



Źródło: Bank danych regionalnych GUS (stan na 31.12.2014 r.).

Przewidywane zmiany

Do wszelkich obliczeń energetycznych i prognoz zapotrzebowania na ciepło sporządzono prognozę zmian liczby ludności do 2030 roku. Skorzystano do tego celu z historycznych danych statystycznych od 1995 roku. Dodatkowo dane te skorelowano z opracowaniami GUS-u tj. Prognoza ludności dla województwa małopolskiego na lata 2014-2050 (obszary wiejskie) oraz Prognoza ludności dla podregionu tarnowskiego suskiego na lata 2014-2050.

Do 2030 roku przewiduje się spadek liczby ludności w gminie Żabno, spowodowany głównie emigracją ludności poza teren gminy oraz spadku przyrostu naturalnego. Do obliczeń zużycia energii i zapotrzebowania na ciepło w gminie w dalszej części opracowania posłużono się poniższymi danymi.

Tabela 1. Przewidywane zmiany liczby ludności w gminie Żabno do roku 2030.

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
18982	18961	18944	18968	18981	18960	18947	18962	18981	18963	18938	18911	18934	18955	18936	18909	18895

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych i opracowań GUS.

3.8. Rolnictwo i gospodarka

Na terenie gminy Żabno występują bardzo żyzne gleby: urodzajne mady, piaszczysto - gliniaste oraz darniowo - bielcowe o klasie: I, II-IV. Bardzo dobre warunki klimatyczne oraz najdłuższy w Polsce okres wegetacji, sprzyja rozwojowi rolnictwa, warzywnictwa i sadownictwa. Północna część gminy jest typowo rolnicza - dominują tu gospodarstwa indywidualne z uprawą zbóż i roślin okopowych. Gmina posiada nadwyżki produktów rolnych w stosunku do potrzeb lokalnego rynku.

Tabela 2. Rolnictwo w gminie Żabno.

Gospodarstwa ogółem		
ogółem liczba	-	2774
do 1 ha włącznie	-	1745
powyżej 1 ha razem	-	1029
Powierzchnia gospodarstw rolnych wg grup obszarowych użytków rolnych		
ogółem	ha	7142,69
do 1 ha włącznie	ha	1424,70
powyżej 1 ha razem	ha	5717,99
Użytkowanie gruntów		
grunty ogółem	ha	7142,69
użytki rolne ogółem	ha	5863,86
użytki rolne w dobrej kulturze	ha	5633,81
pod zasiewami	ha	4599,58
grunty ugorowane łącznie z nawozami zielonymi	ha	367,02
uprawy trwałe	ha	70,00
sady ogółem	ha	68,06
ogrody przydomowe	ha	79,29
łąki trwałe	ha	461,65
pastwiska trwałe	ha	56,27
pozostałe użytki rolne	ha	230,05
las i grunty leśne	ha	265,03
pozostałe grunty	ha	1013,80
Powierzchnia zasiewów wg rodzaju gospodarstwa		
ogółem	ha	4599,58
zboża razem	ha	3582,73
kukurydza na ziarno	ha	561,44
ziemniaki	ha	417,55
uprawy przemysłowe	ha	335,70
buraki cukrowe	ha	23,89
rzepak i rzepik razem	ha	310,81
strączkowe jadalne na ziarno razem	ha	56,19
warzywa gruntowe	ha	17,19

Pogłowie zwierząt gospodarskich		
bydło razem	szt.	1092
bydło krowy	szt.	474
trzoda chlewna razem	szt.	7573
trzoda chlewna lochy	szt.	526
konie	szt.	92
drób ogółem razem	szt.	25659
drób ogółem drób kurzy	szt.	20825
Ciągniki rolnicze		
gospodarstwa rolne posiadające ciągniki	-	724
ciągniki w gospodarstwach rolnych	szt.	852

Źródło : GUS Powszechny spis rolny 2010.

Sektor Przemysłu

Na koniec 2013 roku w rejestrze REGO zarejestrowanych było 1057 podmiotów gospodarczych w tym 1020 prywatnych i 37 publicznych. Osoby fizyczne prowadziły działalność w 808 podmiotach.

Struktura wg wielkości:

- mikroprzedsiębiorstwa – 988 podmiotów
- małe firmy - 57
- średnie - 10
- duże - 2

Dominują w kolejności malejącej:

- Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych i motocykli
- Budownictwo
- Przetwórstwo przemysłowe

Do największych zakładów produkcyjnych na terenie gminy Żabno należą m.in.:

- BRUK-BET - Nieciecza 199, 33-240 Żabno, produkcja kostki brukowej oraz galanterii z betonu wibroprasowanego,
- Spółdzielnia Produkcji Rolnej „Diament” w Otfinowie - Otfinów 242, 33-250 Otfinów, produkcja roślinna i hodowlana oraz działalność usługowa,
- Polsko - Francuska spółka „POLAN” w Żabnie - ul. Św. Jana 5 33-240 Żabno, produkcja przetworów z owoców i warzyw,
- GZP Zakład w Niedomicach - ul. Niedomicka 45 33-132 Niedomice.
- Certech -ul. Fabryczna 36 Niedomice, producent bentonitu.
- Villa-Verde Sp. z o.o. - Ul. Szkotnik 9 Żabno.
- DALIAN TALENT - ul. Sw. Jana 19 Żabno.

Zużycie energii oraz charakterystykę kotłowni powyższych i innych zakładów przedstawiono w rozdziale 4.4.

Na terenie gminy działa wiele małych i średniej wielkości firm zajmujących się działalnością handlową, usługową, produkcyjną i przetwórczą. Wiele obiektów z pełną infrastrukturą jest jednak niewykorzystanych. Z uwagi na ich położenie, możliwości komunikacji drogowej i kolejowej są atrakcyjne na prowadzenie w niej wszelkiej działalności.

3.9. Infrastruktura techniczna i komunikacyjna

Gospodarka wodno-ściekowa

Istniejąca oczyszczalnia ścieków komunalnych w Niedomicach została w roku 2008 zlikwidowana. Aktualnie wytworzone ścieki sanitarne z terenów objętych kanalizacją skierowane są rurociągiem przesyłowym do Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Tarnowie. Długość zbiorczej sieci kanalizacyjnej wynosiła 206,5 km, liczba podłączonych gospodarstw domowych wyniosła 2893, a liczba mieszkańców korzystających z kanalizacji wyniosła 6 896 osób.

Siec wodociągowa obejmuje 4 356 przyłączy i obsługuje 17 764 mieszkańców gminy. Zużycie wody ogółem na 1 mieszkańca wg danych za rok 2013 wyniosło 28,5 m³.

Sieć drogowa

Żabno posiada układ dróg gwiazdzisty, zapewniający połączenie z innymi gminami województwa. Miasto leży w bok od trasy Warszawa - Kielce - Tarnów - Krynica, w odległości 15 km od Tarnowa i 115 km od Kielc. Posiada połączenie kolejowe wraz z bocznicą oraz lotnisko dla awionetek i samolotów sportowych.

Przez gminę Żabno przebiegają następujące drogi wojewódzkie:

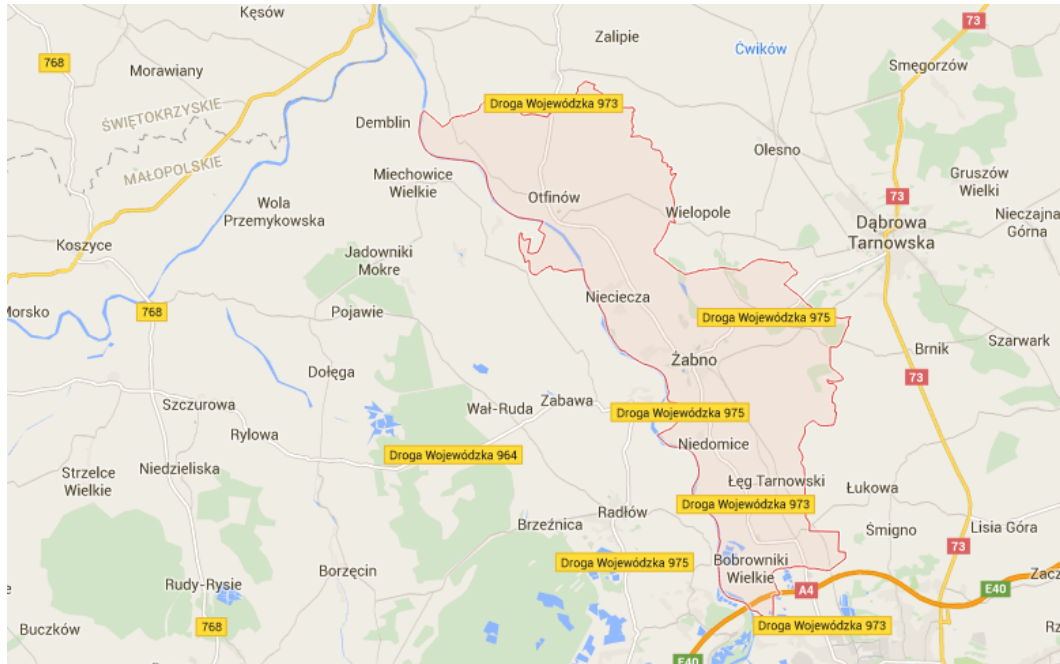
- 975 Dąbrowa Tarnowska - Biskupice Radłowskie - Wojnicz - Zakliczyn - Dąbrowa;
- 973 Busko Zdrój - Nowy Korczyn - Żabno* Niedomicie - Tarnów;

oraz drogi powiatowe w tym m.in.:

- K1341 ILKOWICE - LISIA GÓRA - ŁĘG TARNOWSKI
- K1315 WIELOPOLE - ODPORYSZÓW – BREŃ
- K1316 DĄBROWA TARNOWSKA (ul. Oleśnicka) – OTFINÓW
- K1330 CZYŻÓW - GORZYCE - KŁYŻ
- K1301 WOLA ŻELICHOWSKA - GRĘBOSZÓW – OTFINÓW
- K1305 SZCZUROWA - ŻELICHÓW
- K1345 TARNÓW (UL. KLIKOWSKA) - BIAŁA - BOBROWNIKI

Granicę południową gminy przecina autostrada A4.

Rysunek 3. Układ drogowy w gminie Żabno.



Źródło: www.google.pl

Transport publiczny i indywidualny

Na terenie gminy transport zbiorowy obsługiwany jest przez przewoźników prywatnych (mikrobusy oraz autobusy). Zidentyfikowani przewoźnicy operujący na terenie gminy:

- Euro Trans Bogdan Pławecki
- Glob Tur Ryszard Łoś

Okresowo kursy są zawieszane co utrudnia dojazd mieszkańców gminy do pracy i szkoły.

Sektor transportu obejmuje również pojazdy zarejestrowane na terenie gminy oraz pojazdy przejeżdżające przez gminę (tranzyt).

4 Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – stan obecny i kierunki rozwoju

4.1. Zaopatrzenie w ciepło

Na terenie gminy Żabno dominuje zdecentralizowany system dostawy energii cieplnej. Kotłownie indywidualne i grupowe zaopatrują pojedyncze obiekty lub zespoły obiektów.

Jedynie 28 budynków w gminie, w miejscowości Niedomicie i Żabno korzystają z sieci ciepłowniczej należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie.

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

MPEC S.A. w Tarnowie ogrzewa 28 budynków wielorodzinnych, o łącznej powierzchni 15 564,02 m² w gminie Żabno (20 budynków w Niedomicach, 8 budynków w Żabnie). MPEC ogrzewa również 2 budynki użyteczności publicznej o łącznej powierzchni 112 m² zlokalizowanych w Niedomicach.

Długość sieci cieplnej preizolowanej na terenie Żabna równa jest 378,1 mb, o średnicach DN [mm] 50, 65, 80, 100 i parametrach 80/60. Stan techniczny sieci określono jako dobry. Zlokalizowanych jest 8 indywidualnych bezpośrednich 80/60 węzłów cieplnych w stanie technicznym dobrym.

Długość sieci cieplnej prowadzonej podziemnie kanałami w Niedomicach równa jest 1 586,8 mb, o średnicach DN [mm]: 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, parametrach 80/60 i stanie technicznym przeciętnym. Występują również sieci preizolowane o długości 91 mb i średnicach DN [mm]: 25, 32, 80, 125 o parametrach 86/60 i stanie technicznym dobrym.

W Niedomicach zlokalizowane są 32 indywidualne bezpośrednie węzły ciepłownicze o parametrach 80/60 w dobrym stanie technicznym.

Ilość wykorzystanego gazu w 2013 r.:

- Niedomicie 194 315 Nm³,
- Żabno 112 915 Nm³

Wartość opałowa gazu 35 996 KJ/m³

Tabela 3. Wskaźnik emisji w 2013 r. dla gminy Żabno.

Substancja	Emisja Mg/Nm ³	Emisja Mg/GJ
CO ₂	0,002	0,054
SO ₂	0,08*10 ⁻⁶	0,21*10 ⁻⁵
NO _x	0,16*10 ⁻⁵	0,44*10 ⁻⁴
Pyły	0,05*10 ⁻⁸	0,13*10 ⁻⁷

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

Tabela 4. Rzeczywista ilość zanieczyszczeń za 2013 r.

Substancja	Emisja Mg
CO ₂	614
SO ₂	0,025
NO _x	0,5
Pyły	0,15*10 ⁻⁴

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

Tabela 5. Charakterystyka węzłów ciepłych w gminie Żabno.

Kotłownia	I Niedomicie osiedle 18	II Niedomicie osiedle 22	Żabno 3 Maja
Ilość węzłów	32		8
Rok budowy	2012	2012	1996
Typ kotłowni	Kotłownia gazowa	Kotłownia gazowa	Kotłownia gazowa
Moc zainstalowana MW	2,9	0,315	1,79
Ilość energii wysłana do sieci w 2013 r. [GJ]	5 407	2 134	3 902
Typ i ilość kotłów	2 x Viessmann Vitocrossal 200 CT2	3 x Viessmann Vitocrossal 200 W WB2c	2 x Viessmann RW 895
Sprawność kotłów	Do 109 % dzięki intensywnej kondensacji	Do 109 % dzięki intensywnej kondensacji	95 %
Zainstalowane urządzenia odpylające	brak	brak	brak
Rzeczywista emisja zanieczyszczeń 2013 Mg/rok	SO ₂ 0,011 CO ₂ 286,25 NO _x 0,25 Pyły 0,7*10 ⁻⁴	SO ₂ 0,005 CO ₂ 102,37 NO _x 0,078 Pyły 0,3*10 ⁻⁴	SO ₂ 0,009 CO ₂ 225,83 NO _x 0,17 Pyły 0,5*10 ⁻⁴
Stan techniczny	dobry	dobry	dobry
Planowane modernizacje	brak	brak	brak

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

Rzeczywiste zużycie energii ciepłej w 2013 r. dla odbiorców ciepła sieciowego wyniosło:

- W Niedomicach 6 296,75 GJ
- W Żabnie 3 474,95 GJ.

Ubytki wody z sieci ciepłej oraz starty ciepła w 2013 r. wyniosły:

- W Niedomicach 35,1 m³, 1 244,25 GJ
- W Żabnie 8,2 m³, 427,05 GJ.

Moc ciepła – sezon grzewczy (sięć pracuje tylko z sezonie grzewczym)

- W Niedomicach 0,9458 MW
- W Żabnie 0,6231 MW.

Tabela 6. Zapotrzebowanie mocy i zakup energii ciepłej w źródle na terenie gminy Żabno.

Rok	Moc MW (stan na 31.12)	Energia sezon grzewczy [GJ]
2013	1,5689	9 771,70
2012	1,6302	10 459,75
2011	1,6302	10 253,6
2010	1,8741	12 633,85
2009	1,8741	8 644,39

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Tarnowie

4.1.1 Kierunki rozwoju

Obecnie Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej nie planuje nowych sieci na terenie gminy ani modernizacji istniejących. Również MPEC w Tarnowie nie planuje budowy nowych ani modernizacji istniejących węzłów ciepłych.

Tabela 7. Zapotrzebowanie mocy i zakup energii ciepłej w źródle na terenie gminy Żabno

Rok	Moc MW	Energia sezon grzewczy [GJ]
2013-2016	1,4-1,8	8 000 – 12 000
2016-2020	1,4-1,8	8 000 – 12 000
2020-2025	1,4-1,8	8 000 – 12 000
2025-2030	1,4-1,8	8 000 – 12 000

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Tarnowie

4.2. Zaopatrzenie w energię elektryczną

4.2.1 Stan istniejący

Dystrybutorem energii elektrycznej na terenie gminy Żabno jest TAURON Dystrybucji S.A.

Energia elektryczna w gminie Żabno dostarczana jest poprzez dystrybucyjną sieć średniego napięcia 15 kV i 30 kV oraz stacje SN/nN i sieć niskiego napięcia 0,4 kV. Zapotrzebowanie na energię elektryczną gminy Żabno jest w pełni pokrywane przez obecny system elektroenergetyczny.

Długość linii napowietrznych na terenie gminy będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. w podziale na poziom napięcia wynoszą:

- 220 kV – ok. 10 km (AFL-6 3x185 mm², AFL-6 3x525 mm²),
- 110 kV – ok. 20 km (AFL-6 3x240 mm², AFL-6 3x185 mm², AFL-4 3x185 mm², AFL-4 3x350 mm²),
- 30 kV – ok. 22 km (AFL-6 3x35 mm², AFL-6 3x50 mm², AFL-60 3x70 mm², XRUHAKXS 3x120 mm²),
- 15 kV – ok. 116 km (AFL-6 3x25 mm², AFL-6 3x35 mm², AFL-6 3x50 mm², AFL-6 3x70 mm², PAS 3x50 mm², AXCES 3x70 mm², HAKFtA 3x35(70) mm², HAKnFA 3x120(240,35) mm², XRUHAKXS 3x120(70) mm²).

Stan techniczny sieci elektroenergetycznej oceniono jako dobry w 85 % i w 15 % jako średni.

Ilość przyłączy wg stanu na koniec 2014 r. – 5205 sztuk (ok. 130 km), ilość wykonanych przyłączy w roku 2012 – 33 sztuki (710 m), w roku 2013 – 34 sztuki (721 m), w roku 2014 – 18 sztuk (378 m).

Głównym punktem zasilania gminy Żabno jest stacja 110/15 kV Niedomice oraz stacje GPZ 110/30/15 kV Grunwaldzka, 110/15/6 kV Piaskówka, 110/15 kV Oleśnicka (trzy ostatnie nie są zlokalizowane w granicach administracyjnych gminy).

Na terenie gminy zlokalizowanych jest łącznie 116 stacji SN/nN (tabela poniżej), z czego 16 nie stanowi własności TAURON Dystrybucja S.A.

Tabela 8. Wykaz stacji transformatorowych na terenie gminy Żabno.

Lp.	Nazwa stacji	Numer eksploatacyjny	Nazwa ciągu liniowego	Napięcie dolne [kV]	Napięcie górne [kV]
1	"SPOŁEM"	"TRAK-5076"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
2	"Żabno 21"	"TRAS-827"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
3	"ŻABNO DALIAN"	"TRAK-5001"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
4	"ŻABNO DALIAN 2"	"TRAK-5012"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
5	"Bruk-Bet Nieciecza"	"TRAK-5009"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
6	"Żabno 20"	"TRAS-823"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
7	"GEORYT Niedomice"	"TRAK-5065"	"L.15KV NIEDOMICE-NZP"	0,4	15
8	"Żabno 19"	"TRAS-821"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
9	"Żabno 18"	"TRAS-815"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
10	"Certech Niedomice"	"TRAK-5061"	"L.15KV NIEDOMICE-NZP"	0,4	15
11	"Głucholańskie Zakłady Papiernicze"	"TRAK-5060"	"L.15KV NIEDOMICE-NZP"	0,4	15
12	"Łęg Tarnowski 19"	"TRAS-813"	"L.15KV NIEDOMICE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
13	"Niedomice 10"	"TRAS-812"	"L.15KV NIEDOMICE-NZP"	0,4	15
14	"Niedomice 8"	"TRAM-810"	"L.15KV NIEDOMICE-NZP"	0,4	15
15	"Niedomice 9"	"TRAS-811"	"L.15KV NIEDOMICE-NZP"	0,4	15
16	"Niedomice 7"	"TRAS-798"	"L.15KV NIEDOMICE-NZP"	0,4	15
17	"Mika łęg Tarnowski"	"TRAK-5057"	"L.15KV PIAKÓWKA-PAWĘŻÓW"	0,4	15
18	"Wielopole 3"	"TRAS-61"	"L.15KV OLEŚNICKA-WIELOPOLE"	0,4	15
19	"Masarnia łęg Tarnowski"	"TRAK-5049"	"L.15KV NIEDOMICE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
20	"Bobrowniki Wielkie 2"	"TRAS-705"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
21	"ODPORYSZÓW TARTAK"	"TRAK-5021"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
22	"Żabno 2"	"TRAS-182"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
23	"Żabno 8"	"TRAS-411"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
24	"RSP Otfinów"	"TRAM-289"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
25	"Żabno 10 Masarnia"	"TRAS-467"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
26	"Odporyszów 4"	"TRAS-590"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
27	"Żabno 14 Świerczewskiego"	"TRAS-596"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
28	"Łęg Tarnowski 11"	"TRAS-108"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
29	"Bobrowniki Wielkie 3"	"TRAS-706"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
30	"Żwirownia Bobrowniki Wielkie 1"	"TRAK-5027"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
31	"Bobrowniki Wielkie 1"	"TRAS-102"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
32	"Żabno 3 ZOR"	"TRAS-185"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
33	"Żabno 7 MPGK"	"TRAS-365"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
34	"Żabno 12"	"TRAS-509"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
35	"Żabno 11 Wschód"	"TRAS-485"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
36	"Janikowice 2"	"TRAS-535"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
37	"EKO-TOCZEK ŁĘG TARNOWSKI"	"TRAK-5047"	"L.15KV PIAKÓWKA-PAWĘŻÓW"	0,4	15
38	"Odporyszów 2"	"TRAS-146"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15

39	"Gorzyce 5"	"TRAS-668"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
40	"Gorzyce 4"	"TRAS-667"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
41	"Pasieka Otfinowska 1"	"TRAS-149"	"L.15KV SZCZUROWA-PRZYBYŚLAWICE"	0,4	15
42	"Nieciecza 4"	"TRAS-496"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
43	"Siedliszowice 1"	"TRAS-164"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
44	"Siedliszowice 3"	"TRAS-166"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
45	"Siedliszowice 2"	"TRAS-165"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
46	"Otfinów 6"	"TRAS-552"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
47	"Kłyż 1"	"TRAS-122"	"L.15KV OLEŚNICKA-WIELOPOLE"	0,4	15
48	"Kłyż 2"	"TRAS-123"	"L.15KV OLEŚNICKA-WIELOPOLE"	0,4	15
49	"Nieciecza 1"	"TRAS-137"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
50	"Otfinów 4"	"TRAS-550"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
51	"Janikowice 1"	"TRAS-188"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
52	"Janikowice 3"	"TRAS-542"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
53	"Otfinów 2"	"TRAS-148"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
54	"Pierzyce"	"TRAS-153"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
55	"Otfinów 5"	"TRAS-551"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
56	"Otfinów 1"	"TRAS-147"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
57	"Otfinów 3"	"TRAS-549"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
58	"Sikorzyce 4"	"TRAS-720"	"L.15KV SZCZUROWA-PRZYBYŚLAWICE"	0,4	15
59	"Pasieka Otfinowska 2"	"TRAS-792"	"L.15KV SZCZUROWA-PRZYBYŚLAWICE"	0,4	15
60	"Gorzyce 1"	"TRAS-115"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
61	"Gorzyce 3 ZUW"	"TRAS-653"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
62	"Gorzyce 2"	"TRAS-116"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
63	"Podlesie Dębowe"	"TRAS-152"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
64	"ZUW Żabno"	"TRAK-5011"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
65	"Żabno 9"	"TRAS-433"	"L.15KV NIEDOMICE-RADŁÓW"	0,4	15
66	"ŻABNO 13 WARSZAWSKA"	"TRAS-595"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
67	"Żabno 15"	"TRAS-633"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
68	"Żabno 16 SKR"	"TRAS-692"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
69	"Żabno 17 Szpitalna"	"TRAS-737"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
70	"Żabno 6 Dąbrowskiego"	"TRAS-324"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
71	"Żabno 5"	"TRAS-184"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
72	"Żabno Polan"	"TRAK-5002"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
73	"Żabno 4"	"TRAS-183"	"L.15KV NIEDOMICE-TELPOD"	0,4	15
74	"Konary 1"	"TRAS-121"	"L.15KV NIEDOMICE-ZDROCHEC"	0,4	15
75	"Konary 2"	"TRAS-427"	"L.15KV NIEDOMICE-ZDROCHEC"	0,4	15
76	"Nieciecza 2"	"TRAS-138"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
77	"Nieciecza 3"	"TRAS-495"	"L.15KV NIEDOMICE-KONARY"	0,4	15
78	"Niedomice 3"	"TRAS-142"	"L.15KV NIEDOMICE-OSIEDLE"	0,4	15
79	"Ilkowice 4"	"TRAS-730"	"L.15KV NIEDOMICE-SZCZUROWA"	0,4	15
80	"Ilkowice 5"	"TRAS-731"	"L.15KV NIEDOMICE-SZCZUROWA"	0,4	15
81	"Niedomice 1"	"TRAS-143"	"L.15KV NIEDOMICE-OSIEDLE"	0,4	15
82	"Niedomice 5"	"TRAS-734"	"L.15KV NIEDOMICE-OSIEDLE"	0,4	15
83	"Niedomice 2"	"TRAS-141"	"L.15KV NIEDOMICE-OSIEDLE"	0,4	15

84	"Niedomice 4"	"TRAS-323"	"L.15KV NIEDOMICIE-OSIEDLE"	0,4	15
85	"Sieradza 3"	"TRAS-684"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
86	"Odporyszów 3"	"TRAS-591"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
87	"Chorażec"	"TRAS-85"	"L.15KV GRUNWALDZKA-LISIA GÓRA"	0,4	15
88	"Fiuk 3"	"TRAS-715"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
89	"Fiuk 2"	"TRAS-714"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
90	"Fiuk 1"	"TRAS-713"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
91	"ODPORYSZÓW PRK"	"TRAK-5022"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
92	"Odporyszów 1"	"TRAS-145"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
93	"Odporyszów 5"	"TRAS-786"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
94	"Sieradza 1"	"TRAS-160"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
95	"Sieradza 2"	"TRAS-161"	"L.15KV NIEDOMICIE-TELPOD"	0,4	15
96	"Łęg Tarnowski 9"	"TRAS-12"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
97	"Łęg Tarnowski 7"	"TRAS-368"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
98	"Łęg Tarnowski 10"	"TRAS-13"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
99	"Łęg Tarnowski 13"	"TRAS-696"	"L.15KV PIASKÓWKA-PAWĘŻÓW"	0,4	15
100	"Łęg Tarnowski 12"	"TRAS-695"	"L.15KV PIASKÓWKA-PAWĘŻÓW"	0,4	15
101	"Łęg Tarnowski 8"	"TRAS-421"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
102	"Łęg Tarnowski 17"	"TRAS-700"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
103	"Łęg Tarnowski 2"	"TRAS-129"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
104	"Ilkowice 3"	"TRAS-716"	"L.15KV NIEDOMICIE-SZCZUROWA"	0,4	15
105	"Ilkowice 2"	"TRAS-120"	"L.15KV NIEDOMICIE-SZCZUROWA"	0,4	15
106	"Ilkowice 1"	"TRAS-119"	"L.15KV NIEDOMICIE-SZCZUROWA"	0,4	15
107	"Łęg Tarnowski 16"	"TRAS-699"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
108	"Łęg Tarnowski 18"	"TRAS-793"	"L.30KV GRUNWALDZKA-ŚWIERCZKÓW"	0,4	30
109	"Łęg Tarnowski 6"	"TRAS-367"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
110	"Łęg Tarnowski 3"	"TRAS-130"	"L.15KV NIEDOMICIE-SZCZUROWA"	0,4	15
111	"Łęg Tarnowski 15"	"TRAS-698"	"L.15KV NIEDOMICIE-SZCZUROWA"	0,4	15
112	"Łęg Tarnowski 14"	"TRAS-697"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
113	"Łęg Tarnowski Pompownia"	"TRAK-5010"	"L.15KV PIASKÓWKA-PAWĘŻÓW"	0,4	15
114	"Łęg Tarnowski 4"	"TRAS-131"	"L.15KV NIEDOMICIE-ŁĘG TARNOWSKI"	0,4	15
115	"Łęg Tarnowski 5"	"TRAS-132"	"L.15KV NIEDOMICIE-SZCZUROWA"	0,4	15
116	"Łęg Tarnowski 1"	"TRAS-128"	"L.15KV NIEDOMICIE-SZCZUROWA"	0,4	15

Źródło: Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

Na terenie gminy Żabno określone zostały 2 szt. warunków przyłączenia dla odnawialnych źródeł energii elektrycznej na łączną moc 792 kW, które do chwili obecnej nie zostały zrealizowane.

W gminie funkcjonują 2 mikroinstalacje o łącznej mocy 15,7 kW.

4.2.2 Oświetlenie uliczne

Oświetlenie w gminie składa się z 33 latarni i 1371 oprav sodowych i rtęciowych. Koszt konserwacji punktu świetlnego na sieci wydzielonej i latarni wynosi 15,30 zł/pkt/m-c netto. Natomiast za punkt świetlny na sieci wspólnej 9,89 zł/pkt/m-c netto. Ilość godzin świecenia zależna jest od pory roku

i waha się od 8h do 12h. Cena 1 kWh w 2013 roku wynosiła 0,23900 netto – (firma obsługująca w roku 2013 PGE).

4.2.3 Zużycie energii elektrycznej

Dystrybutor nie udostępnił informacji dotyczących zużycia energii w gminie Żabno. Według ogólnodostępnych danych GUS, zużycie energii elektrycznej w grupie taryfowej G (gospodarstwa domowe), w roku 2013 wyniosło 2 405 MWh.

4.2.4 Kierunki rozwoju

Propozycje TAURON Dystrybucja S.A. do opracowania *Projektu złożeń (...)*:

- Tereny dla których zapotrzebowanie mocy elektrycznej będzie na poziomie ok. 0,5-1,0 MW, celem minimalizacji kosztów przyłączenia, najlepiej jest wyznaczyć w pobliżu istniejących linii SN. Dla zasilania odbiorców komunalnych z sieci nN, optymalne warunki zasilania istnieją w promieniu ok. 0,5 km od istniejących stacji transformatorowych SN/nN.
- W bilansie energetycznym obszaru należy podać wielkości wyjściowe do jego sporządzenia zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla odbiorców komunalnych, dla celów bytowych (bez ogrzewania i cw), dla przyłączy 3 fazowych, przyłączy 1 fazowych, usług, zakładów przemysłowych oraz oddzielenie dla celów grzewczych itp.). Dla określenia ilości wewnętrznych i napowietrznych stacji transformatorowych należy stosować współczynniki jednoczesności.
- Przy planowaniu terenów pod infrastrukturę elektroenergetyczną dla stacji wewnętrznych SN/nN należy przewidzieć teren pod budowę stacji o wymiarach ok. 5x5 m przy stacjach jednotransformatorowych oraz 5 x 10 m przy stacjach dwutransformatorowych. Lokalizacja stacji wewnętrznych i napowietrznych powinna zapewnić dojazd specjalistycznego sprzętu do obsługi urządzeń.
- Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia Odbiorców, zgodnie z Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących Odbiorców. Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych dostarczanej energii elektrycznej oraz zwiększenie niezawodności dostaw energii planuje się poprzez sukcesywną modernizację układu zasilania sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, budowę nowych stacji transformatorowych oraz modernizację linii niskiego napięcia. Docelowo planuje się przeizolowanie linii 30 kV znajdujących się na obszarze objętym planem na napięcie 15 kV.
- Przyrost ilości nowych stacji na terenie gminy proponuje się przyjąć na poziomie 1 stacji co 3-4 lata.
- Średni roczny przyrost liczby przyłączy należy przyjąć na poziomie 25 sztuk (ok. 550m).
- Obiekty budowlane powinny być lokalizowane względem infrastruktury elektroenergetycznej zgodnie z wymaganiami określonymi w aktualnych normach i przepisach. W miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić wynikające z konieczności zachowania wymaganych odeległości od lin i innych urządzeń elektroenergetycznych stref ograniczonego użytkowania terenu w których obowiązuje zakaz zabudowy. Szerokość stref ochronnych należy przyjąć:
 - Dla napowietrznej linii 110 kV – 14,5m licząc od osi linii,

- Dla napowietrznej linii 15 kV – 6 m licząc od rzutu poziomego skrajnego przewodu linii (8m licząc od osi linii).
- Linia 220 kV będąca w eksploatacji TAURON Dystrybucja S.A. planowana jest do modernizacji i przystosowania do pracy na napięciu 110 kV.
- Istniejące urządzenia elektroenergetyczne znajdujące się na terenach, których przeznaczenie ulega zmianie, należy dostosować kosztem i staraniem inwestora do wymagań norm i przepisów ochrony przeciwpożarowej zgodnie z nowym przeznaczeniem terenu i wymaganym stopniem ochrony przeciwpożarowej dodatkowej.
- W pasie napowietrznych linii elektroenergetycznych tereny zielone powinny być zagospodarowane tylko zielenią niską.
- W przypadku wystąpienia kolizji planowanej zabudowy z urządzeniami elektroenergetycznymi, usunięcie kolizji będzie możliwe po uzyskaniu przez zainteresowanych warunków przebudowy oraz zawarciu umowy o przebudowę z TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.
- Dostracanie energii elektrycznej dla planowanej zabudowy będzie możliwe po wybudowaniu odpowiednich urządzeń zasilających. Szczegółowe warunki przyłączenia zostaną określone przez TAURON Dystrybucja S.A., po wystąpieniu zainteresowanych z wnioskiem o określenie warunków przyłączenia.

Tabela 9. Plany inwestycyjne TAURON Dystrybucja S.A. na terenie gminy Żabno.

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy	Plan do realizacji				
		2015	2016	2017	2018	2019
Modernizacja stacji	GPZ Niedomice kompleksowa modernizacja stacji			X	X	X
Budowa wyjść linii kablowych 15 kV z GPZ Niedomice do linii 30 kV Grunwaldzka - Świerczków	Budowa linii kablowych SN 15 kV z GPZ Niedomice - do linii 30 kV Grunwaldzka - Świerczków długości 0,2 km. Wyposażenie dwóch pól w GPZ Niedomice	X	X			
Przeizolowanie linii 30 kV Grunwaldzka - Świerczków	Przeizolowanie linii 30 kV Grunwaldzka - Świerczków (22 km)	X	X			
Budowa powiązań obecnej linii 30 kV Grunwaldzka - Świerczków z linią 15 kV Niedomice Szczurowa	Budowa powiązań obecnej linii 30 kV Grunwaldzka - Świerczków z linią 15 kV Niedomice Szczurowa (0,5 km)	X				
Modernizacja stacji transf. Konary 1 wraz z odgałęzieniem do stacji	Modernizacja stacji transformatorowej Konary 1 wraz z odgałęzieniem linii napowietrznej SN do stacji Konary 1 długości 0,26 km	X				
Modernizacja linii SN 15 kV Niedomice - Telpod za Ł-132	Modernizacja linii SN 15 kV Niedomice - Telpod za Ł-132 (kierunek Stacja transformatorowa Odporyszów 1 i 3) długości 1,79 km		X			
Modernizacja linii nN Nieciecza 3	Modernizacja linii nN Nieciecza 3 - długości 3,85 km	X	X			
Modernizacja linii nN DT Żabieńska 4	Modernizacja linii nN DT Żabieńska 4 - długości 2,9 km	X	X			
Budowa linii SN 15 kV w miejscowości Odporyszów	Budowa linii SN 15 kV w miejscowości Odporyszów - długości 1,9 km		X			
Bateria akumulatorów w GPZ Niedomice	Wymiana baterii akumulatorów stacyjnych		X			
PSZ Modernizacja linii L.15kV Niedomice - Łęg Tarnowski - Lisia Góra	Budowa linii kablowej SN długości 0,633 km zastępującą linię napowietrzną	X				
Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Nieciecza 1	Modernizacja linii nN długości 2,3 km oraz stacji transformatorowej Nieciecza 1	X	X			
Modernizacja linii 15 kV Niedomice - Konary - odgałęzienie Gorzyce	Modernizacja linii 15 kV Niedomice - Konary - odgałęzienie Gorzyce. Modernizacja stacji transformatorowych SN/nN Gorzyce 1				X	X
Modernizacja linii nN Bobrowniki Wielkie 1	Modernizacja linii nN Bobrowniki Wielkie 1 (3 km)			X	X	
Modernizacja linii nN Bobrowniki Wielkie 2	Modernizacja linii nN Bobrowniki Wielkie 2 (1,5 km)			X	X	
Modernizacja linii nN Bobrowniki Wielkie 3	Modernizacja linii nN Bobrowniki Wielkie 3 (4 km)			X	X	
Modernizacja linii nN Chorążec	Modernizacja linii nN Chorążec (2,6 km)			X	X	
Modernizacja linii nN Gorzyce 1	Modernizacja linii nN Gorzyce 1 (1,6 km)		X			
Modernizacja linii nN Gorzyce 2	Modernizacja linii nN Gorzyce 2 (3 km)		X			

Modernizacja linii nN Gorzyce 4	Modernizacja linii nN Gorzyce 4 (3 km)		X			
Modernizacja linii nN Gorzyce 5	Modernizacja linii nN Gorzyce 5 (1,7 km)		X			
Modernizacja linii nN Janikowice 1	Modernizacja linii nN Janikowice 1 (0,6 km)				X	
Modernizacja linii nN Nieciecza 2	Modernizacja linii nN Nieciecza 2 (4 km)			X	X	
Modernizacja linii nN Nieciecza 4	Modernizacja linii nN Nieciecza 4 (1,7 km)			X	X	
Modernizacja linii nN Otfinów 3	Modernizacja linii nN Otfinów 3 (3,1 km)				X	X
Modernizacja linii nN Otfinów 4	Modernizacja linii nN Otfinów 4 (2 km)				X	X
Modernizacja linii 15 kV Niedomice - Łęg Tarnowski	Modernizacja linii 15 kV Niedomice - Łęg Tarnowski (1 km)				X	X
Modernizacja stacji wewnętrznych na terenie miasta Żabno	Modernizacja stacji wewnętrznych na terenie miasta Żabno. 5 szt.			X	X	
Modernizacja stacji transformatorowych SN/nN na terenie Gminy Żabno	Modernizacja stacji transformatorowych SN/nN na terenie Gminy Żabno 8 szt.		X	X	X	X
Modernizacja linii nN Przybysławice 2	Modernizacja linii nN Przybysławice 2 (2,7 km)			X		
Modernizacja linii nN Sieradza 1	Modernizacja linii nN Sieradza 1 (2,3 km)			X		
Modernizacja linii nN Sieradza 2	Modernizacja linii nN Sieradza 2 (1,7 km)			X		
Modernizacja linii nN Przybysławice 1	Modernizacja linii nN Przybysławice 1 (1,2 km)			X		
Modernizacja linii nN Przybysławice 2	Modernizacja linii nN Przybysławice 2 (2,7 km)			X		
Modernizacja linii nN Sieradza 1	Modernizacja linii nN Sieradza 1 (2,3 km)			X		

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A.

Przy opracowaniu miejscowych planów zagospodarowania należy zabezpieczyć tereny pod budowę napowietrznych i kablowych linii średniego i niskiego napięcia, stacji transformatorowych oraz umożliwić rozbudowę sieci w pasach drogowych.

4.3. Zaopatrzenie w gaz

4.3.1 Stan istniejący

Dystrybutorem gazu na terenie gminy Żabno jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie.

Na terenie gminy zlokalizowana jest sieć gazowa średniego ciśnienia o łącznej długości 183 820 m, sieć niskiego ciśnienia o łącznej długości 23 928 m, sieć wysokiego ciśnienia 14 975 m. Jest 940 sztuk przyłączy gazowych niskiego ciśnienia o długości 21 244m oraz 2 652 sztuk przyłączy średniego ciśnienia o długości 55 873 m.

Na obszarze gminy Żabno zlokalizowane są 3 stacje gazowe redukcyjno-pomiarowe zasilające sieć dystrybucyjną o następujących parametrach:

1. Stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Żabno, ciśnienie 2,6 MPa, przepustowość 2 500 m³/h,
2. Stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Sieradza, ciśnienie 2,6 MPa, przepustowość 1 600 m³/h,
3. Stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Łęg Tarnowski, ciśnienie 2,6 MPa, przepustowość 3 200 m³/h.

Pozostałe stacje gazowe redukcyjno-pomiarowe, które są zlokalizowane na przedmiotowym obszarze zasilają w paliwo gazowe tylko pojedynczych odbiorców (tzn. nie są dedykowane do zasilania sieci dystrybucyjnej). Stan techniczny infrastruktury jest dobry.

4.3.2 Kierunki rozwoju

Rozbudowę sieci gazowej determinuje pojawienie się nowych Klientów, których wnioski spełniają kryteria techniczne i ekonomiczne przyłączenia do sieci. Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. nie posiada planów rozbudowy i modernizacji sieci gazowej zlokalizowanej w gminie Żabno.

4.4. Kotłownie

W terenach niskiej intensywności zabudowy, gospodarstwa domowe zaopatrywane są indywidualnie w ciepło z własnych instalacji grzewczych.

W tabeli poniżej zestawiono dane indywidualnych kotłowni w budynkach jednostek gminnych oraz instytucji publicznych na terenie gminy.

Tabela 10. Wykaz kotłowni w budynkach zarządzanych, bądź będącymi własnością gminy Żabno.

Nazwa budynku	Rok budowy	Powierzchnia ogrzewana (m ²)	Liczba osób	termo	Źródło ciepła	Ilość zużywanego nośnika rocznie [Mg] w przyp. gazu i oleju [m3]	Źródło cwu jeśli inne niż co	Zużycie energii cieplnej łącznie [GJ]	Produkcja energii pierwotnej [GJ]	Zużycie energii elektr. łącznie [MWh/rok]	Czy jest OZE	Zainteresowanie wymianą źródła ciepła	Jeśli tak wskaż typ	Data planowanej inwestycji	Planowana termom.
Miejsko-Gminna Biblioteka Publiczna w Żabnie Filia w Niecieczy	1954	200	1	częściowa	gaz	2453		132,6	132,56	1,18	nie	nie			nie
Środowiskowy Klub Sportowy "UNIA" Niedomice	1954	210	1	częściowa	sieć ciepłownicza		prąd	177,6	177,56	0,80	nie	nie			nie
Publiczne Przedszkole w Żabnie	1980	816	133	kompletna	gaz	13102		482,2	482,23	13,01	nie				nie
Szkoła Podstawowa w Sieradzy	1940	650	90	częściowa	gaz	14000		551,3	551,30	9,60	nie	tak	kocioł gazowy	2016	tak
Szkoła Podstawowa w Odporyszowie	1950	1000	95	kompletna	gaz	7350		293,9	293,85	5,80	nie	nie			nie
Zespół Szkoły Podstawowej i Gimnazjum Publicznego w Niedomicach	1968	2840	253	częściowa	gaz	38343		1532,9	1532,95	27,70	nie	nie			nie
Publiczne Gimnazjum im J. Pawła II w Żabnie	2001	2936	251	brak	gaz	26695	prąd	1492,7	1492,72	26,00	nie	nie			nie
Budynek Komunalny Ośrodek Pomocy Społecznej w Żabnie	2010	492,64	20	brak	gaz	4617	prąd	229,3	229,25	11,05	nie	nie			nie
Publiczne Gimnazjum	1885	1954	200	brak	gaz	17056		681,9	681,90	35,43	nie				

Otfinowie															
Gminne Przedsiębiorstwo Kanalizacyjne w Niedomicach sp. z o.o.	1975	300	11	kompletna	gaz	5800		196,9	196,94	150,00	nie	nie			nie
Dom Ludowy	1990	6328,55	5	częściowa	gaz	362		1602,0	1602,03	2,24	nie	nie			
Budynek Wielofunkcyjny	1970	600,99	20	częściowa	gaz	8219	prąd	402,3	402,33	63,80	nie				nie
Świetlica Profilaktyczno Wychowawcza		153	30	kompletna	gaz	900		65,9	65,91	22,77	nie	nie wiem			nie
Dom Ludowy		160,07	5	kompletna	gaz	658		63,3	63,29	1,77	nie	nie			nie
Dom Ludowy	1995	865,3	10	kompletna	gaz	2039		162,3	162,25	7,81	nie	nie			nie
Dom Ludowy	1990	103,1	5	częściowa	prąd			62,8	62,80	3,37	nie				
Dom Ludowy	1985	143,54	5	kompletna	gaz	145	prąd	47,1	47,07	1,43	nie				
Dom Ludowy	1991	577,6	10	kompletna	gaz	2691		163,0	162,96	4,69	nie	nie			nie
Dom Ludowy		342,21	5	kompletna	gaz	1840		144,0	143,96	1,29	nie				nie
Dom Ludowy		103,8	2	kompletna	gaz		prąd	67,2	67,19	2,86	nie				nie
Dom Ludowy		621,18	15	kompletna	gaz	3260		259,7	259,72	43,85	nie				nie
Klub Sportowy Konary	1970	90,5	5	brak			prąd	46,1	46,14	7,25	nie	nie			
Urząd Miejski	1985	1093,33	55	kompletna	gaz	14888		592,8	592,81	21,75	nie	nie wiem			nie
sklep	1980	60	5	brak	gaz	300	prąd	38,4	38,42	10,28					
Dom Ludowy		135,14	1	brak	gaz	1255	prąd	96,7	96,71	3,14					
Bank Spółdzielczy Rzemiosła w Krakowie Oddział	1934	220	14	częściowa	gaz	5000		191,8	191,82	16,00	nie	tak	ogniwa fotowoltaiczne	2018	nie

w Żabnie															
Miejsko Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej	1954	320	22	częściowa	gaz	2400		181,6	181,61	0,95	nie	tak	kocioł gazowy	decuzja UG	tak
								0	0,00				kolektory słoneczne		
Dom Ludowy	1983	428	5	kompletna	gaz	2000	prąd	160,9	160,96	17,61	nie	tak	kolektory słoneczne		nie
Dom Ludowy Otfinów Stary		217,91	5	brak	gaz			238,3	238,34	6,00	nie	nie			nie
Przedszkole	1961	885	80	częściowa	gaz	7720	prąd	610,6	610,61	7,57					
OSP Sieradza	1985	405,97	5	częściowa	gaz			303,1	303,14	1,00	nie				tak
ZOZ łącznie		1085,2	327	częściowa	gaz	13339		906,4	906,36	35,00	nie				tak
Klub Sportowy Odporyszów	1985	180	9	częściowa	prąd			64,8	64,80	1,71					
Komisariat Policji Żabno	1973	179,43	23	częściowa	gaz		prąd	179,1	179,05	28,00	nie	nie			nie
Budynki Wielorodzinne x2	1960	540	22	brak	sieć ciepłownicza			611,5	611,45	30,00	nie	nie			nie wiem
Dom Nauczyciela	1960	103	3	brak	gaz			114,1	114,04	4,50	nie	nie			nie wiem
Budynkek Socjalny	2009	189	19	brak	prąd			129,6	129,64		nie	nie			nie
Budynkek Socjalny	1960	210	10	częściowa	gaz			197,1	197,07		nie	nie			nie wiem
			15		prąd			65,0	65,04						
Budynkek Socjalny	1900	122	13	brak	prąd			155,6	155,55		nie	nie			nie
Stacja uzdatniania wody					gaz	2141		85,6	85,60	570,00	nie				

Źródło: Jednostki organizacyjne gminy Żabno.

Dla obiektów użyteczności publicznej najpopularniejszym paliwem jest gaz. Na potrzeby przygotowanego równolegle Planu gospodarki niskoemisyjnej oraz bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń, opracowane zostały szczegółowe ankiety przeznaczone dla mieszkańców zabudowy jednorodzinnej. Z ankiet wynika, że paliwem dominującym w budownictwie mieszkalnym jest węgiel (ponad 58 %). Ponadto gospodarstwa ogrzewane są gazem – 19,9 % i drewnem 18,3 %. Brak jest szczegółowych danych na temat ilości i lokalizacji instalacji korzystających z OZE. Niektórzy mieszkańcy gminy posiadają systemy solarne, jednak ze względu na brak konieczności zgłaszania w Urzędzie Gminy takich instalacji trudno jest dokładnie oszacować ich ilość.

W trakcie trwania prac nad *Projektem założeń (...)* skierowano 26 ankiety do większych firm i zakładów działających na terenie gminy. W tabeli poniżej zestawiono odpowiedzi 15 przedsiębiorstw, dot. zużycia energii i charakterystyki źródła ciepła.

Tabela 11. Wykaz kotłowni w budynkach produkcyjno-usługowych i handlowych na terenie gminy Żabno.

Nazwa zakładu	Lokalizacja	Rok budowy	Powierzchnia ogrzewana (m ²)	termo	Źródło ciepła lub ciepła technologicznego (nośnik)	Ilość zużywanego nośnika rocznie (technologia, c.o.) [Mg] w przyp. gazu i oleju [m ³]	Rok produkcji kotła	Charakterystyka źródła ciepła	Zużycie energii łącznie (technologia, ogrzewanie) [GJ]	Produkcja energii pierwotnej [GJ]	Energii elektr. łącznie moc zamówiona [kW]	Zużycie energii elektr. łącznie [MWh/rok]
Polan Sp. z o.o	ul. Św Jana 5 Żabno	1992		częściowa	gaz	315000	1992	Kotłownia gazowa 4,5 MW, Kotły technologiczne (para): EOG 6,5 - 1szt., EOG 6,5 - 1szt. (rezerwa), 60 kW - 1 szt. - c.o., sprawność ok.. 82%	12593,70	12593,70	225,00	525,00
Społem TSS, wynajem powierzchni pod handel usługi	ul. Tarnowska 121, Żabno	2012	5900	brak	gaz			kotłownia gazowa kondensacyjna 2x200 kW	2761,20	2761,20		
Bruk Bet Sp. z o.o.	Nieciecza 198, Żabno	1995			gaz	110000	1995,2012, 2014	kotłownie gazowe 340 kW2 szt. Logomax po 100 kW, 1 szt. Gruppotermico A Gas 23 kW, 1 szt. IntergrasSuperior 35 kW	4397,80	4397,80		1030,00
GZP Energia Ciepłna	Niedomicka 45,				gaz	2485115	2006	Kotłownia gazowa, moc zainstalowana 8650, 2 kotły EOG	80692,00	80692,00		96,31

	Niedomice							8.0				
Głucholaskie Zakłady Papiernicze Sp. z o.o.	Niedomicka 45, Niedomice				prąd				0,00	0,00	1800,00	10704,68
PTH Certech Sp.j.	Niedomice				gaz	1326000		Kotły gazowe c.o., gazowe promienniki ciepła, nagrzewnice naścienne, ZS14-2- 1 szt., 50 KLOM- szt., 40 KLOM-1 szt., SD50 KLO- 1 szt., VENUS 45 I-2 szt., KF 44- 1 szt., KF 55 - 1 szt.	53013,48	53013,48	600,00	1100,00
Tar Stal	Żabno				gaz	2000		Kocioł Thema condens FAS18, moc zainstalowania 5-19,6 kW	79,96	79,96		
Dalian Talent	Żabno				gaz	282394		kocioł o mocy 465 kW do celów technologicznych, piec 50 kW, 30 kW i 30 kW do c.o. i c.w.u.	11290,11	11290,11	223,80	2288,09
Spółdzielnia Rolniczo-Handlowa "Samopomoc"	Żabno				węgiel	93		1 Kocioł węglowy, 1 kocioł piekarniczy	1860,00	1860,00		
					gaz	2997			119,82	119,82		127,00
PPUH Artman	Niedomicka 47, Niedomice	2006	1000	brak	gaz				468,00	468,00		
Hurtownia Budeko	Szkotnik 8A, Żabno	1970	60	kompletna	drewno	4		nie dotyczy	46,20	46,20		
Restaruacja Herbowa	Rynek 12, Żabno	1985	600	częściowa	gaz	6000			335,94	335,94		
Rowita	Niedomicka 2, Niedomice	1990	900	częściowa	gaz				453,60	453,60		
Gminna Spółdzielnia Sch Żabno	ul. Rynek 18, Żabno	1975			węgiel	40	2014	Kotły stalowe na ekogroszek, typ RedEko65, moc 130 kW	800,00	800,00		115,00
Spółdzielnia "Diament" Gospodarstwo Żabno oraz Otfinów	33-250 Otfinów oraz Żabno				gaz	19467		nie dotyczy	0,00	0,00		502,13

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet.

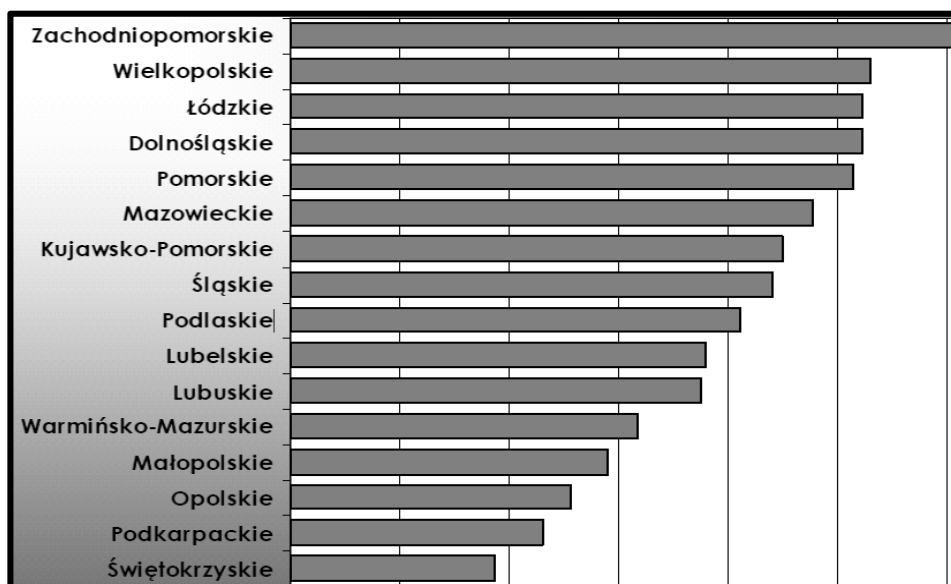
Z otrzymanych ankiet wynika, że w budynki produkcyjno-usługowe i handlowe na terenie gminy ogrzewane są głównie przez kotłownie gazowe.

5 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Energia ze źródeł odnawialnych oznacza energię pochodzącą z naturalnych powtarzających się procesów przyrodniczych, uzyskiwaną z odnawialnych niekopalnych źródeł energii (energia: wody, wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalna, fal, prądów i pływów morskich, oraz energia wytwarzana z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych). W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię z bezpośredniego wykorzystania promieniowania słonecznego, wiatru, zasobów geotermalnych (z wnętrza Ziemi), wodnych oraz energię wytworzoną z biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych.

Odnawialne źródła energii (OZE) stanowią alternatywę dla tradycyjnych pierwotnych nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych). Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Ponadto pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł tradycyjnych (kopalnych), bardziej przyjazne środowisku naturalnemu.

Wykres 2. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej.



Źródło: www.ieo.pl.

W polskim prawie regulacje zakresu wykorzystywania i zastosowania OZE można znaleźć w wielu aktach prawnych. Głównym aktem prawnym jest od 20 lutego 2015 USTAWA o odnawialnych źródłach energii. Ustawa określa:

- 1) zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego – w instalacjach odnawialnego źródła energii, c) biopłynów;
- 2) mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego, c) ciepła – w instalacjach odnawialnego źródła energii;
- 3) zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii;
- 4) zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych;

Ustawa definiuje odnawialne źródło energii jako – odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerothermalną, energię geothermalną, energię hydrothermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów.

Kolejnym aktem regulującym powyższą kwestię jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Przepisy Prawa energetycznego nakładają na przedsiębiorstwa energetyczne, zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej lub jej obrotem, i równocześnie sprzedające tę energię odbiorcom końcowym, obowiązek zakupu energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii. Wspomniany obowiązek nakazuje takim przedsiębiorstwom nabywać "energię elektryczną w odnawialnych źródłach energii", czyli tzw. zielone certyfikaty i przedstawiać je do umorzenia albo uiszczenia opłaty zastępczej. Powyższe obowiązki zostały skonkretyzowane w licznych rozporządzeniach wykonawczych.

Aktualnie, udział ilościowy sumy energii elektrycznej wynikającej ze świadectw pochodzenia, które przedsiębiorstwo przedstawiło do umorzenia, lub uiszczona przez nie opłata zastępcza, w całkowitej sprzedaży energii elektrycznej odbiorcom końcowym powinno wynosić nie mniej niż 14 %, a do roku 2021 nie mniej niż 20 %.

Ostatnim opracowaniem Ministerstwa Gospodarki traktującym również o celach stawianych polskiej energetyce odnawialnej, w szczególności o rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce oraz ich znaczeniu w kontekście kształtowania bezpieczeństwa energetycznego i zrównoważonego rozwoju, jest przygotowana w 2008 roku "Polityka energetyczna Polski do 2030 r."

Zgodnie z projektem, głównymi celami mającymi znaczenie dla rozwoju zielonej energetyki jest wzrost udziału wykorzystywanej energii pochodzącej z OZE w całkowitym zużyciu energii do 15% w 2010 i 20% w 2030 roku, a także ograniczenie eksploatacji lasów w celu pozyskiwania biomasy i zrównoważone wykorzystania obszarów rolniczych. Powyższy dokument kładzie nacisk na rozwój wykorzystania biopaliw na rynku paliw transportowych w ramach "Wieloletniego programu promocji biopaliw i innych paliw odnawialnych w transporcie na lata 2008 - 2014".

Zgodnie z ustalonym w projekcie planem, udział biopaliw na rynku paliw transportowych w 2020 roku powinien wynieść 10%. Należy mieć również na uwadze, że Polska, jako kraj członkowski UE obowiązana jest implementować do swojego porządku prawnego dyrektywy unijne, co dotyczy także regulacji odnoszących się do sektora energetyki odnawialnej. Większość wprowadzanych ostatnio zmian w prawie energetycznym związana jest z koniecznością dalszego dostosowania przepisów krajowych do wymogów unijnych, a w szczególności do licznych dyrektyw UE w tym zakresie.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę na dwie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady: dyrektywę Nr 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 r. w sprawie promocji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej produkowanej z odnawialnych źródeł energii oraz niedawno opublikowaną dyrektywę Nr 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r., zmieniającą i w następstwie uchylającą dyrektywę 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Ten ostatni dokument aktualizuje m.in. kwestię obowiązkowych celów i środków krajowych w zakresie stosowania energii ze źródeł odnawialnych w 2020 r.

Podstawowym jego założeniem jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto we Wspólnocie w 2020 r. Dyrektywa 2009/28/WE określa także tzw. "cele łatwiejszego osiągnięcia" oparte na promowaniu i zachęcaniu do wprowadzania zasad służących wydajności i oszczędności energetycznej. Poza powyższymi dyrektywami powstało szereg dyrektyw "pomocniczych" o uzupełniającym dla energetyki odnawialnej charakterze, na przykład dyrektywa

2003/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 czerwca 2003 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Jest to dyrektywa służąca wprowadzeniu jednolitych zasad dla podmiotów wytwarzających energię elektryczną ograniczających możliwość dominacji jednego podmiotu na rynku wewnętrznym. Wśród dyrektyw regulujących OZE warta uwagi jest również dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych postulująca wprowadzenie w sektorze transportu możliwości użycia alternatywnych paliw takich, jak biopaliwa, a także dyrektywa Rady z dnia 27 października 2003 r. w sprawie restrukturyzacji wspólnotowych przepisów ramowych dotyczących opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej regulująca kwestie ujednoczenia podatków, zmniejszenia uzależnienia energetycznego Państw Członkowskich od krajów spoza UE, a także zwiększenia konkurencyjności rynku energetycznego wewnątrz UE.

Komisja Europejska 23 stycznia 2008 r. przyjęła projekt dyrektywy w sprawie promocji rozwoju energetyki odnawialnej wprowadzająca nowe wymagania odnośnie poziomu wykorzystywania energii w OZE. Znaczącym dokumentem, mającym również związek z wypełnieniem celów Protokołu z Kioto jest "Zielona Księga, Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii", z dnia 8 marca 2006. W akcie tym wymieniono sześć najważniejszych dziedzin mających szczególne znaczenie dla OZE, w szczególności "zróżnicowanie form energii", czyli podejmowanie działań mających na celu wspieranie klimatu poprzez różnorodność źródeł energii, "zróżnicowany rozwój", a także "innowacje źródeł energii przyjaznych dla środowiska, które jednocześnie umożliwiłyby ograniczenie kosztów eksploatacyjnych.

Tak zwaną "kropkę nad "i" w zakresie celów stawianych unijnej polityce energetycznej postawił ostatni szczyt przywódców państw członkowskich, na którym doszło do uzgodnienia podstawowych założeń tej polityki. Do 2020 roku wszystkie kraje Unii Europejskiej muszą razem spełnić założenia tzw. pakietu energetycznego 3 x 20. Te cele to:

- i. zmniejszenie emisji CO₂ o 20%,
- ii. zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20%,
- iii. zwiększenie efektywności energetycznej o 20% do 2020 roku.

Nie ulega wątpliwości, że jest to niezwykle ambitne i wygórowane zadanie, szczególnie w stosunku do Polski, jednakże według wielu opinii eksperckich możliwe do zrealizowania. Należy mieć na uwadze, że obecne regulacje rynku energetyki odnawialnej wymagają zmian. Istnieje szereg barier w szczególności o charakterze prawnym i ekonomicznym ograniczających rozwój energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii. Do najczęściej podnoszonych i eksponowanych problemów zaliczyć należy kwestie związane z obecnym stanem infrastruktury energetycznej, koniecznością jej modernizacji, a także problemy związane z przyłączaniem do sieci nowych podmiotów wytwarzających energię z OZE. W środowisku przedsiębiorców zainteresowanych inwestowaniem w projekty wykorzystujące OZE wskazuje się głównie na problemy związane z uzyskaniem warunków przyłączenia do sieci, wynikające również z braku jasnych i precyzyjnych przepisów w tym zakresie.

5.1. Energia wodna

Potencjał teoretyczny energii wodnej zależy od dwóch czynników: spadku i przepływu. Przepływy ze względu na dużą zmienność w czasie muszą być przyjęte na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku przy średnich warunkach hydrologicznych. Spad określany jest, jako iloczyn spadku

i długości na danym odcinku rzeki. Rzeczywiste możliwości wykorzystania zasobów wodnych są znacznie mniejsze. Związane jest to z wieloma ograniczeniami i stratami:

- nierównomierność naturalnych przepływów w czasie,
- naturalna zmienność spadów,
- istniejące warunki terenowe (zabudowa),
- bezzwrotny pobór wody dla celów nie energetycznych,
- zmienność spadu wynikająca z gospodarki wodnej w zbiornikach,
- konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownią.

Energetyka wodna wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Jest to energia odnawialna i uważana jako „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO₂, SO₂). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Jak więc widać wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego. Istotną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej. Obecnie Polska wykorzystuje swoje zasoby hydroenergetyczne jedynie w 12 %, co stanowi 7,3 % mocy zainstalowanej w krajowym systemie energetycznym.

Produkcja energii z wykorzystaniem OZE w województwie małopolskim opiera się głównie na elektrowniach wodnych. Na terenie województwa łączna moc zainstalowana elektrowni wodnych według danych Urzędu Regulacji Energetyki (2013 r.) wynosi ok. 188,76 MW, w tym moc małych elektrowni wodnych to 31,01 MW. Udział elektrowni wodnych w produkcji energii elektrycznej wynosi 6,33%.

Elektrownie wodne o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW określane są mianem małych elektrowni wodnych. W wyniku zainstalowania każdego 100 kW mocy w elektrowniach wodnych uzyskuje się ograniczenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery w ilości: dwutlenku węgla – 0,59 t/rok, tlenu azotu – 0,70 t/rok, związków żelaza – 0,90 t/rok, popiołów i żużli – 25,00 t/rok.

Do największych zakładów energetyki wodnej w województwie zaliczają się: Zespół Elektrowni Wodnych Niedzica S.A. (moc zainstalowana 99 MWe), Zespół Elektrowni Wodnych Kraków (moc zainstalowana 73 MWe) oraz Zespół Elektrowni Wodnych Rożnów (moc zainstalowana 71,5 MW).

W gminie Żabno można rozważyć rozwiązanie opierające się na Małej Energetyce Wodnej na rzece Dunajec. Stosunkowo duże przepływy oraz spadki zwierciadła wody na odcinku Dunajca od Czchowa do ujścia do Wisły czynią ten odcinek rzeki atrakcyjnym pod względem wykorzystania energetycznego.

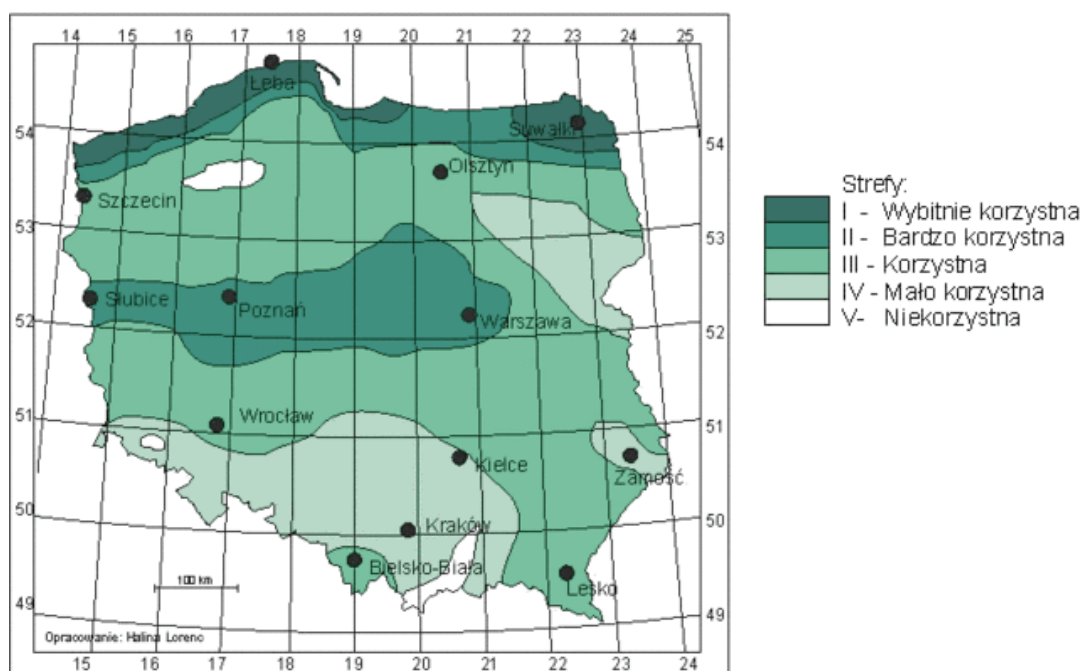
Projekt takiej elektrowni musiałby w pierwszej kolejności uwzględniać konieczność ochrony ekosystemów wodnych gminy i ochronę ujęcia wody pitnej.

5.2. Energia wiatru

Elektrownie wiatrowe wykorzystują moc wiatru w zakresie jego prędkości od 4 do 25 m/s. Przy prędkości wiatru mniejszej od 4 m/s moc wiatru jest niewielka, a przy prędkościach powyżej 25 m/s ze względów bezpieczeństwa elektrownia jest zatrzymywana.

Realny potencjał ekonomiczny energetyki wiatrowej wynosi 445 PJ (z czego na lądzie 337 PJ, zaś na morzu – 67 PJ).

Rysunek 4. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.



Źródło: www.imgw.pl.

Potencjał wiatru w gminie Żabno

Małopolska zlokalizowana jest głównie w strefie niekorzystnej i wybitnie niekorzystnej, o małych zasobach energetycznych wiatru. Na terenach południowych województwa oraz na północ od Krakowa występują lokalne strefy, w których potencjał wiatru jest znaczący.

Na terenie gminy Żabno jest możliwe wyznaczenie miejsc, w których warunki wietrzne będą pozwalać na racjonalne ekonomicznie wykorzystanie zasobów wietrznych, ale takie działania muszą zostać poprzedzone szczegółowymi badaniami mającymi na celu określenie potencjału energii wiatru w danej lokalizacji. Do typowania potencjalnych lokalizacji można posłużyć się wynikami badań pobliskich stacji meteorologicznych, lotnisk, bądź innych źródeł o ile znajdują się wystarczająco blisko i dysponują wiarygodnymi danymi. Najbardziej wiarygodnym sposobem określenia potencjału energetycznego wiatru jest ustawienie własnego punktu pomiarowego przed realizacją inwestycji. Koszt pomiaru jest niewspółmiernie mniejszy od kosztu inwestycji i może przesądzać o sensie jej realizacji.

Bardzo ważną rzeczą podczas działań rozpoznawczych pod kątem budowy elektrowni wiatrowej oprócz potencjału wiatru i uwarunkowań środowiskowych jest opinia społeczna. Gmina powinna się skupić na działaniach edukacyjnych, tak aby wpłynąć na postawę społeczeństwa w kierunku proekologicznym.

W przypadku braku społecznego przyzwolenia na inwestycje związane z budową dużych farm wiatrowych należy zwrócić uwagę na potencjał OZE z małych elektrowni wiatrowych (poniżej 100 kW), przeznaczonych do użytku indywidualnego w gospodarstwach domowych i małych przedsiębiorstwach. Jest on w mniejszym stopniu uzależniony od warunków wiatrowych na danym terenie, uwarunkowań środowiskowych, a także społecznych.

Większe znaczenie mają czynniki lokalne, prawidłowy dobór sprzętu oraz uwarunkowania rynkowe (ceny energii elektrycznej dla odbiorców końcowych). Najbardziej predestynowane do ich instalowania są

gospodarstwa rolne. Przyjmując, że ze względów ekonomicznych najbardziej opłacalna dla typowego gospodarstwa rolnego byłaby turbina wiatrowa o mocy 1 – 5 kW.

Potencjał techniczny energii wiatru wiąże się przede wszystkim z przestrzennym rozmieszczeniem terenów otwartych (o niskiej szorstkości podłoża i bez obiektów zaburzających przepływ powietrza). Tereny takie to w przeważającej mierze tereny użytków rolnych, które stanowią obecnie w gminie 2772,31 ha. Istotnym ograniczeniem przestrzennym dla MEW jest choć w mniejszym znacznie mniejszym stopniu niż w przypadku dużych elektrowni występowanie obszarów chronionych w tym obszarów włączanych do sieci NATURA 2000.

Potencjał energetyczny z małych elektrowni wiatrowych w gminie Żabno

Potencjał został obliczony na podstawie metodyki zasobów energetycznych wiatru i produkcji energii elektrycznej z małej energetyki wiatrowej [oprac. Katedra Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie].

W celu określenia potencjału energii wiatru założono, że w gminie 40 % gospodarstw rolnych powyżej 1 ha użytków zasilane będzie z własnej siłowni wiatrowej o mocy 5 kW (w pozostałej części gospodarstw ze względu na lokalnie gorsze warunki wietrzności, ograniczenia formalno-prawne, czy śródrodiwkowe itp. instalacja siłowni nie będzie możliwa). Ilość gospodarstw rolnych przyjęto wg danych GUS. Do wyznaczenia wydajności energetycznej (wielkości produkcji) przyłączanych siłowni wiatrowych wykorzystano krzywą mocy w zależności od prędkości wiatru, określoną przez producenta turbiny wiatrowej o mocy nominalnej 1 kW oraz 5 kW. Charakterystykę częstości występowania referencyjnych prędkości wiatru przyjęto zgodnie z rozkładem Rayleigha. Na potrzeby pracy przyjęto do obliczeń średnioroczną prędkość wiatru na poziomie piasty, około 4,5 m/s czyli zbliżoną do warunków panujących w gminie Żabno.

Dobrze dobrana i usytuowana elektrownia wiatrowa może wytworzyć rocznie taką ilość energii elektrycznej, jaka odpowiada 10 – 20 % iloczynu mocy nominalnej zainstalowanej turbiny oraz liczby godzin w ciągu roku (24 h x 365 dni). W tak wyliczonej wielkości uwzględnione są zarówno okresy bezwietrzne, jak i te, kiedy prędkość wiatru jest mniejsza lub większa od tej, przy której elektrownia wiatrowa produkuje moc nominalną.

Dla turbiny o mocy 1 kW, można w ciągu roku uzyskać:

- a) $1 \text{ [kW]} \times 0,1 \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [dni]} = 876 \text{ [kWh]}$
- b) $1 \text{ [kW]} \times 0,2 \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [dni]} = 1752 \text{ [kWh]}$,

Dla turbiny o mocy 5 kW, można w ciągu roku uzyskać:

- a) $5 \text{ [kW]} \times 0,1 \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [dni]} = 4380 \text{ [kWh]}$
- b) $5 \text{ [kW]} \times 0,2 \times 24 \text{ [h]} \times 365 \text{ [dni]} = 8760 \text{ [kWh]}$,

Po uśrednieniu otrzymujemy średnioroczne możliwości produkcyjne 1314 kWh dla turbiny 1 kW oraz 6570 kWh dla turbiny o mocy 5 kW.

Do obliczenia teoretycznego potencjału energii z wiatru w gminie Żabno, przyjęto 45 % z istniejących gospodarstw o powierzchni powyżej 1 ha.

Liczba gospodarstw o pow.> 1 ha – 1029,

Liczba gospodarstw przyjęta do obliczeń - 463

Produkcja energii w gminie dla zamontowania elektrowni o mocy 5 kW – **3041,9 MWh**,

Produkcja energii w gminie dla zamontowania elektrowni o mocy 1 kW – **608,4 MWh**.

Poniżej przedstawiono oszczędności wynikające z zainstalowania przydomowej elektrowni wiatrowej, służącej jako dodatkowe źródło energii.

Przykładowe zużycie energii elektrycznej dla domu jednorodzinnego wynosi ok. 4,6 MWh/rok. Przy założonym śrenim koszcie 1 kWh = 0,58 zł. Roczny koszt zużycia energii elektrycznej brutto wyniesie 2668 zł/rok.

Korzystając z turbiny o mocy 1 kW i obliczeń przedstawionych powyżej można w ciągu roku uzyskać od 876 do 1752 kWh/rok. Przy założeniu wariantu 1752 kWh energia pozyskana z turbiny wiatrowej może zaspokoić ponad 35 % rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną domu jednorodzinnego.

Przykładowe oszacowanie kosztów dla turbiny o mocy 1 kW mocy znamionowej:

Koszt całkowity instalacji - ok. 15 tys zł. brutto

Produkcja prądu - ok. 1 600 kWh rocznie

$1600 \text{ kWh} * 0,58 \text{ zł/kWh} = 928 \text{ zł}$ oszczędności rocznie

Ograniczenia i uwarunkowania dot. budowy elektrowni wiatrowych

W przypadku chęci zainwestowania w elektrownię wiatrową należy mieć na uwadze liczne ograniczenia dotyczące ich lokalizacji. Są to między innymi:

- Ograniczenia przyrodnicze wynikające z Ustawy o ochronie przyrody (np. parki krajobrazowe, obszary Natura 2000).
- Ograniczenia krajobrazowe – elektrownie ze względu na swoją wysokość mogą kolidować z otaczającą okolicą (tereny widokowe na obszary przyrodnicze, zabytki, tereny zabudowy itp.)
- Ograniczenia wynikające z poziomu hałasu
- Ograniczenia wynikające z występowania efektu stroboskopowego
- Ograniczenia wynikające z bliskiej lokalizacji dróg, linii kolejowych oraz lotnisk.

Ponadto elektrownie wiatrowe nie pozostają bez wad ze względu na:

- zależność ilości produkowanej energii od prędkości wiatru,
- mała dyspozycyjność elektrowni wiatrowej zależna od pory dnia i pory
- natychmiastowe odłączenie od sieci w przypadku przekroczenia dopuszczalnej prędkości wiatru (gwałtowne stany przejściowe)

W związku z powyższym uzasadnione byłoby zastosowanie rozwiązań z układami hybrydowymi. Przykładem mogą tu być hybrydowe elektrownie wiatrowo – słoneczne. Jest to elektrownia wykorzystująca jednocześnie dwa źródła energii: wiatr i słońce. Takie rozwiązanie jest korzystne ze względu na znaczne przesunięcie sezonowe i dobowe ich mocy. Kolejną alternatywą umniejszającą wadliwość elektrowni wiatrowych są elektrownie wiatrowe z zasobnikami energii. Występująca w tym przypadku nadwyżka energii może być przekazywana do zasobnika lub do sieci rozdzielczej. W momencie gdy elektrownia wiatrowa produkuje mniej energii niż potrzeba do zasilania przyłączonych do węzła odbiorników różnica pobierana jest z zasobnika lub systemu elektroenergetycznego.

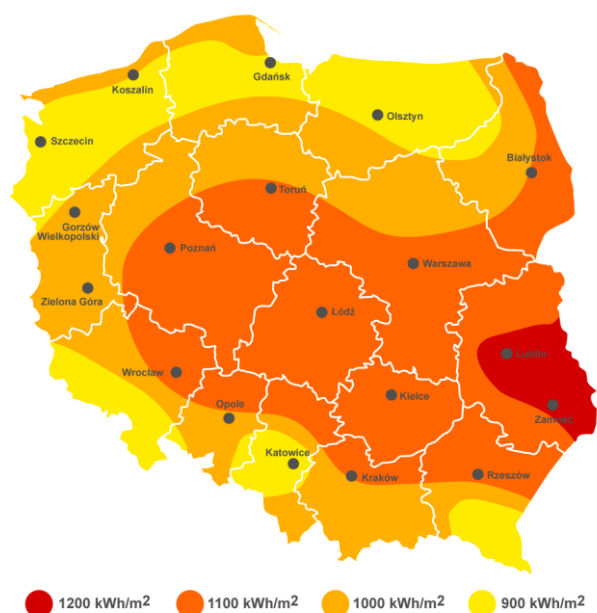
5.3. Energia słoneczna

Słońce jest niewyczerpalnym źródłem energii, którego ilość docierająca do powierzchni Ziemi w ciągu roku jest wielokrotnie większa niż zbilansowane wszystkie zasoby energii odnawialnej i nieodnawialnej zgromadzonej na Ziemi. Jest powszechnie dostępnym, całkowicie ekologicznym (bez emisyjnym) i najbardziej naturalnym z dostępnych źródeł energii. Daje różnorodne możliwości i sposoby praktycznego jej wykorzystania.

W Polsce istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tą energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) – wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 – 1250 kWh/m², natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Najbardziej uprzywilejowanym rejonem Polski pod względem napromieniowania słonecznego jest jej południowa część, tj. około 50% powierzchni kraju, uzyskuje napromieniowanie rzędu 1022-1048 kWh/m² rok, a południowa, wschodnia i północna część Polski – 1000 kWh m² rok i mniej.

Rysunek 5. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.



Źródło: <http://solarisline.pl/>

Średnio w Małopolsce na każdy metr kwadratowy terenu (powierzchni horyzontalnej), w ciągu roku otrzymuje się ponad 1000 kWh energii w postaci promieniowania słonecznego. W rzeczywistych warunkach terenowych, wskutek lokalnego zanieczyszczenia atmosfery i występowania przeszkód terenowych, rzeczywiste warunki nasłonecznienia mogą odbiegać od podanych. Innym parametrem, decydującym o możliwościach wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach są średnioroczne sumy promieniowania słonecznego.

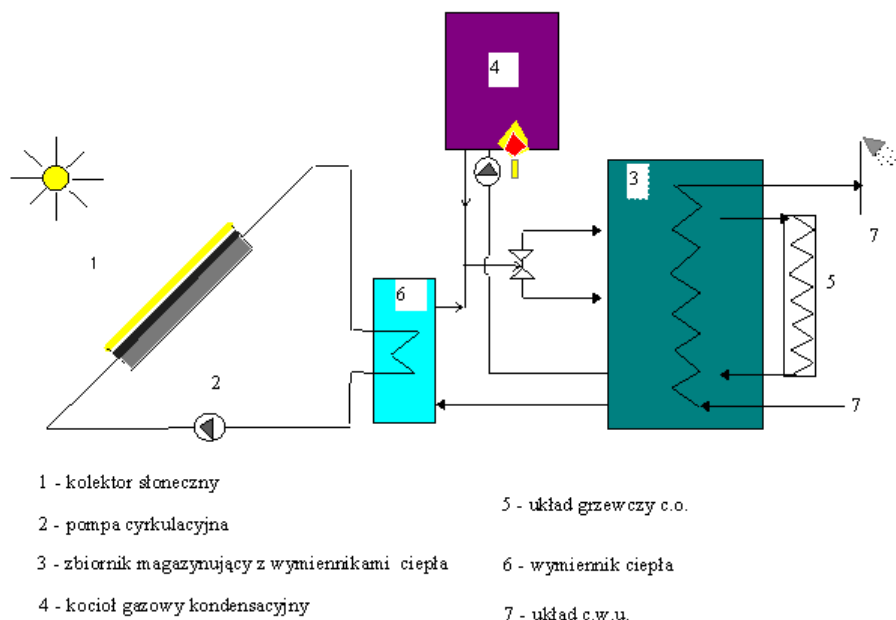
Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

- wytwarzania ciepłej wody użytkowej (w kolektorach słonecznych),
- ogrzewania budynków systemem biernym (bez wymuszania obiegu nagrzanego powietrza, wody lub innego nośnika),
- ogrzewania budynków systemem czynnym (z wymuszaniem obiegu nagrzanego nośnika),
- uzyskiwania energii elektrycznej bezpośrednio z ogniw fotowoltaicznych.

Poprzez wytwarzanie energii w kolektorach słonecznych i w ogniwach słonecznych unika się powstawania odpadów i emisji szkodliwych dla zdrowia oraz środowiska zanieczyszczeń, tj. gazów cieplarnianych, pyłów, tlenków siarki i azotu i innych. Zmniejsza się także zależność od importowanych paliw kopalnych oraz obniża się koszty obciążenia środowiska – powodowane przez transport paliw kopalnych. Jest to źródło czystej energii wytwarzanej przy bardzo niskich kosztach. Obsługa sprowadza się do okresowych przeglądów i napraw oraz czyszczenia powierzchni szklanych. Systemy solarne mogą funkcjonować niezależnie od sieci ciepłowniczej oraz elektroenergetycznej. Wraz z rozwojem i popularyzacją technologii energetyki słonecznej maleje cena rynkowa instalacji słonecznych, a jednocześnie wzrasta ich efektywność.

Poniżej przedstawiono graficznie schemat typowego układu solarnego.

Rysunek 6. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania CWU.



Źródło: Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków, wyd. Politechnika Krakowska.

Potencjał teoretyczny energii słonecznej w gminie Żabno

Przystępując do obliczeń potencjału energetycznego możliwego do uzyskania z energii słonecznej na terenie gminy należy przytoczyć definicję stałej słonecznej – jest to ilość promieniowania energii promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni ustawionej prostopadle do padającego promieniowania w górnej części atmosfery w jednostce czasu [J/sm^2]. Stała słoneczna jest równa $1390 [W/m^2]$. Po przejściu przez atmosferę wartość ta jest niższa. Według danych Instytutu Meteorologii i gospodarki wodnej dla terenu gminy Żabno możliwa do pozyskania ilość energii słonecznej jest równa około $1100 kWh/m^2$ powierzchni.

Tabela 12. Średnie nasłonecznienie dla najbliższej położonej stacji meteorologicznej (M. Tarnów).

Stacja	Miesiąc											
Tarnów	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
kWh/m ² /m-c	30,08	42,50	75,60	105,88	158,02	164,38	154,00	153,36	81,58	56,65	25,89	23,61

Dane z najbliższej położonej stacji meteorologicznej precyzują liczbę potencjału jednostkowego do $1071,55 kWh/m^2$ (co jest bardzo dobrym wynikiem).

Energia cieplna

Założenia do oszacowania możliwej do pozyskania energii słonecznej:

- ilość gospodarstw na terenie gminy – 4953
- ilość gospodarstw z potencjalną możliwością zainstalowania kolektorów (zredukowana o czynnik ukształtowania terenu, zacienienie dachów, warunki techniczne – dach, położenie względem stron świata) – 1981
- sprawność całkowita (po uwzględnieniu wszystkich składowych sprawności, ułożenia względem słońca oraz nasłonecznienia) – 50 %
- rzeczywista ilość energii możliwa do pozyskania z m^2 powierzchni kolektora – $522 kWh/m^2$
- ilość zamontowanych paneli na gospodarstwie – 2 szt.
- Powierzchnia czynna powierzchni absorbującej - $1,8 m^2$

Korzystając z powyższych założeń, otrzymujemy roczną realną wartość energii słonecznej (energia cieplna) możliwej do pozyskania $3\ 821\ 322,314 kWh/rok$ co daje:

13 756,8 GJ/rok

Energia elektryczna

Zakładając tak jak wyżej oraz dodatkowo, że zamontowanie zostanie $20 m^2$ paneli fotowoltaicznych na gospodarstwie oraz przyjmując całkowitą sprawność ogniw 15% oraz ilość gospodarstw z potencjalną

możliwością zainstalowania fotowoltaiki 1486, teoretycznie można uzyskać **4 776,7** MWh/rok energii elektrycznej.

Powyższe dane są wartościami czysto teoretycznymi. W rzeczywistości dochodzą jeszcze możliwości techniczne zainstalowania instalacji zależne głównie od kształtu i konstrukcji dachu, które mogą zmienić wartości. Bardzo istotny jest również aspekt finansowy. Poniżej przedstawiono tabelę zwrotu inwestycji w kolektory dla typowych domów mieszkalnych.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przeprowadził badania w których porównano czas zwrotu inwestycji w solary w przypadkach, gdy budynki, na których je zamontowano, były wcześniej ogrzewane za pomocą prądu, oleju opałowego, gazu i węgla.

Jak pokazały wyniki, inwestycja w solary zwróci się najszybciej, gdy zastąpią one ogrzewanie elektryczne. W przypadku 3-osobowego gospodarstwa domowego będzie to 10 lat, a po uwzględnieniu dotacji z NFOŚiGW (45%) można brać pod uwagę okres o 4 lata krótszy.

Gdy natomiast zastąpimy kolektorami ogrzewanie olejem opałowym, czas zwrotu takiej inwestycji wydłuży się do 18 lat, a w przypadku skorzystania z dotacji – do lat 10.

Najdłuższy czas zwrotu wystąpi w przypadku, gdy kolektory zastąpią ogrzewanie gazem i węglem – odpowiednio 26 i 36 lat, natomiast po otrzymaniu 45-procentowego dofinansowania z Funduszu – będzie to 13 lat w przypadku rezygnacji z ogrzewania gazowego i 20 lat – gdy energią słoneczną zastąpimy ogrzewanie węglowe.

Tabela 13. Okres zwrotu inwestycji w kolektory słoneczne.

Rodzaj domostwa	Dotacja	Medium zastępowane			
		Prąd	Olej opałowy	Gaz	Węgiel
Dom 3 osoby	0%	10	18	26	36
	45%	6	10	13	20
Dom 5 osób	0%	9,4	17	22	33
	45%	5,2	10	11,1	19
Wspólnota mieszkaniowa	0%	9	16	21	31
	45%	5	9	11,1	17

Źródło: NFOŚiGW

Brak jest szczegółowych danych na temat ilości i lokalizacji instalacji solarnych i fotowoltaicznych. Niektórzy mieszkańcy gminy posiadają systemy solarne jednak ze względu na brak konieczności zgłaszania w Urzędzie Gminy takich instalacji trudno jest dokładnie oszacować ich ilość.

Wykorzystanie tego typu energii jest jednym z bardziej korzystnych dla analizowanej gminy scenariuszy rozwoju ekoenergetycznego. Do takiego wnioskowania uprawnia m.in. ilość promieniowania słonecznego padająca na jednostkę powierzchni oraz wartości sum usłonecznienia, jakie cechują teren gminy.

Aktualnie prowadzone są postępowania dla prywatnych inwestorów w sprawie wydania decyzji środowiskowych uwarunkowaniach dla 5 instalacji fotowoltaicznych o mocy do 3 MW na terenie gminy.

5.4. Energia geotermalna

Energia geotermalna w Polsce jest konkurencyjna pod względem ekologicznym i ekonomicznym w stosunku do pozostałych źródeł energii. Energia ta, możliwa w najbliższej perspektywie do pozyskania dla celów praktycznych (głównie w ciepłownictwie) zgromadzona jest w gorących suchych skałach, parach wodnych i wodach wypełniających porowate skały. W Polsce wody takie występują na ogół na głębokościach od 700 do 3000 m i mają temperaturę od 20 do 100 °C. Największym problemem są obecnie wysokie koszty odwiertów.

Polska posiada stosunkowo duże zasoby energii geotermalnej, możliwe do wykorzystania dla celów grzewczych. Całkowicie realne jest udostępnienie w Polsce zasobów wód geotermalnych stosunkowo wysokich temperaturach i wydajnościach. Ich eksploatacja i wykorzystanie jest możliwe na dużych obszarach Niżu Polskiego, na obszarze Karpat i zapadliska przedkarpackiego, w obrębie aglomeracji miejskich oraz w większych ośrodkach gminnych. W obszarach tych istnieją warunki geologiczne pozwalające na udokumentowanie eksploatacyjnych zasobów wód geotermalnych na stosunkowo niewielkich głębokościach, od 1500 - 2500 m. Na przestrzeni lat w kraju obserwuje się wzrost wykorzystania energii geotermalnej w ciepłownictwie, co wynika z oddawania do użytku kolejnych ciepłowni geotermalnych, wzrostu pozyskania ciepła oraz budowy innych instalacji: według danych GUS (Berent-Kowalska i in. 2010) w 2001 r. pozyskanie energii geotermalnej wyniosło 120 TJ, podczas gdy w 2009 r. kształtowało się na poziomie 600 TJ, a energia geotermalna służyła głównie do zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło gospodarstw domowych (ok. 80 %), a na podmioty z sektora handlu i usług przypadło około 20 %.

Na terenie województwa małopolskiego zidentyfikowane zostały strefy perspektywiczne w aspekcie możliwości wykorzystania energii geotermalnej w ramach opracowanego Atlasu zbiorników wód geotermalnych.

Mając na uwadze kryterium temperaturowe, gminy o najwyższych temperaturach złoża (60°-90°C) to: Szaflary, Biały Dunajec, Kościelisko, Skrzyszów, Bukowina Tatrzańska, Brzesko, Poronin oraz Radłów. Jednak rzeczywiste możliwości danej gminy uzależnione są od wydajności zbiornika, charakterystyki potencjalnego odbiorcy, kosztów wydobycia i zrzutu wody i wielu innych czynników techniczno-ekonomicznych.

Zbiorniki wód termalnych Małopolski występują w obrębie 5 jednostek geologicznych: Karpaty, zapadlisko przedkarpackie, niecka miechowska, monoklina śląsko-krakowska, zapadlisko górnośląskie. Na głębokości 1600 – 2600 m znajdują się ogromne pokłady wód geotermalnych w powiatach: tatrzańskim, nowotarskim, krakowskim, myślenickim, brzeskim, proszowickim, bocheńskim i miechowskim, a także w Krakowie – Kraków „Wschód” (odwierty wykonywane na os. Wyciąże). Zasoby gorącej wody wynoszą ok. miliard metrów sześciennych, a wydajność do 800 m³ /h. W województwie najważniejsza instalacja wykorzystująca energię geotermalną jest zarządzana przez PEC Geotermia Podhalańska S.A. o mocy zamówionej 56,84 MW (dane na: 31.10.2012).

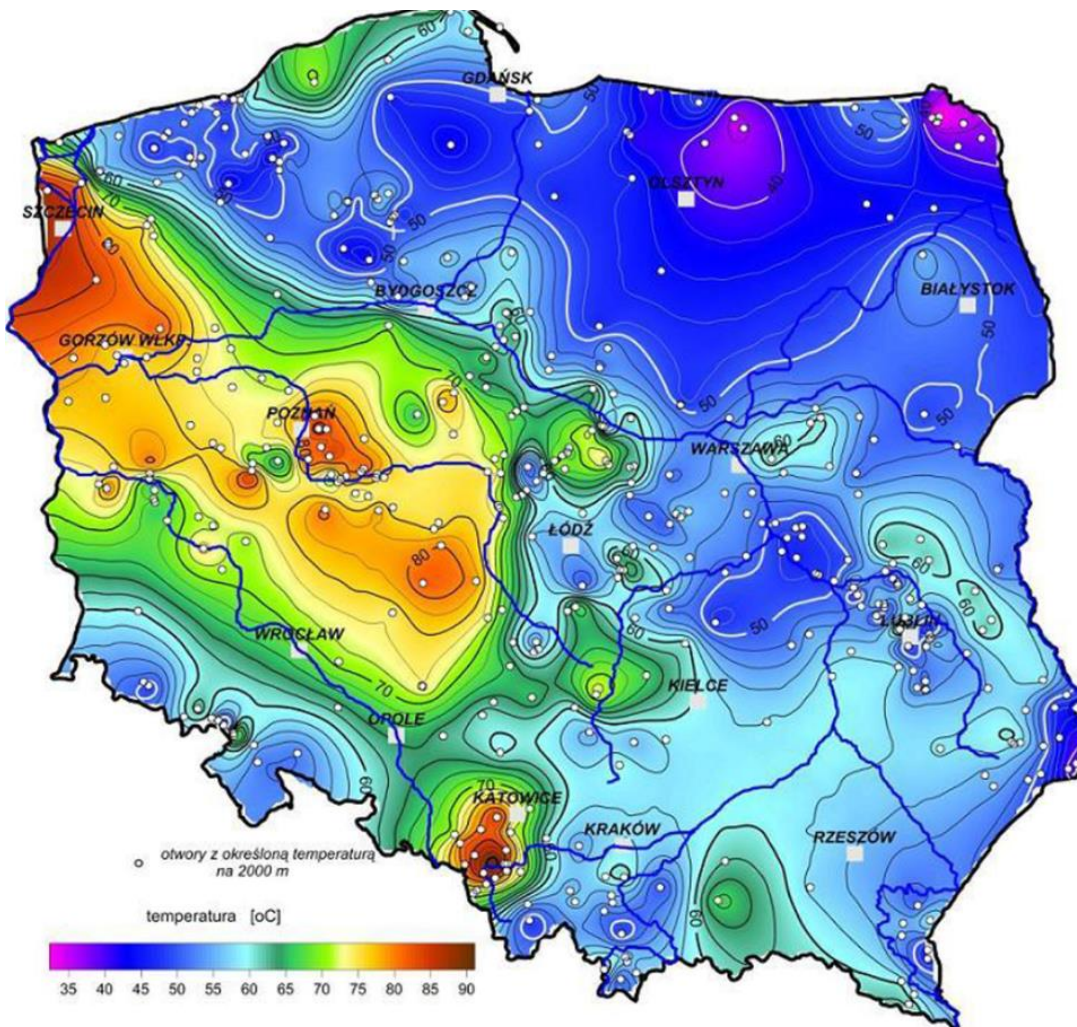
W Atlasie zbiorników wód geotermalnych wskazano gminy z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem). W gmina Żabno stwierdzono występowanie samowypływowych wód geotermalnych, ze zbiornika Jury Górnej o temperaturze ok. 55° C i średniej głębokości wodonośnej 1820 m.

Rysunek 7. Gminy z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej.



Źródło: Atlas zbiorników wód geotermalnych Małopolski Polska Akademia Nauk IGSMiE, 2005 r.

Rysunek 8. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu,



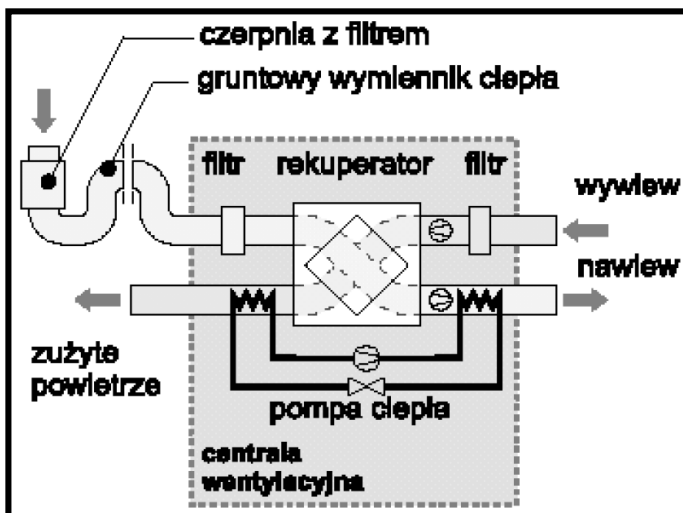
Źródło: Szewczyk 2010, Państwowy Instytut Geologiczny

5.4.1 Pompy ciepła

Jedną z możliwości wykorzystania energii geotermalnej w gminie są instalacje pomp ciepła. W powietrzu, wodzie i gruncie zawarte są ogromne ilości energii cieplnej, która nie jest powszechnie wykorzystywana tylko z tego względu, że znajduje się na za niskim, dla określonego celu, poziomie temperatury. Energia ta może być jednak wykorzystana, jeżeli podniesie się jej potencjał energetyczny na wyższy poziom temperatury.

Pompa ciepła jest urządzeniem, umożliwiającym wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł energii. Pobiera ona ciepło ze źródła o niższej temperaturze (dolnego) i przekazuje go do źródła o temperaturze wyższej (górne źródło ciepła). W tym procesie konieczne jest doprowadzenie energii z zewnątrz. Energia cieplna tych urządzeń, oddawana w górnym źródle składa się więc z ciepła pobranego ze źródła dolnego i ciepła odpowiadającego energii doprowadzonej do napędu urządzenia. W systemach wentylacji lub klimatyzacji dolnym źródłem ciepła pompy ciepła może być na przykład powietrze zużyte usuwane z pomieszczenia, a górnym źródłem ciepła powietrze zewnętrzne nawiewane do pomieszczenia (rys.8).

Rysunek 9. Schemat centrali wentylacyjnej wyposażonej w sprężarkową pompę ciepła.



Źródło: „Audyty energetyczne na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Zasada działania pompy ciepła jest identyczna jak urządzenia ziębniczego. Ich działanie jest oparte na przemianach fazowych krążącego w nich czynnika roboczego (odparowanie przy niskiej temperaturze i skraplanie przy wysokiej temperaturze). Różnią się jednak funkcją, jaką dane urządzenie spełnia oraz zakresem parametrów pracy. W urządzeniu ziębnicznym wykorzystuje się ciepło pobrane przy niskiej temperaturze, natomiast w pompie ciepła wykorzystuje się ciepło oddane przy wysokiej temperaturze. Pompę ciepła stosuje się także wtedy, gdy chodzi o jednoczesne lub alternatywne, zarówno odbieranie ciepła ze źródła dolnego, jak i oddawanie go do źródła górnego.

Układ pompy ciepła jest typowym sprężarkowym ziębnicznym obiegiem parowym, przy czym może ona pracować w systemie rewersyjnym (skraplacz staje się parowaczem a parowacz skraplaczem). Dodatkowym elementem w rewersyjnej pompie ciepła są rozbudowane rurociągi oraz zawory czterodrogowe, umożliwiające przekazywanie ciepła w obu kierunkach w zależności od pory roku. Czynnik ziębniczny w stanie parowym zostaje sprężony w sprężarce, a następnie trafia do skraplacza. Tam sprężona para oddaje ciepło i skrapla się. Ciekły czynnik trafia poprzez zawór rozprężny, obniżający jego ciśnienie do parowacza. Parowacz zamontowany jest w strumieniu powietrza wywiewnego. Czynnik niskowrzący odparowując odbiera ciepło z

powietrza omywającego ten wymiennik i ponownie trafia do sprężarki. Oprócz przekazywania ciepła z układu wyciągowego do nawiewu, urządzenie doprowadza do skraplacza także energię pobraną przez sprężarkę. Parowacz pompy ciepła zlokalizowany jest zatem w kanale wywiewnym, a skraplacz w kanale nawiewnym. Szczególnie sprzyjające warunki do zastosowania pomp ciepła mają miejsce, gdy:

- istnieje źródło ciepła o stosunkowo wysokiej temperaturze (najlepiej wyższej od temperatury otoczenia), ale za niskiej do bezpośredniego wykorzystania,
- poprzez zastosowanie pompy ciepła możliwe jest zawrócenie i ponowne wykorzystanie strumienia energii przepływającego przez urządzenie (np. w klimatyzatorach),
- istnieje zapotrzebowanie zarówno na ciepło, jak i na zimno,
- energia cieplna przekazywana jest na znaczną odległość i zastosowanie pompy ciepła w miejscu poboru energii zmniejsza koszty inwestycyjne.

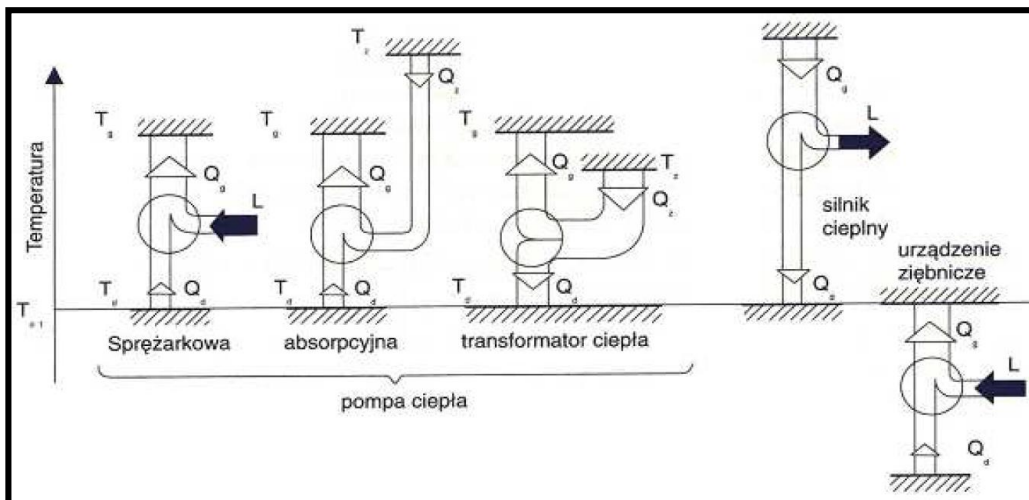
Jako pompy ciepła mogą być stosowane wszystkie znane urządzenia ziębnicze:

- urządzenia ziębnicze parowe z odparowaniem i skraplaniem czynnika roboczego; para może być sprężana mechanicznie, termicznie lub na zasadzie efektu strumieniowego,
- urządzenia ziębnicze gazowe: sprężarkowe lub oparte na efekcie Ranque'a,
- urządzenia oparte na efekcie termoelektrycznym,
- urządzenia wykorzystujące ciepło reakcji chemicznych,
- urządzenia oparte na efekcie elektrody fuzji.

Najczęściej stosowane są urządzenia z obiegiem parowym, jako najbardziej konkurencyjne w stosunku do innych, tradycyjnych systemów grzewczych. Pozostałe rodzaje pomp ciepła mają obecnie niewielkie znaczenie i stosowane są jedynie w szczególnych przypadkach.

Urządzenia wykorzystujące obieg parowy, to przede wszystkim urządzenia sprężarkowe, napędzane energią mechaniczną, dostarczaną bezpośrednio na wał sprężarki. W znacznie mniejszej skali zastosowanie znalazły pompy ciepła sorpcyjne, napędzane energią cieplną, która musi zostać zamieniona na pracę, zanim zostanie wykorzystana do sprężania czynnika roboczego. Ideę działania ważniejszych pomp ciepła i ich porównanie z silnikiem cieplnym i urządzeniem ziębniczym pokazano na Rysunku 9.

Rysunek 10. Idee działania różnych pomp ciepła.



Źródło: „Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Podziału pomp ciepła można dokonać na różne sposoby, na przykład pod względem zastosowania, wydajności cieplnej (wielkości) czy rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Istotną rolę w klasyfikacji pomp ciepła odgrywa rodzaj użytej energii napędowej. Może nią być praca lub ciepło. Zależnie od rodzaju źródła ciepła nisko- i wysokotemperaturowego, rozróżnia się pompy ciepła typu powietrze-woda, powietrze-powietrze, woda-woda, woda-powietrze, grunt-powietrze i grunt-woda.

Pompy ciepła mogą wykorzystywać odnawialne (naturalne) źródła ciepła (powietrze zewnętrzne, grunt, wody powierzchniowe i podziemne, czy też promieniowanie słoneczne) lub ciepło odpadowe, którym może być najczęściej ciepło wód odpadowych, ciepło powietrza usuwanego z pomieszczeń klimatyzowanych, itp.

Najszerze zastosowanie znalazły dotychczas pompy ciepła, jako urządzenia grzewcze lub klimatyzacyjne domów jednorodzinnych i niewielkich pomieszczeń. Pracują one z reguły w układzie rewersyjnym, tzn. w sezonie grzewczym pełnią rolę pompy ciepła, a w sezonie letnim, pracując w cyklu odwrotnym, pełnią rolę klimatyzatorów. Ich wydajność cieplna wynosi od kilku do kilkunastu kilowatów. Są to na ogół urządzenia sprężarkowe, dla których dolnym źródłem ciepła jest najczęściej powietrze atmosferyczne lub grunt. Preferowane są przy tym niskotemperaturowe systemy ogrzewania: powietrzne lub wodne, płaszczyznowe (podłogowe, sufitowe, ściennie). Na podstawie dotychczasowych doświadczeń stwierdzono, że ogrzewanie pojedynczych budynków jest jednak mniej wydajne niż stosowanie skojarzonych systemów grzewczych dla większej liczby odbiorców, na przykład ogrzewanie budynków wielorodzinnych czy osiedli domków jednorodzinnych.

Przykładowo, pompa ciepła typu powietrze-powietrze jest w stanie w ciągu roku zaspokoić wymagania odbiorcy na ciepłą wodę użytkową i ciepło do ogrzewania pomieszczeń w przypadku:

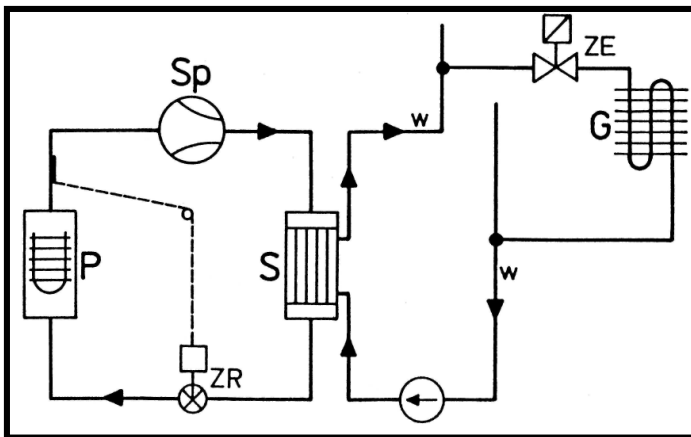
- domków jednorodzinnych wolnostojących – w 50%,
- zespołu budynków jednorodzinnych – w 60 - 70%,
- budynków wielorodzinnych – w 70 - 80%.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej stosowane są małe urządzenia, o wydajności rzędu kilku kilowatów. Pompy ciepła o wydajności cieplnej od kilkunastu do około stu kilowatów (często z dodatkowym ogrzewaniem energią elektryczną lub gazem) używane są do klimatyzacji całorocznej lub ogrzewania większych pomieszczeń, restauracji, biur, magazynów, a także do podgrzewania wody w basenach kąpielowych. Dolnym źródłem ciepła w tych urządzeniach jest powietrze atmosferyczne albo wody powierzchniowe lub gruntowe. Stosuje się także pompy ciepła w układzie kaskadowym, w którym czynnik chłodzący skraplacz stanowi dolne źródło ciepła dla parowacza innej pompy ciepła. Dzięki temu możliwe staje się wykorzystanie źródeł ciepła o stosunkowo niskich temperaturach. Duże urządzenia, o wydajności od kilkudziesięciu kilowatów do kilku megawatów, znajdują zastosowanie w instalacjach klimatyzacyjnych biurowców, domów towarowych, w systemach ziębniczo-grzejnych młeczarni, zakładów mięsnych, browarów, a także, jako urządzenia wykorzystujące ciepło odpadowe w pralniach, suszarniach, hotelach i różnych przemysłowych procesach technologicznych.

5.4.2 Przykłady zastosowań pomp ciepła

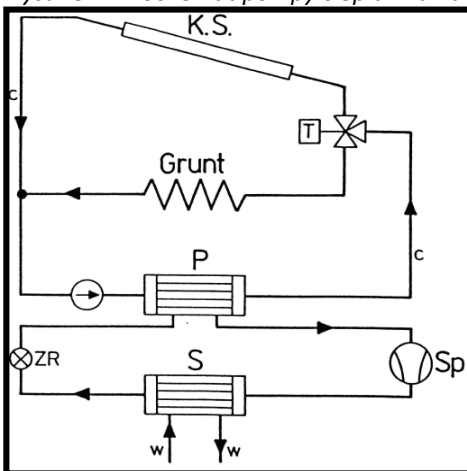
Podstawowym i najbardziej popularnym wykorzystaniem pomp ciepła jest ogrzewanie budynków i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Rysunek 11. Schemat pompy ciepła typu powietrze-woda stosowanej do celów grzewczych.



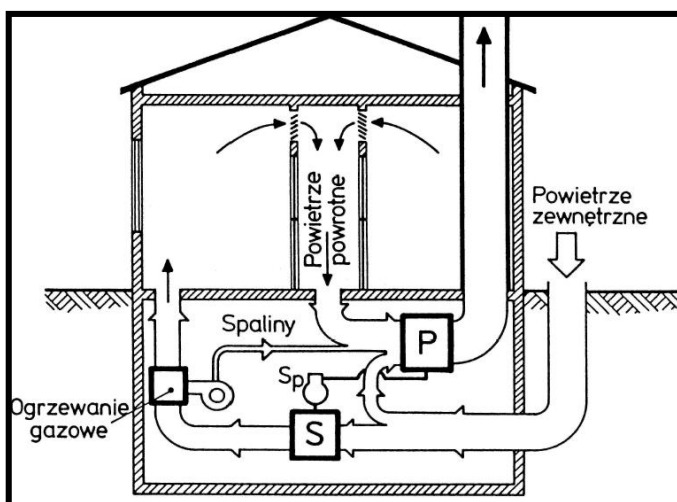
Źródło: „Audyty energetyczne na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Rysunek 12. Schemat pompy ciepła w układzie biwalentnym bez akumulacji ciepła.



Źródło: „Audyty energetyczne na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Rysunek 13. Schemat pompy ciepła powietrze-powietrze z dodatkowym ogrzewaniem gazowym.



Źródło: „Audyty energetyczne na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków”, Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Kraków 2011 r.

Ponadto pompy ciepła mogą być stosowane również w obiektach sportowych oraz mieć zastosowanie przemysłowe oraz komunalne.

Przykładowe dane techniczno-ekonomiczne wybranych instalacji

Tabela 14. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m²

Budynek	Budynek mieszkalny jednorodzinny o powierzchni użytkowej 150 m ²
Charakterystyka pompy ciepła	Pompa ciepła HIBERNATUS typ W3W3 o nominalnej wydajności cieplnej 7,9[kW] (temp. wrzenia/temp. wody na wypływie ze skraplacza: 0/50[°C]) ze zbiornikiem wody użytkowej o pojemności 200 litrów; współczynnik wydajności cieplnej pompy w warunkach nominalnych wynosi 3,6. W rzeczywistych warunkach pracy temperatura górnego źródła ciepła nie przekracza 30[°C] i dzięki temu wydajność cieplna pompy wynosi około 12 [kW], a współczynnik wydajności cieplnej osiąga wartość 7;
górne źródło ciepła	górne źródło ciepła: woda z instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe i ścienne) oraz woda użytkowa;
Dolne źródło ciepła	woda gruntowa z odwiertu studziennego o głębokości 15[m] i wydajności 1,2 [m ³ /h].
Koszty instalacji [zł]*	
Pompa ciepła	8 600
zbiornik.c.w.u.:	1 800
osprzęt (pompy obiegowe, zawory, wymiennik c.w.u., rurociągi):	4 500
odwiert studzienny z pompą zanurzeniową:	4 600
koszt montażu i uruchomienia:	5 500
Łączny koszt inwestycji:	25 000
Podsumowanie	Koszty eksploatacyjne ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody użytkowej w sezonie zimowym kształtowały się na poziomie 75 - 95,- zł miesięcznie i były 2 - 3-krotnie niższe od kosztów ogrzewania gazem ziemnym.

Tabela 15. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 200 m².

Budynek	Budynek mieszkalny jednorodzinny o powierzchni użytkowej 200m ²
Charakterystyka pompy ciepła	pompa ciepła CETUS16 firmy SeCes-Pol o wydajności cieplnej 16,0 [kW];
górne źródło ciepła	woda z instalacji centralnego ogrzewania;
Dolne źródło ciepła	grunt
Koszty instalacji [zł]*	
Pompa ciepła	13 200
zbiornik.c.w.u.:	6 000
osprzęt (pompy obiegowe, zawory, wymiennik c.w.u., rurociągi):	30 000
odwiert studzienny z pompą zanurzeniową:	35 000
Łączny koszt inwestycji (w zależności od rodzaju kolektora gruntowego):	49 000 - 54000
Podsumowanie	Koszty eksploatacyjne centralnego ogrzewania w sezonie zimowym wyniosły średnio około 200,- zł miesięcznie i były znacznie niższe w porównaniu z kosztami innych systemów grzewczych.

Tabela 16. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku szkoły podstawowej i gimnazjum.

Budynek	Budynek użyteczności publicznej
Charakterystyka pompy ciepła	pompa ciepła HIBERNATUS typ W29G3x2 o nominalnej wydajności cieplnej 116,0 [kW] (temp. wrzenia/temp.wody na wylocie ze skraplacza: -8/50 [°C]); pompa wykorzystywana jest w układzie centralnego ogrzewania i w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej (wydajność cieplna układu c.w.u.: 25 [kW]);
górne źródło ciepła	woda z instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie grzejnikami firmy „Hibernatus” typ HG) oraz woda użytkowa; maksymalna temperatura wody w instalacjach c.o. ic.w.u.: 50[°C];
Dolne źródło ciepła	poziomy kolektor gruntowy wykonany z rur polietylenowych o całkowitej długości 200[m] i podziałce 1[m] umieszczony na głębokości 1,5[m] pod terenem boiska sportowego.; nośnik ciepła: 40% wodny roztwór glikolu.
Koszty instalacji [zł]*	
Projekt	8 000
pompa ciepła wraz z osprzętem (m.in. dwa zbiorniki wody, pompy obiegowe) i automatyką:	100 000
instalacja wewnętrzna c.o (z montażem):	120 000
wymiennik gruntowy:	100 000
Koszt uruchomienia:	5 000
Łączny koszt inwestycji:	330 000
Podsumowanie	Roczne koszty ogrzewania budynku szkoły wynoszą około 12 000zł, a koszty ogrzewania przy użyciu gaz ziemnego zostały oszacowane na 50 000zł.

Potencjał energii pochodzącej z pomp ciepła w gminie Żabno

Założenia:

Średnie pokrycie potrzeb cieplnych przez pompę ciepła dla 1 gospodarstwa domowego – 60 %

Ilość gospodarstw z możliwością zainstalowania pompy ciepła – 495

[w przypadku pompy ciepła gospodarstwo powinno spełnić odpowiednie warunki do montażu pomp – odpowiednie warunki geologiczne, wielkość działki, położenie domu na działce, energochłonność budynku – im mniejsza tym lepsza stopa zwrotu inwestycji].

Przy powyższych założeniach możliwości pozyskania energii z pomp ciepła to **19 602,3 GJ/rok**.

W budynkach gminnych nie funkcjonują pompy ciepła. Ze względu na brak konieczności zgłaszania w Urzędzie Gminy tego typu instalacji, nie można oszacować ich ilości w sektorze budownictwa mieszkaniowego.

5.5. Energia biomasy

W polskim prawodawstwie definicja biomasy została podana w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii.

„Biomasa” – substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Do biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne nie zalicza się odpadów drewna mogących zawierać organiczne związki chlorowcopochodne, metale ciężkie lub związki tych metali powstałe w wyniku obróbki drewna z użyciem środków do konserwacji lub powlekania.

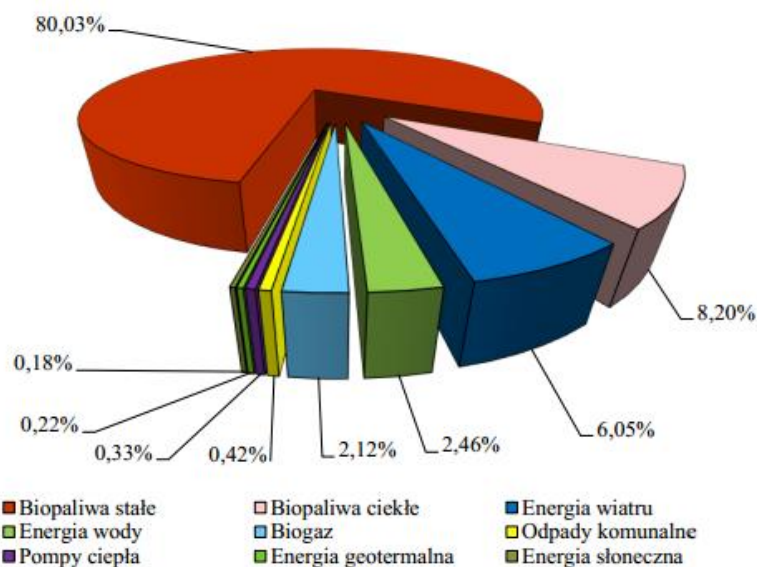
Zgodnie z Dyrektywą 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego w sprawie promocji elektryczności produkowanej ze źródeł odnawialnych podana została następująca definicja biomasy, która oznacza biodegradowalną część produktów i odpadów oraz pozostałości z rolnictwa (włączając w to substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), leśnictwa i pokrewnych przemysłów jak też biodegradowalną część odpadów komunalnych i przemysłowych.

Wykorzystanie biomasy, do celów energetycznych następuje przez bezpośrednie spalanie drewna i jego odpadów, słomy, odpadków produkcji roślinnej lub roślin energetycznych (specjalnego gatunku wierzby oraz tzw. malwy pensylwańskiej itp.). Pod względem energetycznym 2 tony biomasy równoważne jest 1 tonie węgla kamiennego.

W warunkach polskich, w najbliższej perspektywie można spodziewać się znacznego wzrostu zainteresowania wykorzystaniem drewna i słomy, a naturalnym kierunkiem rozwoju ich wykorzystania jest i będzie produkcja energii cieplnej. W dłuższej perspektywie przewiduje się wykorzystanie biopaliw stałych w instalacjach wytwarzania ciepła i elektryczności w skojarzeniu (kogeneracja).

W roku 2012 ponad 80 % udziału nośników energii ze źródeł odnawialnych stanowiła biomasa stała.

Wykres 3. Struktura zużycia biomasy stałej w 2012 r.



Źródło: Energia ze źródeł odnawialnych 2013 r. , GUS.

Oceny potencjału biomasy na cele energetyczne dokonano w podziale na:

- 1) Biomasę pochodzącą z plantacji roślin energetycznych.
- 2) Biomasę pochodzącą z produkcji rolnej.

- 3) Biomasę pochodzenia drzewnego.
- 4) Substancje przetworzone – biogaz.

Potencjał techniczny biomasy z plantacji roślin wieloletnich energetycznych w gminie Żabno

1) Biomasę pochodzącą z plantacji roślin energetycznych.

Zakłada się, że w bliskiej przyszłości biomasa pochodząca z plantacji energetycznych stanowić będzie najważniejsze źródło jej pozyskania. Biorąc pod uwagę warunki klimatyczno – glebowe w woj. Małopolskiem oraz gminie istnieje możliwość uprawy wielu różnych gatunków roślin energetycznych, w tym najbardziej popularnych i najlepiej znanych:

- wierzba wiciowa (*salix viminalis*),
- ślaziołek pensylwański, zwany malwą pensylwańską (*sida hermaphrodita*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta olbrzymiego (*miscanthus sinensis gigantea*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta cukrowego (*miscanthus sacchariflorus*),
- słonecznik bulwiasty, powszechnie zwany topinamburem (*helianthus tuberosus*),
- inne: topola, proso, konopie indyjskie, etc.

Obliczeń dokonano na podstawie założeń:

- 75% nieużytków rolnych zostanie przeznaczonych pod uprawę roślin energetycznych z czego 60 % pod uprawę wierzby energetycznej
- 40% gruntów zostanie przeznaczonych pod uprawę żyta „energetycznego” (to założenie wykorzystano do obliczeń ilości pozyskania biopaliw w tym samym podrozdziale).

Wierzba energetyczna

Do obliczeń wybrano najbardziej popularną spośród roślin energetycznych – wierzbę. Jako dane wyjściowe przyjęto powierzchnie nieużytków rolnych na terenie gminy na podstawie aktualnego Powszechnego spisu rolnego. Potencjał energetyczny biomasy pochodzącej z plantacji oszacowano na podstawie „Metodyki szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne” [Alina Kowalczyk-Juśko Katedra Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie].

- powierzchnia gruntów nadających się pod uprawę (niezagospodarowane użytki rolne): 1264,3 ha
- częstotliwość zbioru co 1 rok.
- plon reprezentatywny (sucha masa): 8 t s.m./ha/rok (Yre)
- wartość energetyczna plonu: 18,56 MJ/kg s.m.
- sprawność kotłów do spalania biomasy 80%

Do obliczeń potencjału energetycznego wierzby energetycznej skorzystano ze wzoru:

$$Pre = [Are + (Agp \cdot wre)] \cdot Yre \text{ [t/rok]}$$

gdzie: Pre – potencjał roślin energetycznych,

Are – powierzchnia istniejących plantacji roślin energetycznych [ha],

Agp – powierzchnia gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych [ha],

wre – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę roślin energetycznych (przyjęto 10%)

Yre – przeciętny plon wybranych roślin energetycznych na podstawie [t/ha/rok]. Jako dane wyjściowe przyjęto powierzchnie nieużytków rolnych na terenie gminy na podstawie aktualnego Powszechnego rolnego.

Potencjał teoretyczny dla zrównoważonej produkcji biomasy to **187 720,3** GJ. Jednakże potencjał techniczny, które pozostaje po wyeliminowaniu zbyt suchych, nie gwarantujących dostępności wody gruntowej, chronionych lub cennych ze względu na bioróżnorodność jest znacznie mniejszy. Aby potencjał ten został wykorzystany, rolnicy muszą uzyskać cenę za biomasę taką, jaką otrzymują za obecną produkcję na cele żywnościowe oraz dodatkowo premię za ryzyko związane z nową produkcją (tzw. potencjał ekonomiczny).

O realnym wykorzystaniu energii z biomasy tego rodzaju mówi współczynnik wykorzystania, którego wartość na poziomie 10% zaproponowano na podstawie badań opisanych w metodyce wymienionej na wstępie.

Potencjał roślin energetycznych w gminie wynosi: **18 772** GJ/rok.

Należy też zwrócić uwagę, że wartość energetyczna plonu ściśle zależy od częstotliwości zbioru (im rzadziej tym ta wartość wyższa) oraz do procesu produkcyjnego. Należy mieć również na uwadze, że grunty pod uprawę wierzby potrzebują bardzo dużej wilgotności i niejednokrotnie potrafią obniżyć poziom wód gruntowych.

2) Biomasa pochodząca z produkcji rolnej

Biomasa pochodzenia rolniczego dzieli się na dwie grupy, które mają potencjalnie istotne znaczenie dla energetycznego wykorzystania. Są to: ziarno zbóż, w szczególności owies oraz słoma. Wśród wielu gatunków zbóż, których ziarna z powodzeniem mogą być wykorzystywane do uzyskania energii cieplnej najpopularniejszy jest owies. Chociaż wskaźnik efektywności energetycznej tego surowca jest niższy w stosunku do innych zbóż to jego właściwości fizyczne czy fitosanitarne predestynują owies jako ziarno najlepsze do spalania, a więc produkcji „czystej energii”.

Do celów energetycznych może być użyta słoma praktycznie wszystkich rodzajów zbóż, a także gryki i rzepaku.

Ocena zasobów słomy dla Polski jest różna w różnych źródłach. Należy jednak przyjąć, że rodzime rolnictwo produkuje jej rocznie ok. 25 mln ton. W związku ze stale malejącym zapotrzebowaniem słomy na ściółkę i paszę oraz na dużą zmienność produkcji, nadwyżki tego surowca wyniosły w 2001 roku 11,6 mln ton, co w przeliczeniu na węgiel kamienny stanowi wielkość oscylującą w granicach 7 mln ton. Dane te uwzględniają słomę pozostawioną w glebie poprzez przyoranie. Wielkość tych nadwyżek jest bardzo zróżnicowana regionalnie, gdyż zależy od struktury użytkowania gruntów, struktury zasiewów, wielkości gospodarstw oraz obsady i sposobu chowu zwierząt gospodarskich. Charakterystyczną cechą rynku biomasy pochodzenia rolniczego w Polsce jest jej zróżnicowana dystrybucja przestrzenna.

Potencjał energetyczny biomasy pochodzącej z produkcji rolnej w gminie Żabno

Słoma

Potencjał energetyczny biomasy pochodzącej z produkcji rolnej oszacowano na podstawie „Metodyki szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne” [Alina Kowalczyk-Juško Katedra Produkcji

Roślinnej i Agrobiznesu Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie]. Potencjał energetyczny słomy obliczono zakładając, że na cele energetyczne zostanie przeznaczony 30 % całkowitej ilości zebranej słomy.

Energię możliwą do pozyskania ze słomy obliczono na podstawie wzoru:

$$E_{sł} = Z_{sł} \times q \times e \text{ [GJ]}$$

gdzie:

$Z_{sł}$ – nadwyżka słomy dla celów energetycznych [ton/rok]

q – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22 % -15 GJ/tonę

e – sprawność urządzeń do spalania słomy - 80 %.

Nadwyżkę słomy obliczono na podstawie danych z GUS dotyczących poszczególnych zasiewów w gminie oraz wskaźników wg ww. metodyki jak w poniższej tabeli.

Tabela 17. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż.

średnio	Poziom plonu [t/ha]			zboża ozime			
		pszenica	pszenżyto	żyto	jęczmień	pszenica	jęczmień
2,5	2,01-3,0	0,86	1,18	1,45	0,94	1,13	0,78
3,5	3,01-4,0	0,91	1,13	1,44	0,8	0,94	0,86
4,5	4,01-5,0	0,91	1,14	1,35	0,7	0,83	0,77
5,5	5,01-6,0	0,92	1,13	1,24	0,71	0,81	0,72
6,5	6,01-7,0						
7,5	7,01-8,0						

Teoretyczny potencjał ilości wyprodukowanej energii ze słomy to **41 560,1** GJ/rocznie. Uwzględniając sprawność konwersji 80 % potencjał energii wynosi **33 248,1** GJ/rocznie. Przy wcześniejszym założeniu, że na cele energetyczne zostanie przeznaczony 30 % całkowitej ilości zebranej słomy energia wyniesie **9 974,4** GJ/rocznie.

Należy zwrócić uwagę, że w całym województwie małopolskim potencjał wykorzystania biomasy ze słomy i siana, jest jednym z najniższych w skali kraju w związku z czym należy potraktować powyższe szacunki jako czysto teoretyczne.

Siano

Do oszacowania potencjalnej produkcji siana energetycznego wykorzystano powierzchnię użytków zielonych znajdujących się w gospodarstwach rolnych. Przyjęto, że na cele energetyczne przeznaczony zostanie 30 % ich powierzchni, zaś średni plon takiego siana wynosi 3,5 tony/ha. Wartość energetyczna, podobnie jak dla słomy, wynosi 15 GJ/tonę. Energię możliwą do pozyskania z siana obliczono analogicznie jak dla słomy.

Teoretyczny potencjał ilości wyprodukowanej energii z siana to **41 560,1** GJ/rocznie. Uwzględniając sprawność konwersji 80 % potencjał energii wynosi **33 248,1** GJ/rocznie. Zakładając 30 % wykorzystanie powierzchni użytków zielonych na cele energetyczne potencjał ten wyniesie **11 305,5** GJ/rocznie.

3) Biomasę pochodzenia drzewnego (z gospodarki leśnej i prac pielęgnacyjnych w terenach zieleni, sadów, itp.).

Analizując różnego rodzaju surowce pochodzenia drzewnego należy zwrócić uwagę, że w tym przypadku ma miejsce szczególnie duża rozbieżność pomiędzy potencjałem teoretycznym, potencjałem technicznymi, potencjałem ekonomicznym a rzeczywistym wykorzystaniem. Potencjał teoretyczny jest niezwykle rozległy, natomiast już potencjał techniczny, a tym bardziej ekonomiczny – są znacznie węższe. Znaczna część surowca pochodzenia drzewnego nie jest w rzeczywistości możliwa do racjonalnego zagospodarowania, przede wszystkim ze względu na brak możliwości zapewnienia ciągłych i przewidywalnych dostaw. Warto też zwrócić uwagę na aspekty ekonomiczne – koszt pozyskania surowca jest tu stosunkowo mały w porównaniu z kosztem jego transportu, czy przystosowania do końcowego wykorzystania. Jak się wydaje, surowce drzewne bardzo dobrze nadają się do systemów indywidualnych, jako okazjonalne uzupełnienie regularnie stosowanych paliw. Faktyczne wykorzystanie drewna do celów opałowych, poza systemami indywidualnymi, jest jednak bardzo słabo rozpowszechnione.

Drewno wykorzystywane do celów energetycznych, występuje pod wieloma postaciami jako drewno kawałkowe, zrębki drzewne i pelety. Zastosowanie energetyczne mają także odpady drzewne w postaci trociny, wiór oraz kory. Podstawowym parametrem energetycznym jest jego wartość opałowa, która zależy od jego gatunku i wilgotności.

Obecnie najbardziej popularnym paliwem biopaliwem stałym jest pelet. Pelet drzewny występuje w postaci brykietów, wizualnie przypomina kołki stolarskie. Najpowszechniejszy jest pelet wytwarzany z drewna. Pelet drzewny jest paliwem odnawialnym, standaryzowany, wysoko przetworzonym, uzyskiwanym ze sprasowania suchych kawałków drewna w formie trocin wiórów, zrębków lub innych odpadków w postaci naturalnej bez kory. Proces paletyzacji polega na zagęszczaniu, prasowaniu i wysokociśnieniowym formowaniu przygotowanych materiałów sypkich i włóknistych.

Tabela 18. Podstawowe parametry peletu drzewnego.

Parametr	Pelet
Wartość opałowa [Mg/kg]	16,9- 18,5
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do masy [kWh/kg]	~4,7
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do objętości [Wh/m ³]	~3000
Wilgotność [%]	8-12
Gęstość nasypowa [kg/m ³]	650-750
Zawartość popiołu [%]	0,5-1,5

Źródło: Audyty energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków, wyd. Politechnika Krakowska.

Pelety drzewne charakteryzuje wysoka wartość opałowa, która sięga 70% wartości opałowej najlepszych gatunków węgla. Pelet jest paliwem ekologicznym, spalany w kotłach o wysokiej sprawności. W wyniku spalania uzyskuje się niewielką ilość popiołu, który jest odprowadzany z palnika kotła do zbiornika magazynowego. Ponadto popiół ze spalania peletu stanowi doskonały nawóz dla rolnictwa lub ogrodnictwa. Obecnie na rynku znajduje się także pelety, wytwarzane na bazie słomy, nasion słonecznika, miskantu cukrowego, rzepaku, pestek owoców i innych naturalnych substancji palnych.

Zrębka drzewna należy do grup biopaliw stałych, może być także surowcem do produkcji paliw wysokoprzetworzonych, takich jak pelety z drewna. Materiałem wyjściowym do jej wytworzenia może być drewno naturalne lub drewno z modyfikowanych roślin w postaci wierzby energetycznej. Zrębka może być

wytwarzana z litego drewna lub odpadów drzewnych z przemysłu związanego z przeróbką drewna, takich jak: tartaki, zakłady meblarskie, wytwórnie podłóg, parkietów lub paneli drewnianych. Na rynku znajduje się najczęściej zrębka drzewna, wytwarzana z odpadów, z wycinki drzew przy drogach lub z wierzby energetycznej. Jest to najbardziej popularne biopaliwo stałe po pelecie. Zrębka drzewna jest paliwem niskoprzetworzonym, przez co charakteryzuje się małą stabilnością w sensie geometrycznym, zmiennym składem fizycznym i chemicznym, zmiennymi parametrami technicznymi, wysoką zawartością zanieczyszczeń. Podstawowymi zanieczyszczeniami w zrębce są drobiny gleby, piasku oraz pyłu, absorbowane w trakcie pozyskania drewna. Ze względu na niski stopień przetworzenia, zrębka charakteryzuje się relatywnie niską ceną oraz możliwością wytworzenia w warunkach pozaindustrialnych, w gospodarstwach rolnych, leśnych i zakładach przetwórstwa drewna.

Tabela 19. Parametry zrębki.

Parametr	Zrębka
Wartość opałowa [Mg/kg]	11-16
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do masy [kWh/kg]	3,7
Jednostkowa wartość opałowa w stosunku do objętości [Wh/m ³]	750
Wilgotność [%]	15-30
Gęstość nasypowa [kg/m ³]	200-250
Zawartość popiołu [%]	1-5

Źródło: Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków, wyd. Politechnika Krakowska.

Zrębki wytwarzane są z gałęzi w postaci naturalnej lub z dużych kawałków okorowanego drewna. Jakość zrębków zależy od procesu produkcji i przede wszystkim od jakości surowca. Jakość w sensie geometrycznym związana jest z procesem produkcji przy wykorzystaniu rębaka, czyli z ostrością noży tnących, skuteczności przesiewania i trwałości urządzenia. Spalanie zrębki drzewnej powoduje niską emisję SO₂ i NO_x do atmosfery, gdyż paliwo nie zawiera żadnych szkodliwych substancji chemicznych, takich jak kleje lub lakiery. W wyniku spalania uzyskuje się większą ilość popiołu, niż w przypadku spalania peletu.

Drewno w gminie Żabno

Powierzchnia lasów mieszcząca się w granicach gminy Żabno wynosi 358,9 ha. Lesistość gminy wynosi 3,5 % (GUS, 2013 r.). Powierzchnia lasów publicznych w gminie to 15,20 ha. Pozysk drewna z lasów prywatnych (wg danych z GUS, 2013 r.) wyniósł 123 m³/rok.

Potencjał energetyczny drewna na podstawie danych z GUS w gminie z lasów prywatnych wynosi **738 GJ/rok** przy założeniu, że wartość opałowa świeżego drewna to ok. 10 MJ/kg oraz masa 1 m³ drewna to ok. 600 kg.

Biorąc dodatkowo pod uwagę średnią sprawność urządzeń do spalania drewna (kotłów ok 70%) wartość energii użytkowej z drewna wynosi **516,6 GJ/rok**.

Z powyższych obliczeń wynika, że potencjał energetyczny z drewna w gminie jest niewielki i stanowi jedynie mały odsetek potrzeb energetycznych w gminie. W roku bazowym 2013 energia uzyskana z drewna wyniosła **83 349 GJ** stąd wniosek, że ogromna większość drewna wykorzystywana na potrzeby grzewcze pochodzi z poza gminy.

Sady

Do oszacowania drewna odpadowego z sadów przyjęto powierzchnię sadów znajdujących się w gospodarstwach rolnych oraz średni jednostkowy odpad drzewny z sadów - 0,35 m³/rok z powierzchni 1 hektara. W tym przypadku potencjał energetyczny jest wynosi **142,9 GJ/rok**.

3) Biomasa przetworzona - biogaz

Biogaz to paliwo gazowe wytwarzane przez mikroorganizmy w warunkach beztlenowych z materii organicznej. Jest mieszaniną przede wszystkim dwutlenku węgla i metanu. Biogaz może powstawać samoistnie w procesach rozkładu substancji organicznych lub produkuje się go celowo. Biogaz jest doskonałym paliwem odnawialnym i może być wykorzystywany na bardzo wiele sposobów, podobnie jak gaz ziemny. Wykorzystanie biopaliw gazowych jest powszechne w dużych oczyszczalniach ścieków, które dysponują biologiczną technologią oczyszczania ścieków i wydzielonymi komorami fermentacji osadów ściekowych.

W 2013 r. biogaz stanowił ok. 2,0 % w zużyciu energii finalnej ze źródeł odnawialnych w Polsce (GUS, Energia ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2013 r.). W większości paliwo to zostało wykorzystane na wsad przemian energetycznych w elektrociepłowniach.

Biogazownie rolnicze

Typową instalacją wykorzystującą fermentację beztlenową jest biogazownia rolnicza. Składa się ona z urządzeń i obiektów do przechowywania, przygotowania oraz dozowania substratów. W zależności od zastosowanych substancji wejściowych, wyróżnia się trzy rodzaje budowli magazynowych. Są to silosy przejazdowe, zbiorniki oraz hale (substraty charakteryzujące się emisją nieprzyjemnych zapachów). Substraty w formie stałej wprowadza się do komór fermentacji za pomocą specjalnych stacji dozujących, natomiast materiały płynne mogą być dozowane techniką pompową. Niektóre substraty wymagają również rozdrabniania oraz higienizacji lub pasteryzacji w specjalnie do tego celu zaprojektowanych ciągach technologicznych. Najczęściej stosowanym obecnie rozwiązaniem konstrukcyjnym komory fermentacyjnej jest żelbetowy, izolowany zbiornik wyposażony w foliowy, gazoszczelny dach samonośny. Zbiornik taki pełni rolę fermentatora jak i również „zasobnika” biogazu. Zawartość zbiornika jest ogrzewana systemem rur grzewczych przy wykorzystywaniu ciepła procesowego, powstałego przy chłodzeniu kogeneratora. Urządzenia mieszające zainstalowane w komorze spełniają bardzo ważną rolę. Mieszanie powoduje równomierny rozkład substratów i temperatury w zbiorniku oraz ułatwia uwalnianie się metanu. Pozostałość pofermentacyjna jest wysokowartościowym nawozem gromadzonym w zbiorniku magazynowym, którego objętość jest tak dobrana, aby wystarczyła na przechowywanie substratu na czas zakazu jego rozrzucania na polu (okres zimowy). W budynku gospodarczym umieszczone są trzy bardzo istotne elementy biogazowni takie jak pompownia obsługująca transport substratów oraz pozostałości pofermentacyjnej pomiędzy poszczególnymi zbiornikami, sterownia wraz z pomieszczeniem szaf sterowniczych będąca „mózgiem” całego obiektu oraz urządzenie przetwarzające energię biogazu na energię cieplną i/ lub elektryczną, czyli na przykład kogenerator wytwarzający w sposób skojarzony prąd elektryczny i ciepło. Coraz częściej elementem integralnym wielu biogazowni stają się systemy (obiekty i instalacje budowane celowo) pozwalające na wykorzystanie energii cieplnej i uzyskanie z tego tytułu dodatkowych dochodów: suszarnie zboża, trocin, drewna, sieci cieplne zasilające pobliskie budynki, chłodziarki absorpcyjne wytwarzające zimno z ciepła itd.

Głównym czynnikiem determinującym opłacalność inwestycji biogazowej jest dostępność substratów. Lokalizacja biogazowni powinna być dlatego uzależniona od możliwości pozyskania znacznej ilości odpadów porolnych, ubojowych czy prowadzenia celowych upraw. Budowa biogazowni umożliwia również inwestorom osiągnięcie korzyści ekonomicznych w postaci przychodów z tytułu:

- sprzedaży wytworzonej energii elektrycznej oraz uzyskanych świadectw pochodzenia,
- sprzedaży nadmiernego ciepła procesowego (nadwyżki ponad własne potrzeby biogazowni),
- sprzedaży masy pofermentacyjnej w formie nawozu,
- pobierana za przyjęcie do utylizacji odpadów niebezpiecznych

Biogaz pozyskiwany z rolnictwa oraz przetwórstwa odpadów spożywczych posiada w Polsce nadal skromny udział w bilansie energetycznym kraju. Według rejestru przedsiębiorstw zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego (stan na dzień 24 lutego 2011 r.), prowadzonym przez Prezesa Agencji Rynku Rolnego (ARR) zarejestrowanych było 9 biogazowni rolniczych o zadeklarowanej, łącznej mocy 9,014 MWel oraz 8,594 MWt.

Potencjał produkcji biogazu w gminie - „Elektrociepłownia na biogaz o mocy elektrycznej 999 kW w gminie Żabno”

Obecnie w gminie planuje się budowę elektrociepłowni na biogaz o zainstalowanej mocy elektrycznej jednostki wytwórczej do około 999 kW i mocy cieplnej do około 1100 kW, w miejscowości Podlesie Dębowe.

Przedsięwzięcie będzie wiązało się z produkcją biogazu w wyniku beztlenowej mokrej fermentacji metanowej surowców pochodzenia rolniczego (odchody zwierzęce – gnojowica, obornik, zmieszane z kiszunkami roślin energetycznych).

Proces fermentacji metanowej prowadzony będzie równolegle w dwóch cylindrycznych zbiornikach (reaktorach). Wewnątrz zbiornika będzie panowała temperatura od 37°C do 42°C (fermentacja mezofilna), w celu ogrzania zbiorników fermentacyjnych dostarczana będzie energia cieplna wyprodukowana w modułach kogeneracyjnych.

W biogazie wytwarzanym podczas fermentacji surowców pochodzenia rolniczego zawartości metanu wyniesie około 55%, natomiast po oczyszczeniu biogazu z siarkowodoru jego zawartość wyniesie do 150 mg/m³. Oprócz biogazu będzie powstawała masa pofermentacyjna w ilości około 28 tys. Mg rocznie.

Wytworzony biogaz posłuży jako paliwo do silnika wytwarzającego energię elektryczną oraz ciepłą w skojarzeniu. Wyprodukowana energia elektryczna będzie sprzedawana do krajowej sieci elektroenergetycznej, natomiast energia cieplna zostanie wykorzystana na potrzeby własne elektrociepłowni oraz w miarę możliwości zostanie przekazana okolicznym przedsiębiorcom i mieszkańcom.

Produkcja biogazu w trakcie użytkowania inwestycji będzie miała charakter ciągły. Rocznie wytwarzane będzie około 4 mln m³ biogazu, którego spalanie pozwoli na wyprodukowanie około 8,2 tys. MWh energii elektrycznej oraz 30 tys. GJ energii cieplnej.

Wytworzony biogaz zostanie wykorzystany jako paliwo napędowe silnika do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu. Wyprodukowana energia elektryczna będzie w pierwszej kolejności zagospodarowana na potrzeby własne funkcjonowania elektrociepłowni na biogaz (zasilanie urządzeń wchodzących w skład elektrociepłowni - około 14% wyprodukowanej energii). Pozostała energia elektryczna zostanie zagospodarowana bezpośrednio przez lokalnych odbiorców końcowych lub wprowadzona do

krajowej sieci elektroenergetycznej SN 15 kV należącej do lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej i sprzedana spółce obrotu energią elektryczną.

Energia cieplna będzie wykorzystywana na potrzeby własne (około 20% - na potrzeby wytwórcze biogazu i obiektu elektrociepłowni), suszenie masy pofermentacyjnej (potrzeby własne niezwiązane bezpośrednio z procesem produkcji biogazu) oraz w miarę możliwości będzie przekazywana (sprzedawana) lokalnym inwestorom lub mieszkańcom do celów użytkowych (wsparcie procesów technologicznych, ogrzewanie, ciepła woda użytkowa).

W późniejszym terminie będzie możliwe podwojenie ilości zainstalowanych modułów kogeneracyjnych w celu zapewnienia stabilnej współpracy sieci i odbiorców energii oraz mniejszego obciążenia silników (zużycia), przy zachowaniu niezmięnionej ilości produkowanego i spalane go biogazu. Sprawność planowanych jednostek wyniesie: elektryczna około 40-41%, cieplna około 40-43%. Generator modułu kogeneracyjnego będzie się charakteryzował napięciem wyjściowym o wysokości 0,4 kV. Inwestor zakłada czas pracy modułów kogeneracyjnych na poziomie 8200 h/rok. Odzysk ciepła zintegrowany będzie z komorą fermentacyjną oraz modułem dozująco-mieszającym dozownika substratów. Układ kogeneracyjny będzie współpracował z pochodnią biogazu, która zostanie wykorzystana dla spalania nadwyżek biogazu oraz w przypadku awarii silnika kogeneracyjnego, celem uniknięcia emisji biogazu do atmosfery. Przewidywany czas pracy pochodni to 2 h/rok.

Na obecnym etapie realizacji przedsięwzięcia inwestor nie podjął decyzji co do zakupu konkretnego modułu kogeneracyjnego.

Zużycie paliw i surowców.

Do produkcji biogazu niezbędne będzie dostarczenie kiszonki roślin (zielonki kukurydzy i traw), obornika, gnojowicy oraz biodegradowalnych odpadów z gospodarstw rolnych (np. trawy). Roczne zapotrzebowanie na surowce pochodzenia rolniczego wyniesie łącznie 32 100 Mg/rok, przy czym udział poszczególnych substratów będzie podlegał wahaniom z uwagi na ich ceny oraz dostępność. Szacunkowe zapotrzebowanie na poszczególne surowce przedstawia się następująco:

- kiszonka kukurydzy 14 000 Mg/rok,
- obornik bydlęcy 3 000 Mg/rok,
- gnojowica bydlęca 10 000 Mg/rok,
- kiszonka traw 5 000 Mg/rok,
- lokalne biodegradowalne odpady z gospodarstw rolnych (np. trawy) 100 Mg/rok.

Surowce będą pozyskiwane z terenu gminy, z lokalnych gospodarstw rolnych.

Na dzień realizacji *Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło (...)*, nie były znane daty rozpoczęcia budowy oraz pierwszego rozruchu powyższej instalacji.

Biogazownie z oczyszczalni ścieków

Potencjał techniczny dla wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków do celów energetycznych jest bardzo wysoki. Standardowo z 1 m³ osadu (4-5% suchej masy) można uzyskać 10-20 m³ biogazu o zawartości ok. 60 % metanu. Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne

zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność tych usług komunalnych.

Ze względów ekonomicznych pozyskanie biogazu do celów energetycznych jest uzasadnione tylko na większych oczyszczalniach ścieków, przyjmujących średnio ponad 8 000 -10 000 m³/dobę.

W gminie ścieki sanitarne z terenów objętych kanalizacją kierowane są rurociągiem przesyłowym do Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Tarnowie. Pozostałe płynne nieczystości gromadzone są w zbiornikach bezodpływowych.

Gaz ze składowisk odpadów

Odpady organiczne stanowią jeden z głównych składników odpadów komunalnych. Ulegają one naturalnemu procesowi biodegradacji, czyli rozkładowi na proste związki organiczne. W warunkach optymalnych z jednej tony odpadów komunalnych może powstać około 400-500 m³ biogazu. Dlatego też przyjmuje się, że z jednej tony odpadów można pozyskać maksymalnie do 200 m³ biogazu. Składowiska przyjmujące powyżej 10 000 t odpadów powinny być wyposażone w instalacje neutralizujące biogaz. Wypuszczanie biogazu bezpośrednio do atmosfery, bez spalania w pochodni lub innego sposobu utylizacji, jest dziś w świetle obowiązujących umów międzynarodowych przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej, niedopuszczalne.

Odpady komunalne z terenu gminy Żabno kierowane są na składowisko odpadów komunalnych w Tarnowie.

Biopaliwa

Na stacjach paliwowych w Polsce istnieje sprzedaż dwóch rodzajów biopaliw: oleju napędowego z dodatkiem 20 % biokomponentów i biodiesla w 100 % wyprodukowanego z biomasy. W niedługim czasie będzie możliwość tankowania pierwszego biopaliwa do aut benzynowych. Benzyna ta w 70 – 85 % produkowana będzie z etanolu pochodzenia roślinnego, czyli zbóż, trzciny cukrowej i buraków cukrowych.

Oleje roślinne

Oleje roślinne można stosować do zasilania silnika diesla na jeden z trzech sposobów: po przerobieniu na biodiesel, po zmieszaniu z biodieslem lub olejem napędowym. Od olejów napędowych różnią się brakiem lotności, większą lepkością i mniejszą podatnością na samozapłon, dlatego nie mogą być stosowane jako olej napędowy, bez wcześniejszego przetworzenia. Olej roślinny można mieszać z biodieslem w ilości 15-20 %, ponieważ wtedy nie ma potrzeby dostosowywania silnika.

Biodiesel

Biodiesel jest paliwem wykorzystywanym w silnikach wysokoprężnych (Diesla), składającym się w 100 % z metylowych (lub etylowych) estrów kwasów tłuszczowych, określanym często mianem B100. Ideą stosowania biodiesla jest jednak całkowita eliminacja oleju napędowego. Stosowanie biodiesla ma zarówno swoich zagorzałych zwolenników, jak i przeciwników.

Podstawowe własności i zalety biodiesla:

- jest paliwem czystszy o prawie 75% pod względem produktów spalania w porównaniu z tradycyjnym olejem napędowym,
- jego stosowanie znacząco zmniejsza w emitowanych spalinach ilość niespalonych węglowodorów, tlenu węgla i cząstek stałych,
- nie zawiera siarki, więc jego stosowanie eliminuje emisję związków siarki do atmosfery,
- niszczący wpływ produktów jego spalania na warstwę ozonową jest blisko 50 % mniejszy niż spalania tradycyjnego oleju napędowego,
- emisja tlenków azotu (NOx) jako produktów jego spalania może być większa lub mniejsza, ale można ją zredukować do poziomu dużo niższego niż w przypadku spalania tradycyjnego oleju napędowego, m.in. poprzez zmianę momentu wtrysku paliwa,
- jest paliwem odnawialnym (pochodzącym z odnawialnych surowców roślinnych),
- można go stosować w każdym silniku Diesla,
- można go mieszać z tradycyjnym olejem napędowym w dowolnej proporcji; nawet niewielki dodatek biodiesla sprawi, że spalanie będzie czystsze, a silnik lepiej smarowny (1- procentowy dodatek biodiesla do oleju napędowego podnosi własności smarne oleju o 65 %),
- może być produkowany z jakiegokolwiek tłuszczu czy oleju roślinnego, także z oleju posmażalniczego.

Obawy i zagrożenia związane ze stosowaniem biodiesla:

- powoduje większe zużycie paliwa z powodu niższej wartości opałowej,
- pogarsza przebieg procesu rozpylania paliwa i maksymalne ciśnienie wtrysku, ponieważ ma wyższą lepkość,
- obniża trwałość elementów stykających się z paliwem, a wykonanych z typowych elastomerów i gum,
- powoduje korozję pokryw lakierniczych elementów stykających się z paliwem,
- działa silnie korozyjnie na stopy zawierające miedź,
- charakteryzuje się niską odpornością na hydrolizę, co prowadzi do powstawania szlamu i wytrącenia się osadów blokujących filtry paliwa.

Biodiesel może być stosowany jako paliwo dla większości silników diesla, może być mieszany z olejem napędowym lub używany samodzielnie. Biodiesel jest lepszym rozpuszczalnikiem niż olej napędowy, stąd pojawia się tendencja do wyptukiwania przez to paliwo zanieczyszczeń z baków pojazdów, eksploatowanych wcześniej olejem napędowym.

Bioetanol

Bioetanol to bezwonny alkohol etylowy pozyskiwany ze zbóż, buraków cukrowych czy ziemniaków w wyniku fermentacji i odwadniania. W Polsce bioetanol jest dodawany do benzyn od 1993 roku. W odróżnieniu od biodiesla, bioetanol nie może stanowić 100 % objętości paliwa. Bez wprowadzenia zmian w konstrukcji silnika można korzystać z paliwa zawierającego do 15 % etanolu. Jeżeli silnik jest

przystosowany do spalania etanolu, może korzystać z paliwa E85, zawierającego 85 % etanolu. Do najważniejszych korzyści stosowania bioetanolu można zaliczyć odnawialność tego rodzaju paliwa (jak wszystkich biopaliw), ograniczenie skutków globalnego ocieplenia, przez to, że rośliny będące surowcem do produkcji bioetanolu również asymilują dwutlenek węgla, oraz zmniejszenia importu ropy naftowej. Aby wykorzystać etanol, jako składnik paliwa, należy go odwodnić (do zawartości wody poniżej 0,5 %). Proces odwadniania utrudnia produkcję i dotrzymanie jakości bioetanolu, co znacząco wpływa na jego jakość i cenę.

Tabela 20. Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania.

Biopaliwo	Roślina	Proces konwersji	Zastosowanie
Bioetanol	Zboża, ziemniaki, topinambur itp.	Hydroliza i fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Bioetanol	Buraki cukrowe itp.	Fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Bioetanol	Uprawy energetyczne, słoma, rośliny trawiaste	Obróbka wstępna, hydroliza i fermentacja	Substrat i/lub dodatek do benzyny
Biometanol	Uprawy energetyczne	Gazyfikacja lub synteza metanu	Ogniwa paliwowe
Olej roślinny	Rzepak, słonecznik itp.	-	Substrat i/lub dodatek do oleju napędowego
Biodiesel	Rzepak, słoneczniki tp	Estryfikacja	Substrat i/lub dodatek do oleju napędowego
Bioolej	Uprawy energetyczne	Piroloza	Substrat oleju napędowego lub benzyny

Źródło: Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków, wyd. Politechnika Krakowska

Potencjał teoretyczny produkcji biopaliw (bioetanol) w gminie Żabno

Założenia:

- ze 100 kg żyta można otrzymać 38 l czystego bioetanolu
- średni plon żyta wynosi 2,21 t/ha
- wartość opałowa bioetanolu wynosi 25,3 MJ /kg
- gęstość 808 kg/m³

Korzystając z ww. założeń obliczono potencjał teoretyczny energii z produkcji biopaliw w gminie, który wynosi **860,6** GJ/rok. Zakładając, że wykorzysta się 40 % dostępnego surowca otrzymana energia wyniesie **344,2** GJ/rok.

Należy zwrócić uwagę, iż przedstawiono potencjał tylko jednego ze sposobów produkcji biopaliw, a źródeł pozyskiwania biopaliw jest dużo więcej. Przedstawiono je w tabeli powyżej. Wybór roślin zależy przede wszystkim od rodzaju i jakości gleb, klimatu i wielu innych czynników.

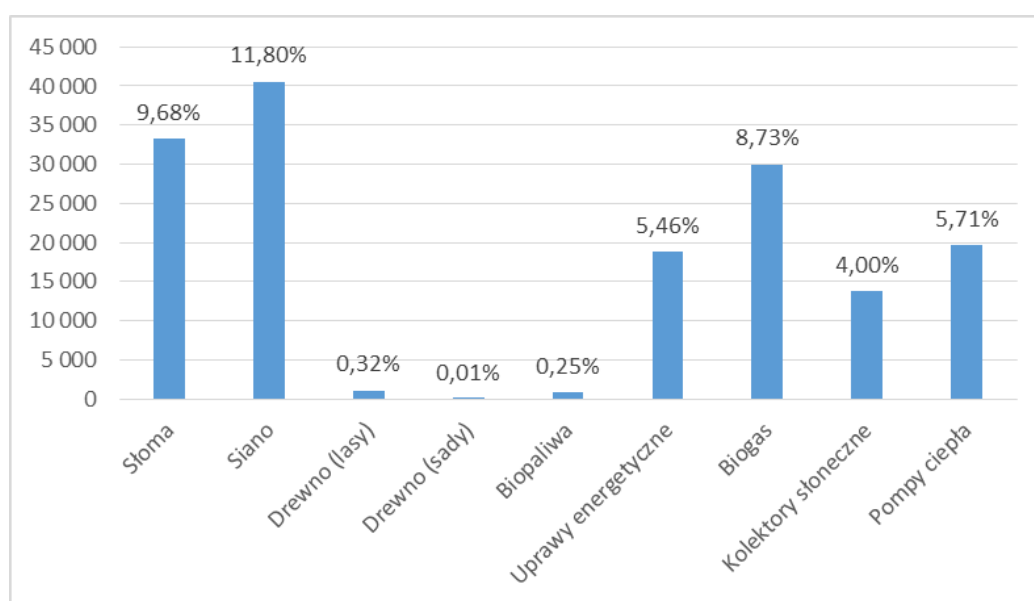
5.6. Podsumowanie możliwości wykorzystania energii odnawialnej w gminie Żabno

Tabela 21. Potencjał możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Opis	Potencjał możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii z OZE [GJ/rok]												Łącznie
	Biomasa							Wiatr	Słońce		Geotermia	Woda	
	Słoma	Siano	Drewno (lasy)	Drewno (sady)	Biopaliwa	Uprawy energetyczne	Biogas	Małe elektrownie wiatrowe	Kolektory słoneczne	Fotowoltaika	Pompy ciepła	Małe elektrownie wodne	
Energia cieplna	33 248	40 543	1 107	143	861	18 772	30 000	0	13 757	0	19 602	0	158 033
Energia elektryczna	0	0	0	0	0	0	29 520	10 951	0	17 196	0	779	58 446
Pokrycie obecnych potrzeb													
Ciepło - budynki mieszkalne	9,68%	11,80%	0,32%	0,04%	0,25%	5,46%	8,73%	0,00%	4,00%	0,00%	5,71%	0,00%	46,00%
Prąd gospodarstwa domowe							438,71%	162,75%		255,56%		11,58%	868,59%
Ciepło - wszystkie sektory: budynki gminne, gospodarstwa domowe, działalność gospodarcza	7,10%	8,65%	0,24%	0,03%	0,18%	4,01%	6,40%	0,00%	2,94%	0,00%	4,18%	0,00%	33,73%
Prąd - wszystkie sektory: budynki gminne, gospodarstwa domowe, działalność gospodarcza, oświetlenie uliczne							187,46%	69,54%	0,00%	109,20%			371,14%
Prąd i ciepło - wszystkie sektory	6,87%	8,37%	0,23%	0,03%	0,18%	3,88%	12,29%	2,26%	2,84%	3,55%	4,05%	0,16%	44,70%
paliwa transportowe													0
Łącznie	376 784	384 080	344 643	343 679	344 397	362 308		354 489					216 493

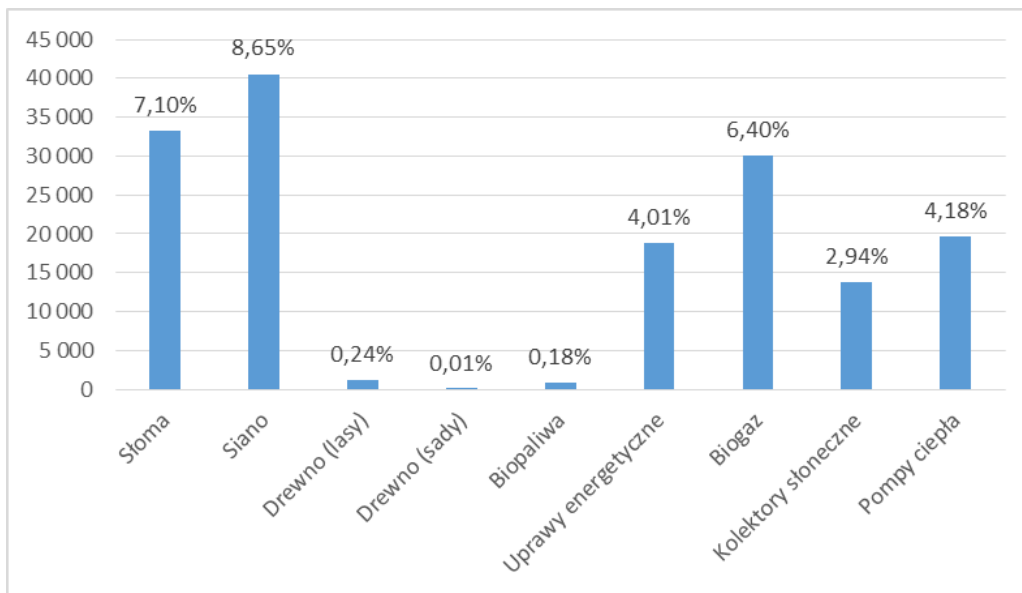
Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 4. Potencjał OZE - pokrycie potrzeb cieplnych w gospodarstwach domowych w gminie.



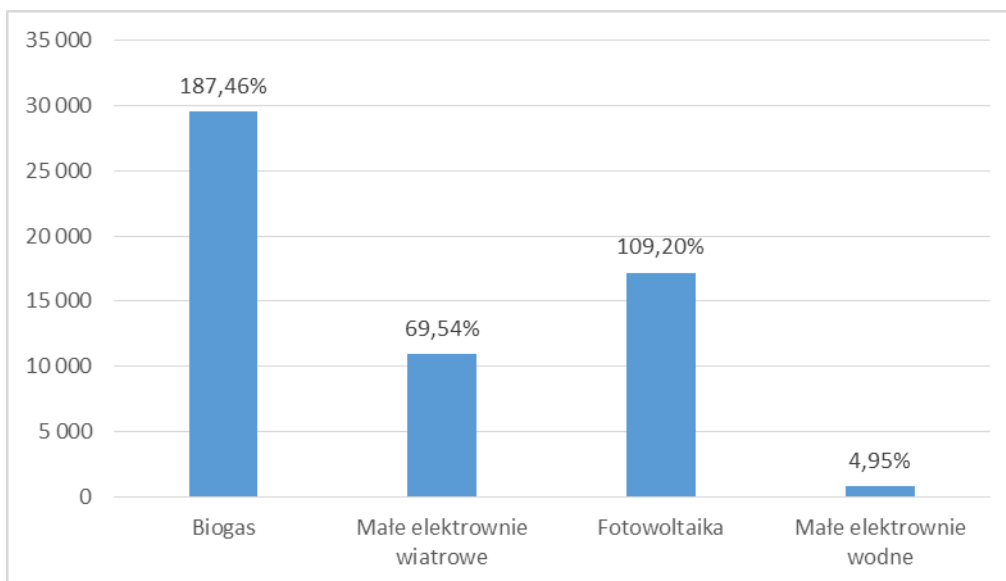
Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 5. Potencjał OZE - pokrycie zapotrzebowania na potrzeby ciepłe we wszystkich sektorach w gminie.



Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 6. Potencjał OZE - pokrycie potrzeb energii elektrycznej we wszystkich sektorach w gminie.



Źródło: Opracowanie własne.

Z przeprowadzonych dla gminy Żabno szacunków wynika, że największy potencjał odnawialnych źródeł energii w gminie znajduje się w biomasie pochodzącej z produkcji rolniczej. W przypadku pełnego wykorzystania zasobów rolniczych (wg założeń 5.6) energia pochodząca ze słomy i siana jest w stanie pokryć ok. 20% aktualnych potrzeb ciepłych w gminie. Należy jednak pamiętać, że jest to potencjał teoretyczny zależny jest od wielu czynników opisanych we wcześniejszych podrozdziałach w tym także od warunków finansowych samych mieszkańców ponieważ kotły na tego typu paliwa są dość drogie. Ilości energii i sposobu jej pozyskania z produkcji rolniczej nie należy sumować z potencjałem pochodzącym z biogazu, ponieważ do jego produkcji również została użyta słoma (wartość zdublowana).

Kolejnym wartym uwagi źródłem odnawialnej energii jest w przypadku gminy Żabno pozyskanie energii elektrycznej z biogazu oraz fotowoltaika. W przypadku założeń podrozdziału 5.4 instalacje fotowoltaiczne całkowicie pokryć potrzeby energii elektrycznej w gminie.

Z analizy wynika, że gmina Żabno dysponuje dobrym potencjałem OZE. Możliwości wykorzystania poszczególnych odnawialnych są tutaj duże i zróżnicowane. Inwestowanie w tego typu źródła zwiększyłoby bezpieczeństwo zaopatrzenia gminy głównie w energię elektryczną oraz znacznie zdywersyfikowałaby źródła energii w gminie.

6 **Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.**

6.1. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii

Na terenie gminy Żabno nie występują zasoby paliw kopalnych oraz nie są znane nadwyżki energii możliwe do zagospodarowania z tych paliw w sposób ekonomicznie uzasadniony.

6.2. Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła

Kogeneracja - inaczej skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła (Ang. Combined Heat and Power), jest procesem wytwarzania energii, w którym jednocześnie generowana jest energia elektryczna oraz ciepło. Jest to proces wysokosprawny, w którym energia wytwarzana jest z użyciem relatywnie czystych paliw, takich jak gaz ziemny czy biogaz. Kogeneracja przyczynia się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń oraz zmniejszenia zużycia paliw kopalnych. W tradycyjnym układzie, energia elektryczna produkowana jest w elektrowni - ze sprawnością ok. 36% (średnia sprawność wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach w UE wynosi 40% - źródło: EUROSTAT). Ciepło pochodzi z ciepłowni miejskich lub wytwarzane jest lokalnie w kotłach c.o. ze średnią sprawnością ok. 90%. W efekcie, by wytworzyć taką samą ilość energii w tradycyjnym układzie, potrzeba 62% więcej energii pierwotnej (np. gazu), niż w układzie skojarzonym (w agregacie kogeneracyjnym).

W agregacie kogeneracyjnym ze 100 jednostek energii pierwotnej wytworzone zostaną 34 jednostki energii elektrycznej i 56 jednostek ciepła. Straty to jedyne 10 %. W układzie tradycyjnym do wyprodukowania 34 jednostek energii elektrycznej, potrzeba 100 jednostek energii pierwotnej, a do wyprodukowania 56 jednostek ciepła potrzeba 62 jednostki energii pierwotnej. Na straty przypada 72 %, przez co w efekcie trzeba zużyć 162 jednostki energii pierwotnej do wyprodukowania takiej samej ilości prądu i ciepła. Osiągnięcie tak wysokich sprawności w agregacie grzewczo-energetycznym jest możliwe dzięki zastosowaniu układu odzysku ciepła, które powstaje w trakcie produkcji energii elektrycznej. Agregat kogeneracyjny zbudowany jest na bazie silnika spalinowego, który napędza trójfazowy generator synchroniczny. Ponadto układ chłodzenia agregatu kogeneracyjnego wyposażony jest w wymiennik płytowy, za pomocą którego można podłączyć agregat do sieci ciepłowniczej. Podobny wymiennik wbudowany jest w układ wydechowy celem odzysku ciepła ze spalin. Za pośrednictwem tych wymienników płytowych, ciepło odzyskane z agregatu może być wykorzystywane do ogrzewania budynków lub do celów technologicznych.

Większość dużych i średnich miast w Polsce posiada systemy scentralizowanego ciepłownictwa, lecz tylko ok. 30 % ma możliwość wytwarzania w tych źródłach energii elektrycznej w kogeneracji. Mają one bardzo zróżnicowany charakter techniczny, od „starych” elektrowni przebudowanych na elektrociepłowni, poprzez węglowe bloki ciepłownicze do najnowszych bloków gazowo-parowych. Elektrociepłownie są także zróżnicowane technicznie ze względu na moc elektryczną i cieplną. Ostatnio instaluje się obiekty o małej mocy (od kilkuset kW do kilku megawatów elektrycznych), budowane w pobliżu odbiorcy końcowego - tzw.

kogeneracja rozproszona. Dzięki takiemu usytuowaniu w systemie elektroenergetycznym, elektrociepłownie rozproszone lub mikrokogeneracje spełniają ważną rolę, przyczyniając się do:

- redukcji strat przy przesyłaniu energii elektrycznej i ciepła,
- zwiększenia bezpieczeństwa i niezawodności zasilania odbiorców,
- wykorzystania istniejących lokalnych zasobów paliw zwłaszcza - biopaliw.

Obecnie udział elektrociepłowni w mocy osiągalnej krajowego systemu elektroenergetycznego wynosi ok. 15 %. Natomiast udział ciepła w lokalnych kotłowniach i ciepłowniach bez udziału w procesach kogeneracyjnych stanowi aż ~ 50 % produkcji ciepła. Wynika stąd, że istnieje duży potencjał możliwości wzrostu produkcji energii elektrycznej w kogeneracji. Poza tym potencjał ten może ulec dalszemu wzrostowi w przypadku podłączenia sieciami ciepłowniczymi mniejszych zasilanych indywidualnymi kotłami. Elektrociepłownie charakteryzuje znaczna różnorodność układów cieplnych, przy czym wyróżnić można trzy ich rodzaje, mianowicie: układ kolektorowy, blokowy i kolektorowe - blokowy. Podstawowymi elementami tych układów są kotły parowe i turbosespoły ciepłownicze. W wielu elektrociepłowniach zainstalowane ponadto kotły wodne, opalane zarówno węglem jak i gazem. Nie biorą one udziału w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i są one wykorzystywane na ogół, jako źródła mocy cieplnej szczytowej i uruchamiane w okresach niskich temperatur zewnętrznych. W większości elektrociepłowni obciążenia cieplne mogą być pokrywane z upustów i wylotów turbosespołów ciepłowniczych, z kotłów parowych poprzez stacje redukcyjno - schładzające oraz kotłów wodnych. Zmienność w czasie obciążeń cieplnych i elektrycznych, jak również struktury ich pokrywania, stwarzają pewne trudności w dokładnym bilansowaniu rozptyłu ciepła i elektrycznej. Nie ulega wątpliwości, że elektrociepłownie buduje się i wymiaruje ze względu na potrzeby cieplne. W związku z tym ciepło jest w nich produktem podstawowym.

Wiele zakładów przemysłowych używa turbin gazowych do produkcji energii elektrycznej i energii cieplnej. W okresie letnim, dysponuje się nadmiarem ciepła, a sprawność agregatów kogeneracyjnych spada z 85% do 35%, bo 50% energii wyrzucanych jest przez wieże chłodnicze. Biorąc powyższe pod uwagę, narodził się pomysł uzupełnienia agregatu kogeneracyjnego agregatem absorpcyjnym. Taki układ pozwala produkować, w oparciu o pierwotne źródło energii (gaz, olej) energię elektryczną, wodę grzewczą, a także wodę lodową. W odróżnieniu od kogeneracji, proces ten nazywamy trigeneracją. W zasadzie każdy obiekt potrzebujący energii elektrycznej, wody grzewczej i lodowej dla potrzeb technologicznych, jak i socjalnych. Przy obecnych strukturach cen paliw i energii elektrycznej, trigeneracją jest inwestycją wysoce ekonomiczną, pozwalającą użytkownikowi na znaczne ograniczenie kosztów eksploatacyjnych. Trigeneracja pozwala na kombinacyjne wykorzystanie dostępnych źródeł energii i zamianę ich na inne:

- gaz, olej na energię elektryczną i ciepłą, a w połączeniu z agregatem absorpcyjnym na wodę lodową,
- odpadowe ciepło w postaci gorącej wody, odpadowej pary technologicznej, kondensatu - na wodę lodową.

Koszt eksploatacji układu trigeneracji w oparciu o gaz ziemny jest znacząco niższy od zakupu energii przetworzonej zakupionej u zewnętrznych dostawców, a czas zwrotu nakładów inwestycyjnych w wielu przypadkach bywa niezwykle krótki.

Warunkiem niezbędnym do tego, by inwestycja osiągnęła zakładaną stopę zwrotu jest zagwarantowanie stałego odbioru ciepła, ewentualnie chłodu przez min. 5000-6000 godzin w roku. Im więcej godzin w roku agregat będzie produkował ciepło (ew. chłód) i prąd, tym szybciej zwróci się inwestycja i tym szybciej urządzenie zacznie zarabiać. Dlatego agregat grzewczo-energetyczny dobiera się na podstawie

zapotrzebowania na ciepło (ew. chłód) oraz energię elektryczną w miesiącach, gdy jest ono najmniejsze. Rolą agregatu kogeneracyjnego jest pokryć stałe zapotrzebowanie na energię cieplną (ew. chłód) oraz energię elektryczną. Szczytowe zapotrzebowanie na moc grzewczą pokrywane jest z innego źródła, gdyż nie opłaca się instalować agregatów kogeneracyjnych po to, by wytwarzały dodatkową moc grzewczą tylko na okres szczytu sezonu grzewczego, który trwa 2-3 miesiące w roku.

Przykładowe zastosowania:

- ciepłownie - osiedlowe, miejskie, przemysłowe,
- zakłady przemysłowe i przetwórcze - ciepło technologiczne,
- chłodnie - produkcja chłodu w układzie trigeneracyjnym,
- baseny i pływalnie całoroczne,
- obiekty użyteczności publicznej - szpitale, uzdrowiska, uczelnie,
- hotele, ośrodki SPA,
- oczyszczalnie ścieków (produkcja ciepła technologicznego oraz energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni z użyciem biogazu),
- wysypiska śmieci - produkcja energii z biogazu.

Podstawowy system kogeneracyjny składa się z modułu wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej, energetycznego układu zabezpieczeń, rozdzielnic napędów pomocniczych i układu olejowego. Podzespoły wchodzące w skład systemu kogeneracyjnego tworzą jeden, sprawnie działający układ i jako taki stanowi on niepodzielną całość. Nie jest możliwe pominięcie któregośkolwiek elementu, gdyż tylko kompletny system pozwala na produkcję i bezpieczny odbiór energii elektrycznej i ciepła. Brak któregośkolwiek z elementów uniemożliwia poprawną pracę systemu.

Jako elementy uzupełniające, usprawniające pracę systemu i polepszające komfort jego użytkowania należy wymienić: rozdzielnicę sterowania nadrzędnego, obudowę dźwiękochłonną lub kontenerową oraz układ chłodzenia awaryjnego. Nie wystarczy jedynie wytworzyć energię elektryczną i cieplną, ale należy stworzyć warunki do bezpiecznego odbioru powyższych mediów. Tak przygotowany system staje się bezpieczny i użyteczny dla odbiorcy oraz tworzy całość rozwiązania technicznego.

Moduł CHP zbudowany jest w oparciu o silnik tłokowy najczęściej zasilany gazem/biogazem, na wale którego zainstalowana jest prądnica elektryczna. Pracujący silnik obraca prądnicę elektryczną, w której powstaje energia elektryczna. Zgodnie z zasadami fizyki pracujący silnik tłokowy nagrzewa się, wytwarzając ciepło w korpusie silnika oraz znaczne ilości ciepła wydziela do atmosfery w postaci spalin. Zarówno jedno jak i drugie ciepło w module CHP odzyskiwane jest przez układ wymienników ciepła. Ciepła te są sumowane i poprzez układ wodny lub glikolowy przekazane do odbioru (wyjście modułu CHP). Nad odpowiednimi parametrami wody lub glikolu na wejściu i wyjściu modułu CHP czuwa rozdzielnica napędów pomocniczych sterując zaworami, układem chłodzenia awaryjnego nieustannie monitorując parametry wody. W przypadku zbyt gorącej wody na wejściu do systemu kogeneracyjnego przekierowuje część wody do układu chłodzenia, schładzając ją. Gdy woda przychodząca do systemu kogeneracyjnego jest zbyt zimna uruchamia by-pass dogrzewając wodę do wyznaczonej temperatury pracy. Wszystkie te czynności są realizowane w celu uzyskania założonej temperatury wody lub glikolu na wyjściu systemu kogeneracyjnego. Dla modułów CHP przyjmuje się parametry wody na wejściu 70 °C i na wyjściu 90 °C.

Drugim obiegiem prócz obiegu wody jest obieg powietrza. Pracujący silnik tłokowy wymaga do pracy powietrza, które wraz z paliwem jest zasysane i spalane w komorach silnika. Ważna dla parametrów pracy systemu jest temperatura powietrza. Zbyt wysoka temperatura zmniejszy możliwości produkcyjne energii elektrycznej i cieplnej, jak również może zaburzyć pracę całego systemu. Zbyt niska temperatura jest zagrożeniem dla modułu, szczególnie w zimie. Nad utrzymywaniem odpowiedniej temperatury czuwa rozdzielnica napędów pomocniczych, zapewniając optymalne warunki pracy.

Trzecim obiegiem prócz wody i powietrza jest układ olejowy. Każdy silnik tłokowy pracując pobiera olej, który służy do smarowania pracującego silnika, a szczególnie komór spalania. Smarujący olej uczestniczący w komorze spalania ulega spalaniu razem z paliwem, a jego pozostałości są wydalane w spalinach. To pokazuje, że oleju w silniku będzie coraz mniej. Należy dodać, że silniki w modułach CHP pracują 24 godziny na dobę około 8700 godzin rocznie (w roku jest 8760 godzin). Wobec powyższego należy wykonać zewnętrzny układ olejowy, umożliwiającą ciągłą pracę modułowi CHP.

Czwartą instalacją w systemie kogeneracyjnym jest instalacja elektroenergetyczna. Aby energia elektryczna wyprodukowana w prądnicy modułu CHP mogła być wykorzystana jako energia użyteczna, musi być w torze odbioru energii elektrycznej zainstalowana odpowiednia aparatura elektroenergetyczna, zabezpieczająca prądnicę przed przeciążeniem, zwarciami, jak również musi mieć zdolności łączeniowe, w celu załączania i wyłączania prądnicy. Układ musi chronić również prądnicę przed tzw. pracą silnikową, która jest w stanie zniszczyć cały moduł CHP. Dla realizacji powyższych żądań wykonywana jest rozdzielnica energetycznego układu zabezpieczeń. W zależności od dodatkowych wymagań klienta, możemy zaoferować w ramach systemu kogeneracyjnego obudowy dźwiękochłonne wewnętrzne lub wykonaniu zewnętrznym, jako kontenerowe. Również dodatkową opcją może być szafa sterowania nadrzędnego, której zadaniem jest wykonywanie zadanych cykli pracy przez system kogeneracyjny, monitoring, nadzór, transmisję danych itp. Krótka charakterystyka techniczna systemu przytoczona powyżej, powinna zobrazować nam zadania, jakie musimy rozwiązać, aby system kogeneracyjny pracował bezawaryjnie i przynosił korzyści ekonomiczne. Myśląc o systemie kogeneracyjnym, przede wszystkim musimy zbilansować nasze potrzeby energetyczne (ciepło i energię elektryczną). Podstawą obliczeń są dla nas minimalne zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło. Wynika to z faktu, że urządzenia kogeneracyjne mają pracować 24 godziny na dobę, 365 dni w roku i służą zaspokojeniu naszych minimalnych potrzeb, związanych z energią elektryczną i ciepłem. Jeżeli do rozważań przyjmujemy energię cieplną, to zapotrzebowanie w różnych okresach doby i roku będzie różne, więc aby dobrze wybrać kierujemy się potrzebami minimalnymi. Dokładna analiza oparta na rocznogodzinowym zapotrzebowaniu na energię da nam dopiero odpowiedź na pytanie, jaką jednostkę należy zastosować, o jakich parametrach, czy zastosować jedną dużą, czy kilka małych. Dopiero teraz, gdy wiemy z jakimi urządzeniami mamy do czynienia, jakie podstawowe kryterium prawidłowego doboru systemu, możemy przystąpić do ukazania aspektu ekonomicznego całego przedsięwzięcia. Zasadność stosowania systemów kogeneracyjnych wynika z faktu różnic w cenie gazu ziemnego i energii elektrycznej. I tak jest na całym świecie. Inaczej mówiąc każda kWh energii elektrycznej wyprodukowana z gazu ziemnego jest tańsza od energii zakupionej w zakładzie energetycznym. Ponieważ produktem ubocznym przy produkcji energii elektrycznej z gazu jest ciepło, musimy posiadać także zapotrzebowanie na nie, aby nie było ono traktowane jako odpadowe, ale użyteczne. I to jest kogeneracja (skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła).

Biogaz powstający podczas biologicznej konwersji biomasy, w przypadku wysokiej zawartości metanu (na poziomie 40 - 70 %), jest szczególnie atrakcyjnym nośnikiem energetycznym dla układów CHP. Intensyfikacja wytwarzania biogazu ma miejsce wszędzie tam, gdzie duże ilości biomasy, bądź stały dopływ związków organicznych, mogą stanowić w warunkach beztlenowych pożywkę dla bakterii metanowych. Kogeneracja

oparta na biogazie jest wyjątkowo opłacalna w przypadku dostępu do odnawialnego, praktycznie darmowego nośnika energii, mianowicie w oczyszczalniach ścieków, wysypiskach odpadów komunalnych bądź odp3,0 owiednio ukierunkowanych gospodarstwach rolno-przemysłowych. Zastosowanie biogazu do produkcji elektryczności i ciepła na sprzedaż, może stanowić cenne źródło dochodu dla wielu przedsiębiorstw.

Korzyści wynikające z instalacji bloku grzewczo-energetycznego:

- Korzystanie z wyprodukowanego przez agregat ciepła, energii elektrycznej (którą można również sprzedać do sieci) oraz żółtych lub czerwonych certyfikatów.
- Wyprodukowane ciepło obniża koszty ogrzewania.
- Wygenerowana energia elektryczna pomniejsza rachunki za prąd lub generuje dodatkowy przychód z jego sprzedaży do sieci.
- Żółte lub czerwone certyfikaty stanowią dodatkową premię dla przedsiębiorstwa energetycznego, za to że wytwarza energię w wysokosprawnym źródle, jakim jest agregat kogeneracyjny. Certyfikaty te są prawami majątkowymi, podlegającymi obrotowi na Towarowej Giełdzie Energii.

Obecnie wzrasta zainteresowanie małymi układami skojarzonymi, których odbiorcami, przy zachowaniu wskaźnika efektywności ekonomicznej inwestycji, mogą stać się: zakłady pracy, szpitale, szkoły, osiedla mieszkaniowe.

Obecnie w granicach gminy Staroźreby nie wytwarza się energii elektrycznej w skojarzeniu z produkcją ciepła.

6.3. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych

Zastosowanie układu przetwarzającego ciepło odpadowe w energię elektryczną lub ciepłą może znacząco przyczynić się do ograniczenia niekorzystnego oddziaływania przemysłu na środowisko, przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pochodzących z paliw kopalnych.

Gmina Staroźreby jest gminą typowo rolniczą, cechuje się niskim stopniem uprzemysłowienia i urbanizacji.

7 Bilans energetyczny – rok bazowy 2013

Równolegle do Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powstał Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Żabno. Wszystkie założenia i zapisy są spójne w obu dokumentach. W niniejszym dokumencie przedstawiono bilans energetyczny w ujęciu globalnym (wszystkie sektory w gminie), co jest wartością dodaną w stosunku do typowych Projektów założeń. Ponadto dzięki powstałemu Planowi gospodarki niskoemisyjnej bardziej szczegółowo przedstawiono emisję zanieczyszczeń dla gminy oraz prognozę emisji zanieczyszczeń.

7.1. Sektory bilansowe w gminie

Na podstawie podręcznika SEAP – „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii” – rekomendowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jednostkom samorządów terytorialnych do sporządzania dokumentów dotyczących gospodarki energetycznej

i ograniczania emisji zanieczyszczeń wydzielono w gminie sektory bilansowe ze względu na odmienną specyfikę i różne współczynniki energochłonności i są to:

- Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego,
- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego,
- Sektor budownictwa komunalnego – jednostki gminne,
- Sektor działalności gospodarczej,
- Sektor oświetlenia ulicznego,
- Transport publiczny i prywatny.

Zużycie energii/nośników energii z procesów produkcyjnych z nielicznych nadesłanych zwrotnie ankiet zostanie uwzględniona w rozdziale dotyczącym obliczeń emisji.

Bilans energetyczny dla sektorów 1-3 będzie uwzględniał potrzeby energetyczne na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń (baza danych) gmina zostanie podzielona na identyczne sektory.

7.2. Założenia ogólne (sektory 1-3)

7.2.1 Definicje

Wskaźnikowy bilans energetyczny gminy opracowano w oparciu o dane uzyskane podczas ankietyzacji terenowej oraz dane od następujących przedsiębiorstw i instytucji:

- Urząd Miasta i Gminy Żabno,
- Polska Spółka Gazownictwa oddział w Tarnowie, zakład w Tarnowie,

- Tauron Dystrybucja S.A. oddział w Tarnowie,
- Jednostki Gminne w gminie Żabno,

Stworzenie bilansu energetycznego gminy polega na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Do obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii w gminie zostały wykorzystane wskaźniki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Są to:

Wskaźnik EP wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokajania potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, odniesioną do 1 m² powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m²rok). Wskaźnik EP jest to ilościowa ocena zużycia energii.

Wskaźnik EK wyraża zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wielkość ta odniesiona jest do 1 m² powierzchni użytkowej, podana w kWh/(m²rok). Wskaźnik EK jest miarą efektywności energetycznej budynku.

Energia pierwotna

Pojęcie energii pierwotnej dotyczy energii zawartej w kopalnych surowcach energetycznych, która nie została poddana procesowi konwersji lub transformacji. Pojęcie istotne z punktu widzenia strategii zrównoważonego rozwoju, wykorzystywane przede wszystkim w polityce, ekonomii i ekologii.

Energia końcowa

Energia końcowa – energia dostarczana do budynku dla systemów technicznych. Pojęcie istotne z punktu widzenia użytkownika budynku ponoszącego konkretne koszty związane z potrzebami energetycznymi w fazie eksploatacji obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Energia użytkowa

Energia użytkowa

- a) w przypadku ogrzewania budynku - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
- b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
- c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energia przenoszona z budynku do jego otoczenia ze ściekami.

Pojęcie istotne z punktu widzenia projektanta (architekta, konstruktora), charakteryzujące między innymi jakość ochrony cieplnej pomieszczeń, czyli izolacyjność termiczną oraz szczelność całej obudowy zewnętrznej.

Sezonowe zapotrzebowanie i zużycie energii dla gminy Żabno wyliczono wskaźnikowo. Wynikowa ilość energii jest energią pierwotną wykorzystywaną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej. Podstawowym wskaźnikiem wykorzystanym do obliczeń jest EP H+W - cząstkowa maksymalna wartość zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (tzw. współczynnik energochłonności).

Według zmieniających się na przestrzeni lat norm budowlanych, poszczególne typy budownictwa podyktowany okresem jego powstania charakteryzuje się innym, orientacyjnym wskaźnikiem energochłonności.

Wskaźniki wykorzystane do obliczeń zostały dobrane według obowiązujących w poszczególnych okresach normach i przepisach prawnych oraz na podstawie obowiązującego obecnie Rozporządzenia Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

7.2.2 Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię

Obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzewania budynków dla budownictwa w gminie przeprowadzono w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m² powierzchni użytkowej budynku. Użytkowane aktualnie na terenie gminy Żabno budynki powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy. Poniższa tabela przedstawia zestawienie wskaźników sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

Tabela 22. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).

Budynki budowane w okresie	Obowiązująca norma	Orientacyjne sezonowe zużycie energii na ogrzewanie kWh/(m ² rok)
Do 1966	Brak uregulowań	270-350
1967-1985	BN-64/B-03404 BN-74/B-03404	240-280
1986-1992	PN-82/B-02020	160-200
1993 - 1996	PN-91/B-02020	120-160
1997-2012	Zarządzenia MGPI-mdot. wskaźnika „Eo”	90-120

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy

Tabela 23. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami).

Rodzaj budynku	Od 1 stycznia 2014	Od 1 stycznia 2017	Od 1 stycznia 2021
Budynek mieszkaniowy:			
a) jednorodzinny	120	95	70
b) wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75

Budynek użyteczności publicznej:			
c) opieki zdrowotnej.	390	290	195
d) pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Kolejnym etapem przeprowadzania bilansu energetycznego na potrzeby ogrzewania dla gminy jest wyznaczenie powierzchni zasobów mieszkaniowych i pozostałych zasobów budownictwa w gminie. Posłużą temu dane uzyskane z Urzędu Gminy oraz GUS-u przedstawiające dokładne zestawienie powierzchni użytkowej budownictwa na terenie gminy.

Tabela 24. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie Żabno.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m ²]
Mieszkalnictwo jednorodzinne	437 271
Mieszkalnictwo wielorodzinne	21 033
Sektor budownictwa komunalnego (jednostki gminne)	125 368
Sektor budownictwa produkcyjno-usługowego i handlowego	40 179
Razem:	623 851

Źródło: Urząd Gminy Żabno 2014 r. oraz GUS.

7.3. Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego

7.3.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową

Gmina Żabno jest gminą o charakterze miejsko-wiejskim. Zabudowę mieszkaniową stanowią rozproszone, o mniejszym lub większym zagęszczeniu budynki jednorodzinne, rzadko bliźniaki lub szeregowce. Występuje również kilka bloków mieszkalnych wielorodzinnych.

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji.

Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w gminie.

Tabela 25. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie w roku 2013.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1 966	43,2%	43%	120	187	170
1967-1985	34,1%	35%	110	181	
1986-1992	10,2%	10%	110	144	
1993-1996	3,5%	3%	105	119	
1997-2012	7,9%	8%	105	100	
od 2012	1,0%	0%	100	90	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla gminy Żabno przyjęto współczynnik 170 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

- 170 [kWh/m² rok]* 437 271 m² = **267 686** GJ rocznie

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do tych obliczeń skorzystano z metodologii określonej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych” wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

Założono:

- Jednostkowe zużycie wody: 35 dm³/(j.o.)*doba;
- Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- Liczba mieszkańców: 17 954;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

38 922 GJ rocznie

Należy zwrócić uwagę, że oszacowana ilość energii jest to tzw. energia użytkowa, nieuwzględniająca średniej sprawności całkowitej, na którą składa się między innymi sprawność wytwarzania, regulacji, wykorzystania przesyłu i akumulacji energii. Do wyznaczenia sprawności całkowitej posłużono się metodologią zawartą w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie

metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 60-75% w zależności od wieku dla budynków niemodernizowanych oraz 75-85% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności 60-70%. Biorąc pod uwagę powyższe ilości energii pierwotnej u źródła potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego dla gminy Żabno ok.:

447 487 GJ rocznie.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii:

10 772 GJ rocznie.

Łączne zużycie energii pierwotnej dla sektora mieszkalnictwa wynosi:

458 259 GJ rocznie.

7.3.2 Bilans energetyczny na podstawie ankiet

Na potrzeby przygotowania Planu gospodarki niskoemisyjnej oraz bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółowe ankiety przeznaczone dla mieszkańców zabudowy jednorodzinnej.

Ankietyzacja została przeprowadzona przez pracowników wykonawcy planu, którzy przeankietyzowali 200 domów na terenie gminy, położonych w różnych jej częściach. Rejony do ankietyzacji zostały wybrane w taki sposób, aby próba statystyczna była jak najbardziej miarodajna (tzw. próba reprezentatywna).

Na podstawie ankiet (ilości zużytego paliwa grzewczego oraz wskaźników energochłonności) dokonano obliczeń zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej dla poszczególnych nośników energii.

Na podstawie obliczeń wynikających z próby odniesiono je do całkowitej liczby domów w gminie i ich łącznej powierzchni, następnie stworzono strukturę zużycia poszczególnych paliw na potrzeby grzewcze oraz obliczono ilość energii pierwotnej.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego rzeczywiste zużycie energii pierwotnej (na podstawie ankiet i ww. metodyki) wyniosło w 2013 roku **326 707 GJ**.

Zużycie to jest o 28 % mniejsze niż wskaźnikowe, obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Różnica wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm, czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności (uwzględniają one zewnętrzną temperaturę obliczeniową -20°C dla gminy Żabno).

W rzeczywistości ludzie mieszkający w domach jednorodzinnych, posiadających indywidualne kotłownie, oszczędzają poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych lub obniżanie temperatury.

Do obliczeń emisji wg podręcznika SEAP należy uwzględnić zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Wyliczono ją na podstawie ankiet, danych z GUS oraz danych otrzymanych od Tauron Dystrybucja S.A W 2014 roku w gminie Żabno zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych jednorodzinnych wyniosło 1869,11 MWh/rok (dla gospodarstw nieogrzewających energią elektryczną). Jedno gospodarstwo zużywa średnio 1,81 MWh.

7.4. Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego

7.4.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową

W sektorze budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie Żabno występuje kilka skupisk budynków zamieszkania zbiorowego. W roku 2013 powierzchnia użytkowa w tym sektorze wyniosła 21 033 m².

Na podstawie analizy ankiet otrzymanych od administratorów budynków wielorodzinnych termomodernizacyjnych wyznaczono powierzchnię powstałą w poszczególnych latach. Dla każdego z okresów dobrano obowiązujące w danej chwili uśrednione współczynniki energochłonności.

Na podstawie ankiet oszacowano odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji.

Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora budownictwa wielorodzinnego.

Tabela 26. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie w 2013 r.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1 966	47%	32%	120	270	196
1967-1985	0%	-	-	-	
1986-1992	47%	43%	110	134	
1993-1996	6%	100%	110	90	
1997-2012	0%	0%	-	-	
od 2012	0%	0%	-	-	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla gminy Żabno przyjęto współczynnik 196 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

- 196 [kWh/m² rok]* 21 033 m² = **14 810** GJ rocznie

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednorodzinnego jednak przy następujących założeniach:

Założono:

- Jednostkowe zużycie wody: 48 dm³/(j.o.)*doba;
- Współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9

- Liczba mieszkańców: 1030;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

1030 GJ rocznie

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 60-75% w zależności od wieku dla budynków niemodernizowanych oraz 75-85% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności 60-70%. Biorąc pod uwagę powyższe ilości energii pierwotnej u źródła potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego dla gminy Żabno ok.:

18 000 GJ rocznie.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii:

515 GJ rocznie.

Łączne zużycie energii pierwotnej dla sektora mieszkalnictwa wynosi:

18 515 GJ rocznie.

7.4.2 Bilans energetyczny na podstawie ankiet

Na potrzeby przygotowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej oraz bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółowe ankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych niezbędnych do danych niezbędnych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emisji zanieczyszczeń.

Ankiety zostały rozesłane do wszystkich działających na terenie miasta zarządców budynków zamieszkania zbiorowego (mieszkalnictwo wielorodzinne). Od wszystkich otrzymano odpowiedzi zwrotne.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego rzeczywiste zużycie energii pierwotnej wyniosło w 2013 roku **16 830** GJ.

Zużycie to jest o 9,1 % mniejsze niż wskaźnikowe, obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Różnica wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności (uwzględniają one zewnętrzną temperaturę obliczeniową -20°C dla Żabna). W rzeczywistości ludzie, którzy w większości posiadają opomiarowane zużycie ciepła, oszczędzają poprzez przykręcanie zaworów termostatycznych lub całkowite ich skręcanie w nieużywanych pomieszczeniach. Ponadto na tą różnicę ma wpływ również średnia temperatura zewnętrzna w sezonie grzewczym. Podczas ciepłych zim zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynków jest niższe niż podczas „standardowego sezonu grzewczego” czyli dla temperatury obliczeniowej -20°C.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano ilość energii pierwotnej zawartej w ilości zużytych nośników energii.

Analogicznie jak dla sektora jednorodzinnego oszacowano ilość energii elektrycznej używanej przez sektor wielorodzinny. Dla całego sektora wynosi ono **493,91** MWh/rok.

7.5. Sektor działalności gospodarczej

7.5.1 Bilans energetyczny metodą wskaźnikową

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia odsetek oszacowanych działań termomodernizacyjnych przeprowadzonych w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 27. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w gminie w roku 2013

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m ² rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1 966	43,2%	43%	120	199	179
1967-1985	34,1%	35%	115	191	
1986-1992	10,2%	10%	110	153	
1993-1996	3,5%	3%	110	119	
1997-2012	7,9%	8%	90	92	
od 2012	1,0%	0%	-	-	

Źródło: opracowanie własne

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze działalności gospodarczej dla gminy przyjęto współczynnik 179 [kWh/m² rok].

Energia użytkowa:

$$179 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) * 40 \text{ 179 m}^2 = 122 \text{ 628 GJ rok.}$$

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię ciepłą użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię ciepłą na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- Jednostkowe zużycie wody: 5 dm³/(j.o.)*doba;
- Czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,9;
- Liczba osób: 2 808;
- Temperatura wody ciepłej: 55°C;
- Temperatura wody zimnej: 10°C.

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **870 GJ** rocznie.

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora gospodarczego dla gminy ok.:

123 870 GJ rocznie.

Z uwagi na tendencje panujące wśród mieszkańców do obniżania temperatury pomieszczeń czyli ogólnopojętej oszczędności energii wielkość tą obniżono o 20%.

Ilość energii pierwotnej na potrzeby grzewcze w tym sektorze wyniesie: 82 560 GJ rocznie.

Tą wartość wykorzystano do obliczenia emisji.

7.6. Sektor budownictwa użyteczności publicznej

7.6.1 Bilans energetyczny metoda wskaźnikową

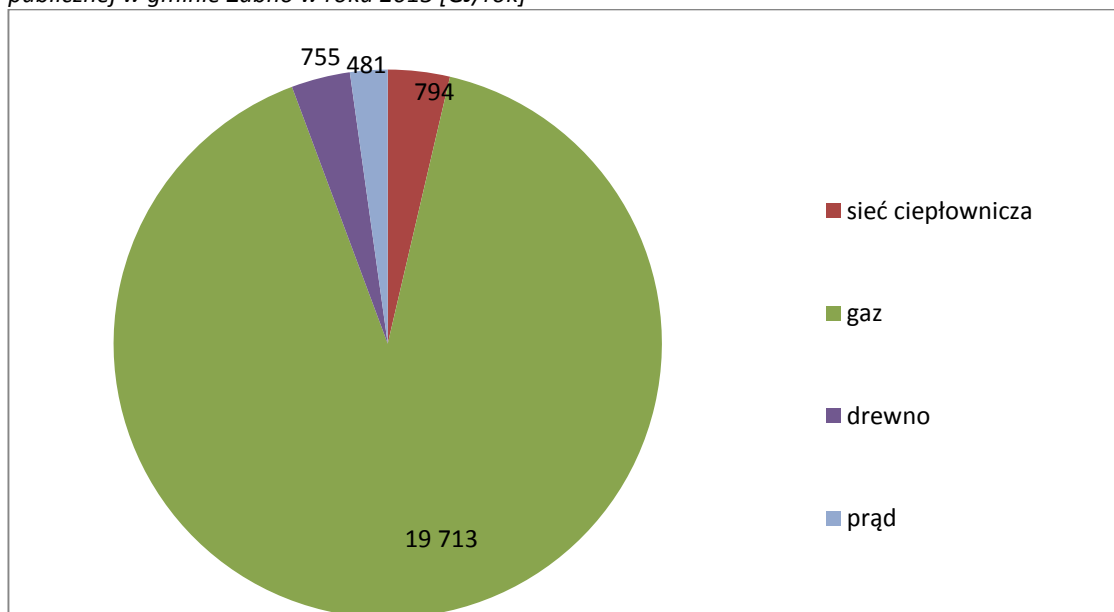
Ilość energii pierwotnej w GJ dla sektora budownictwa użyteczności publicznej, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii pierwotnej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa użyteczności publicznej.

Tabela 28. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]	Udział procentowy
sieć ciepłownicza	794	3,7%
gaz	19 713	90,7%
drewno	755	3,5%
prąd	481	2,2%
Razem	21 742	100,0%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 7. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

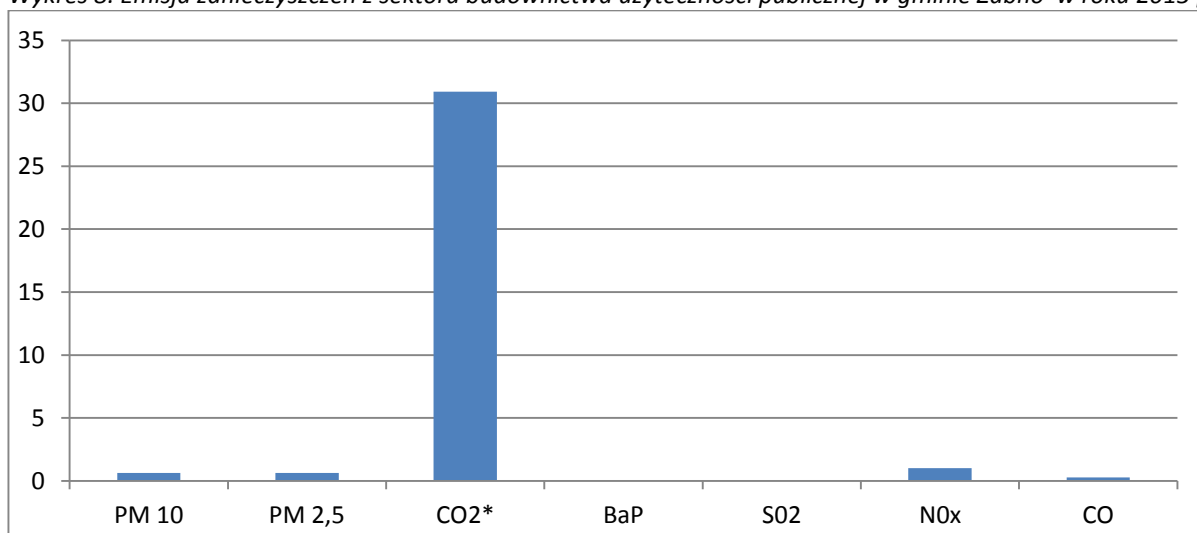
7.6.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 29. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	0,62	0,62	3091,27	0,00	0,02	1,02	0,28

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 8. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013 [Mg/rok]



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton

Źródło: Opracowanie własne

7.7. Sektor oświetlenie uliczne

W celu wyliczenia emisji CO₂ powstającej w związku ze zużyciem energii elektrycznej konieczne jest przyjęcie odpowiedniego wskaźnika emisji. Ten sam wskaźnik emisji będzie stosowany dla całości energii elektrycznej wykorzystywanej na terenie gminy, w tym wykorzystywanej w transporcie szynowym. Lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej powinien uwzględniać trzy wymienione poniżej komponenty:

- Krajowy/europejski wskaźnik emisji
- Lokalna produkcja energii elektrycznej
- Zakup certyfikowanej zielonej energii elektrycznej przez samorząd lokalny

Ponieważ oszacowania wielkości emisji związanej z energią elektryczną dokonuje się na podstawie danych na temat jej zużycia, a wskaźniki emisji są wyrażane w t/MWhe, zużycie energii elektrycznej należy przeliczyć na MWhe.

W przypadku gminy Żabno skorzystano z krajowego wskaźnika równego 1,191 [Mg CO₂/MWh].

Dla tego wskaźnika emisja z oświetlenia ulicznego na terenie gminy wynosi 1385,88 MgCO₂/rok.

7.8. Transport publiczny i prywatny

Założenia do obliczeń

Sektor transportu obejmuje pojazdy zarejestrowane na terenie gminy oraz pojazdy przejeżdżające przez gminę (tranzyt).

Ruch na terenie gminy odbywa się głównie na drogach:

- Droga wojewódzka nr 973 – ok. 22 km,
- Droga wojewódzka nr 975 – ok. 4,8 km.

W ruchu tranzytowym i lokalnym natężenie ruchu oszacowano na podstawie **pomiaru ruchu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) z roku 2010**.

Generalny Pomiar Ruchu w 2010 roku (GPR 2010) został wykonany na istniejącej sieci dróg. Pomiarom objęta została sieć dróg krajowych o łącznej długości 17 247 km. Rejestracja ruchu w 1793 punktach pomiarowych prowadzona była przez przeszkolonych obserwatorów sposobem ręcznym oraz przy wykorzystaniu technik automatycznych (video rejestracja oraz stacji ciągłych pomiarów ruchu).

W czasie pomiaru rejestracji podlegały wszystkie pojazdy silnikowe korzystające z dróg publicznych (w podziale na 7 kategorii):

- motocykle,
- samochody osobowe,
- lekkie samochody ciężarowe (dostawcze),
- samochody ciężarowe bez przyczep,
- samochody ciężarowe z przyczepami,
- autobusy,
- ciągniki rolnicze,
- oraz rowery.

Całoroczny cykl pomiarowy w 2010 roku składał się z 9 dni pomiarowych. Pomiar obejmował wykonanie dziewięciu pomiarów „dziennych” (od godz. 6:00 do 22:00), dwóch pomiarów „nocnych” (od godz. 22:00 do 6:00) w tym dwóch pomiarów całodobowych, według ściśle określonego harmonogramu.

Na podstawie danych uzyskanych z pomiarów ręcznych i automatycznych przeprowadzono obliczenia i określono następujące podstawowe parametry ruchu:

- średni dobowy ruch w roku (SDR) i rodzajową strukturę ruchu w punktach pomiarowych,
- obciążenie ruchem sieci dróg krajowych w kraju i poszczególnych województwach z uwzględnieniem podziału funkcjonalnego dróg,
- obciążenie ruchem sieci dróg krajowych z uwzględnieniem podziału na klasy techniczne.

Do obliczeń zastosowano strukturę paliw według danych GUS – *Transport Wyniki Działalności 2013*.

Tabela 30. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Średni Dobowy Ruch (SDR) w 2010 roku						
Droga wojewódzka 973 – (północna granica Gminy - Żabno)	2942	47	179	58	32	3258
Droga wojewódzka 973 – (południowa granica Gminy - Żabno)	5337	75	629	711	61	6813
Droga wojewódzka 975 - Dąbrowa Tarnowska - Żabno	4231	64	554	448	21	5318
Liczba przejechanych kilometrów rocznie (mln kilometrów)						
	49 320 698	733 322	5 038 643	4 534 760	495 013	60 122 435
Wyliczona liczba przejechanych kilometrów						
Benzyna	28 112 798	733 322	3 980 528	0	0	32 826 647
Olej napędowy	13 316 588	0	806 183	4 534 760	495 013	19 152 544
LPG	8 384 519	0	251 932	0	0	8 636 451

Źródło: Obliczenia własne

Oszacowanie zużycia paliw transportowych

Do oszacowania zużycia paliw transportowych użyto metody VKT - wozokilometrowej – obliczenie na podstawie ilości przebytych kilometrów przez wszystkie pojazdy na terenie gminy (dane pozyskane z pomiarów natężenia ruchu).

Metoda VKT polega na:

- określeniu struktury pojazdów poruszających się na terenie gminy (rodzaj pojazdu, rodzaj paliwa) – zarówno ruch lokalny, jak i tranzytowy,
- określeniu średnich parametrów zużycia paliwa przez poszczególne kategorie pojazdów,
- oszacowanie średnich ilości kilometrów przejeżdżanych przez poszczególne kategorie pojazdów na obszarze gminy,
- oblicza się całkowite roczne zużycie paliw (benzyna, diesel, LPG), które następnie przelicza się na poszczególne emisje.

Tabela 31. Wyliczone zużycie paliwa w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Liczba przejechanych kilometrów rocznie (mln kilometrów)						
	49 320 698	733 322	5 038 643	4 534 760	495 013	60 122 435
Wyliczona liczba przejechanych kilometrów						
Benzyna	28 112 798	733 322	3 980 528	0	0	32 826 647
Olej napędowy	13 316 588	0	806 183	4 534 760	495 013	19 152 544
LPG	8 384 519	0	251 932	0	0	8 636 451
Wyliczone zużycie paliwa kg						
Benzyna	1 967 896	25 666	398 053	0	0	2 391 615
Olej napędowy	798 995	0	64 495	1 088 342	118 803	2 070 635
LPG	482 110	0	32 751	0	0	514 861

Źródło: Obliczenia własne

7.9. Zużycie energii – wszystkie sektory w gminie

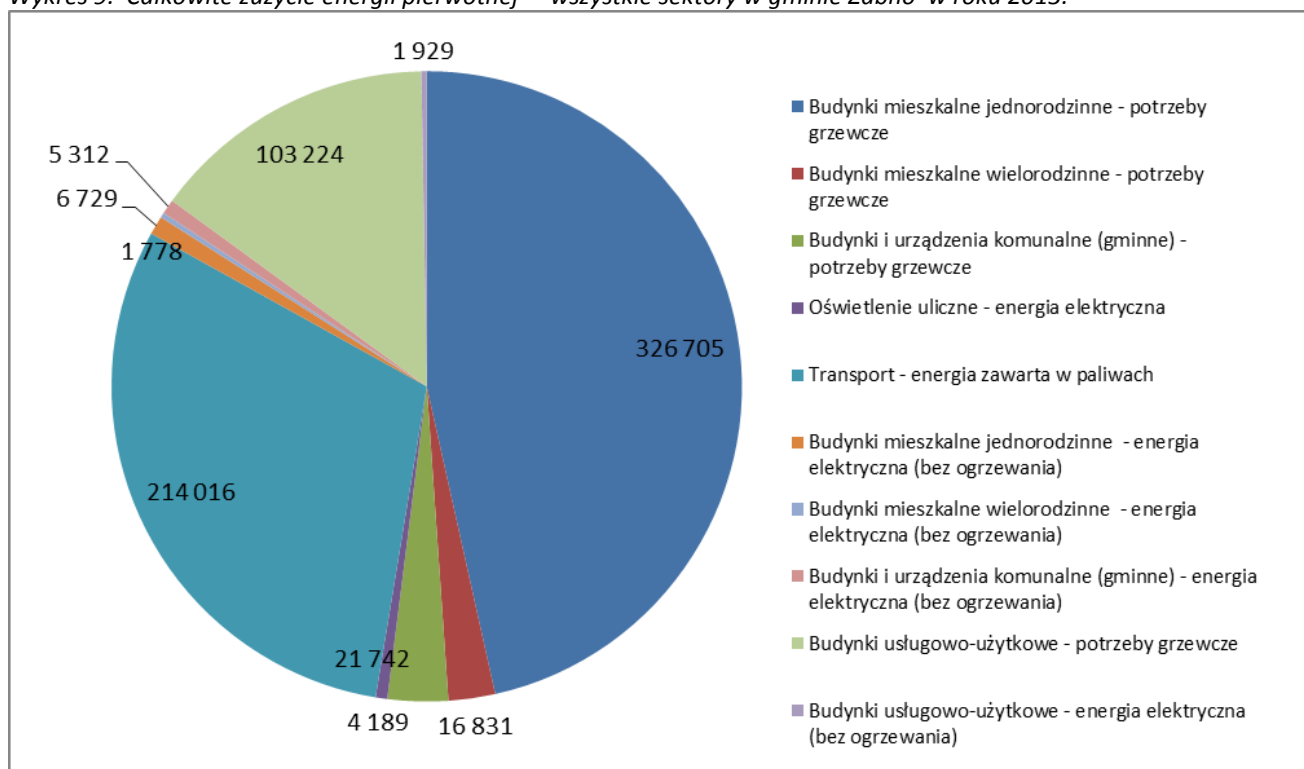
W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii pierwotnej w gminie Żabno. Energia ze wszystkich sektorów została przeliczona na tą samą jednostkę – GJ. Energię elektryczną przeliczono z MWh, a energię z transportu przeliczono z ilości zużytego paliwa.

Tabela 32. Całkowite zużycie energii pierwotnej – wszystkie sektory w gminie Żabno w roku 2013.

Sektor	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]	Udział procentowy
Budynki mieszkalne jednorodzinne - potrzeby grzewcze	326 705	46,51%
Budynki mieszkalne wielorodzinne - potrzeby grzewcze	16 831	2,40%
Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	21 742	3,10%
Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	4 189	0,60%
Transport - energia zawarta w paliwach	214 016	30,47%
Budynki mieszkalne jednorodzinne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	6 729	0,96%
Budynki mieszkalne wielorodzinne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	1 778	0,25%
Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	5 312	0,76%
Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	103 224	14,69%
Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna (bez ogrzewania)	1 929	0,27%
Łącznie	702 455	100%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 9. Całkowite zużycie energii pierwotnej – wszystkie sektory w gminie Żabno w roku 2013.



Źródło: Obliczenia własne

W gminie Żabno w ujęciu globalnym widać wyraźną dominację udziału energii pierwotnej w sektorze gospodarstw domowych i transportu. Należy mieć również na uwadze, że w gminie jest dość dobrze rozwinięty przemysł, wykazujący duże zapotrzebowanie na gaz i energię elektryczną.

8 Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x, CO₂, B(a)P (z podziałem na rejony gminy oraz rodzaje budynków)

8.1. Metodyka bazowej inwentaryzacji

Do opracowania bazy danych emisji zanieczyszczeń gmina została podzielona na następujące sektory:

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego,
2. Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego,
3. Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne),
4. Sektor działalności gospodarczej,
5. Sektor przemysłowy,
6. Sektor oświetlenia ulicznego,
7. Transport publiczny i prywatny,
8. Gospodarka odpadami.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w gminie jak dla sektorów 1-4 lub procesów technologicznych jak dla sektora 5 czy pochodzących z transportu lub oświetlenia podstawową rzeczą jest określenie ilości i struktura zużytych paliw oraz energii.

Dla każdego z powyższych sektorów z uwagi na różne sposoby pozyskiwania danych oraz różną metodykę wyznaczoną w podręczniku SEAP metodyka została opisana oddzielnie.

8.2. Emisja zanieczyszczeń wg sektorów

Przed przystąpieniem do obliczeń emisji poszczególnych zanieczyszczeń należy wybrać służącą temu metodykę. Podręcznik SEAP proponuje dwie metody służące do obliczania emisji. Dokonując wyboru wskaźników emisji można zastosować dwa różne podejścia:

- a) **Wykorzystać „standardowe” wskaźniki emisji** zgodne z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO₂ wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie miasta lub gminy – zarówno emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach i transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez mieszkańców. Standardowe wskaźniki emisji bazują na zawartości węgla w poszczególnych paliwach i są wykorzystywane w krajowych inwentaryzacjach gazów cieplarnianych wykonywanych w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji. W tym przypadku najważniejszym gazem cieplarnianym jest CO₂, a emisje CH₄ i N₂O można pominąć (nie trzeba ich wylizczać). Co więcej, emisje CO₂ powstające w wyniku spalania biomasy/biopaliw wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje związane z wykorzystaniem certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są traktowane jako zerowe. Standardowe wskaźniki emisji podane w tym Poradniku bazują na Wytycznych IPCC z 2006 roku. Władze lokalne mogą jednak zdecydować się na wykorzystanie innych wskaźników, które również są zgodne z zasadami IPCC.
- b) **Wykorzystać wskaźniki emisji LCA (od: Life Cycle Assessment – Ocena Cyklu Życia)**, które uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii. W podejściu tym pod uwagę bierze się nie tylko emisje związane ze spalaniem paliw, ale też emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha

dostaw, w tym emisje związane z pozyskaniem surowców, ich transportem i przeróbką (np. w rafinerii). W zakres inwentaryzacji wchodzi więc też emisje, które występują poza granicami obszaru, na którym wykorzystywane są paliwa. W podejściu tym emisje gazów cieplarnianych związane z wykorzystaniem biomasy/biopaliw oraz certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są uznawane za wyższe od zera. W tym przypadku ważną rolę mogą odgrywać także emisje innych niż CO₂ gazów cieplarnianych. W związku z tym samorząd lokalny, który zdecyduje się na zastosowanie podejścia LCA, może raportować powstałe emisje jako ekwiwalent CO₂. Jeżeli jednak użyta metodologia/narzędzie pozwala na zliczanie jedynie emisji CO₂, wówczas emisje należy raportować w tonach CO₂.

W przypadku gminy Żabno wykorzystano metodę standardowych wskaźników emisji. W niniejszym opracowaniu, oprócz CO₂ obliczone zostały emisje pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5 oraz dodatkowo SO₂, NO_x i CO.

Dla sektorów 1-4 w gminie przed przystąpieniem do obliczeń emisji wyliczono/oszacowano ilości energii pierwotnej na potrzeby energetyczne na cele grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Ilość obliczonej energii pierwotnej podana została w gigadżulach (jednostka energii lub ciepła w układzie SI o symbolu GJ).

Narodowy Fundusz Ochrony środowiska i Gospodarki Wodnej przy współpracy z Funduszami Wojewódzkimi opracował wskaźniki emisji zanieczyszczeń: Pył PM 10, Pył PM 2,5, CO₂, Benzo(a)piren, SO₂, NO_x dla poszczególnych nośników energii: paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy), gaz ziemny, olej opałowy, biomasa drewno. Ponadto określone zostały wskaźniki dla zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojler, ogrzewacze c.w.u. itp.).

Poniżej przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia emisji oraz efektu ekologicznego w jednostkach masy na jednostkę energii (źródło: WFOŚ i GW w Krakowie).

Tabela 33. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 kW.

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji				
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno
Pył PM 10	g/GJ	380	0,5	3	810
Pył PM 2,5	g/GJ	360	0,5	3	810
CO ₂	kg/GJ	94,71	55,82	76,59	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	no	10	250
SO ₂	g/GJ	900	0,5	140	10
NO _x	g/GJ	130	50	70	50

Źródło: NFOŚiGW

Tabela 34. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW.

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji				
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno
Pył PM 10,	g/GJ	190	0,5	3	76
Pył PM 2,5	g/GJ	170	0,5	3	76
CO ₂	kg/GJ	94,71	55,82	76,59	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	100	no	10	50
SO ₂	g/GJ	900	0,5	140	20
NO _x	g/GJ	160	70	70	150

Źródło: NFOŚiGW

Tabela 35. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 1 MW do 50 MW

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji				
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno
Pył PM 10,	g/GJ	76	0,5	3	76
Pył PM 2,5	g/GJ	72	0,5	3	76
CO ₂	kg/GJ	94,75	55,82	76,59	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	13	no	10	50
SO ₂	g/GJ	900	0,5	140	20
NO _x	g/GJ	180	70	70	150

Źródło: NFOŚiGW

Uwagi dodatkowe:

- 1) W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i podłączania odbiorców do sieci ciepłowniczych zasilanych ze źródeł powyżej 50 MW efekt redukcji pyłu PM 10, PM 2,5, SO_x, NO_x i benzo(a)pirenu należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji. Dla CO₂ wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźniki uwzględniając dominujące paliwo jakim jest opalane źródło zasilające sieć ciepłowniczą.

Tabela 36. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa

Wskaźniki emisji dla źródeł ciepła powyżej 50 MW	jednostka	Węgiel kamienny	Węgiel brunatny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa
		kg/GJ	93,97	109,51	55,82	76,59

Źródło: NFOŚiGW

- 2) W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i **zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojler, ogrzewacze c.w.u. itp.)**, efekt redukcji pyłu PM 10, PM 2,5, SO_x, NO_x i benzo(a)pirenu należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji. Dla CO₂ wielkość redukcji należy wyznaczyć w oparciu o wskaźnik 0,812 Mg CO₂/MWh uwzględniając obliczeniową ilość energii elektrycznej jaka będzie zużywana na potrzeby ogrzewania lub produkcji ciepłej wody.

Wskaźniki emisji CO₂ podane w podręczniku SEAP są bardzo zbliżone do powyższych. Do obliczeń emisji w gminie Żabno wykorzystano powyższe wskaźniki.

8.2.1 Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego

8.2.1.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

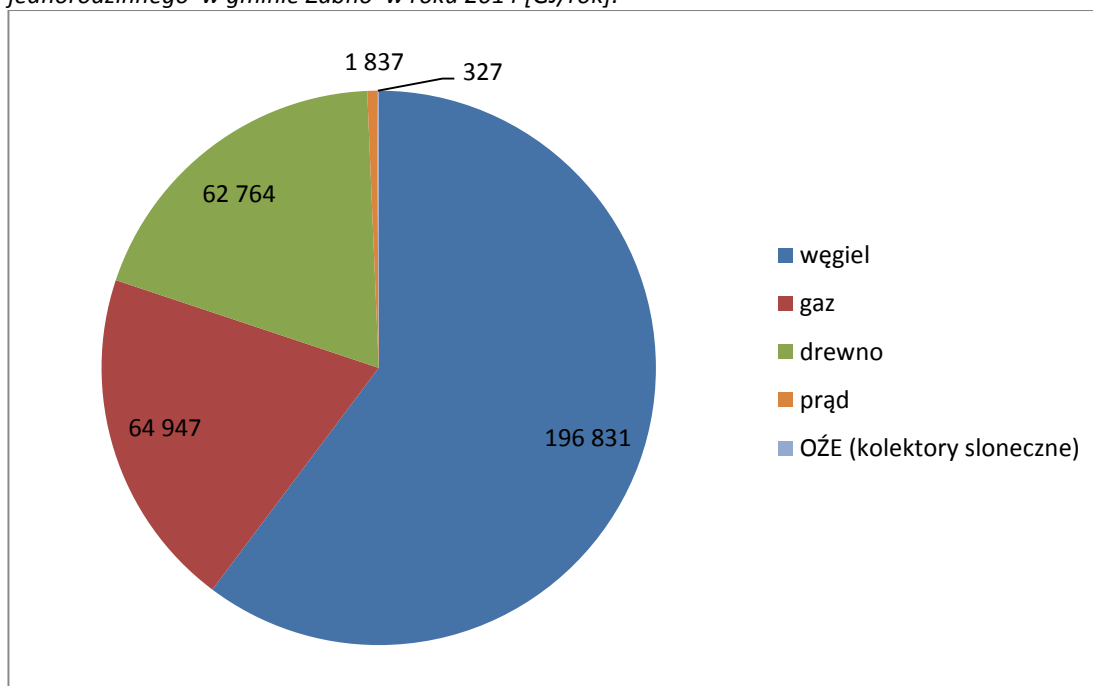
Ilość energii pierwotnej w GJ dla sektora budownictwa mieszkaniowego, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii pierwotnej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego.

Tabela 37. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w gminie Żabno w roku 2013.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	196 831	60,25%
gaz	64 947	19,88%
drewno	62 764	19,21%
pelet	-	0,00%
olej	-	0,00%
energia elektryczna	1 837	0,56%
oże (kolektory słoneczne)	327	0,10%
RAZEM	326 705	100,00%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 10. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w gminie Żabno w roku 2014 [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne

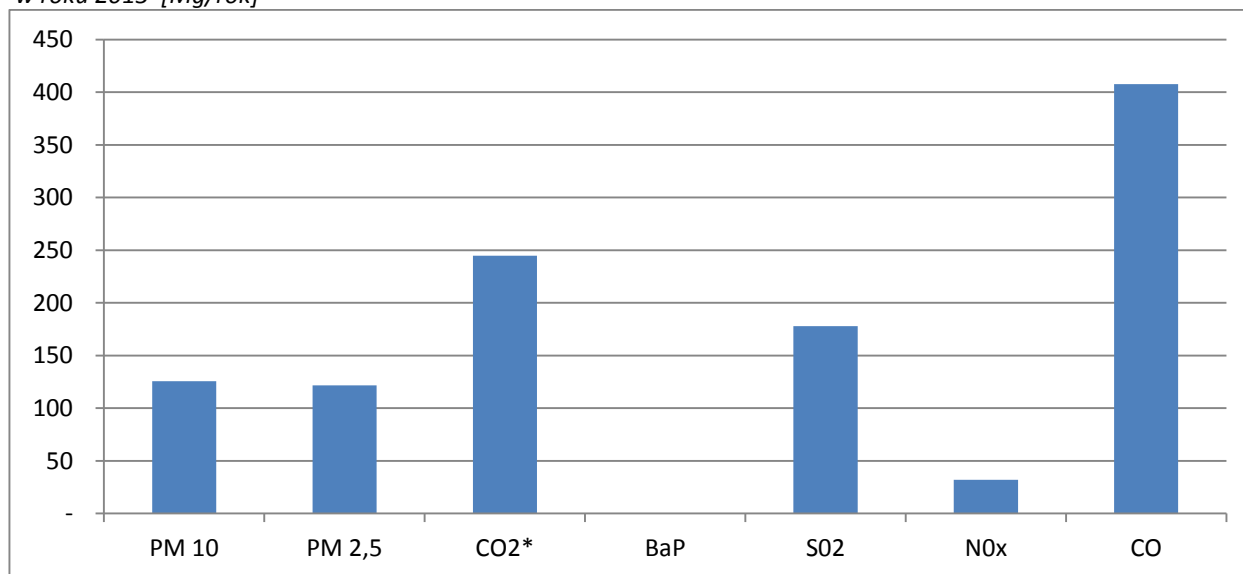
8.2.1.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 38. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Żabno w roku 2013

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	125,67	121,73	24493,30	0,07	177,81	31,97	407,70

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 11. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w gminie Żabno w roku 2013 [Mg/rok]



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton

Źródło: Opracowanie własne

8.2.2 Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego

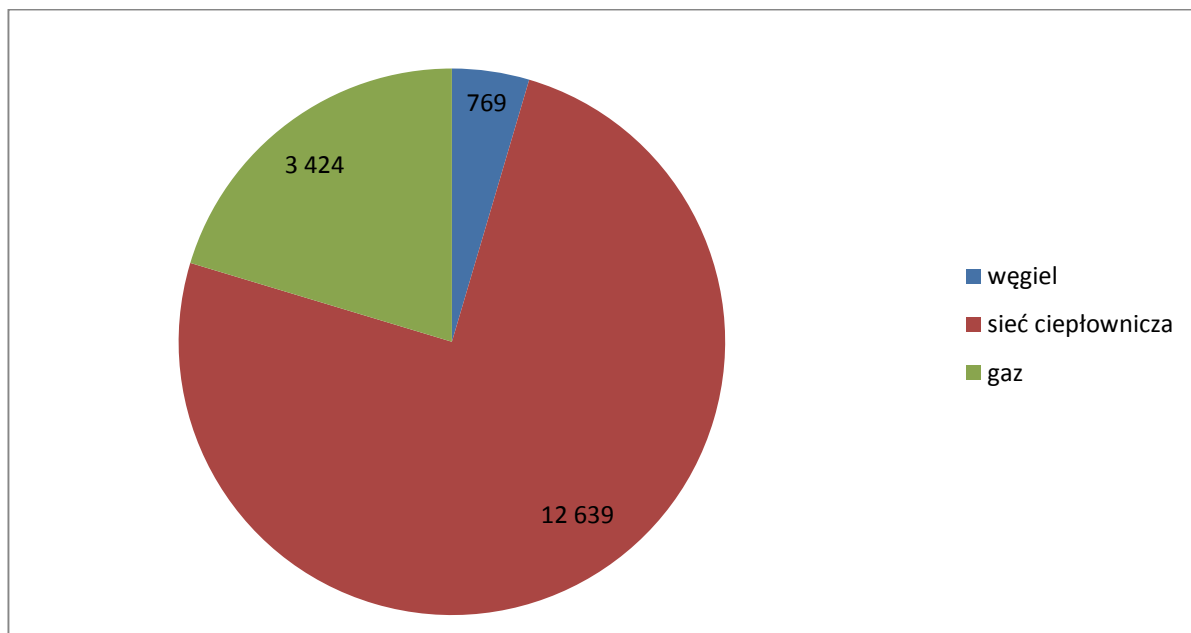
Ilość energii pierwotnej w GJ dla sektora budownictwa mieszkaniowego, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii pierwotnej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego.

Tabela 39. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie Żabno w roku 2014

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	769	4,6%
sieć ciepłownicza	12 639	75,1%
gaz	3 424	20,3%
Razem	16 831	100,0%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 12. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne

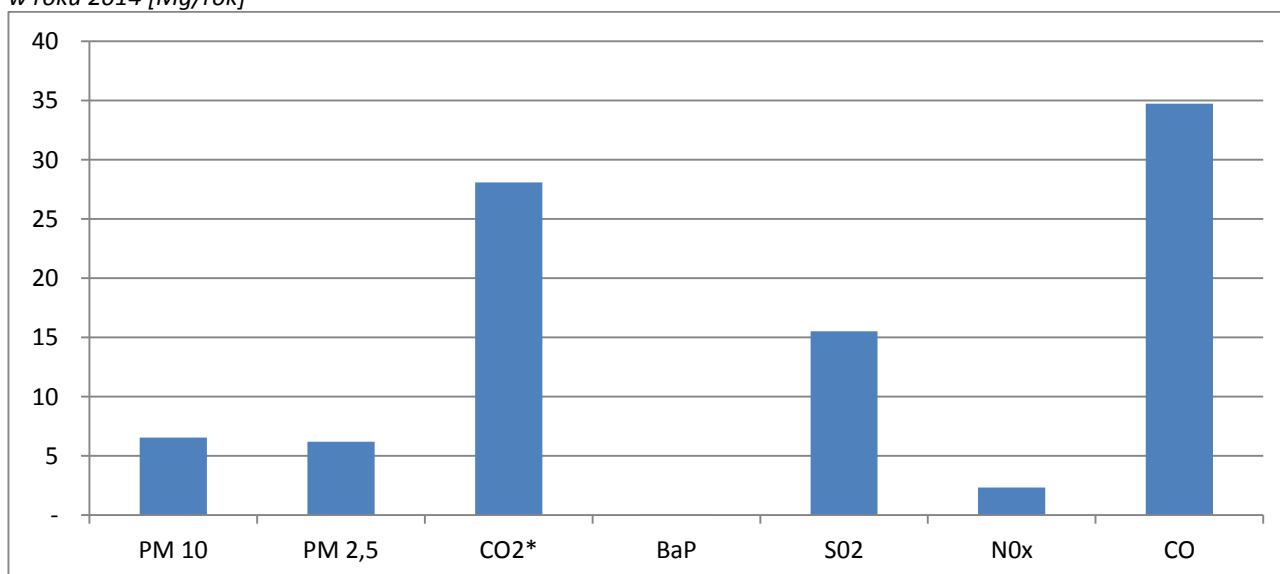
8.2.2.1 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 40. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie Gorzów Śląski w roku 2014.

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	0,29	0,28	2 039,80	0,00	0,69	0,27	1,57

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 13. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie Żabno w roku 2014 [Mg/rok]



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton

Źródło: Opracowanie własne

8.2.3 Sektor budownictwa komunalnego (budynki gminne)

8.2.3.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

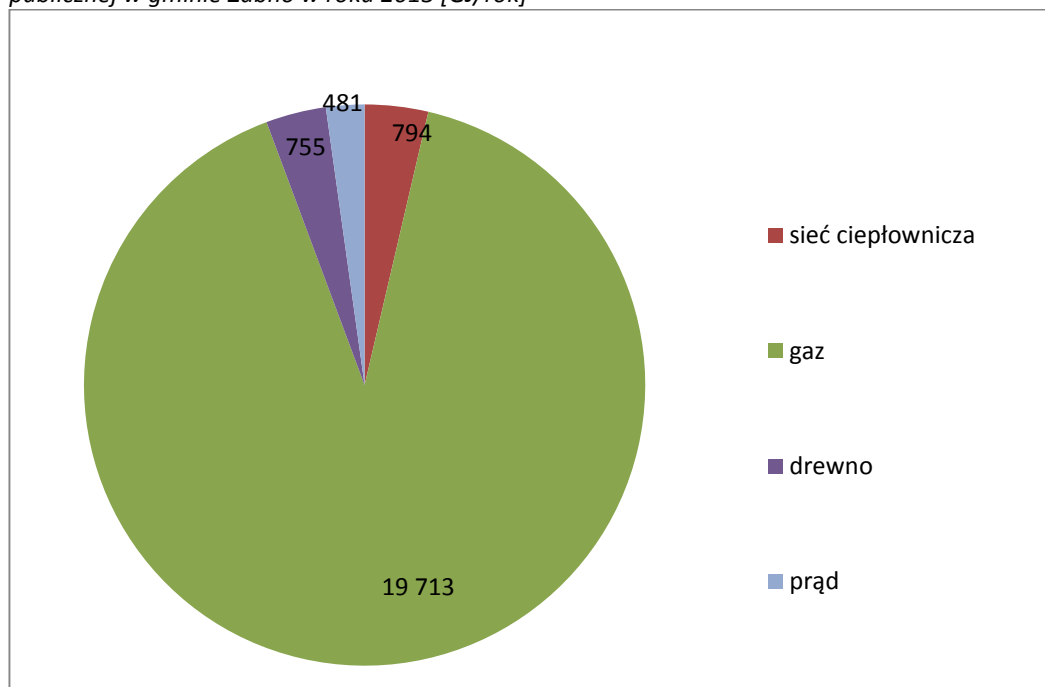
Ilość energii pierwotnej w GJ dla sektora budownictwa użyteczności publicznej, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji** to rzeczywista ilość energii pierwotnej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa użyteczności publicznej.

Tabela 41. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]	Udział procentowy
sieć ciepłownicza	794	3,7%
gaz	19 713	90,7%
drewno	755	3,5%
prąd	481	2,2%
Razem	21 742	100,0%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 14. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

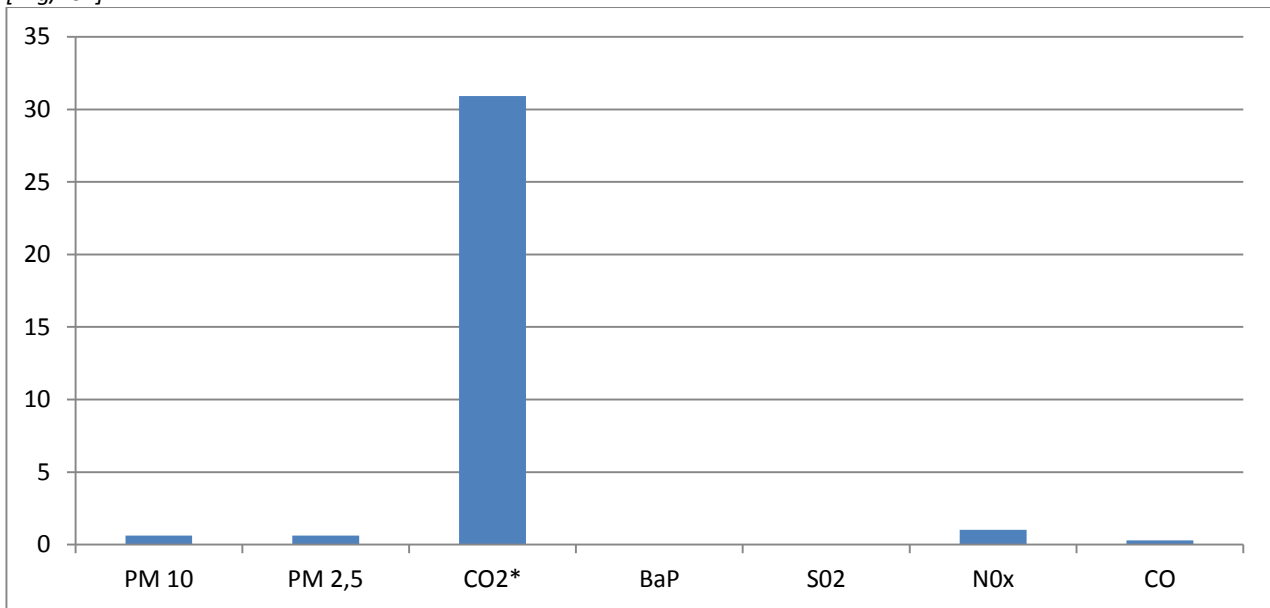
8.2.3.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 42. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	0,62	0,62	3091,27	0,00	0,02	1,02	0,28

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 15. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013 [Mg/rok]



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton

Źródło: Opracowanie własne

8.2.4 Sektor działalności gospodarczej (budynki usługowo-użytkowe)

8.2.4.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Emisję zanieczyszczeń obliczono w oparciu o zużycie energii obliczone w rozdziale 5.5.

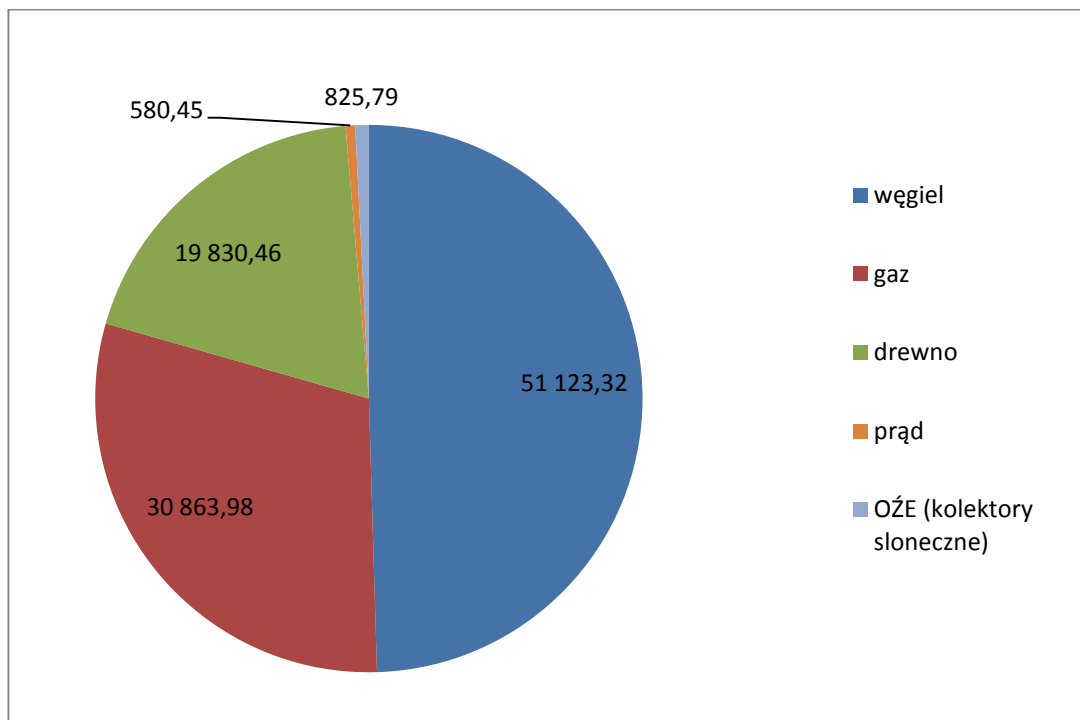
Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej została oszacowana na podstawie na podstawie ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców.

Tabela 43. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w gminie Żabno w roku 2013.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii pierwotnej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	51 123,32	49,53%
gaz	30 863,98	29,90%
drewno	19 830,46	19,21%
prąd	580,45	0,56%
OZE (kolektory słoneczne)	825,79	0,80%
łącznie	103 224	100,0%

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 16. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne

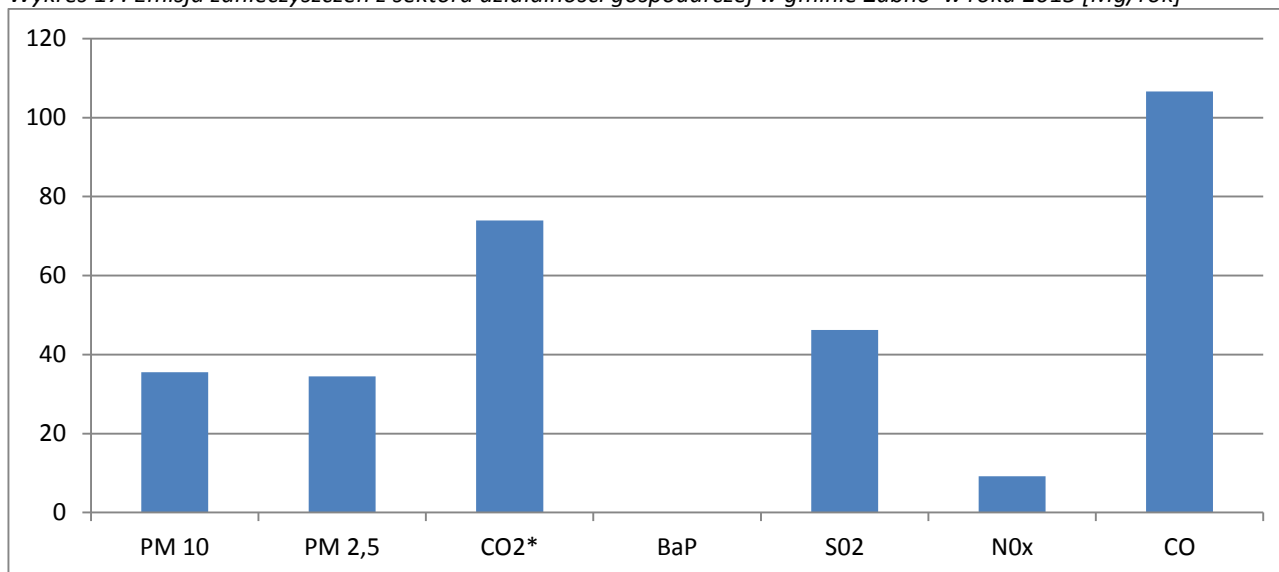
8.2.4.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 44. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2013

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Ilość [Mg/rok]	35,50	34,5	7394,99	0,02	46,22	9,18	106,63

Źródło: Obliczenia własne

Wykres 17. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w gminie Żabno w roku 2013 [Mg/rok]



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton, Źródło: Opracowanie własne

8.2.5 Oświetlenie uliczne

W celu wyliczenia emisji CO₂ powstającej w związku ze zużyciem energii elektrycznej konieczne jest przyjęcie odpowiedniego wskaźnika emisji. Ten sam wskaźnik emisji będzie stosowany dla całości energii elektrycznej wykorzystywanej na terenie gminy, w tym wykorzystywanej w transporcie szynowym. Lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej powinien uwzględniać trzy wymienione poniżej komponenty:

- a) Krajowy/europejski wskaźnik emisji
- b) Lokalna produkcja energii elektrycznej
- c) Zakup certyfikowanej zielonej energii elektrycznej przez samorząd lokalny

Ponieważ oszacowania wielkości emisji związanej z energią elektryczną dokonuje się na podstawie danych na temat jej zużycia, a wskaźniki emisji są wyrażane w t/MWhe, zużycie energii elektrycznej należy przeliczyć na MWhe.

W przypadku gminy Żabno skorzystano z krajowego wskaźnika równego 1,191 [Mg CO₂/MWh]
Dla tego wskaźnika emisja z oświetlenia ulicznego na terenie gminy wynosi 1385,88 MgCO₂/rok.

8.2.6 Sektor przemysłowy (fakultatywnie)

Zużycie nośników energii w sektorze przemysłowym obliczono na podstawie danych otrzymanych od zakładów przemysłowych działających na terenie gminy.

Tabela 45. Emisja zanieczyszczeń z sektora przemysłowego w gminie Żabno w roku 2013.

Substancja	PM 10	PM 2,5	CO2	BaP	SO2	NOx	CO
Ilość [Mg/rok]	1,13	1,08	29166,97	0,00	2,48	8,66	6,61

Źródło: Opracowanie własne

8.2.7 Transport publiczny i prywatny

Założenia do obliczeń

Sektor transportu obejmuje pojazdy zarejestrowane na terenie gminy oraz pojazdy przejeżdżające przez gminę (tranzyt).

Ruch na terenie gminy odbywa się głównie na drogach:

- Droga wojewódzka nr 973 – ok. 22 km,
- Droga wojewódzka nr 975 – ok. 4,8 km.

W ruchu tranzytowym i lokalnym natężenie ruchu oszacowano na podstawie **pomiaru ruchu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) z roku 2010**.

Generalny Pomiar Ruchu w 2010 roku (GPR 2010) został wykonany na istniejącej sieci dróg. Pomiarom objęta została sieć dróg krajowych o łącznej długości 17 247 km. Rejestracja ruchu w 1793 punktach pomiarowych prowadzona była przez przeszkolonych obserwatorów sposobem ręcznym oraz przy wykorzystaniu technik automatycznych (video rejestracja oraz stacji ciągłych pomiarów ruchu).

W czasie pomiaru rejestracji podlegały wszystkie pojazdy silnikowe korzystające z dróg publicznych (w podziale na 7 kategorii):

- motocykle,

- samochody osobowe,
- lekkie samochody ciężarowe (dostawcze),
- samochody ciężarowe bez przyczep,
- samochody ciężarowe z przyczepami,
- autobusy,
- ciągniki rolnicze,
- oraz rowery.

Całoroczny cykl pomiarowy w 2010 roku składał się z 9 dni pomiarowych. Pomiar obejmował wykonanie dziewięciu pomiarów „dziennych” (od godz. 6:00 do 22:00), dwóch pomiarów „nocnych” (od godz. 22:00 do 6:00) w tym dwóch pomiarów całodobowych, według ściśle określonego harmonogramu.

Na podstawie danych uzyskanych z pomiarów ręcznych i automatycznych przeprowadzono obliczenia i określono następujące podstawowe parametry ruchu:

- średni dobowy ruch w roku (SDR) i rodzajową strukturę ruchu w punktach pomiarowych,
- obciążenie ruchem sieci dróg krajowych w kraju i poszczególnych województwach z uwzględnieniem podziału funkcjonalnego dróg,
- obciążenie ruchem sieci dróg krajowych z uwzględnieniem podziału na klasy techniczne.

Do obliczeń zastosowano strukturę paliw według danych GUS – *Transport Wyniki Działalności 2013*.

Tabela 46. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Średni Dobowy Ruch (SDR) w 2010 roku						
Droga wojewódzka 973 – (północna granica Gminy - Żabno)	2942	47	179	58	32	3258
Droga wojewódzka 973 – (południowa granica Gminy - Żabno)	5337	75	629	711	61	6813
Droga wojewódzka 975 - Dąbrowa Tarnowska - Żabno	4231	64	554	448	21	5318
Liczba przejechanych kilometrów rocznie (mln kilometrów)						
	49 320 698	733 322	5 038 643	4 534 760	495 013	60 122 435
Wyliczona liczba przejechanych kilometrów						
Benzyna	28 112 798	733 322	3 980 528	0	0	32 826 647
Olej napędowy	13 316 588	0	806 183	4 534 760	495 013	19 152 544
LPG	8 384 519	0	251 932	0	0	8 636 451

Źródło: Obliczenia własne

Oszacowanie zużycia paliw transportowych

Do oszacowania zużycia paliw transportowych użyto metody VKT - wozokilometrowej – obliczenie na podstawie ilości przebytych kilometrów przez wszystkie pojazdy na terenie gminy (dane pozyskane z pomiarów natężenia ruchu).

Metoda VKT polega na:

- określeniu struktury pojazdów poruszających się na terenie gminy (rodzaj pojazdu, rodzaj paliwa) – zarówno ruch lokalny, jak i tranzytowy,
- określeniu średnich parametrów zużycia paliwa przez poszczególne kategorie pojazdów,
- oszacowanie średnich ilości kilometrów przejeżdżanych przez poszczególne kategorie pojazdów na obszarze gminy,
- oblicza się całkowite roczne zużycie paliw (benzyna, diesel, LPG), które następnie przelicza się na poszczególne emisje.

Tabela 47. Wyliczone zużycie paliwa w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Liczba przejechanych kilometrów rocznie (mln kilometrów)						
	49 320 698	733 322	5 038 643	4 534 760	495 013	60 122 435
Wyliczona liczba przejechanych kilometrów						
Benzyna	28 112 798	733 322	3 980 528	0	0	32 826 647
Olej napędowy	13 316 588	0	806 183	4 534 760	495 013	19 152 544
LPG	8 384 519	0	251 932	0	0	8 636 451
Wyliczone zużycie paliwa kg						4 977 111
Benzyna	1 967 896	25 666	398 053	0	0	2 391 615
Olej napędowy	798 995	0	64 495	1 088 342	118 803	2 070 635
LPG	482 110	0	32 751	0	0	514 861

Źródło: Obliczenia własne

8.2.8 łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Żabno

8.2.8.1 Struktura zużycia paliw w gminie

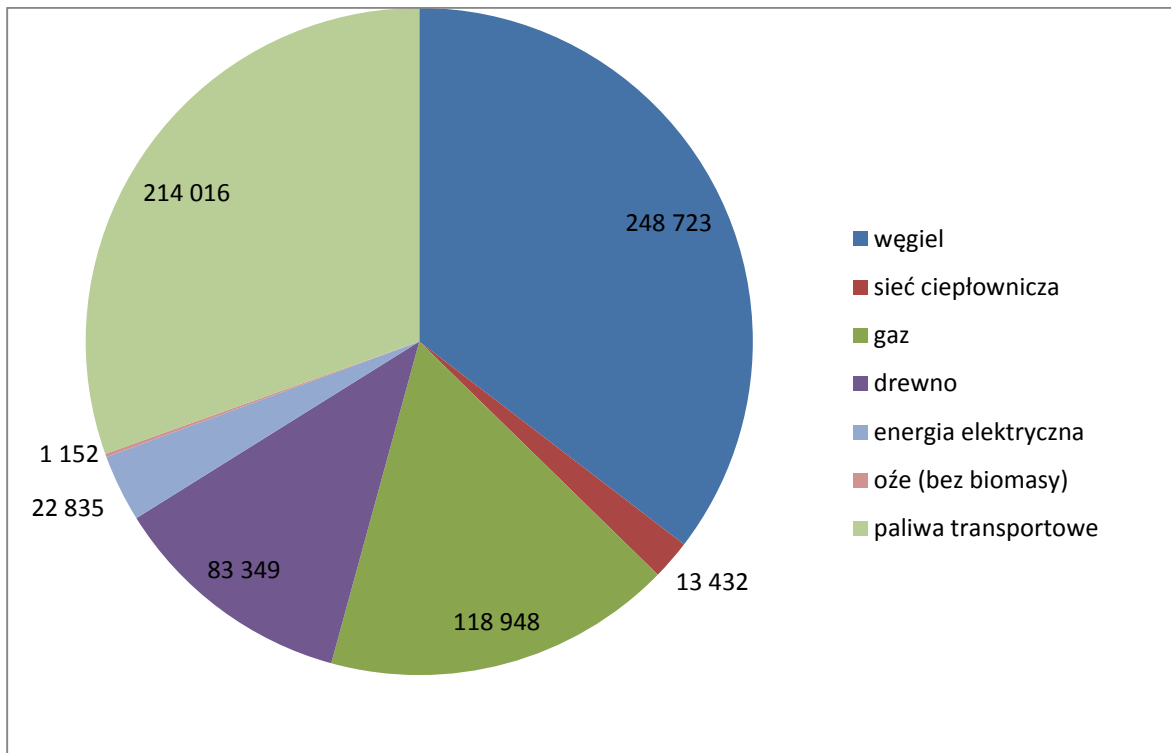
Poniżej przedstawiono strukturę energii pochodzącej z różnych nośników energii niezależnie od celu, któremu ma służyć. Jest to całkowita ilość energii zużywanej w gminie.

Tabela 48. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w gminie Żabno w roku 2013

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ]										
	Budynki mieszkalne jednorodzinne - potrzeby grzewcze	Budynki mieszkalne wielorodzinne - potrzeby grzewcze	Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	Transport - energia zawarta w paliwach	Budynki mieszkalne jednorodzinne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki mieszkalne wielorodzinne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki i urządzenia komunalne (gminne) - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Łącznie
węgiel	196 831	769	0	-	-	-	-	-	51 123	-	248 723
sieć ciepłownicza	-	12 639	794	-	-	-	-	-	-	-	13 432
gaz	64 947	3 424	19 713	-	-	-	-	-	30 864	-	118 948
drewno	62 764	0	755	-	-	-	-	-	19 830	-	83 349
pelet	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	0
olej opałowy	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	0
energia elektryczna	1 837	0	481	4 189	-	6 729	1 778	5 312	580	1 929	22 835
oże (bez biomasy)	327	0	0	-	-	-	-	-	826	-	1 152
paliwa transportowe	-	0	0	-	214 016	-	-	-	-	-	214 016
Łącznie	326 705	16 831	21 742	4 189	214 016	6 729	1 778	5 312	103 224	1 929	702 455

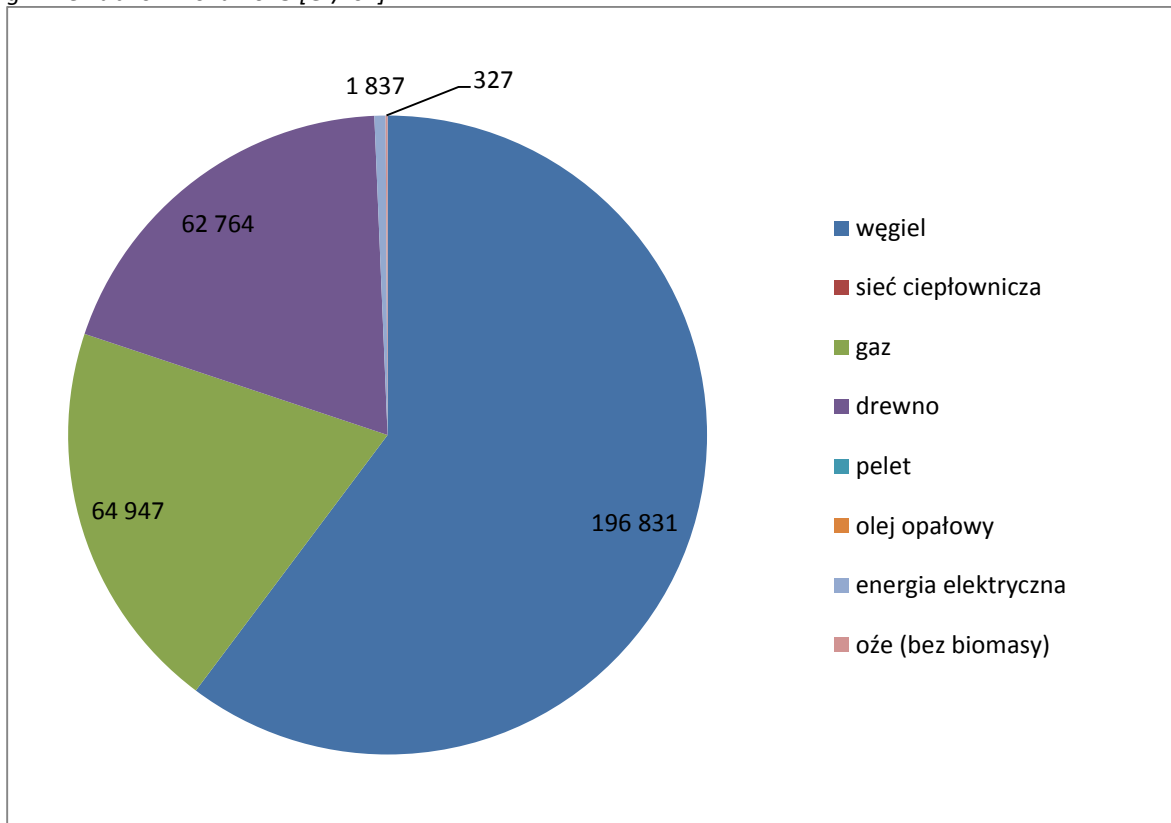
Źródło: Opracowanie własne

Wykres 18. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

Wykres 19. Zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w sektorze budownictwa mieszkaniowego gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne

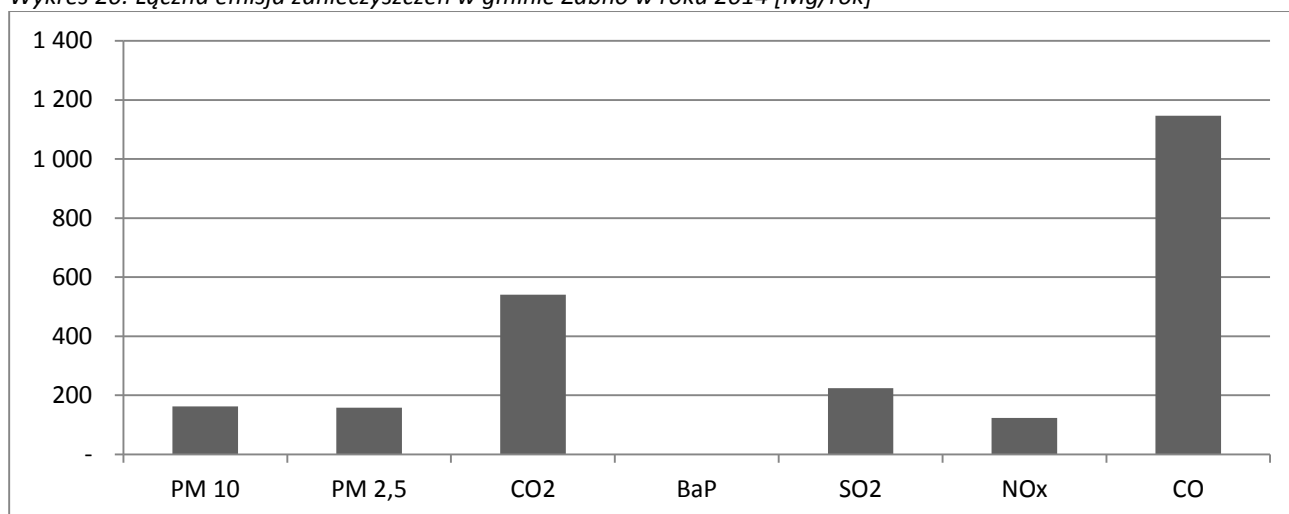
W gminie Żabno dominującą grupą paliw stosowanych w gospodarstwach domowych na potrzeby ciepłe są paliwa stałe. Ponad 57% energii pierwotnej pochodzi tutaj z różnego rodzaju odmian węgla kamiennego. Duża ilość energii pochodzi z gazu (ok. 19,9%) oraz drewna (18,3%) Węgiel i drewno są paliwami, które podczas spalania emitują najwięcej pyłów spośród dostępnych paliw. Z uwagi na ten fakt oraz dużą zawartość benzo(a)pirenu w pyłe przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń benzo(a)pirenu w gminie jest właśnie spalanie paliw stałych w przestarzałych kotłach w sektorze budynków mieszkalnych.

Tabela 49. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Żabno w roku 2013

Sektor	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne jednorodzinne	125,67	121,73	24 493,30	0,07	177,81	31,97	407,70
Budynki mieszkalne wielorodzinne	0,29	0,28	2 039,80	0,00	0,69	0,27	1,57
Budynki i urzędnia komunalne (gminne)	0,62	0,62	3 091,27	0,00	0,02	1,02	0,28
Oświetlenie uliczne			1 385,88				
Transport	0,85	0,85	15 660,47	0,00	0,11	81,54	630,63
Budynki usługowo-użytkowe	35,50	34,48	7 394,99	0,02	46,22	9,18	106,63
Przemysł, produkcja, więksi przedsiębiorcy*	1,13	1,08	29 166,97	0,00	2,48	8,66	6,61
łącznie	162,94	157,97	54 065,69	0,09	224,86	123,99	1 146,81

Źródło: Opracowanie własne, * na podstawie otrzymanych ankiet

Wykres 20. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Żabno w roku 2014 [Mg/rok]



* dla CO₂ ilość podana w setkach ton

Źródło: Opracowanie własne

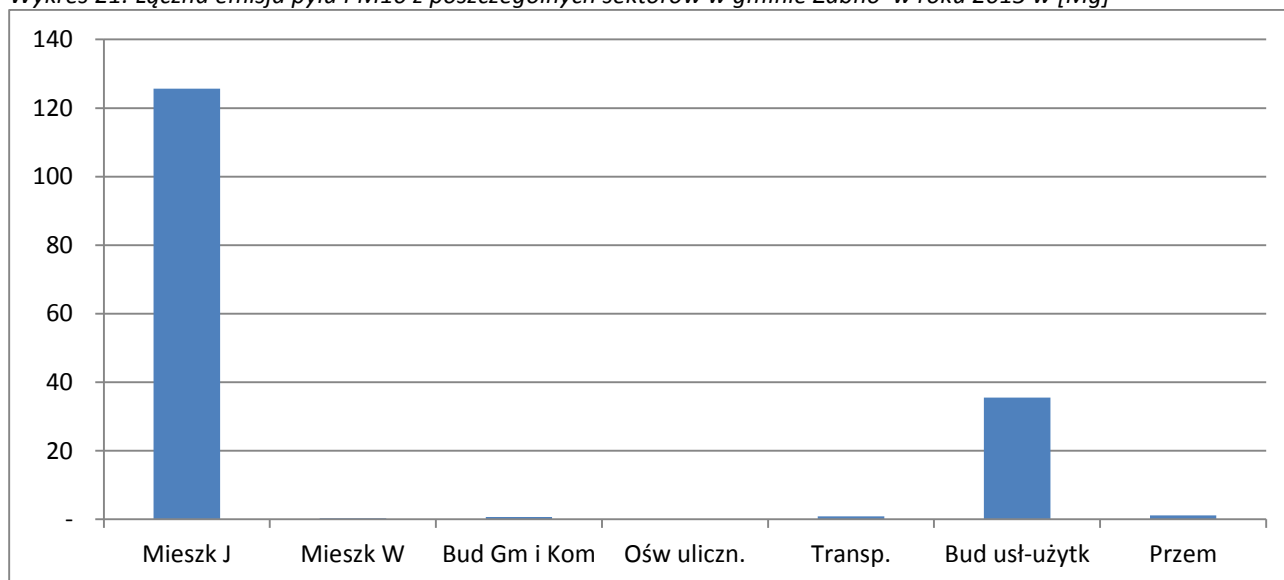
8.2.8.2 Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów

W niniejszym rozdziale przedstawiono ilości zanieczyszczeń w postaci pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w gminie z uwagi na jego wysoką szkodliwość na zdrowie ludzi. Konieczność zmniejszenia narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczne przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów zanieczyszczeń, a w szczególności PM 10, PM 2,5 oraz emisji CO₂, wynika z obowiązującej w zakresie ochrony powietrza dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszyego powietrza dla Europy (CAFE).

Pył PM10 jest istotnym składnikiem niskiej emisji. W składzie chemicznym pyłu zawieszonego znajdują się groźne dla życia i zdrowia składniki chemiczne. np. rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, najgroźniejsze z trucizn – dioksyny, metale ciężkie, związki chloru, dwutlenki siarki, tlenki azotu, tlenki węgla i wiele innych związków, łączących się ze sobą pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych. Dla poniższych wykresów użyto skrótów:

- Mieszk J - Budynki mieszkalne jednorodzinne
- Mieszk W - Budynki mieszkalne wielorodzinne
- Bud Gm i Kom - Budynki i urządzenia komunalne (gminne)
- Ośw uliczn - Oświetlenie uliczne
- Transp - Transport
- Bud usł-użytk - Budynki usługowo-użytkowe
- Przem - Przemysł, produkcja, więksi przedsiębiorcy

Wykres 21. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w gminie Żabno w roku 2013 w [Mg]



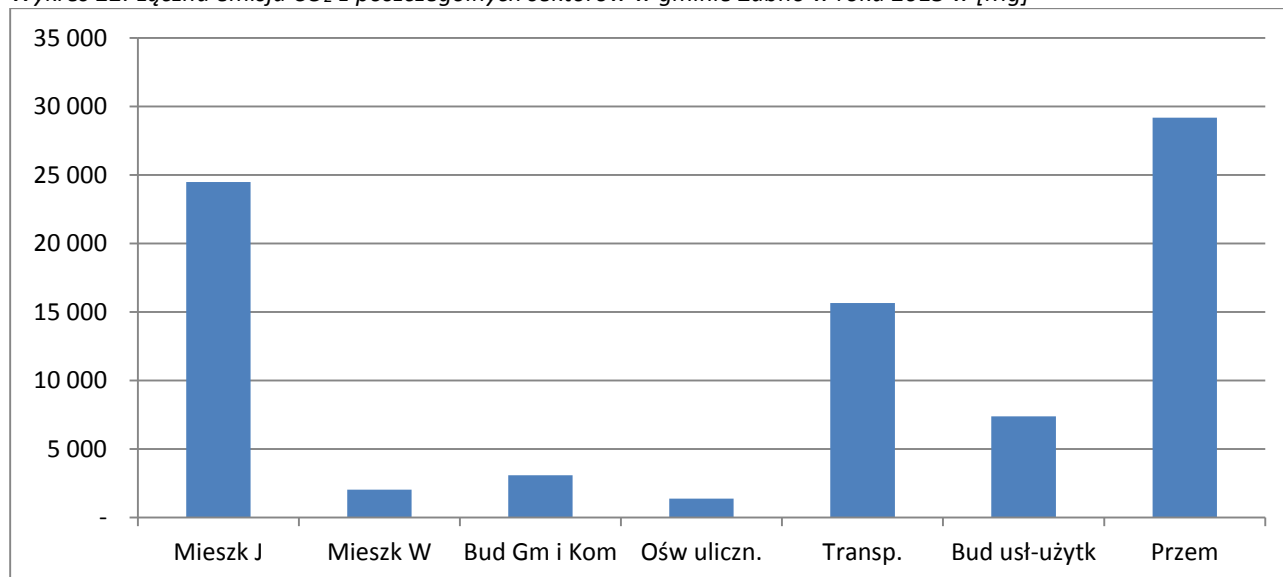
Źródło: Opracowanie własne

Z powyższego wykresu wynika, że największym emitorem pyłów jest sektor budynków mieszkalnych z uwagi na duży odsetek paliw węglowych używanych na potrzeby grzewcze, dlatego należy się skupić na działaniach naprawczych właśnie w tym sektorze.

8.2.8.3 Emisja CO₂ z poszczególnych sektorów

Kolejną substancją, której emisję należy zmniejszać i monitorować, co wynika z Dyrektywy wymienionej w poprzednim rozdziale jest CO₂.

Wykres 22. Łączna emisja CO₂ z poszczególnych sektorów w gminie Żabno w roku 2013 w [Mg]



Źródło: Opracowanie własne

W przypadku CO₂ najwięcej tego zanieczyszczenia w przypadku gminy Żabno pochodzi z przemysłu. Dzieje się tak ponieważ na terenie gminy występuje kilka zakładów przemysłowych zużywających duże ilości energii elektrycznej do celów technologicznych. Po przeliczeniu emisji korzystając ze wskaźników dla energii elektrycznej otrzymano wartość ponad 29 tys. ton emisji CO₂ rocznie. Drugim co do wielkości emisji CO₂ sektorem w gminie są gospodarstwa domowe jednorodzinne, a następnie transport.

9 Obciążenie środowiska naturalnego

9.1. Jakość powietrza atmosferycznego

W ramach prac Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzona jest coroczna ocena jakości powietrza atmosferycznego. Badanie i ocena jakości powietrza jest realizowana w oparciu o przepisy art. 85-95 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r., Nr 25, poz. 150). Powyższe przepisy wraz z rozporządzeniami (Dz. U. z 2002 r. Nr 87, poz. 798 i Dz. U. z 2008r. Nr 47, poz. 281) definiują system monitoringu powietrza, określają zakres i sposób badania jakości powietrza, określają minimalną liczbę stacji oraz metody i kryteria oceny. Zgodnie z powyższą ustawą, ochrona powietrza polega na zapobieganiu, na ograniczaniu lub na eliminowaniu wprowadzanych do powietrza substancji zanieczyszczających w celu zmniejszenia stężeń do dopuszczalnego poziomu lub utrzymania ich na poziomie nieprzekraczającym obowiązujących wielkości dopuszczalnych stężeń substancji. Jednostka organizacyjna wprowadzająca do powietrza substancje zanieczyszczające jest obowiązana posiadać decyzje ustalającą rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających dopuszczonych do wprowadzenia do powietrza. Obowiązek nie dotyczy jednostek wprowadzających do powietrza substancje zanieczyszczające powstające w procesach spalania w źródłach o łącznej wydajności cieplnej do 0,5 MWt opalanych węglem kamiennym lub olejem, oraz do 1 MWt opalanych koksem, drewnem, słomą lub gazem. Przez zanieczyszczanie powietrza rozumie się wprowadzanie do niego organizmów żywych lub substancji chemicznych, które nie są jego naturalnymi składnikami, albo – będąc nimi – występują w stężeniach przekraczający właściwy dla nich zakres. Zanieczyszczenia powietrza mogą mieć formę stałą, płynną lub gazową i dzieli się je ogólnie na zanieczyszczenia pierwotne – emitowane do powietrza bezpośrednio ze źródeł zanieczyszczenia oraz wtórne – powstające w wyniku reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze pomiędzy wprowadzonymi zanieczyszczeniami pierwotnymi.

Klasyfikacja stref wykonywana jest co roku na podstawie oceny poziomu substancji w powietrzu. Klasyfikacji stref dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie, na podstawie najwyższych stężeń na obszarze każdej strefy, następnie określa się klasę wynikową dla danej strefy.

Klasyfikacji stref dokonuje się oddzielnie dla dwóch grup kryteriów ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin, wydzielając następujące klasy stref:

- Klasa C – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziom dopuszczalny powiększone o margines tolerancji. W przypadku gdy margines tolerancji nie jest określony – poziom dopuszczalny, poziome docelowe, poziom celów długoterminowych,
- Klasa B – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziom dopuszczalny, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych o poziom tolerancji,
- Klasa A – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych

Lista zanieczyszczeń, jakie należy uwzględnić w ocenie rocznej dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia, obejmuje: benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, ołów, pył zawieszony (PM10), tlenek węgla, arsen, benzo(α)piren, kadm, nikiel, ozon. Dla oceny ze względu na ochronę roślin wykorzystuje się stężenia: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i ozonu.

Do emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie gminy zaliczyć należy przede wszystkim piece i piony kominowe gospodarstw domowych, kotłownie węglowo-koksowe oraz zanieczyszczenia komunikacyjne. Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczeń jak dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, pył, sadza, a więc typowych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw stałych i gazowych.

W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem jednorodzinym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji. Położenie gminy Żabno w dolinie rzeki Dunajec powoduje okresowo słabe ruchy mas powietrza i dodatkowo utrudnia rozpraszanie zanieczyszczeń w atmosferze. Ponadto na terenie gminy zlokalizowane są jednostki produkcyjne i usługowe, które również są źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza. Część emisji pochodzi z sąsiadującego z gminą Żabno miasta Tarnów.

Poniżej przedstawiono analizę szczegółową stanu powietrza.

Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2013 roku wykonana wg zasad określonych w art. 89 ustawy – Prawo ochrony środowiska na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, zalicza gminę Żabno do obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń B(a)P rok.

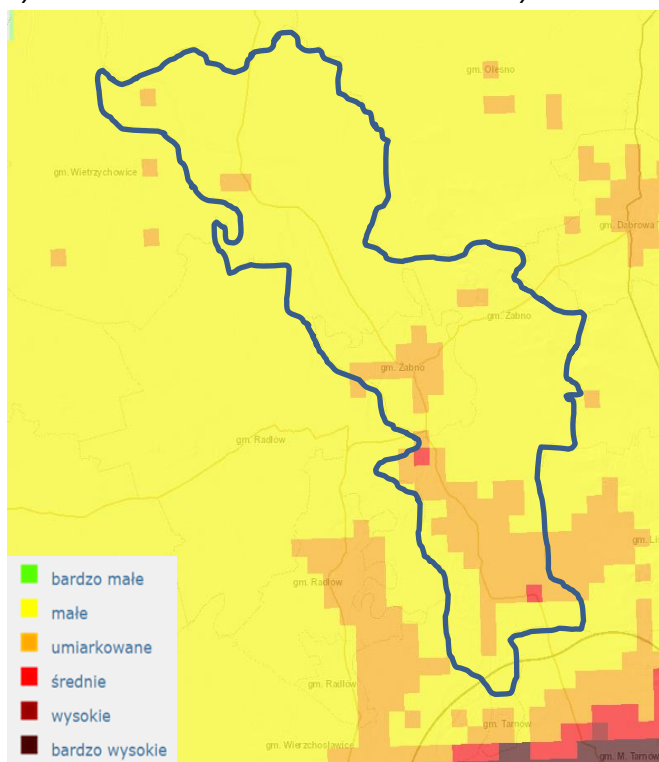
Tabela 50. Lista stref zaliczonych do klasy C (ochrona zdrowia) i obszary przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń (poziomów dopuszczalnych lub docelowych)

Lp.	Nazwa strefy	Kod strefy	Kryterium stanowiące podstawę do zakwalifikowania strefy do klasy C - zanieczyszczenie, czas uśredniania stężeń	Obszary przekroczeń			
				miasto, gmina, dzielnica	obszar w km ²	Dł. drogi [km]	liczba mieszkańców
3	strefa małopolska	PL1203	B(a)P- rok	Bochnia, Gorlice, Nowy Sącz, Proszowice, Sucha Beskidzka, Tuchów, Wadowice, Zakopane	259	-	199213
				Maków P. Jordanów, Limanowa, Andrychów, Wieliczka, Rabka Zdrój, Nowy Targ, Grybów, Wolbrom, Chrzanów, Kęty, Oświęcim, Miechów, Niepołomice, Trzebinia	363	-	267760
				Wszystkie gminy bez ww.	14162	-	2015818

Źródło: WIOŚ Kraków, Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim w 2013 r.

Gmina Żabno znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa małopolska. Program Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego wskazuje gminę Żabno jako obszar o małym lub umiarkowanym narażeniu mieszkańców na zanieczyszczenia w powietrzu.

Rysunek 14. Narażenie mieszkańców na zanieczyszczenia



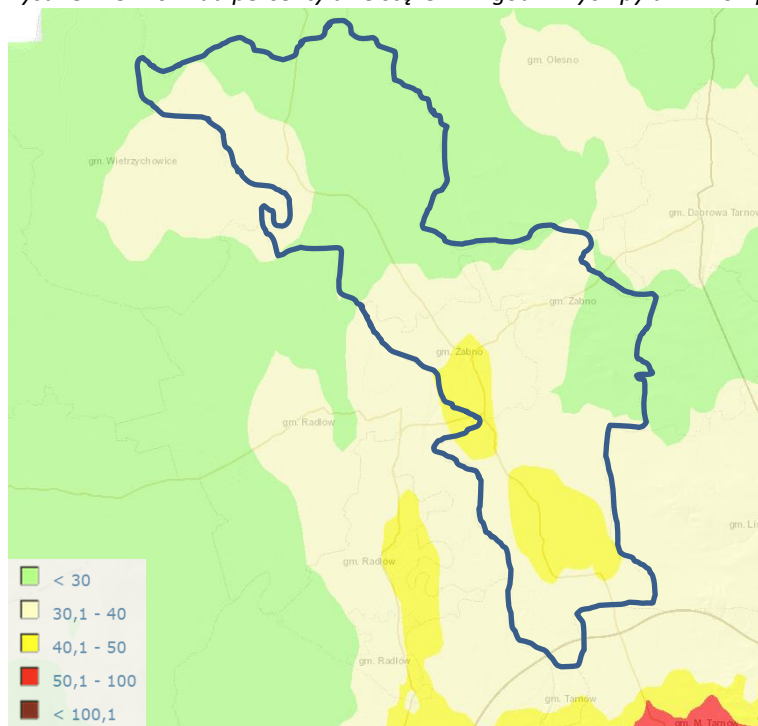
Źródło: <http://miip.geomalopolska.pl/imap/>- Program Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego

Pył PM10 i pył PM2,5

Poniższy rysunek przedstawia **percentyl 90,4 ze stężeń pyłu zawieszonego PM10** – percentyl z rocznej serii stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu na obszarze gminy Radłów, odnoszący się do dozwolonej (35 razy) częstości przekraczania dopuszczalnej normy. Brak przekroczeń ma obszarze gminy Radłów.

Dopuszczalna wartość percentyla 90,4 ze stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 wynosi 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

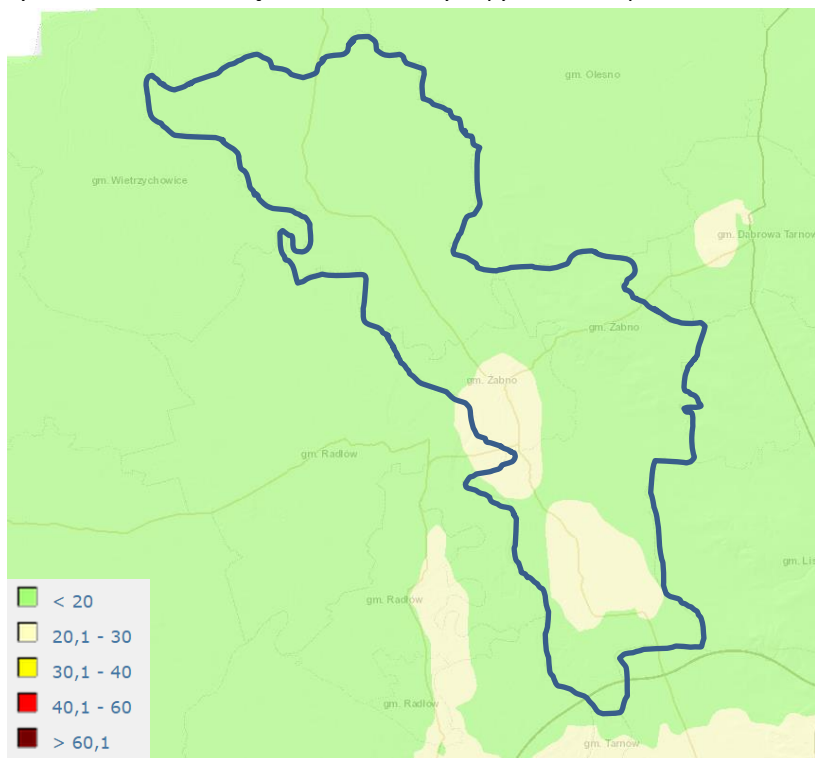
Rysunek 15. Rozkład percentyla ze stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 - przekroczenie 50,1 – 100 µg/m³



Źródło: <http://miip.geomalopolska.pl/imap/>

40 µg/m³ to poziom dopuszczalny dla stężeń średniorocznego pyłu PM 10. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 dla gminy Radłów pokazuje, że nie występuje przekroczenie dopuszczalnych norm 40,1 – 60 µg/m³,

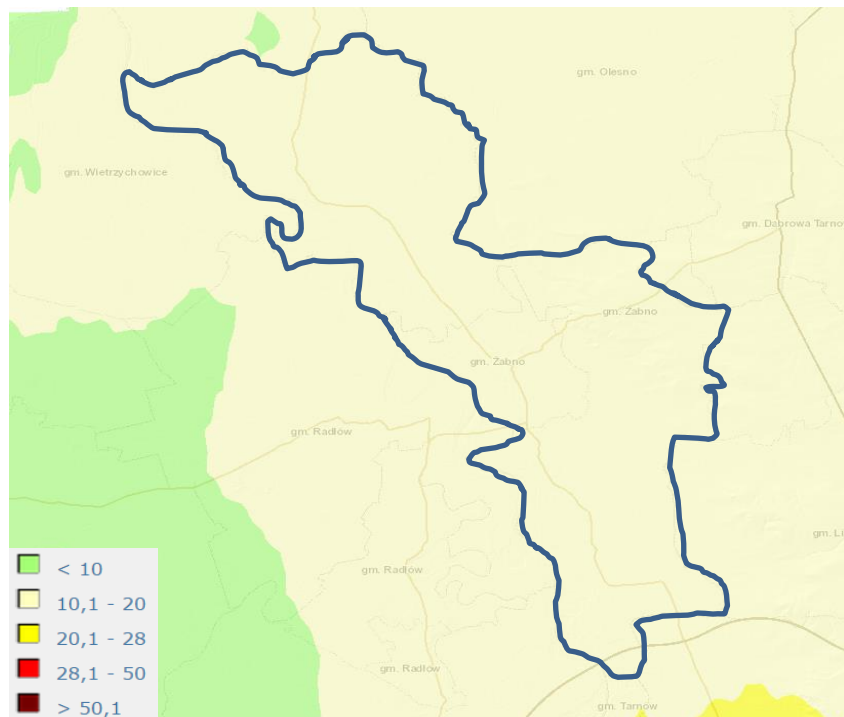
Rysunek 16. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 – przekroczenie 40,1 – 60 µg/m³



Źródło: <http://miip.geomalopolska.pl/imap/>

PM_{2,5} – cząstki pyłu o średnicy aerodynamicznej do 2,5 µm. Dopuszczalny poziom dla stężenia średniorocznego wynosi 27 µg/m³, nie występują przekroczenia.

Rysunek 17. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM_{2,5} – przekroczenie 28,1 – 50 µg/m³

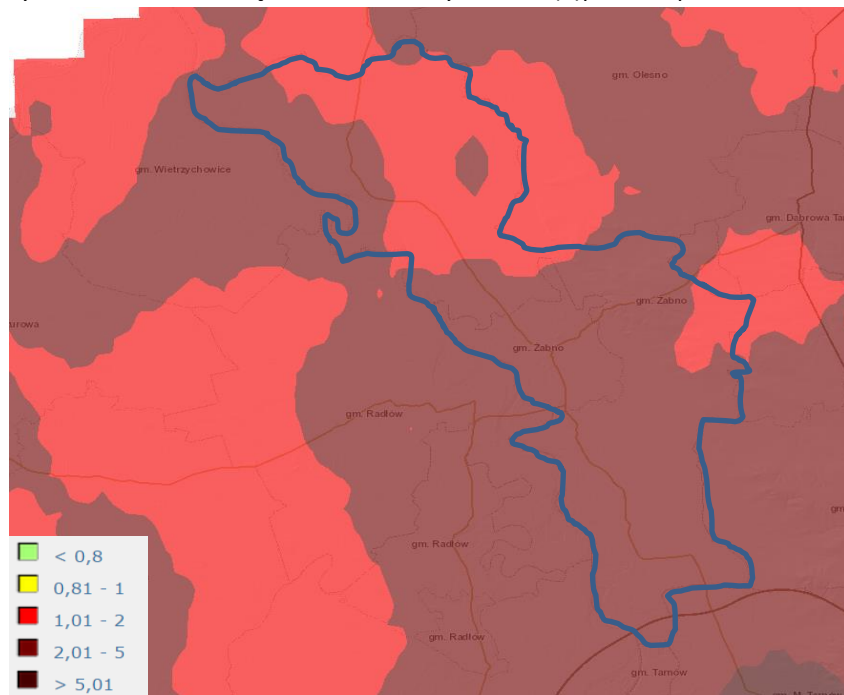


Źródło: <http://miip.geomalopolska.pl/imap/>

Benzo(a)piren

Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu dla gminy Żabno wskazuje na przekroczenia.

Rysunek 18. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu – przekroczenie 1,01 – 19,17 ng/m³

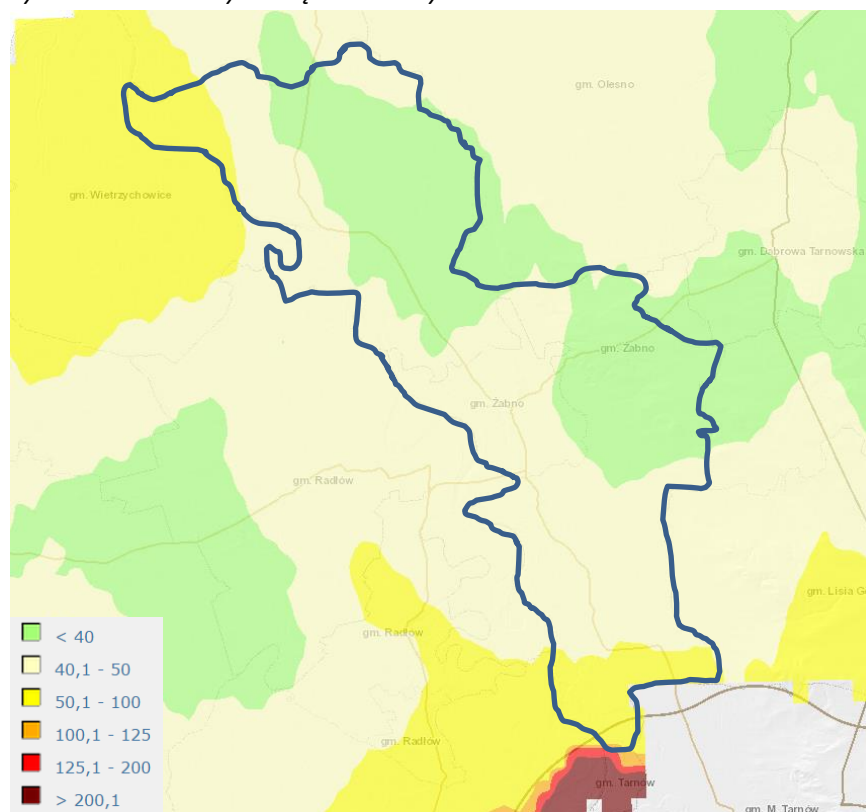


Źródło: <http://miip.geomalopolska.pl/imap/>

Dwutlenek siarki

125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ to poziom dopuszczalny dla stężenia 24-godzinnego i może być przekraczany nie więcej niż 3 razy w ciągu roku. Poniższy rysunek przedstawia rozkład stężenia dwutlenku siarki w gminie Radłów bez obszarów przekroczeń.

Rysunek 19. Percentyl ze stężeń dobowych SO_2



Źródło: <http://miip.geomalopolska.pl/imap/>

Na terenie gminy Żabno można wyróżnić kilka podstawowych źródeł zanieczyszczenia powietrza. Jednym z największych jest tzw. niska emisja, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nie przekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Elementem składowym niskiej emisji są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych. Znaczna część budynków posiada tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miał węglowy, koks).

Niewątpliwym problemem jest nagminne spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. Emisja taka może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Może to być uciążliwe także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania. Produkty spalania paliw – spaliny, pyły, SO_2 , NO_x , CO_2 , CO , żużle, odpady z instalacji odsiarczania paliw – są głównymi czynnikami zanieczyszczeń powietrza, ale ich wpływ nie omija także wód, gleb, przyrody żywej i klimatu. O stopniu szkodliwości tych zanieczyszczeń decyduje ich rodzaj, stężenie i czas oddziaływania. Co więcej, gazowe i pyłowe zanieczyszczenia powietrza zwiększają częstość zachorowań na choroby układu oddechowego, są przyczyną zamierania lasów, powodują efekt cieplarniany.

Podstawowe kierunki działań zmierzających do przywracania poziomów docelowych zanieczyszczeń powinny się koncentrować na obniżaniu emisji ze spalania paliw stałych do celów ogrzewania indywidualnego. Przejawiać się to może w następujących głównych działaniach:

- Likwidacja ogrzewania indywidualnego opartego na węglu i zmiana na centralne ogrzewanie (tam gdzie istnieje możliwość poprowadzenia sieci centralnego ogrzewania) lub na piece zasilane paliwem ekologicznym – gazem lub peletem.
- Zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego zakazujące używania paliwa stałego do ogrzewania oraz zakazujące budowy kominów opalanych drewnem w obszarach przekroczeń wartości docelowych benzo(a)pirenu.
- Edukacja ekologiczna mająca na celu uświadomienie ludności na temat szkodliwości spalania odpadów oraz paliw niskiej jakości (np. pyłu węglowego).

Zmniejszenie się ilości emitowanych do powietrza substancji wpłynie pozytywnie na zdrowie i samopoczucie ludności całego województwa. Zmiana sposobu ogrzewania czy termomodernizacje budynków często wiążą się również z remontami i odnowieniem zasobów mieszkaniowych, więc podwyższa się standard życia ludności. Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza wpłynie na lepsze samopoczucie ludzi, mniej z nich będzie miało problemy z układem oddechowym.

10 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

Głównym celem przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej paliw gazowych jest zmniejszenie ogólnej konsumpcji oraz zmniejszenie energochłonności procesów. Istnieje kilka form racjonalizacji zużycia energii w zakresie systemów związanych z zachowaniem komfortu przebywania. Jedną ze nich jest odpowiednia termoizolacja przegród budowlanych.

10.1. Termomodernizacja budynków

Termomodernizacja jest to poprawienie cech technicznych budynku, w celu zmniejszenia zużycia energii dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Do głównych działań termomodernizacyjnych zalicza się:

- ✓ Ocieplenie ścian zewnętrznych,
- ✓ Ocieplenie stropodachu lub stropu do poddasza,
- ✓ Ocieplenie stropu nad piwnicą,
- ✓ Uszczelnienie lub wymiana okien,
- ✓ Zmniejszenie powierzchni przeszklonych,
- ✓ Uszczelnienie lub wymiana drzwi zewnętrznych,
- ✓ Ograniczenie nadmiernej infiltracji powietrza,
- ✓ Modernizacja źródła ciepła,
- ✓ Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania,
- ✓ Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej,
- ✓ Modernizacja instalacji wentylacyjnej.

Najprostszą pod względem ilościowym racjonalizacją zużycia energii jest poprawne zaizolowanie cieplne w przypadku przegród nieprzeziernych, zarówno przy ogrzewaniu jak i przy chłodzeniu. Analizując przegrody przyzienne tj. okna, drzwi szklane oraz świetliki należy zwrócić uwagę na zastosowanie szyb oraz ram, które posiadają niski współczynnik przenikania ciepła.

Termomodernizacja budynków powinna być wykonywana w sposób kompleksowy, to znaczy ociepleni i uszczelnieniu budynku powinna towarzyszyć modernizacja źródła ciepła i instalacji c.o. oraz wyposażenie w urządzenia umożliwiające regulację ilości dostarczanego ciepła w dostosowaniu do warunków zewnętrznych. Największy potencjał oszczędności energii stanowi: ocieplenie ścian zewnętrznych oraz stropów nad ostatnią kondygnacją oraz modernizacja instalacji c.o. poprzez montaż zaworów termostatycznych i regulację hydrauliczną instalacji. Znaczące zmniejszenie zużycia energii pierwotnej można osiągnąć poprzez zamianę nieefektywnego źródła ciepła (np. kotły i piece węglowe) na źródła o wysokiej sprawności spalania (np. kotły gazowe).

Oszacowano, że w gminie Żabno maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych wynosi ok. 40 % aktualnego zapotrzebowania ciepła, co odpowiada rocznemu zużyciu energii ok. 137 tys. GJ. Wyliczenia te dokonano przy następujących założeniach scenariusza optymistycznego (rozdział 13).

10.2. Wybrane formy racjonalizacji zużycia energii

10.2.1 Stosowanie odzysków ciepła

Użycie tej formy stosuje się w przypadku procesów ciągłych w czasie. W praktyce forma ta jest często spotykana w systemach wentylacyjnych nawiewno - wywiewnych. Strumień powietrza zewnętrznego, posiadający niską temperaturę, jest wstępnie ogrzewany strumieniem powietrza wywiewanego, ciepłego. Strumień ciepła przekazanego w procesie jego odzysku, zmniejsza strumień ciepła niezbędny do podgrzania powietrza końcowego, które jest wprowadzone do wentylowanych pomieszczeń.

10.2.2 Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC

Zimne powietrze o niskiej temperaturze jest podawane do gruntowego wymiennika ciepła, gdzie dochodzi do podgrzania o kilka stopni. W okresie zimy płytowy wymiennik gruntowy „zwraca” zgromadzone ciepło w gruncie, dzięki temu zimne powietrze może być ogrzewane. Temperatura powietrza za GWC (gruntowy wymienniki ciepła), podobnie jak w lecie jest stabilna w ciągu doby, natomiast podczas mrozów powoli spada do wielkości stopni nieco powyżej zera w skali Celsjusza. Główną cechą wymiennika GWC jest zdolność dowilżania powietrza ogrzewanego w wymienniku w czasie zimy. Wychodzące powietrze może zostać dowilżone nawet do 90 % aż do końca grudnia. Ta cecha poprawia parametr wilgotności powietrza w budynku w czasie chłódów.

Proces „wysychania” powietrza rozpoczyna się więc dopiero w styczniu (środek sezonu grzewczego) i jest spowalniany dalszym dowilżeniem powietrza przez GWC. Prawidłowe dostosowanie strugi powietrza przepływającego przez płytowy wymiennik, zapewnia maksymalnie efektywną i skuteczną wymianę ciepła. Dzięki odpowiedniej konstrukcji i konfiguracji poszczególnych elementów wymiennika redukuje się straty ciśnienia transportowanego powietrza.

10.2.3 Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu

Racjonalizację zużycia energii w systemach grzewczych i chłodzących uzyskuje się przez regulację termostatyczną temperatury powietrza w ogrzewanych lub schładzanych powietrzach. W systemach grzewczych stosowane są głowice termostatyczne na zaworach przy grzejnikach lub wkładkach termostatycznych, wbudowanych w grzejnik. Obecnie stosuje się urządzenia regulacyjne przy ogrzewaniu pomieszczeń. Wynika to z faktu uzyskania komfortu cieplnego, dla osób przebywających w ogrzewanych pomieszczeniach oraz minimalizacji kosztów, związanych z ogrzewaniem pomieszczeń.

O konieczności stosowania regulacji informuje prawo budowlane, które określa m.in.:

- temperatury obliczeniowe w pomieszczeniach w zależności od ich przeznaczenia i wykorzystania,
- minimalne warunki w zakresie temperatury w miejscach pracy,
- konieczność stosowania urządzeń regulacyjnych działających automatycznie.

Do wymagań narzucanych przez prawo budowlane używa się zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi lub wkładki zaworowe w grzejnikach z zabudowanymi głowicami termostatycznymi. Zawór termostatyczny z głowicą termostatyczną stanowi regulator proporcjonalny bezpośredniego działania, ponieważ posiada zadajnik temperatury, element wykonawczy oraz czujnik temperatury wbudowany w pokrętko głowicy. Takie rozwiązanie jest predysponowane do regulacji temperatury w pomieszczeniach ogólnodostępnych, gdzie układ regulacyjny jest systemowo chroniony przed

dostępem osób trzecich (np. w szkołach, biurach czy pomieszczeniach użyteczności publicznej). W pomieszczeniu o regulowanej temperaturze musi znajdować się czujnik, ale często czujnik zabudowywany jest w specjalnej wentylowanej obudowie ochronnej lub poza bezpośrednią strefą przebywania ludzi. Systemy regulacyjne temperatury z głowicami termostatycznymi gwarantują wysoka jakość regulacji przy zachowaniu prostoty rozwiązania.

10.2.4 Ograniczenia czasu występowania temperatury komfortu

Redukcja zużycia energii powinna dotyczyć okresów, gdy pomieszczenia nie są używane lub mogą być używane przy ograniczeniu temperatury. Przykładem są systemy grzewcze z osłabieniem nocnym. Podczas nieobecności lub snu wskazane jest zmniejszenie temperatury w sypialni.

Regulację taką umożliwiają regulatory elektroniczne, programowalne. Używane są regulatory pokojowe typu HERZ 1779123, które są urządzeniami do indywidualnej regulacji w oddzielnych pomieszczeniach z programowaniem czasów i temperatur. Stosowane są do sterowania ogrzewania wodnego, elektrycznego, palników, pomp obiegowych lub napędów termicznych.

Optymalny komfort cieplny w pomieszczeniu, przy minimalizacji kosztów zużycia energii, zapewniony jest dzięki indywidualnemu doborowi w programie tygodniowym profilu temperatury dla każdego z dni tygodnia. Oszczędności energetyczne w czasie dłuższej nieobecności mogą być od razu uwzględnione w rocznym programie sterowania.

10.2.5 Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące

Racjonalizacja zużycia energii może także być związana z systemem dystrybucji czynnika stosowania regulacji ilościowej w miejsce regulacji jakościowej. W przypadku regulacji ilościowej strumień krążącego czynnika jest słaby i nie zależy od chwilowej mocy instalacji grzewczej czy chłodzącej. Moc elektryczna pomp cyrkulacyjnych jest prawie stała, czy zapotrzebowanie na ciepło lub zimno jest różne. W przypadku zastosowania regulacji ilościowej istnieje dokładne odwzorowanie mocy elektrycznej do napędu pomp obiegowych w funkcji mocy grzewczej przekazywanej przez instalacje grzewczą.

10.2.6 Systemy ogrzewania niskoparametrycznego

Poprawę uwarunkowań związanych z komfortem cieplnym są systemy ogrzewania powierzchniowego.

Przykładem ogrzewania powierzchniowego już stosowanego jest ogrzewanie podłogowe, natomiast nowością jest ogrzewanie ścienne lub sufitowe. Podstawową cechą jest wykorzystywanie powierzchni przegród budowlanych do przekazania strumienia ciepła na pokrycie strat i/lub kompensacji chłodu wprowadzanego z zimnym powietrzem wentylacyjnym.

Duża powierzchnia grzewcza oznacza niską temperaturę samej powierzchni grzejącej, przy zachowaniu niezmięnionej wydajności całkowitej. Oznacza to redukcję konsumpcji ciepła, która wynika z niższej temperatury w pomieszczeniach oraz bardziej efektywne wykorzystanie konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł ciepła. Przy dużej powierzchni grzejącej, jest większy udział promieniowania w przekazywaniu ciepła niż przy ogrzewaniu tradycyjnym, a więc komfort cieplny jest odczuwalny przy niższej temperaturze powietrza. Niska temperatura powietrza oznacza również mniejsze zapotrzebowanie na strumień ciepła ogrzewanych pomieszczeń.

Także niskie zapotrzebowanie na strumień ciepła wynika z mniejszego zapotrzebowania na tzw. ciepło wentylacyjne. Powietrze zewnętrzne musi być podgrzane do niższej temperatury, która panuje w pomieszczeniu ogrzewanym.

Rozpatrując pomieszczenia z wentylacją grawitacyjną bez nawiewników z czujnikami higrostatycznymi, mniejsza różnica temperatur pomiędzy powietrzem zewnętrznym a powietrzem w pomieszczeniu, oznacza także mniejsze wychłodzenie przez tzw. nadmierną wentylację zimą w okresie niskich temperatur, ponieważ jest mniejszy moduł napędowy procesu. Gdy grzejnik powierzchniowy pracuje przy niższej temperaturze czynnika grzewczego bardziej efektywnie mogą pracować tradycyjne źródła ciepła tj. kotły kondensacyjne czy pomy ciepła. Dzięki niskiej temperaturze zasilania istnieje możliwość praktycznego wykorzystania części energii z niekonwencjonalnych źródeł ciepła (systemy solarne, systemy odzysku ciepła kondensacji czynników chłodniczych z instalacji chłodniczych czy klimatyzacyjnych).

Ogrzewanie powierzchniowe, dzięki rozciągnięciu powierzchni grzewczej na rozległym obszarze ogrzewanych pomieszczeń, pozwalają na znaczną redukcję temperatur pomiędzy podłogą, a sufitem oraz powoduje jednorodne pole promieniowania w całym obszarze.

Wydajność ogrzewania ściennego zależy od temperatury czynnika grzewczego, jego ochłodzenia oraz temperatury w pomieszczeniach. Płyty systemowe ogrzewania ściennego mogą być adaptowane do ogrzewania podłogowego lub ogrzewania sufitowego.

System ogrzewania ściennego można wykorzystywać także do schładzania ściennego. System suchy ogrzewania ściennego, w pełnym zakresie może stanowić konkurencję do systemu mokrego ogrzewania ściennego.

10.3. Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego

Wielkość potencjału racjonalizacji zużycia gazu ziemnego wynika z realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach i jest proporcjonalna do udziału gazu w rynku ciepła na terenie gminy. Również zastosowanie nowoczesnych urządzeń o większej sprawności sprzyja racjonalizacji zużycia gazu.

10.4. Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło

W gminie Żabno kotłownie indywidualne opalane są głównie węglem. W celu redukcji niskiej emisji, szczególnie uciążliwej w okresie zimowym, proponuje się w pierwszej kolejności wymianę istniejących źródeł ciepła na kotłownie gazowe (jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączeniowe) lub biomasę. Zaleca się również wymianę kotłów na kotły węglowe V klasy o większej sprawności.

10.5. Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej

Wielkość potencjału racjonalizacji zużycia energii elektrycznej jest zróżnicowana w zależności od sposobu jej użytkowania i jest szacowana w wysokości:

- od 8% do 15% w urządzeniach gospodarstwa domowego (pralki, chłodziarki, kuchnie elektryczne, sprzęt audio-wideo itp.),

- od 12% do 25% w urządzeniach energetycznych (pompy, wentylatory, kompresory, napędy, transport itp.),
- od 25% do 50% w oświetleniu budynków, ulic i dróg.

Główne kierunki racjonalizacji to:

- modernizacja oświetlenia dróg, ulic i placów,
- stopniowa wymiana oświetlenia żarowego na energooszczędne,
- montaż energooszczędnych opraw oświetleniowych,
- montaż urządzeń automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia,
- montaż urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- zastąpienie oświetlenia ogólnego oświetleniem zlokalizowanym,
- stopniowa wymiana maszyn i urządzeń elektroenergetycznych na bardziej efektywne,
- regularna konserwacja i czyszczenie urządzeń i oświetlenia,
- powszechna edukacja,
- zapewnienie dostępu do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych.

W bilansie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych największy udział mają urządzenia chłodnicze (lodówki, zamrażarki) 30 % i oświetlenie 23 %. Wskazane jest używanie urządzeń energooszczędnych – klasy A oraz żarówek kompaktowych do oświetlenia.

Redukcja zużycia energii elektrycznej przez instalacje towarzyszące

Racjonalizacja zużycia energii może także być związana z systemem dystrybucji czynnika stosowania regulacji ilościowej w miejsce regulacji jakościowej. W przypadku regulacji ilościowej strumień krążącego czynnika jest słaby i nie zależy od chwilowej mocy instalacji grzewczej czy chłodzącej. Moc elektryczna pomp cyrkulacyjnych jest prawie stała, czy zapotrzebowanie na ciepło lub zimno jest różne. W przypadku zastosowania regulacji ilościowej istnieje dokładne odwzorowanie mocy elektrycznej do napędu pomp obiegowych w funkcji mocy grzewczej przekazywanej przez instalacje grzewczą.

10.6. Przedsięwzięcia racjonalizujące zużycie energii – dobre praktyki

Energooszczędne osiedle - przykład „dobrej praktyki”

W czasie systematycznie rosnących cen za energię, największym kosztem stałym użytkownika mieszkania jest koszt zakupu energii. Energia ta jest przeznaczana do ogrzewania, chłodzenia a także wytworzenia ciepłej wody użytkowej. W ostatnich latach wśród kupujących mieszkań wzrosła świadomość o korzyściach wynikających z budownictwa energooszczędnego. Dlatego też, aby zapewnić użytkownikom oczekiwane przez nich minimalne koszty eksploatacji, zdecydowano stworzyć praktycznie od podstaw nowy sposób budowy, który znacznie wykracza poza przyjęte obecnie na naszym rynku normy.

W związku z tym na Pomorzu w Gdańsku Osowej wprowadzono na rynek deweloperski budownictwo efektywne energetycznie, nowoczesne, a tym samym o niskich kosztach eksploatacji. Firma deweloperska, jako wspólne przedsięwzięcie kilku znanych na Wybrzeżu firm skupiła się na budowie ekologicznie czystych osiedli mieszkaniowych. Pilotażowy projekt stał się efektem współpracy wielu

instytucji prywatnych i publicznych. Ostatecznie zostało zawiązane konsorcjum, którego celem jest stworzenie, promowanie i oferowanie budownictwa energooszczędnego poprzez dobór niezbędnych technologii, modelu prawnego i metody finansowania. Co więcej, dzięki takiej współpracy mieszkańcy pierwszego etapu Osiedla Energooszczędnego nie będą płacić przez 10 lat za ogrzewanie mieszkania i ciepłej wody. Jest to możliwe dzięki uzyskaniu specjalnemu sposobowi finansowania systemów energetycznych, dofinansowaniu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz przemysłanego zastosowania nowoczesnych technologii i rozwiązań.

W pierwszym stadium działalności Spółki przygotowywano tereny pod przyszłe inwestycje, a także koncentrowano się na obrocie nieruchomościami. W 2008 roku przyjęto główną strategię działalności podejmując decyzję o wykonaniu inwestycji mieszkaniowej o standardach budynków energooszczędnych o parametrach energetycznych na poziomie domów pasywnych – „Osiedla Energooszczędnego”.

Dom pasywny jest budynkiem o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania – 15 kWh/m² rok, w którym komfort cieplny zapewniony jest dzięki wykorzystaniu pasywnych źródeł ciepła (mieszkańcy, urządzenia elektryczne, promieniowanie słoneczne) oraz radykalnemu zmniejszeniu strat ciepła związanego z przenikaniem przez ściany i na wentylację odzysk ciepła w systemie wentylacji). Dzięki temu budynek nie potrzebuje konwencjonalnych grzejników, a niezbędna ilość ciepła jest dostarczana przez dogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

Dyrektywa 2010/31/EU z późniejszymi zmianami określa charakterystykę energetyczną budynków przyjętą przez Parlament Europejski w maju 2010 r. Zmiany o których mowa powodują, że już od 2021 roku, na terenie Unii Europejskiej mają być wznoszone wyłącznie budynki o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię, zasilane choćby częściowo z odnawialnych źródeł energii. Dlatego też budownictwo energooszczędne w najbliższym czasie stanie się jedynym obowiązującym standardem. Budynki na Osiedlu Energooszczędnym w Gdańsku Osowej potrzebują do ogrzewania jedynie 10 % energii, które zużywają budowane zgodnie z obowiązującymi normami budynki wielorodzinne. Cel ten stał się możliwy do uzyskania dzięki kompleksowemu użyciu dostępnych technologii do wytwarzania, ale także do maksymalnego wykorzystania raz dostarczonej do mieszkania energii cieplnej wykorzystując do tego energię odnawialną oraz zintegrowane wykorzystanych technologii i urządzeń w jeden, sprawnie działający system.

Do głównych założeń, którymi kierowała się Spółka wprowadzając budownictwo energooszczędne w Gdańsku Oswej należały:

1. Izolacja oraz najwyższej jakości materiały budowlane

Kluczową rolę odgrywa uzyskanie możliwie najwyższych parametrów izolacyjnych, przy jednoczesnym wykluczeniu potencjalnych mostków cieplnych, przez które następuje transfer ciepła z budynku do otoczenia. Ściany budynków powstałego Osiedla Energooszczędnego budowane były w systemie VELOX, który zapewnia bardzo wysoką izolację cieplną dzięki zastosowaniu specjalnego, tzw. styropianu grafitowego, o współczynniku izolacyjności o parametrach lepszych niż tradycyjny styropian. Ściany, które są budowane w tej technologii uzyskują również lekceważone przez wielu wyśmienite parametry izolacji akustycznej. Poddasza ocieplono wyjątkowo cieplną poliuretanową izolacją nakrokwiovą. W projekcie zastosowano specjalne łączniki do montażu płyt balkonowych, które likwidują mostek termiczny najczęściej występujący na styku płyty balkonowej ze ścianą. Ciepła, 3 szybowa stolarka okienna montowana jest zgodnie z ideą stosowaną w domach pasywnych –

w warstwie izolacyjnej, zgodnie z zasadami tzw. „ciepłego montażu”- który dodatkowo poszerzono o tzw. „ciepły parapet” (wykorzystano wkładkę pod oknem). Okna dachowe, które zostały zamontowane z pakietem 3 szybowym, dzięki powłoce antyrefleksyjnej dodatkowo chronią mieszkanie przed nadmiernym nagrzewaniem przez promienie słoneczne.

2. Pozyskanie energii z odnawialnych źródeł i integracja rozwiązań

W przypadku powstałego Osiedla Energooszczędnego nowością jest kompleksowość zastosowania różnych rozwiązań i zintegrowanie ich w jeden system. Dzięki temu, urządzenia nie tylko się uzupełniają, ale także współpracują ze sobą, przez co wzajemnie umożliwiają uzyskanie lepszego efektu końcowego. Jako przykład może posłużyć akumulacja w gruntownym wymienniku ciepła nadwyżek ciepła wyprodukowanego przez kolektory słoneczne. Dzięki temu podwyższone zostaną parametry dolnego źródła ciepła co umożliwi podniesienie wydajności powietrza do wentylacji oraz ogrzewania mieszkania.

Elementami technicznymi zintegrowanymi w jeden system są między innymi:

- osobna dla każdego mieszkania wentylacja nawiewno - wywiewna z pełnym odzyskiem ciepła, zapewniająca stałą wymianę powietrza na czyste, bez konieczności otwierania okien, wykorzystana także do ogrzewania mieszkań,
- kolektory słoneczne do ogrzewania ciepłej wody oraz akumulacji ciepła w gruncie,
- pompy ciepła do uzupełnienia energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz ogrzewania mieszkań,
- ogniwa fotowoltaiczne i wiatraki do produkcji energii elektrycznej, z możliwością sprzedaży wytworzonych nadwyżek energii z powrotem do sieci energetycznej,
- specjalnie zaprojektowana automatyka integrująca wszystkie elementy w jeden system.

11 Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej

11.1. Aspekty prawne dotyczące efektywności energetycznej

Od chwili powstania obowiązku narzuconego przez ustawę Prawo energetyczne posiadania przez gminy Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do chwili obecnej w przepisach wprowadzono szereg istotnych zmian, które poszerzyły zakres tych założeń.

Potrzeba zmian w ustawie Prawo energetyczne wynika między innymi z wejścia w życie Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z dnia 10 maja 2011r. Nr 94, poz. 551), która w art. 10 wprowadziła konkretnie zmiany do ustawy Prawo energetyczne.

Zgodnie z art. 10 ustawy O efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje conajmniej dwa z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

1. Umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
2. Nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
3. Wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt. 2, albo ich modernizacja,
4. Nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
5. Sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 mkw., których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Implementacja Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej wprowadziła zmiany do ustawy Prawo energetyczne dotyczące bezpośrednio samorządów lokalnych. Od 1 stycznia 2012 nowelizacja ustawy Prawo energetyczne dodaje w art. 18 nowe zadanie dla jednostek sektora publicznego. I tak zgodnie w art. 18 do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną ciepło i paliwa gazowe należy:

1. Planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
2. Planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;
3. Finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy;
4. **Planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.**

Ponadto wprowadzono zmiany dotyczące stricte zakresu samego Projektu założeń. Zgodnie z art. 19 ustawy Prawo energetyczne Projekt założeń powinien określać:

1. Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
2. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
3. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
 - a. **Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;** (niniejszy rozdział odnosi się właśnie do tego zapisu).
4. Zakres współpracy z innymi gminami.

Wg definicji z Ustawy o efektywności energetycznej efektywność energetyczna to stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu.

Efekt użytkowy natomiast to efekt uzyskany w wyniku dostarczenia energii do danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w szczególności: wykonanie pracy mechanicznej, zapewnienie komfortu cieplnego, oświetlenie.

Potocznie mówiąc efektywnością energetyczną jest powszechnie rozumiana oszczędność użytkowania, wytwarzania oraz przesyłania i dystrybucji energii.

11.2. Efektywność energetyczna – cele i zadania

Głównym celem dla Polski zgodnie z ustawą o efektywności energetycznej oraz Dyrektywą 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 5 kwietnia 2006 r. jest zmniejszenie zużycia energii do 9% w 2016 r. jako bazę traktując zużycie uśrednione w latach 2001 – 2005.

Analizując ostatnie 10-lecie można zauważyć, że nastąpił w Polsce znaczny postęp we wdrażaniu efektywności energetycznej (wg danych Ministerstwa Gospodarki). Głównym czynnikiem mającym wpływ zmniejszenie zużycia energii była realizacja przedsięwzięć termomodernizacyjne. Nie bez znaczenia była tu również racjonalizacja zużycia energii w procesach przemysłowych i modernizacja oświetlenia ulicznego. Dzięki temu energochłonność PKB spadła o ok. 30 % w przeciągu tych 10-ciu lat.

Mimo to efektywność energetyczna polskiej gospodarki jest wciąż około 3 razy niższa od najbardziej rozwiniętych krajów europejskich i około 2 razy niższa niż średnia w krajach UE. Istotny przy tym jest fakt, że zużycie energii pierwotnej w Polsce w przeliczeniu na jednego mieszkańca jest prawie 40 % niższe, aniżeli w krajach „starej” Unii.

Potencjał możliwości oszczędności energii w Polsce jest bardzo duży. Przewiduje się, że możliwy poziom oszczędności w „scenariuszu niskim” w okresie lat 2011 – 2020 wynosi 1 lub nieco poniżej (w zależności od roku) 1 Mtoe energii pierwotnej (EP), zaś w „scenariuszu wysokim” od około 1 Mtoe w 2011 r. do blisko 3 Mtoe w 2015 r. i około 2 Mtoe w 2020 r. (przy czym 1 toe, czyli jedna tona oleju

ekwiwalentnego jest równoważnikiem jednej tony ropy naftowej o wartości opałowej 41868 kJ/kg, tj. 41,868 GJ/tonę).

Mimo znacznego postępu w zwiększaniu efektywności energetycznej prowadzące do tego celu działania trzeba kontynuować i poszerzać. Aby dobrać odpowiedni kierunek takich działań, należy mieć świadomość jak kształtuje się zużycie energii w Polsce w poszczególnych grupach odbiorców (na podstawie badań w KAPE SA):

a) gospodarstwa domowe i rolnictwo - 41 %,

b) budynki – 21 %,

c) przemysł – 21 %,

d) transport – 7 %.

Powyższy rozkład świadczy o największym potencjale oszczędności zawartym w gospodarstwach domowych i rolnictwie oraz w energooszczędnym budownictwie.

Łącznie jest to ok. 2/3 krajowego zużycia energii. Biorąc powyższe pod uwagę można dostrzec duże znaczenie Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów z 21 listopada 2008 r.

Mimo, iż w zakresie termomodernizacji zrobiono już w Polsce dużo nadal istnieją tu znaczne możliwości oszczędnościowe, gdyż jak wykazały badania w KAPE SA przy pełnej termomodernizacji wraz z wymianą systemów grzewczych można uzyskać nawet do 50 % oszczędności energii w przypadku domów wielorodzinnych, a nawet więcej w przypadku domów jednorodzinnych.

Zużycie energii na jednostkę powierzchni użytkowej było zmienne historycznie i wahało się przed 1968 r. w granicach 300 – 380 kWh/m²rok, w latach 1968 – 1985 wynosiło 250 – 290 kWh/m²rok, a w latach 1986 – 2008 wahało się w granicach 100 – 200 kWh/m²rok. Po 2008 r. standardem energetycznym był budynek w granicach 130 – 150 kWh/m²rok, a dla porównania w Niemczech: 50 – 100 kWh/m²rok, zaś w Szwecji: 30 – 50 kWh/m²rok.

Od 1 stycznia 2014 r. dom jednorodzinny nie może zużywać więcej energii niż 120 kWh/(m²*rok), od 1 stycznia 2017 r. maksimum zużycia energii wyniesie 95 kWh/m²rok. Docelowo od 1 stycznia 2021 r. dom jednorodzinny nie będzie mógł zużywać więcej energii niż 70 kWh/m²rok.

Jako cel związany z efektywnością energetyczną od strony budownictwa energooszczędnego należy obrać jak najniższą energochłonność budynków. Jako składowe przyczyniające się do osiągnięcia należy wymienić tu coraz lepsze materiały budowlane (niższe współczynniki przenikania ciepła), coraz większe wykorzystanie energii odnawialnej (w każdej formie) oraz automatyzacja zarządzania energią w budownictwie. Przykładem i jednocześnie celem są w tej dziedzinie domy pasywne z zużyciem do 15 kWh/m²rok.

Potencjał w zakresie wzrostu efektywności energetycznej w Polsce w budownictwie mieszkaniowym jest szacowany na około 135 – 240 PJ rok, co stanowi 22 – 40 % obecnego zużycia energii w zależności od sposobu i zakresu wsparcia realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Potencjał ten podlega zresztą ciągłemu wzrostowi w związku z rozwojem i zwiększeniem się dostępności technologii energooszczędnych w budownictwie.

11.3. Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej – finansowanie

W Polsce istnieje obecnie dużo możliwości wsparcia inwestycji w poprawę efektywności energetycznej. Wspierany jest szereg przedsięwzięć z tym związanych od zarządzania energią, poprzez inwestycje we wszelkiego rodzaju źródła energii odnawialnej (kolektory słoneczne, elektrownie wodne, elektrownie i ciepłownie na biomasę i biogaz, geotermia), termomodernizacje budynków i inne. Finansowanie skierowane jest do każdej z możliwych grup odbiorców, są to:

- Samorządy i jednostki budżetowe;
- Przedsiębiorcy oraz rolnicy;
- Osoby fizyczne oraz wspólnoty mieszkaniowe.

Najważniejsze obecnie instrumenty i mechanizmy finansowania inwestycji w zakresie OZE to między innymi:

- fundusze strukturalne UE, Fundusz Spójności i inne środki zagraniczne,
- środki Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- preferencyjne kredyty bankowe.

Poniżej przedstawiono możliwości wsparcia finansowego efektywności energetycznej w szeroko pojętym znaczeniu tego słowa. Dla ułatwienia została zachowana numeracja umieszczona na stronie internetowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej:

3. Ochrona atmosfery.

3.1. Poprawa jakości powietrza:

Część 1) Współfinansowanie opracowania programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych,

Część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych, odnawialnych źródeł energii

3.2. Poprawa efektywności energetycznej:

Część 1) Inteligentne sieci energetyczne,

Część 2) LEMUR - Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej,

Część 3) Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych,

Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach.

3.3. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii:

Część 1) BOCIAN - Rozproszone, odnawialne źródła energii,

Część 2) Program dla przedsięwzięć dla odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej Kogeneracji,

Część 3) Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych,

Część 4) Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii.

3.4. System zielonych inwestycji (GIS – Green Investment Scheme):

Część 1) Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej,

Część 2) Biogazownie rolnicze

Część 3) Elektrociepłownie i ciepłownie na biomasę,

Część 4) Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci elektroenergetycznych w celu umożliwienia przyłączenia źródeł wytwórczych energetyki wiatrowej (OZE),

Część 5) Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych,

Część 6) SOWA – Energooszczędne oświetlenie uliczne,

Część 7) GAZELA - Niskoemisyjny transport miejski.

5. Między dziedzinowe:

5.1. Wsparcie Ministra Środowiska w zakresie realizacji polityki ekologicznej państwa,

5.5. Edukacja ekologiczna,

5.6. Współfinansowanie LIFE+,

5.8. Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki:

Część 1) Audyt energetyczny/elektroenergetyczny przedsiębiorstwa,

Część 2) Zwiększenie efektywności energetycznej,

Część 3) E-KUMULATOR - Ekologiczny Akumulator dla Przemysłu.

5.9 Gekon – Generator Koncepcji Ekologicznych (przekierowanie do serwisu GEKON).

Warunki każdej z wyżej wymienionych form dofinansowania zostały szczegółowo opisane na stronie NFOŚiGW <http://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/znajdz-program/>.

Opis innych, wybranych sposobów finansowania:

1. Fundusz Termomodernizacyjny i Remontowy, oparte na następujących ustawach, rozporządzeniach:

Ustawa z dnia 18 grudnia 1998 roku o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych, Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów (ustawa ta weszła w życie 19 marca 2009 roku),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK) może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

Podstawowym celem ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. jest pomoc finansowa dla Inwestorów chcących poprawić stan techniczny istniejącego zasobu mieszkaniowego, w szczególności zaś części wspólnych budynków wielorodzinnych. Mamy tutaj do czynienia z trzema rodzajami premii:

a) termomodernizacyjna – w wysokości 20 % kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, jednak nie więcej, niż 16 % kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia i dwukrotność przewidywanych rocznych kosztów oszczędności energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego,

b) remontowa, związana z przedsięwzięciem termomodernizacyjnym, którego celem jest remont budynku zawierający elementy mające wpływ na oszczędzanie energii (np. wymiana okien),

c) kompensacyjna, której celem jest rekompensata strat poniesionych przez właścicieli budynków mieszkalnych w związku z obowiązującymi w latach 1994 – 2005 zasadami ustalania czynszów za najem lokali kwaterunkowych znajdujących się w tych budynkach; bliższe szczegóły odnośnie tej premii znajdują się w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r.

Bank Gospodarstwa Krajowego – premia termomodernizacyjna

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych,
- budynków zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych,
- lokalnej sieci ciepłowniczej,
- lokalnego źródła ciepła.

Premia nie przysługuje jednostkom budżetowym i zakładom budżetowym.

Z premii mogą korzystać wszyscy Inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc np.: osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych.

Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu energetycznego i jego pozytywna weryfikacja przez BGK.

Od dnia 19 marca 2009 r. wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej wynosi 20% wykorzystanego kredytu, nie więcej jednak niż 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Zniesiony został wymóg minimalnego wkładu własnego Inwestora (20 % kosztów przedsięwzięcia) oraz ograniczenia do 10 lat maksymalnego okresu spłaty kredytu.

Podstawowym warunkiem formalnym ubiegania się o premię jest przedstawienie audytu energetycznego. Audyt taki powinien być dołączony do wniosku o przyznanie premii składanego wraz z wnioskiem kredytowym w banku kredytującym.

Premia remontowa (nie dotyczy jednostek samorządu terytorialnego)

O premię remontową mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 r.

Premia remontowa przysługuje wyłącznie:

- osobom fizycznym,
- wspólnotom mieszkaniowym z większościovym udziałem osób fizycznych,
- spółdzielniom mieszkaniowym,
- towarzystwom budownictwa społecznego.

Premia remontowa przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć remontowych związanych z termomodernizacją budynków wielorodzinnych, których przedmiotem jest:

- remont tych budynków,
- wymiana okien lub remont balkonów (nawet jeśli służą one do wyłącznego użytku właścicieli lokali),
- przebudowa budynków, w wyniku której następuje ich ulepszenie,
- wyposażenie budynków w instalacje i urządzenia wymagane dla oddawanych do użytkowania budynków mieszkalnych, zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi.

Z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii oraz zachowania warunków dotyczących poziomu współczynnika kosztu przedsięwzięcia.

Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia jest to stosunek kosztu przedsięwzięcia w przeliczeniu na 1m² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego, do ceny 1m² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego, ustalonej do celów obliczania premii gwarancyjnej za kwartał, w którym został złożony wniosek o premię (remontową, kompensacyjną lub termomodernizacyjną).

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu remontowego i jego pozytywna weryfikacja przez BGK.

Premia remontowa stanowi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia remontowego, jednak nie więcej niż 15% poniesionych kosztów przedsięwzięcia.

Podstawowym warunkiem formalnym ubiegania się o premię jest przedstawienie audytu remontowego. Audyt taki powinien być dołączony do wniosku o przyznanie premii składanego wraz z wnioskiem kredytowym w banku kredytującym.

Bank Ochrony Środowiska – Kredyt z klimatem

Bank Ochrony Środowiska udziela ze środków rządowego banku niemieckiego KfW Bankengruppe w ramach Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń (Joint Implementation), polegającego na uzyskaniu jednostek redukcji emisji CO₂ poprzez inwestycje przyjazne środowisku.

Program Efektywności Energetycznej w Budynkach.

Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt:

- jednostki samorządu terytorialnego,
- wspólnoty oraz spółdzielnie mieszkaniowe,
- mikroprzedsiębiorcy oraz małe i średnie przedsiębiorstwa, także działające w formie spółdzielni,
- fundacje,
- przedsiębiorstwa komunalne,
- duże przedsiębiorstwa, także działające w formie spółdzielni.

Przedmiot kredytowania:

- termomodernizacja budynków mieszkalnych lub obiektów usługowych i przemysłowych,
- instalacja kolektorów słonecznych,
- instalacja pomp ciepła,
- instalacja i modernizacja indywidualnych systemów grzewczych,

Warunki kredytowania:

- atrakcyjne oprocentowanie,
- waluta kredytu – PLN i EUR,
- max kwota kredytu – 85% kosztów zadania,
- minimalny okres kredytowania 4 lata,
- maksymalny okres finansowania - 10 lat,
- maksymalna kwota przyznanego kredytu to 500 000 EUR lub jej równowartość w PLN,
- możliwość karencji w spłacie kapitału nawet do 2 lat.

Kredyty z linii kredytowej NIB

Kredyt inwestycyjny z linii NIB (Nordic Investment Bank) to długoterminowe finansowanie przeznaczone na realizowanie przez Klienta przedsięwzięć mających na celu poprawę środowiska naturalnego w Polsce w trzech strategicznych sektorach związanych z ochroną powietrza atmosferycznego, ochroną wód i gospodarką wodną oraz gospodarką odpadami.

Podmioty uprawnione do ubiegania się o kredyt:

- MŚP,

- duże przedsiębiorstwa,
- spółdzielnie mieszkaniowe,
- jednostki samorządu terytorialnego,
- przedsiębiorstwa komunalne.

Przedmiot kredytowania:

- projekty związane z gospodarką wodno-ściekową, których celem jest redukcja oddziaływania na środowisko,
- projekty, których celem jest zmniejszenie oddziaływania rolnictwa na środowisko,
- projekty dotyczące gospodarki stałymi odpadami komunalnymi,
- wytwarzanie energii elektrycznej za pomocą turbin wiatrowych,
- termomodernizacja, remont istniejących budynków, o ile przyczyni się do redukcji emisji do powietrza i poprawiają efektywność energetyczną budynku bądź polegają na zamianie paliw kopalnych na energię ze źródeł odnawialnych

Warunki kredytowania:

- Okres kredytowania: minimum 3 lata - nie dłużej niż do 30 maja 2019 r.,
- Waluta: PLN lub EUR,
- Struktura finansowania: Maksymalny udział NIB w finansowaniu projektu wynosi 50%.

Korzyści:

- Możliwość rozłożenia kosztów inwestycji na wiele lat, dzięki wydłużonemu okresowi finansowania inwestycji, co pozwoli na dopasowanie spłat kredytu do możliwości finansowych kredytobiorcy,
- Korzystne oprocentowanie,
- Możliwość karencji w spłacie kapitału nawet do 2 lat,
- Możliwość łączenia różnych źródeł finansowania - kredyty z linii NIB mogą współfinansować projekty wsparte środkami z Unii Europejskiej.

Program WFOŚiGW w Krakowie

Ochrona powietrza

Fundusz udziela dofinansowania na zadania związane z modernizacją kotłowni, dla których moc budowanych urządzeń wynosi minimum 40 kW.

Fundusz udziela pomocy finansowej również na źródła ciepła w nowo wybudowanych obiektach, jeżeli pochodzą one z odnawialnych źródeł energii. W przypadku kolektorów słonecznych lub ogniw fotowoltaicznych montowanych samodzielnie (bez kotłowni) minimalna moc to 10 kW, dla pomp ciepła – minimum 40 kW.

Zadania rozpatrywane są na bieżąco od początku roku, natomiast składanie wniosków o dofinansowanie zadań inwestycyjnych odbywać się będzie w trybie ciągłym, począwszy od 23.02.2015 r. do 30.09.2015 r.

Oszczędność energii

Fundusz udziela dofinansowania na zadania związane z ograniczeniem zapotrzebowania na ciepło grzewcze. Fundusz udziela pomocy finansowej na docieplenie przegród budowlanych (ścian i stropów) o powierzchni powyżej 600 m². W przypadku kompleksowego projektu termomodernizacyjnego istnieje możliwość dofinansowania również wymiany stolarki okiennej i drzwiowej. Finansowanie zadania z tej dziedziny nie obejmuje wymiany wewnętrznej instalacji c.o. oraz grzejników.

Zadania rozpatrywane są na bieżąco od początku roku, natomiast składanie wniosków o dofinansowanie zadań inwestycyjnych odbywać się będzie w trybie ciągłym, począwszy od 23.02.2015 r. do 30.09.2015 r.

Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii.

Część 4c) Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii poprzez WFOŚiGW". Linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii poprzez WFOŚiGW". W ramach dofinansowania z NFOŚiGW, Beneficjenci będą mieli do dyspozycji w formie pożyczki 6 704 000,00 zł oraz 3 296 000,00 zł w formie dotacji. Beneficjentami programu mogą być spółdzielnie oraz wspólnoty mieszkaniowe. Wnioski o dofinansowanie rozpatrywane będą w trybie ciągłym do wyczerpania środków.

Szczegółowe informacje odnośnie programu znajdują się na stronie Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej pod adresem: <http://www.nfosigw.gov.pl/ofertafinansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/prosument-dofinansowanie-mikroinstalacji-oze/>

I. Finansowanie Esco

Finansowanie ESCO polega na wykorzystaniu przyszłych oszczędności powstałych z realizacji termomodernizacji na spłatę zobowiązań wobec "trzeciej strony", która pokryła koszt inwestycji. Skrót "ESCO" - EnergySaving Company lub czasem Energy Service Company oznacza (w obu przypadkach) firmę oferującą usługi w zakresie finansowania działań zmniejszających zużycie energii. Jednak częściej jest w użyciu sformułowanie "finansowanie w trybie ESCO", które charakteryzuje sposób przeprowadzenia inwestycji.

Idea działania firm typu ESCO łączy w sobie pomoc techniczną z równoczesnym zapewnieniem środków finansowych w wysokości umożliwiającej przeprowadzenie prac poprawiających efektywność wykorzystania energii. Przy czym prace prowadzi podmiot niezależny od użytkowników. Spłata zobowiązań wobec firmy typu ESCO pochodzi z przychodów wygenerowanych za sprawą redukcji kosztów zakupu energii będącej efektem inwestycji modernizacyjnej.

Firmy typu ESCO realizują kompleksowe usługi w zakresie gospodarowania energią w oparciu o kontrakty wykonawcze i udzielają gwarancji uzyskania oszczędności. Dla osiągnięcia celów modernizacji niezbędne jest wykonanie audytu energetycznego (analizy techniczno - ekonomicznej przedsięwzięcia) i wykazanie efektów ekonomicznych i ekologicznych. Firma ESCO przystąpi do realizacji prac termomodernizacyjnych tylko wtedy, gdy będzie miała zagwarantowany zadowalającą ją zwrot środków zaangażowanych w realizację całego projektu. Formułę ESCO można stosować w wielu sektorach budownictwa, gospodarce komunalnej oraz przemyśle, zwłaszcza wszędzie tam, gdzie występują znaczne oszczędności: oświetlenie, ogrzewanie, pranie, utylizacja odpadów.

II. Inne mechanizmy wsparcia – system białych certyfikatów zgodnie z Ustawą o efektywności energetycznej z 4 marca 2011 r.,

Integralnym elementem ustawy o efektywności energetycznej jest system białych certyfikatów, jako mechanizm rynkowy prowadzący do uzyskania wymiernych oszczędności energii w trzech obszarach tj.: zwiększenia oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zwiększenia oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych oraz zmniejszenia strat energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego w przesyłach i dystrybucji. Pozyskanie białych certyfikatów będzie obowiązkowe dla firm sprzedających energię odbiorcom końcowym, w celu przedłożenia ich Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki do umorzenia. Firmy sprzedające energię elektryczną, gaz ziemny i ciepło będą zobligowane do pozyskania określonej liczby certyfikatów w zależności od wielkości sprzedawanej energii. Ustawa zakłada stworzenie katalogu inwestycji pro-oszczędnościowych, przedsiębiorca będzie mógł uzyskać daną ilość certyfikatów w drodze przetargu ogłaszanego przez Prezesa URE. Firmy będą miały również możliwość kupna certyfikatów na giełdach towarowych lub rynkach regulowanych.

Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020

Tabela 51. Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020 – opis osi priorytetowych.

Oś priorytetowa I - Zmniejszenie emisyjności gospodarki	
<p>Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych</p>	<p>Przewiduje się wsparcie na budowę i przebudowę:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lądowych farm wiatrowych; • instalacji na biomasę; • instalacji na biogaz; • w ograniczonym zakresie jednostek wytwarzania energii wykorzystującej wodę i słońce oraz ciepła przy wykorzystaniu energii geotermalnej; • sieci elektroenergetycznych umożliwiających przyłączenia jednostek wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do KSE. <p>Jest to wsparcie skierowane do przedsiębiorców i dotyczy jednostek o większej mocy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - energia wodna: pow. 5 MWe, - energia wiatru: pow. 5 MWe, - energia słoneczna: pow. 2 MWe/MWth), - energia geotermalna (pow. 2 MWth), - energia biogazu (pow. 1 MWe),-en. biomasy (pow.5 MWth/MWe).
<p>Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach</p>	<p>Przewiduje się wsparcie następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przebudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie; • głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach; • zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach; • budowa i przebudowa instalacji OZE (o ile wynika to z przeprowadzonego audytu energetycznego); • zastosowanie energooszczędnych (energia elektryczna, ciepło, chłód, woda) technologii produkcji i użytkowania energii; • zastosowanie technologii odzysku energii wraz z systemem wykorzystania energii ciepła odpadowego w ramach przedsiębiorstwa, wprowadzanie systemów zarządzania energią.

	Wsparcie skierowane do dużych przedsiębiorców.
<p>Wspieranie efektywności energetycznej, zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym.</p>	<p>Wsparciem będą objęte budynki mieszkalne wielorodzinne oraz budynki użyteczności publicznej (m. in. budynki użyteczności publicznej objęte obowiązkiem modernizacji energetycznej na podstawie art. 5 ust. 1 dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej). Przewiduje się, że wsparcie dotyczyć będzie głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej budynków wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne, w tym również w zakresie związanym m.in. z ociepleniem obiektu, wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, z przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła oraz podłączeniem do niego lub modernizacją przyłącza), systemów wentylacji i klimatyzacji, z instalacją systemów chłodzących, z wprowadzeniem systemów zarządzania energią. W budynkach powinny być stosowane instalacje OZE, które będą zapewniały przynajmniej częściowe pokrycie zapotrzebowania na energię w tych budynkach, pełniąc jednocześnie rolę demonstracyjną i edukacyjną (o ile wynika to z przeprowadzonego audytu energetycznego). W ramach opisywanego obszaru, instalacja OZE budowana na/przy budynkach musi być w pełni dedykowana potrzebom energetycznym obiektu, a jedynie niewykorzystana część energii elektrycznej może być oddawana do sieci dystrybucyjnej. Wsparciem mogą również zostać objęte działania związane z przygotowaniem audytów energetycznych takich budynków oraz prac projektowych. Zarówno w przypadku budynków użyteczności publicznej, jak i wielorodzinnych mieszkaniowych nie wyklucza się zastosowania różnych form partnerstwa publiczno-prywatnego, biorąc pod uwagę inne dostępne mechanizmy wsparcia tego sektora.</p> <p>Uzupełniająco, w celu podniesienia wiedzy w zakresie efektywności energetycznej, środki będą również przeznaczone na stworzenie ogólnopolskiego systemu wsparcia doradczego dla sektora publicznego i mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej, OZE oraz gospodarki niskoemisyjnej.</p> <p>Wsparcie przewidziane jest dla organów władzy publicznej, w tym państwowych jednostek budżetowych i administracji rządowej oraz podległych jej organów i jednostek organizacyjnych, spółdzielni mieszkaniowych oraz wspólnot mieszkaniowych, państwowych osób prawnych, a także podmiotów będących dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE.</p>
<p>Rozwijanie i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji działających na niskich i średnich poziomach napięcia.</p>	<p>Przewiduje się wsparcie w szczególności następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa lub przebudowa w kierunku inteligentnych sieci dystrybucyjnych średniego, niskiego napięcia, dedykowanych zwiększeniu wytwarzania w OZE i/lub ograniczaniu zużycia energii, w tym wymiana transformatorów; • kompleksowe pilotażowe i demonstracyjne projekty wdrażające inteligentne rozwiązania na danym obszarze, mające na celu optymalizację wykorzystania energii wytworzonej z OZE i/lub racjonalizację zużycia energii; • inteligentny system pomiarowy (wyłącznie jako element budowy lub przebudowy w kierunku inteligentnych sieci elektroenergetycznych dla rozwoju OZE i/lub ograniczenia zużycia energii); • działania w zakresie popularyzacji wiedzy na temat inteligentnych systemów przesyłu i dystrybucji energii, rozwiązań, standardów,

	<p>najlepszych praktyk w zakresie związanym z inteligentnymi sieciami elektroenergetycznym.</p> <p>Wsparcie przewidziane jest dla przedsiębiorców oraz Urzędu Regulacji Energetyki.</p>
<p>Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów. W szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu</p>	<p>W ramach inwestycji wynikających z planów gospodarki niskoemisyjnej przewiduje się, że wsparcie będzie ukierunkowane m.in. na projekty takie, jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przebudowa istniejących systemów ciepłowniczych i sieci chłodu, celem zmniejszenia straty na przesyśle, • likwidacja węzłów grupowych wraz z budową przyłączy do istniejących budynków i instalacją węzłów dwufunkcyjnych (ciepła woda użytkowa), • budowa nowych odcinków sieci ciepłej wraz z przyłączami i węzłami ciepłowniczymi w celu likwidacji istniejących lokalnych źródeł ciepła opalanych paliwem stałym. • likwidacja indywidualnych i zbiorowych źródeł niskiej emisji pod warunkiem podłączenia budynków do sieci ciepłowniczej. <p>Działania te powinny być prowadzone w koordynacji z realizacją projektów z zakresu modernizacji energetycznej budynków prowadzących do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło i chłód.</p> <p>Wsparcie przewidziane jest dla jednostek samorządu terytorialnego (w tym ich związków i porozumień) oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych (w szczególności dla miast wojewódzkich i ich obszarów funkcjonalnych), przedsiębiorców, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego nie będących przedsiębiorcami.</p>
<p>Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe</p>	<p>Przewiduje się wsparcie w szczególności następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa, przebudowa instalacji wysokosprawnej kogeneracji oraz przebudowa istniejących instalacji na wysokosprawną kogenerację wykorzystujących technologie w jak największym możliwym stopniu neutralne pod względem emisji CO₂ i innych zanieczyszczeń powietrza oraz uzasadnione pod względem ekonomicznym; • w przypadku instalacji wysokosprawnej kogeneracji poniżej 20 MWt wsparcie otrzyma budowa, uzasadnionych pod względem ekonomicznym, nowych instalacji wysokosprawnej kogeneracji o jak najmniejszej z możliwych emisji CO₂ oraz innych zanieczyszczeń powietrza. W przypadku nowych instalacji powinno zostać osiągnięte co najmniej 10% uzysku efektywności energetycznej w porównaniu do rozdzielonej produkcji energii cieplnej i elektrycznej przy zastosowaniu najlepszych dostępnych technologii. Ponadto wszelka przebudowa istniejących instalacji na wysokosprawną kogenerację musi skutkować redukcją CO₂ o co najmniej 30% w porównaniu do istniejących instalacji. Dopuszczona jest pomoc inwestycyjna dla wysokosprawnych instalacji spalających paliwa kopalne pod warunkiem, że te instalacje nie zastępują urządzeń o niskiej emisji, a inne alternatywne rozwiązania byłyby mniej efektywne i bardziej emisyjne; • budowa przyłączy do sieci ciepłowniczych do wykorzystania ciepła użytkowego wyprodukowanego w jednostkach wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w układach wysokosprawnej kogeneracji wraz z budową przyłączy wyprowadzających energię do krajowego systemu

	<p>przesyłowego;</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystania energii ciepła odpadowego w ramach projektów rozbudowy/budowy sieci ciepłowniczych; • budowa sieci ciepłych lub sieci chłodu umożliwiająca wykorzystanie energii cieplnej wytworzonej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji, energii odpadowej, instalacji z wykorzystaniem OZE, a także powodującej zwiększenie wykorzystania energii wyprodukowanej w takich instalacjach <p>W ramach priorytetu inwestycyjnego wsparcie przewidziane jest dla jednostek samorządu terytorialnego oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych, przedsiębiorców, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego a także podmiotów będących dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE.</p>
<p>Oś priorytetowa II: Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu.</p>	
<p>Inwestowanie w sektor gospodarki odpadami celem wypełnienia zobowiązań określonych w dorobku prawnym Unii w zakresie środowiska oraz zaspokojenia wykraczających poza te zobowiązania potrzeb inwestycyjnych określonych przez państwa członkowskie.</p>	<p>Przewiduje się wsparcie w szczególności następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • infrastruktura w zakresie systemów selektywnego zbierania odpadów; • instalacje do recyklingu i odzysku poszczególnych frakcji materiałowych odpadów; • instalacje do mechanicznego i biologicznego przetwarzania odpadów; • instalacje do termicznego przekształcania odpadów komunalnych wraz z odzyskiem energii <p>W ramach priorytetu inwestycyjnego wsparcie przewidziane jest dla jednostek samorządu terytorialnego i ich związków oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego.</p> <p>Warunkiem wsparcia inwestycji będzie ich uwzględnienie w planach inwestycyjnych (załącznik do wojewódzkiego planu gospodarki odpadami) w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi (zatwierdzonych przez Ministra Środowiska).</p>
<p>Ochrona i przywrócenie różnorodności biologicznej, ochrona i rekultywacja gleby oraz wspieranie usług ekosystemowych, także poprzez program „NATURA 2000” i zieloną infrastrukturę</p>	<p>Przewiduje się wsparcie następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ochrona in-situ i ex-situ zagrożonych gatunków i siedlisk przyrodniczych, w tym w ramach kompleksowych projektów ponadregionalnych; • rozwój zielonej infrastruktury, w tym zwiększanie drożności korytarzy ekologicznych lądowych i wodnych; • opracowanie dokumentów planistycznych zgodnie z kierunkami określonymi w dokumentach strategicznych m.in. plany zadań ochronnych i plany ochrony; • wdrażanie instrumentów zarządczych w ochronie przyrody w tym opracowanie zasad kontroli i zwalczania gatunków obcych oraz wykonywanie wielkoobszarowych inwentaryzacji przyrodniczych; • doposażenie ośrodków edukacji ekologicznej (podlegających Parkom Narodowym); • prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych w zakresie ochrony środowiska. <p>W ramach priorytetu inwestycyjnego wsparcie przewidziane jest dla</p>

	<p>administracji rządowej oraz nadzorowanych lub podległych jej organów i jednostek organizacyjnych, jednostek samorządu terytorialnego i ich związków oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych, organizacji pozarządowych, jednostek naukowych, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego</p>
<p>Podejmowanie przedsięwzięć mających na celu poprawę stanu jakości środowiska miejskiego, rewitalizację miast, rekultywację i dekontaminację terenów przemysłowych (w tym terenów powojkowych). Zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza i propagowanie działań służących zmniejszeniu hałasu.</p>	<p>Przewiduje się wsparcie następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rekultywacja na cele środowiskowe zanieczyszczonych /zdegradowanych terenów; • rozwój miejskich terenów zieleni. • działania związane z rozwojem terenów zieleni (w tym również tzw.greeninfrastructure), przyczyniających się do promowania miejskich systemów regeneracji i wymiany powietrza. Tereny zieleni pełnią ważne dla ekosystemów miejskich funkcje biologiczne i wspomagają procesy napowietrzania miast. Ponadto działania te przyczynią się do powstrzymania fragmentacji przestrzeni miast i będą miały zdecydowanie pozytywne skutki dla poprawy jakości życia mieszkańców (pełnią istotne dla mieszkańców funkcje zdrowotne i rekreacyjne). <p>Wsparcie przewidziane jest dla administracji rządowej oraz podległych jej organów i jednostek organizacyjnych, jednostek samorządu terytorialnego i ich związków oraz działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych, a także podmiotów świadczących usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego.</p>
<p>Oś priorytetowa IV infrastruktura drogowa dla miast</p>	
<p>Wsparcie multimodalnego jednolitego europejskiego obszaru transportu poprzez inwestycje w TEN-T</p>	<p>W ramach priorytetu inwestycyjnego realizowane będą inwestycje na krajowej sieci drogowej w TEN-T dotyczące powiązania infrastruktury miejskiej z pozamiejską siecią TEN-T (drogi krajowe w miastach będących węzłami miejskimi sieci bazowej TEN-T), odciążenia miast od nadmiernego ruchu drogowego (obwodnice pozamiejskie na drogach krajowych i ekspresowych, drogi krajowe w miastach na prawach powiatu), a także poprawy ich dostępności (trasy wylotowe na drogach krajowych, odcinki dróg ekspresowych przy miastach). Projekty będą realizowane na drogach zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, a także przez miasta na prawach powiatu. Będą one uzupełniane o inwestycje z zakresu bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD) obejmujące inwestycje infrastrukturalne.</p> <p>Budowa obwodnic i dróg wylotowych z miast, w tym dróg krajowych w miastach na prawach powiatu zostanie zaadresowana do tych miast, w których zidentyfikowano m.in. znaczne obciążenie infrastruktury drogowej przebiegającym przez nie ruchem ciężkim, brak alternatywnego, wysokoprzepustowego połączenia drogowego, ograniczoną przepustowość istniejącej infrastruktury służącej wyprowadzeniu ruchu z miast. Budowa obwodnic i tras wylotowych umożliwi wyprowadzenie nadmiernego ruchu tranzytowego z miast o nieprzystosowanej do tego infrastruktury drogowej, przyczyniając się do poprawy płynności ruchu drogowego i ograniczenia generowanych przez transport kosztów środowiskowych, w tym redukcji emisji zanieczyszczeńpowietrza, społecznych i ekonomicznych, co w efekcie przełoży się na poprawę bezpieczeństwa i jakości życia w miastach</p>

11.4. Możliwości stosowania środków efektywności energetycznej - możliwe działania

Jak już odnotowano w podrozdziale 7.1 Zgodnie z art. 10 ustawy O efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

1. umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
2. nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
3. wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt. 2, albo ich modernizacja,
4. nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,
5. sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 mkw., których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Gmina aby spełnić swój obowiązek wynikający z ww. ustawy musi spełnić co najmniej dwa punkty z wyżej wymienionych. Spełnienie tych warunków nie wydaje się skomplikowane jednak, aby w szerszym stopniu przyczynić się do zrównoważonego rozwoju energetycznego co powinno być nadrzędnym celem na wszystkich szczeblach władz i co przede wszystkim wynika z krajowych dokumentów związanych z energetyką (Prawo energetyczne, Polityka energetyczna Polski, Ustawa o efektywności energetycznej) gmina powinna podjąć określone działania.

Do obowiązków gminy należy planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy, co jest adekwatne do stosowania środków efektywności energetycznej, którym poświęcono ten podrozdział.

Tabela 52. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla gminy Żabno.

Lp.	Sektor	Zastosowane środki
1	Prywatny, (mieszkalnictwo)	Kompleksowa termomodernizacja wszystkich budynków
		Stosowanie OZE do ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej
		Wymiana sprzętu RTV na bardziej energooszczędny
		Wymiana sprzętu ITC na bardziej energooszczędny
2	Publiczny (budynki użyteczności publicznej)	Kompleksowa termomodernizacja wszystkich budynków
		Edukacja ekologiczna, promowanie wszystkich ww. działań
		Stosowanie OZE do ogrzewania budynków i przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Modernizacja oświetlenia zewnętrznego - ulicznego
3	Prywatny, publiczny, (mieszkalnictwo, handel, usługi)	Budowa budynków energooszczędnych
		Budowa budynków niskoenergetycznych
		Budowa budynków pasywnych
4	Mieszkalnictwo, sektor publiczny, usługi	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego
		Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej
5	Przedsiębiorstwa energetyczne, przesył i dystrybucja energii elektrycznej	Modernizacja sieci i urządzeń elektroenergetycznych
		Zmniejszenie zużycia ciepła na skutek zmian cen i zastosowanie nowych technologii
		Zastosowanie OZE do produkcji energii elektrycznej
6	Transport	Przechodzenie na paliwa gazowe oraz tzw. „ecodriving”
		Budowa ścieżek rowerowych na terenie gminy

Źródło: Opracowanie własne.

11.5. Zrealizowane w mieście i gminie Żabno przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej

Tabela 53. Zrealizowane w gminie Żabno przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej.

Projekt	Z czego finansowane	Data realizacji	koszt
Wymiana oświetlenia ulicznego w całej gminie Żabno z lamp o mocy 400, 500, 600W na lampy sodowe o mocy 80-150 W	Budżet Gminy w porozumieniu z Tauronem	2004	Ok.1 mln
Termomodernizacja Szkoły Podstawowej w Niedomicach i Łęgu Tarnowskim obejmująca ocieplenie i wymianę stolarki	Budżet Gminy Pożyczka WFOŚ Kredyt BGŻ	2004 1997	1.148.197,89 Sala gimnast.c.o. Łęg Tar. 61.136,59
Termomodernizacja wykonana z własnych środków w zakresie ocieplenia budynku i wymiany stolarki okiennej budynku: Urzędu Miejskiego w Żabnie, ZOZ w Żabnie, ZOSiP w Żabnie, OSP w Żabnie	Budżet Gminy ZOZ Żabno	2010-2011	170.577,36 93.368,19
Modernizacja kotłowni gazowej i wymiana pieca gazowego na gazowy w szkole Podstawowej w Gorzycach oraz remont kuchni	Budżet Gminy	2009	Całość inwestycji 282.204,46
Remont Szkoły Podstawowej w Żabnie uwzględniający min. wymianę stolarki okiennej, ocieplenie budynku, wymianę kotłowni z gazowej na gazową o lepszej efektywności	Budżet Gminy PROW		
Termomodernizacja (ocieplenie + stolarka okienna) Przedszkola Publicznego w Żabnie	Budżet Gminy	2009 2014	80.736,53(kotłownia) 285.478,96 (termo.)
Wymiana pieca i instalacji gazowej w	Budżet Gminy	2012	112.956,29

Gimnazjum w Łęgu Tarnowskim			
Wymiana osiedlowej kotłowni węglowej na gazową w Żabnie przy ul. 3 Maja	Budżet Gminy	2007	
Przebudowa istniejącego budynku OPS w Żabnie obejmująca min. wymianę kotłowni, instalacji c.o., stolarki okiennej i ocieplenie budynku	Budżet Gminy	2009 2010-2011	977.875,87 170.577,36
Ocieplenie budynków: Domu Ludowego w Czyżów, Ilkowice, Siedliszowice, Podlesie Dębowe, Janikowice, Fiuk	PROW Budżet Gminy	2012-2013 2012-2013 2012-2013 2014 2010 2012	Czyżów 195.648,77 Ilkowice 394.319,84 Siedliszowice 277.198,30 Podlesie Dębowe 103.989,11 Janikowice 6.220,00 Fiuk 16.997,63
Wymiana pieca gazowego w Sieradzy	Budżet Gminy	2013	61.037,91
Wymiana okien w Szkole Podstawowej w Siedliszowicach	Budżet Gminy	2009	9.000,00
Wymiana okien w Szkole Podstawowej w Pasiece Otfinowskiej	Budżet Gminy	2009	11.720,00
Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Niecieczy	Budżet Gminy WFOŚiGW	2012	195.255,18
Ocieplenie budynku Przychodni w Otfinowie	Budżet Gminy	2012	25.215,00
Termomodernizacja Przedszkola w Niedomicach	Budżet Gminy	2012	57.342,46
Wymiana okien w budynku szkoły w Pasiece Otfinowskiej	Budżet Gminy	2010	37.101,51
Remont Centrum Kultury w Żabnie z termomodernizacją	Ministerstwo Kultury Budżet Gminy	2012	450.000,00
Remont Centrum Kultury w Bobrownikach Wielkich z termomodernizacją	PROW Budżet Gminy	2012-2013	640.247,66
Remont Placówki Wsparcia Dziennego	Budżet Gminy	2008, 2009	175.259,66
Modernizacja DL w Chorażcu (docieplenie, wymiana stolarki)	Budżet Gminy	2009	22.000,00
Wymiana instalacji c.o. w OSP w Łęgu Tarnowskim	Budżet Gminy	2012	12.254,00
Termomodernizacja Ośrodka Zdrowia w Łęgu Tarnowskim	Budżet Gminy	2009	100.977,68

Źródło: Urząd Gminy Żabno.

12 Działania związane z ochroną powietrza przyjęte do realizacji w okresie 2015 - 2020

12.1. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej

„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) dla gminy Żabno” został opracowany w czerwcu 2015 r.

Celem dokumentu jest przedstawienie Planu działań i uwarunkowań, służących redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza ze szczególnym uwzględnieniem emisji pyłów i CO₂. Potrzeba jego przygotowania wynika ze świadomości władz gminy co do znaczenia aktywności w tym obszarze.

W ramach prac nad opracowaniem wykonano inwentaryzację źródeł niskiej emisji dla gminy Żabno. Głównym elementem inwentaryzacji było przeprowadzenie ankietyzacji. Przeprowadzono ankiety w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych, przeankietowano wszystkie jednostki i budynki należące do gminy oraz większe firmy.

Bazowa inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń służy ustaleniu jej poziomu referencyjnego (wyjściowego) dla dalszych analiz i działań. Emisja CO₂ odnosi się do masy dwutlenku węgla powstającego w wyniku spalania paliw dla wytworzenia energii potrzebnej odbiorcom.

Dane zawarte w Planie oparte są o wyniki inwentaryzacji terenowej przeliczone metodą wskaźnikową dającą obraz wartościowy całego badanego obszaru.

12.2. Cele i działania przyjęte do realizacji w okresie 2015-2020

Cel szczegółowy 1

Ograniczenie emisji CO₂ o 229 Mg/rok poprzez zmniejszenie zużycia energii w budynkach i infrastrukturze o 912 GJ . Produkcja Energii z OZE 8,4 GJ/rok.

Cel Szczegółowy 2.

Ograniczenie emisji CO₂ generowanej przez transport o 45,8 Mg/rok. Ograniczenie zużycia energii o 687,9 GJ/rok.

Cel szczegółowy 3.

Ograniczenie niskiej emisji pyłu PM10 o 3,35 Mg/rok poprzez zmianę systemów zaopatrzenia budynków indywidualnych i gminnych w energię i ciepłą. Ograniczenie zużycia energii o 5516 GJ/rok

Cel szczegółowy 4

Zwiększenie świadomości wpływu niskiej emisji w grupach: mieszkańców, liderów społecznych (ok. 500 osób) w oparciu o uporządkowane planowanie i działania edukacyjne.

W tabeli poniżej zestawiono korzyści wynikające z ww. działań.

Tabela 54. Efekt ekologiczny realizacji działań w gminie Żabno.

L.p.	Nazwa działania / Poddziałania	Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [GJ/rok]	Produkcja z OZE energii [GJ/rok]	Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń [Mg/rok]						
				PM 10	PM 2,5	CO2	BaP	SO2	NOx	CO
Działanie 1. Ograniczenie zużycia energii w budynkach i infrastrukturze gminnej										
1.1.	Poddziałanie 1.1. Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne lampy LED.	611,0	0,0	0,00	0,00	202,14	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2.	Poddziałanie 1.2. Termomodernizacja budynków.	292,8	0,0	0,0002	0,0002	24,0499	0,0000	0,0002	0,0187	0,0028
1.3.	Poddziałanie 1.3. Instalacja OZE	8,4	8,4			2,8				
	Działanie 1 razem	912,2	8,4	0,0	0,0	229,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Działanie 2. Ograniczenie zużycia energii w transporcie										
2.1.	Poddziałanie 2.1. Budowa ścieżek rowerowych.	661,71	0,00	0,00	0,00	43,85	0,00	0,00	0,14	0,91
2.2.	Poddziałanie 2.2. Zakup autobusu do przewozu uczniów.	26,2	0,0	0,0003	0,0003	1,9102	0,0000	0,0000	0,0203	0,0046
	Działanie 2 Razem	687,9	0,0	0,0	0,0	45,8	0,0	0,0	0,2	0,9
Działanie 3. Ograniczenie zużycia energii poprzez zmianę systemu ogrzewania c.o. i c.w.u. w gospodarstwach domowych gminy w zakresie 200 instalacji										
3.1.	Poddziałanie 3.1. Program dotacji dla osób fizycznych do wymiany pieców węglowych na gazowe	3 310	0,0	3,35	3,17	527,98	0,00	7,94	0,87	17,71
3.2.	Poddziałanie 3.2. Program dotacji dla osób fizycznych do wymiany pieców gazowe na nowoczesne gazowe	2 206	0,0	0,001	0,001	123,163	0,000	0,001	0,110	0,017
	Działanie 3 Razem	5 516,1	0,0	3,4	3,2	651,1	0,0	7,9	1,0	17,7
	Całkowity efekt ekologiczny	7 116,18	8,42	3,35	3,18	925,87	0,00	7,94	1,16	18,65

Źródło: Opracowanie własne

Działania przewidziane w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Żabno przewidują m.in. wzrost wykorzystania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii, spadek energochłonności budynków poprzez ich termomodernizację i wymianę oświetlenia ulicznego na energooszczędne. Działania te mają na celu obniżenie emisji szkodliwych substancji do środowiska – w tym CO₂.

W Projekcie założeń (...) wg USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne należy uwzględnić m.in. możliwość wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii - kładąc nacisk na OZE, określić przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych; możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej.

Niniejszy dokument wykazuje spójność z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Żabno.

13 Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030

Gmina Żabno realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na swoim terenie zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” - dokumentu przyjętego przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 r. Istotnym elementem wspomagania realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów, w tym poprzez przygotowywane na szczeblu wojewódzkim, powiatowym lub gminnym strategii rozwoju energetyki. Niezmiernie ważne jest, by w procesach określania priorytetów inwestycyjnych przez samorządy nie była pomijana energetyka. Co więcej, należy dążyć do korelacji planów inwestycyjnych gmin i przedsiębiorstw energetycznych. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym, czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój regionu. Wiąże się z tym konieczność poprawy stanu infrastruktury energetycznej, w celu zapewnienia wyższego poziomu usług dla lokalnej społeczności, przyciągnięcia inwestorów oraz podniesienia konkurencyjności i atrakcyjności regionu. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa. Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacji i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego na terenach słabo zgazyfikowanych;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

W poprzedniej wersji dokumentu Polityki energetycznej Polski prognoza krajowego zapotrzebowania na energię do 2025r. rozpatrywana była w czterech wariantach:

a) Wariant Traktatowy, uwzględniający postanowienia Traktatu Akcesyjnego związane z sektorem energii, to jest: osiągnięcie wskaźnika 7,5 % zużycia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w 2010 r., osiągnięcie wskaźnika 5,75 % udziału biopaliw w ogólnej sprzedaży benzyn i olejów napędowych w 2010 r. oraz ograniczenie emisji całkowitej z dużych obiektów spalania do wielkości określonych w Traktacie,

b) Wariant Podstawowy Węglowy, różniący się od Traktatowego tym, że wymóg spełnienia postanowień Traktatu w zakresie emisji z dużych obiektów spalania jest zastąpiony przez realizację Krajowego Planu Redukcji Emisji (KPRE), który umożliwia przesunięcie na rok 2020 terminu realizacji wymagań emisyjnych ustalonych w Traktacie Akcesyjnym na rok 2012.

W wariantcie tym nie zakładało się ograniczeń dostaw węgla kamiennego, nie przesądzono też, w jakiej części węgiel ten będzie pochodził z wydobycia krajowego, a w jakiej z importu.

c) Wariant Podstawowy Gazowy, różniący się od wariantu Podstawowego Węglowego tylko tym, że dostawy węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej są utrzymane na obecnym poziomie, a paliwem do produkcji dodatkowych niezbędnych ilości energii elektrycznej będzie w tym wariantcie przede wszystkim gaz ziemny.

d) Wariant Efektywnościowy, spełniający takie same kryteria ekologiczne jak warianty Podstawowe, zakładający uzyskanie dodatkowej poprawy efektywności energetycznej w obszarach wytwarzania energii elektrycznej, jej przesyłu i dystrybucji oraz zużycia dzięki aktywnej polityce państwa; prognozowany jest następujący maksymalny możliwy poziom poprawy efektywności w porównaniu z wariantami podstawowymi: w zakresie wytwarzania energii elektrycznej - wzrost średniej sprawności wytwarzania o 1,3 punktu procentowego, w zakresie przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej - spadek strat sieciowych o 1,5 punktu procentowego, w zakresie zużycia energii pierwotnej - spadek energochłonności PKB o 5 % i elektrochłonności o 7 %.

Cztery powyższe scenariusze zostały opracowane według scenariusza makroekonomicznego rozwoju kraju (zgodnie z założeniami Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007-2013). Za realistyczne uznano tylko warianty Podstawowe i wariant Efektywnościowy.

Aktualna Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r. będąca załącznikiem do Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 została opracowana jednym w wariantcie – wariantcie zakładającym aktywną realizację kierunków działań w określonych w Polityce.

Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

- poprawa efektywności energetycznej;
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej;
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na

rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

W opracowaniu prognozy energetycznej przyjęto metodykę stosowaną na świecie w badaniach energetycznych, w której za generalną siłę sprawczą wzrostu zapotrzebowania na energię jest uznawany wzrost gospodarczy, opisany za pomocą zmiennych makroekonomicznych. Do opracowania prognozy zapotrzebowania na energię użyteczną zastosowano model zużycia końcowego (end-use) o nazwie MAED. W modelu tym są tworzone projekcje zapotrzebowania na energię użyteczną, dla każdego kierunku użytkowania energii w ramach każdego sektora gospodarki. Wyniki modelu MAED są wsadem do symulacyjnego modelu energetyczno-ekologicznego BALANCE, który wyznacza zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na poszczególne nośniki oraz krajowe bilanse energii i wielkości emisji zanieczyszczeń. Istotą tego modelu jest podejście rynkowe: symuluje się działanie każdego rodzaju producentów i każdego rodzaju konsumentów energii na rynku energii. Wynikiem działania modelu BALANCE jest najbardziej prawdopodobna projekcja przyszłego stanu gospodarki energetycznej przy przyjętych założeniach i warunkach brzegowych dotyczących cen paliw pierwotnych, polityki energetycznej państwa, postępu technologicznego oraz ograniczeń w dostępie do nośników energii, a także ograniczeń czasowych w procesach inwestycyjnych. Projekcją zapotrzebowania na poszczególne nośniki energii finalnej sporządzono przy założeniu kontynuacji reformy rynkowej w gospodarce narodowej i w sektorze energetycznym z uwzględnieniem dodatkowych działań efektywnościowych przewidzianych w Dyrektywie 2006/32/WE i w Zielonej Księdze w sprawie Racjonalizacji Zużycia Energii. Wzięto również pod uwagę projekt ustawy o efektywności energetycznej.

Tabela 55. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Przemysł	20,9	18,2	19,0	20,9	23,0	24,0
Transport	14,2	15,5	16,5	18,7	21,2	23,3
Rolnictwo	4,4	5,1	4,9	5,0	4,5	4,2
Usługi	6,7	6,6	7,7	8,8	10,7	12,8
Gospodarstwa domowe	19,3	19,0	19,1	19,4	19,9	20,1
RAZEM	65,5	64,4	67,3	72,7	79,3	84,4

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 56. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Węgiel	12,3	10,9	10,1	10,3	10,4	10,5
Produkty naftowe	21,9	22,4	23,1	24,3	26,3	27,9
Gaz ziemny	10,0	9,5	10,3	11,1	12,2	12,9
Energia odnawialna	4,2	4,6	5,0	5,9	6,2	6,7
Energia elektryczna	9,5	9,0	9,9	11,2	13,1	14,8
Ciepło sieciowe	7,0	7,4	8,2	9,1	10,0	10,5
Pozostałe paliwa	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2
RAZEM	65,5	64,4	67,3	72,7	79,3	84,4

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 57. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Energia elektryczna	370,6	715,0	1516,1	2686,6	3256,3	3396,3
<i>Biomasa stała</i>	159,2	298,5	503,2	892,3	953,0	994,9
<i>Biogaz</i>	13,8	31,4	140,7	344,5	555,6	592,6
<i>Wiatr</i>	22,0	174,0	631,9	1178,4	1470,0	1530,0
<i>Woda</i>	175,6	211,0	240,3	271,4	276,7	276,7
<i>Fotowoltaika</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	2,1
Ciepło	4312,7	4481,7	5046,3	6255,9	7048,7	7618,4
<i>Biomasa stała</i>	4249,8	4315,1	4595,7	5405,9	5870,8	6333,2
<i>Biogaz</i>	27,1	72,2	256,5	503,1	750,0	800,0
<i>Geotermia</i>	32,2	80,1	147,5	221,5	298,5	348,1
<i>Słoneczna</i>	3,6	14,2	46,7	125,4	129,4	137,1
Biopaliwa transportowe	96,9	549,0	884,1	1444,1	1632,6	1881,9
<i>Bioetanol cukro-skrobiowy</i>	61,1	150,7	247,6	425,2	443,0	490,1
<i>Biodiesel z rzepaku</i>	35,8	398,3	636,5	696,8	645,9	643,5
<i>Bioetanol II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	210,0	240,0	250,0
<i>Biodiesel II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	112,1	213,0	250,0
<i>Biowodór</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8	248,3
OGÓŁEM Energia finalna brutto z OZE	4780	5746	7447	10387	11938	12897
Energia finalna brutto	61815	61316	63979	69203	75480	80551
% udziału energii odnawialnej	7,7	9,4	11,6	15,0	15,8	16,0

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

13.1. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą gminy Żabno

13.1.1 Założenia ogólne

Prognozę potrzeb ciepłych w gminie Żabno opracowano uwzględniając podstawowe czynniki mające wpływ na zmiany zapotrzebowania na ciepło:

- przewidywane zmiany liczby ludności gminy,
- wpływ działań termomodernizacyjnych u istniejących odbiorców,
- racjonalizacja zużycia energii,
- potrzeby nowego budownictwa
- działania na rzecz zrównoważonej energii zadeklarowane przez gminę

Poniżej przedstawiono prognozę zmian dotyczącą wzrostu liczby ludności opracowaną na podstawie analizy danych historycznych z GUS-u i wynikających z niej tendencji.

Tabela 58. Przewidywana liczba ludności w gminie Żabno.

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Liczba ludności	18961	18944	18968	18981	18960	18947	18962	18981
Rok	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Liczba ludności	18963	18938	18911	18934	18955	18936	18909	18895

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie zmian wielkości powierzchni użytkowych mieszkalnictwa w gminie od 1995 do 2014 r. wg GUS-u założono niewielki przyrost powierzchni w gminie. Poniżej zestawiono przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa, który zostanie wykorzystany do dalszych obliczeń.

Tabela 59. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2030.

Rok	Powierzchnia użytkowa [m ²]			
	Mieszkalnictwo jednorodzinne	Mieszkalnictwo wielorodzinne	Sektor budynków gminnych	Sektor działalności gospodarczej
2015	437 271	21033	40 179	125 368
2020	456 500	23 463	40 554	126 270
2030	476 959	24 200	40 877	127 381

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS.

Niewielki przyrost wynika ze wzrostu standardów mieszkaniowych oraz realizacji nowych inwestycji związanych z ogólnym, ciągłym rozwojem gminy. Przyrost powierzchni wpłynie na zmianę zapotrzebowania ciepła i mocy cieplnej. W zależności od kierunków obranych przez władze samorządu gminy, przedsiębiorstw energetycznych oraz samych mieszkańców zapotrzebowanie na energię cieplną oraz emisja zanieczyszczeń do atmosfery może ulec zmniejszeniu mimo rozwoju gminy. Stanie się tak w przypadku realizacji działań określonych w dalszej części Projektu.

Ze względu na realizowany zrównoważony rozwój budownictwa w gminie i spełniający wymagania ochrony środowiska, za najkorzystniejszy kierunek rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych uznano stopniową eliminację węgla i jego pochodnych na rzecz wykorzystywania paliw o niższej emisyjności zanieczyszczeń takich jak gaz, drewno czy podłączanie do sieci ciepłowniczej lub wymiana urządzeń grzewczych na nowoczesne, niskoemisyjne, a także zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną została opracowana w dwóch scenariuszach. Założenia do scenariuszy zostały przyjęte na podstawie analiz aktualnego stanu technicznego infrastruktury, obecnego wykorzystania i potencjału energii ze źródeł odnawialnych oraz aktualnego bilansu energetycznego gminy.

Ze względu na trudne do przewidzenia zmiany w gospodarce i mieszkalnictwie prognozę zapotrzebowania na energię cieplną została opracowana dla scenariusza „pozytywnego” i „negatywnego”.

Scenariusz pozytywny – optymistyczny, pokazuje wymierne efekty działań „proenergetycznych” i „prośrodowiskowych”. Wariant negatywny tzw. „zaniechania” jest swojego rodzaju ostrzeżeniem przed brakiem realizacji działań określonych w Projekcie.

Oprócz wyżej wymienionych założono, że budowanie nowych obiektów będzie odbywać się wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono 2 różne wskaźniki dla 2 scenariuszy).

13.1.2 Scenariusz 1 optymistyczny – zrównoważonego rozwoju energetycznego

Z uwagi na założenia Pakietu "3x20" dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO₂ o 20 procent, zmniejszenia zużycia energii o 20 %, oraz wzrost zużycia energii z odnawialnych źródeł z obecnych 8,5 % do 20 %. Wariant ten zakłada wyżej wymienione założenia oraz:

- Zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków,
- Zamiana części kotłowni i domowych ogrzewań węglowych na bardziej ekologiczne w tym OZE,
- Budowanie wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono zmniejszona energochłonność: od 80 do 100 [kWh/m² rok] dla poszczególnych sektorów budownictwa),
- Poprawa sprawności całkowitej systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wzrost do 80% dla c.w.u. oraz 90% dla systemów grzewczych w budynkach nowych i poddanych termomodernizacji),
- Zapotrzebowanie na przygotowanie posiłków założono 0,80 GJ/osobę.

Do wyznaczenia średniego wskaźnika energochłonności budynków w gminie założono intensywną termomodernizację istniejących budynków. Oparto się na założeniach jak w poniższej tabeli.

Tabela 60. Szacowany odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do 2030.

Grupa wiekowa budynków	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do roku 2020			
	Mieszkalnictwo jednorodzinne	Mieszkalnictwo wielorodzinne	Sektor użyteczności publicznej	Sektor działalności gospodarczej
Do 1966	60%	80%	90%	50%
1967-1985	45%	50%	80%	45%
1986-1992	25%	90%	75%	35%
1993-1996	15%	15%	70%	15%
1997-2013	10%	5%	100%	5%
2014-2020	0%	0%	0%	0%
łącznie do 2020 (średnia ważona)	44%	81%	69%	41%
	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do roku 2030			
	Mieszkalnictwo jednorodzinne	Mieszkalnictwo wielorodzinne	Sektor użyteczności publicznej	Sektor działalności gospodarczej
Do 1966	70%	100%	100%	60%
1967-1985	60%	80%	100%	50%
1986-1992	50%	100%	100%	40%
1993-1996	30%	40%	100%	30%
1997-2013	10%	15%	100%	10%
2014-2030	0%	0%	100%	0%
łącznie do 2030 (średnia ważona)	58%	97%	100%	49%

Źródło: Opracowanie własne

Scenariusz ten oprócz powyższych założeń obejmuje realizację działań przyjętych do realizacji przez gminę w okresie 2015-2020 (Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Żabno 2015 r.)

Potrzeby nowego budownictwa – wskaźniki energochłonności

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii cieplnej 90-120 kWh/m²rok (są to wartości teoretyczne, w rzeczywistości współczynnik dochodzi do 150 kWh/m²rok). W krajach zachodnich, poziom wskaźnika E charakteryzujący budynki jako energooszczędne jest zależny od warunków klimatycznych i rozwoju technologii. W Niemczech np. od 1995 r. obowiązują przepisy, które ustalają energochłonność budynku na poziomie 50-100 kWh/m² rok, a w przyszłości będą obniżone do poziomu 30-60 kWh/m²rok. W Polsce obecnie obowiązujące Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m³rok (jest on odniesiony do kubatury). Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/ (m²rok). W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/ m² rok. Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/m² rok.

Do niniejszego scenariusza założono uśrednione wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) podyktowane obowiązującymi od stycznia 2014 zmianami:

Lata 2013-2020:

- Sektor budownictwa mieszkalnego - 107 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej –64 kWh/m²rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy – 99 kWh/m²rok

Lata 2013-2030:

- Sektor budownictwa mieszkalnego – 88 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 52 kWh/m²rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 82 kWh/m²rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2012-2030 wskaźniki od 80-90 kWh/m²rok dla wszystkich sektorów.

13.1.3 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

Na podstawie założeń ogólnych dotyczących przyrostu powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa oraz założeń dla scenariusza optymalnego dotyczących odsetka przeprowadzonych termomodernizacji oraz założonych wskaźników energochłonności dla nowobudowanych budynków dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 61. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymistycznego.

1	Jednostka	2014	2020		2030	
			3	4	5*	6
Energia użyteczna	[GJ/rok]	190 841	186 297	-2,38%	176 458	-7,54%
Energia pierwotna łącznie**	[GJ/rok]	326 707	311 351	-4,70%	297 073	-9,07%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	170	159	-6,49%	144	-15,23%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	45,74	43,59	-4,70%	41,59	-9,07%

Źródło: Opracowanie własne *zmiana w % w stosunku do roku 2014, ** -uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków (dotyczy również dalszych tabeli).

13.1.4 Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 62. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza optymistycznego.

1	Jednostka	2014	2020		2030	
			3	4	5	6
Energia użyteczna	[GJ/rok]	13 463,0	12 569	-6,63%	10 341	-23,19%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	16 831	15 815	-6,03%	14 369	-14,63%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	196	149	-23,92%	131	-33,25%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	2,36	2,21	-6,03%	2,01	-14,63%

Źródło: Opracowanie własne

13.1.5 Sektor budownictwa komunalnego

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 63. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.

	Jednostka	2014	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	14 867	14 303	-3,79%	13 276	-10,70%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	21 742	20 539	-5,54%	17 969	-17,36%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	118	112	-4,68%	103	-12,22%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	3,04	2,88	-5,54%	2,52	-17,36%

Źródło: Opracowanie własne.

13.1.6 Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 64. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.

	Jednostka	2014	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	67 320	64 576	-4,08%	62 306	-7,45%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	103 225	98 047	-5,02%	93 353	-9,56%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	179	170	-4,76%	163	-8,91%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	14,45	13,73	-5,02%	13,07	-9,56%

Źródło: Opracowanie własne.

13.1.7 Sektory związane z budownictwem łącznie

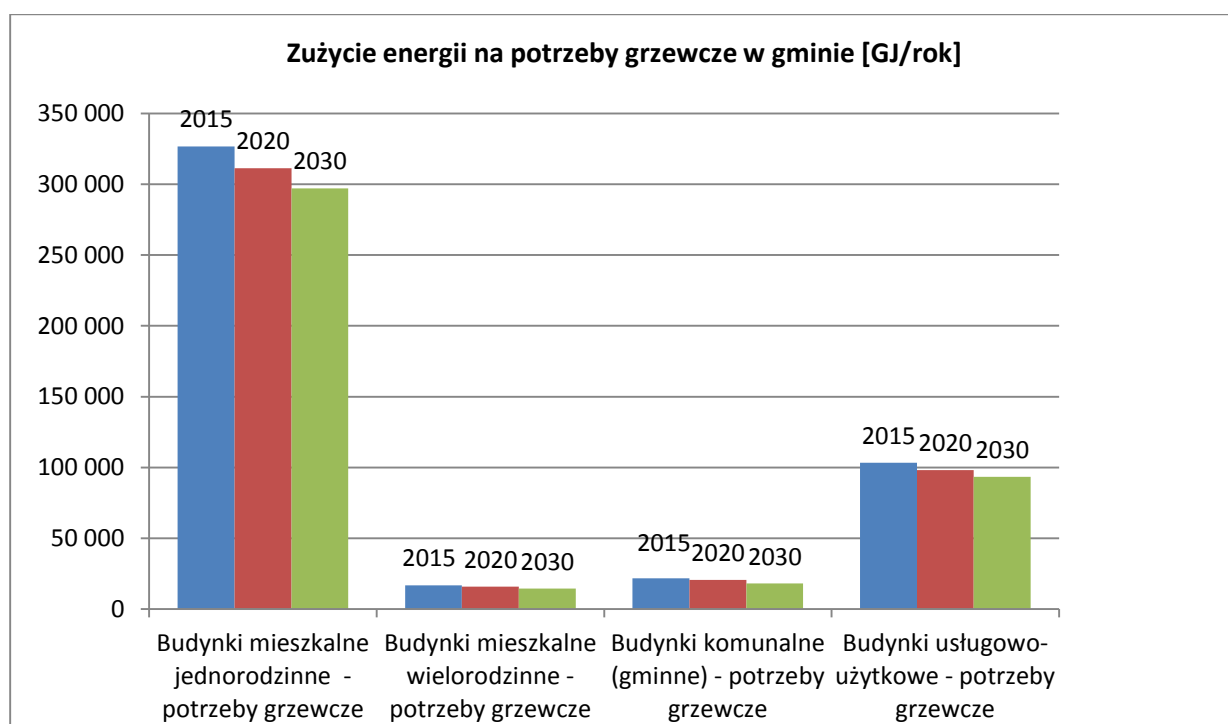
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w gminie.

Tabela 65. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymalnego.

1	Jednostka	2014	2020		2030	
		3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	286 490	277 745	-3,05%	262 381	-8,42%
Energia pierwotna łącznie**	[GJ/rok]	468 505	445 752	-4,86%	422 763	-9,76%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	169	158	-6,73%	145	-14,50%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	65,59	62,41	-4,86%	59,19	-9,76%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 23. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymalnego.



Źródło: Opracowanie własne.

Reasumując wariant optymistyczny pokazuje jak duży wpływ na zmniejszenie zużycia energii mają działania inwestycyjne związane z termomodernizacją oraz szeroko pojętym zrównoważonym rozwojem energetycznym. Mimo przewidywanego niewielkiego wzrostu powierzchni ogrzewanej w gminie do 2030 roku nastąpi, 10% -owy spadek zużycia energii.

Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o 14,5%.

13.2. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą w gm. Żabno dla sektorów budownictwa łącznie wg scenariusza optymistycznego

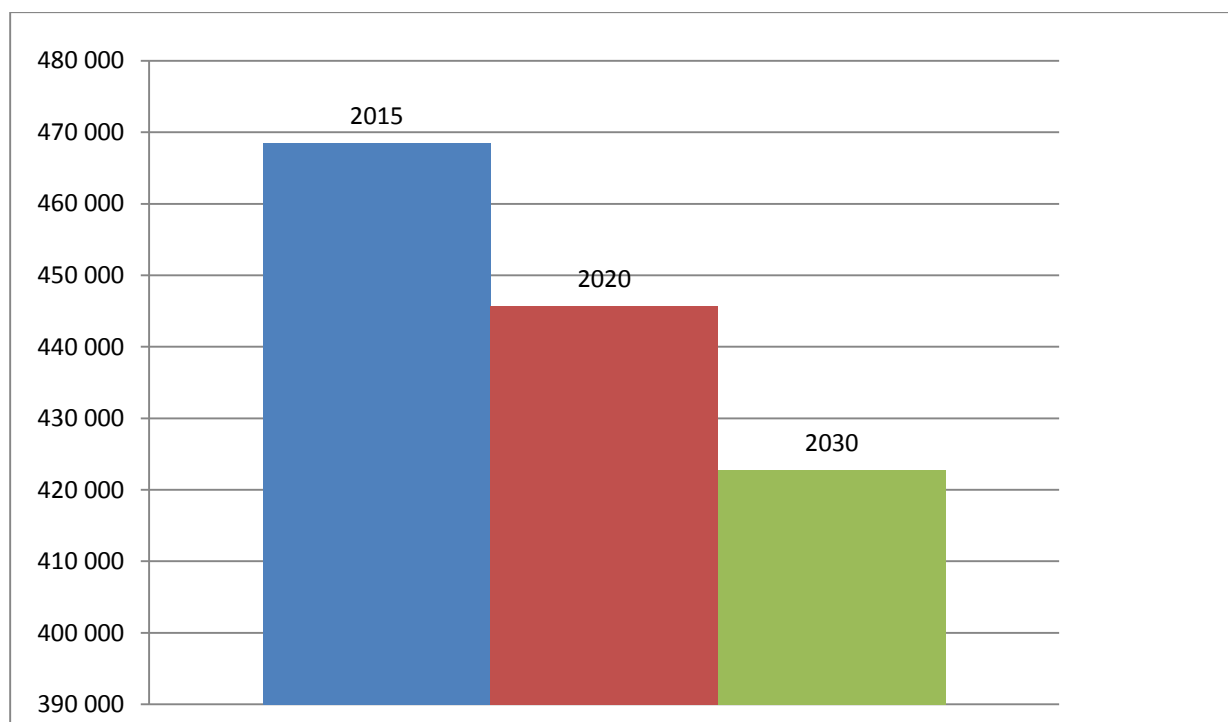
Zestawienia bilansowe w niniejszym rozdziale zostało stworzone przy założeniu realizacji działań zaplanowanych przez gminę (rozdział „Działania przyjęte do realizacji w okresie 2015-2020 wraz z efektem ekologicznym”) oraz realizacji scenariusza optymistycznego.

Tabela 66. Zużycie energii cieplnej łącznie dla gminy wg scenariusza optymistycznego [GJ/rok]

Sektor	2015	2020	Zmiana	2030	Zmiana
Budynki mieszkalne - potrzeby grzewcze	326 707	311 351	-4,7%	297 073	-9,1%
Budynki mieszkalne wielorodzinne - potrzeby grzewcze	16 831	15 815	-6,0%	14 369	-14,6%
Budynki komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	21 742	20 539	-5,5%	17 969	-17,4%
Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	103 225	98 047	-5,0%	93 353	-9,6%
Łącznie	468 505	445 752	-4,9%	422 763	-9,8%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 24. Zużycie energii cieplnej łącznie dla gminy wg scenariusza optymistycznego [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Szacuje się, że realizacja scenariusza przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię ciepłą. Wpłyne to korzystnie na jakość powietrza w gminie. Szczegółową emisję zanieczyszczeń dla tego scenariusza przedstawiono w następujących rozdziałach.

13.2.1 Scenariusz 2 „zaniechania” – brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego

Opracowany scenariusz 2 prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą uwzględnia założenia ogólne (jednakowe dla obu scenariuszy) oraz w odróżnieniu do scenariusza 1:

- Znikomy lub zerowy odsetek budynków poddanych termomodernizacji,
- Podobny do obecnego bilans paliw jako nośników energii grzewczej,
- Poprawa komfortu zamieszkiwania,
- Niewielka poprawa sprawności systemów grzewczych (wzrost do 80%),
- Sprawność systemów do przygotowania c.w.u. na poziomie 70%,
- Budowanie wg obowiązujących norm – założono większe wskaźniki niż dla scenariusza 1:
 - Sektor budownictwa mieszkalnego –100-110 kWh/m²rok.j
 - Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 90 kWh/m²rok.
 - Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy –90-100 kWh/m²rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2012-2030 wskaźniki:

- Sektor budownictwa mieszkalnego –100-110 kWh/m²rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 100 kWh/m²rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 100 kWh/m²rok.

13.2.2 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

Na podstawie identycznych założeń ogólnych jak w scenariuszu 1 oraz założeń dla scenariusza zaniechania dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 67. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.

1	Jednostka	2014	2020		2030	
			4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	190 841	196 763	3,10%	203 065	6,41%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	326 707	341 222	4,44%	347 250	6,29%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	170	168	-1,24%	166	-2,45%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	46	47,77	4,44%	48,61	6,29%

Źródło: Opracowanie własne.

13.2.3 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 68. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2014	2020		2030	
1	2	3	4	5*	6	7*
Energia użyteczna	[GJ/rok]	13 463	15 772	17,15%	16 064	19,32%
Energia pierwotna łącznie**	[GJ/rok]	16 831	19 133	13,68%	21 339	26,78%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	196	187	-4,53%	184	-5,73%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	2,36	2,68	13,68%	2,99	26,78%

Źródło: Opracowanie własne.

13.2.4 Sektor budownictwa komunalnego

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 69. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa komunalnego wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2014	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	14 867	14 985	0,79%	15 086	1,48%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	21 742	22 126	1,77%	22 200	2,11%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	118	117	-0,14%	117	-0,25%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	3,04	3,10	1,77%	3,11	2,11%

Źródło: Opracowanie własne.

13.2.5 Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy

Przy analogicznych założeniach j.w.:

Tabela 70. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2014	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	67 320	67 617	0,44%	67 984	0,99%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	103 225	104 086	0,83%	104 428	1,17%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	179	178	-0,28%	178	-0,61%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	14,45	14,57	0,83%	14,62	1,17%

Źródło: Opracowanie własne.

13.2.6 Wszystkie sektory budownictwa łącznie

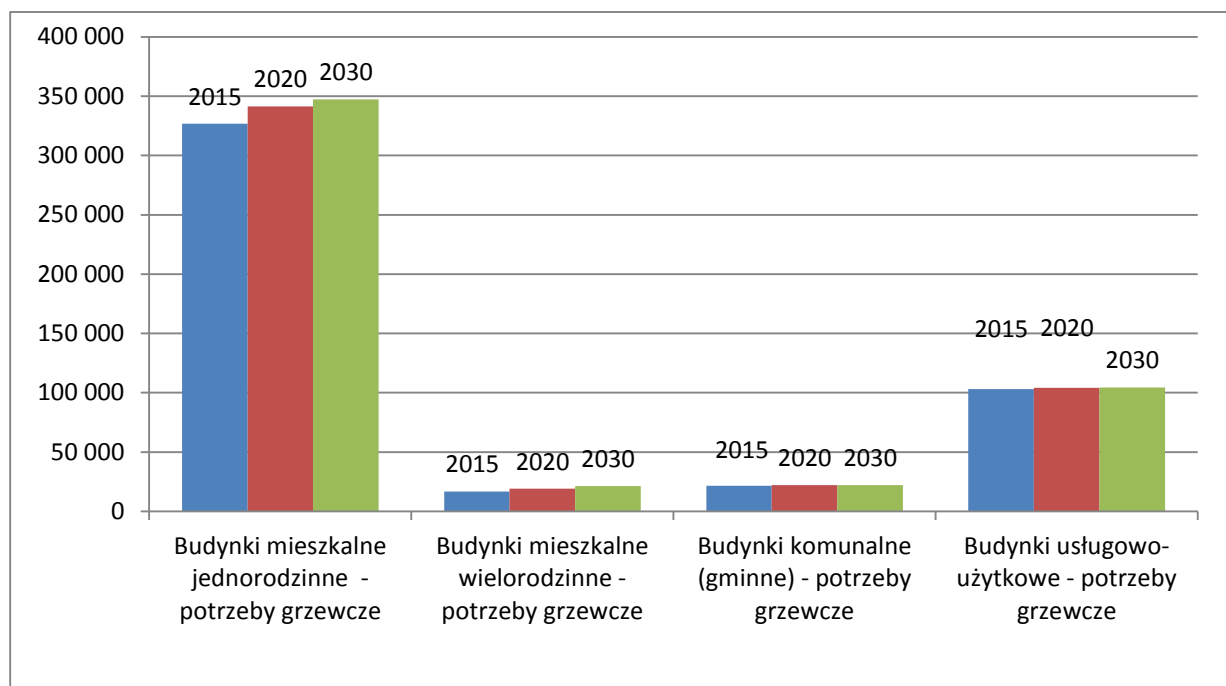
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w mieście dla scenariusza zaniechania.

Tabela 71. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza zaniechania.

	Jednostka	2014	2020		2030	
1	2	3	4	5	6	7
Energia użyteczna	[GJ/rok]	286 490	295 138	3,02%	302 199	5,48%
Energia pierwotna łącznie	[GJ/rok]	468 505	486 568	3,86%	495 216	5,70%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii	[kWh/m ² rok]	169	168	-1,07%	166	-2,05%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc	[MW]	65,59	68,12	3,86%	69	5,70%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 25. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewczewg scenariusza zaniechania.



Źródło: Opracowanie własne.

Scenariusz zaniechania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego wpłynie na zwiększenie zużycia energii cieplnej i zapotrzebowania na moc w gminie. Wg obliczeń wzrost wyniesie ok. 4,5%. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w gminie. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz gminy Żabno oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

13.3. Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą w gm. Żabno dla sektorów budownictwa łącznie wg scenariusza zaniechania

Zestawienia bilansowe w niniejszym rozdziale zostało stworzone przy założeniu braku realizacji działań zaplanowanych przez gminę oraz założeń scenariusza zaniechania.

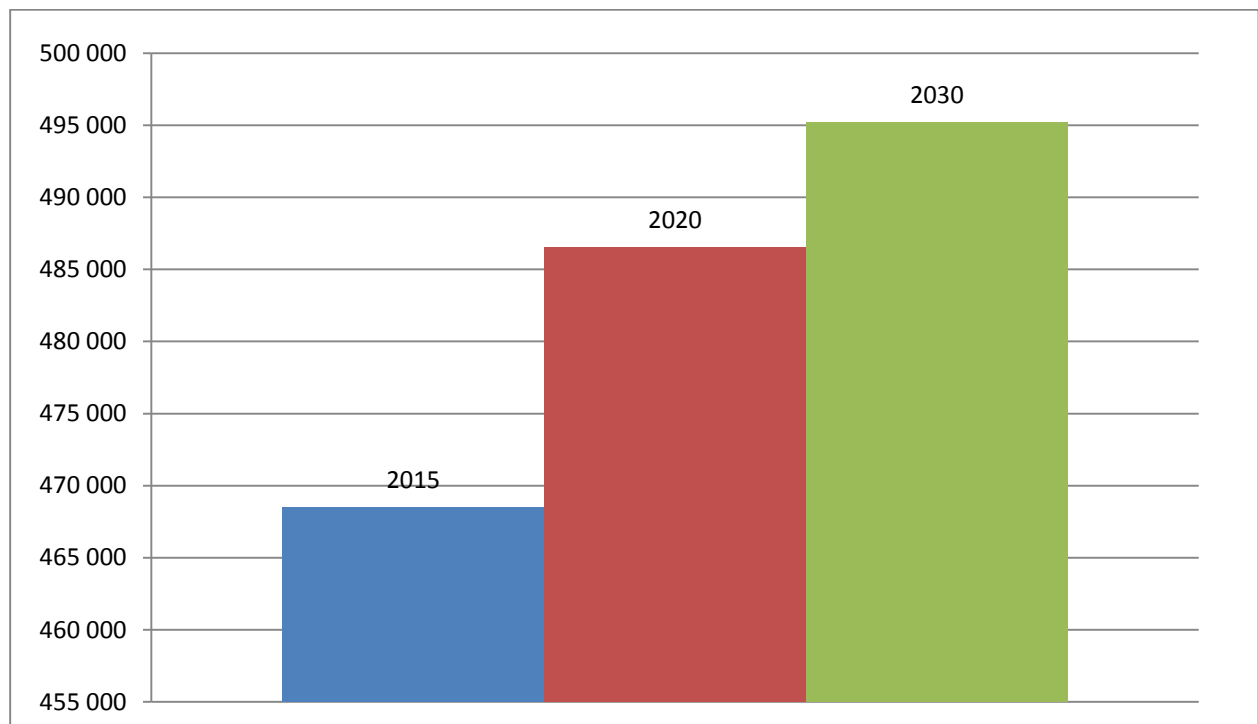
Tabela 72. Zużycie energii cieplnej łącznie dla gminy wg scenariusza zaniechania [GJ/rok].

Sektor	2015	2020	Zmiana	2030	Zmiana
Budynki mieszkalne - potrzeby grzewcze	286 490	295 138	3,02%	302 199	5,48%
Budynki mieszkalne wielorodzinne - potrzeby grzewcze	468 505	486 568	3,86%	495 216	5,70%
Budynki komunalne (gminne) - potrzeby grzewcze	169	168	-1,07%	166	-2,05%

Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze	65,59	68,12	3,86%	69	5,70%
Łącznie	286 490	295 138	3,02%	302 199	5,48%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 26. Zużycie energii cieplnej łącznie dla gminy wg scenariusza zaniechania [GJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne.

Scenariusz zaniechania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego wpłynie na zwiększenie zużycia energii i zapotrzebowania na moc w gminie oraz energii w ujęciu globalnym w gminie (wszystkie sektory). Wg obliczeń wzrost wyniesie ok. 5,7 %. Wpłynie to niekorzystnie na jakość powietrza w gminie. Szczegółową emisję zanieczyszczeń dla tego scenariusza przedstawiono w następujących rozdziałach.

13.4. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Prognozowane zapotrzebowanie na gaz do 2030 roku określono przy wykorzystaniu:

- Historycznych danych statystycznych GUS od roku 2000 dotyczących zużycia gazu w gminie Żabno
- Prognozy zużycia gazu w Polsce w okresie do 2030 roku według „Założeń polityki energetycznej Polski do 2030 roku”
- Na podstawie opracowanych scenariuszy zapotrzebowania na energię cieplną (w obu przypadkach przewiduje się spadek zużycia gazu w gminie)

Prognoza zapotrzebowania na gaz uwzględnia również następujące zmiany:

- Nieznaczny roczny spadek zapotrzebowania na gaz na cele komunalno-bytowe w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- Nieznaczny roczny spadek zapotrzebowania na gaz dla celów ogrzewania w nowym budownictwie mieszkaniowym,
- Nieznaczny roczny spadek zapotrzebowania na gaz w nowych budynkach użyteczności publicznej, usługowych i produkcyjnych,

Tabela 73. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w gminie Żabno.

Rok	2014	2020	2030
	Zużycie gazu [tys.m ³ /rok]		
Odbiorcy indywidualni	2350,5	2227,8	2087,8
Zmiana [%]	100%	-5,22%	-11,18%

Źródło: opracowanie własne

Z prognozy wynika, że mimo nieznacznego przyrostu udziału gazu w strukturze paliw wykorzystywanych na potrzeby grzewcze jego łączna ilość będzie maleć. Stanie się tak ze względu na coraz bardziej energooszczędne budownictwo podyktowane zmieniającymi się normami budowlanymi, zwiększeniem liczby odnawialnych źródeł energii przy równoczesnym niewielkim wzroście powierzchni mieszkalnej w gminie. Duży wpływ na zużycie gazu w gminie będzie mieć kierunek działań władz gminnych i mieszkańców (wymienione wcześniej scenariusze). Jednak w obu przypadkach przewiduje się spadek zużycia gazu.

Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla gazu jest dość trudne i niepewne ze względu na zmieniające się jego ceny od czego bardzo zależy popyt na gaz wśród mieszkańców. Dodatkowym czynnikiem, który może mieć znaczący wpływ na zużycie jest rozwój gminy pod kątem przemysłu. W przypadku pojawienia się dużego odbiorcy/odbiorców gazu zużywającego nośnik na potrzeby technologiczne łączna ilość gazu zużywanego na terenie gminy może znacznie wzrosnąć.

13.5. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną do 2030 roku określono podobnie jak w przypadku gazu przy wykorzystaniu:

- Historycznych danych statystycznych GUS od roku 1995 dotyczących zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Żabno
- Prognozy zużycia gazu w Polsce w okresie do 2030 roku według „Założeń polityki energetycznej Polski do 2030 roku”

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną uwzględnia następujące zmiany:

- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w obiektach istniejących,
- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w nowym budownictwie mieszkaniowym,

- przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną w nowych budynkach użyteczności publicznej i usługowych

Na podstawie analizy porównawczej można stwierdzić, że wraz z rozwojem gminy i mieszkalnictwa w gminie nastąpi wzrost zużycia energii elektrycznej. W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w gminie Żabno oraz prognozę do 2030 r. wychodząc od roku bazowego 2014.

Tabela 74. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie Żabno.

Rok	2014	2020	2030
	Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]		
Odbiorcy indywidualni	2 561	3 029	3 629
Zmiana [%]	100%	+18,27%	+41,70%

Źródło: opracowanie własne

Łączny wzrost zużycia energii elektrycznej wśród mieszkańców do roku 2030 może wynieść około 41,70%.

W przypadku energii elektrycznej prognoza została sporządzona dla odbiorców indywidualnych bez wariantów prognozy dla odbiorców przemysłowych. Podobnie jak w przypadku gazu decydującym czynnikiem, który może mieć wpływ na zużycie energii elektrycznej jest rozwój gminy pod kątem przemysłu. Według otrzymanych ankiet od zakładów przemysłowych zużycie energii elektrycznej w sektorze przemysłu jest duża i wynosi ponad 16 500 MWh/rok. Jest to ilość kilka razy większa niż zużycie w gospodarstwach domowych.

Analogicznie jak dla gazu wzrost lub zmniejszenie liczby przedsiębiorstw zużywających energię elektryczną na potrzeby może znacząco zwiększyć lub obniżyć ilość zużywanej energii elektrycznej.

Ponadto należy zważyć na fakt, że w przypadku realizacji scenariusza optymistycznego opisanego w rozdziale 13 (wybudowanie biogazowni) w gminie będzie produkowana energia elektryczna z biogazu, który jest odnawialnym źródłem energii. Generator będzie w stanie wytworzyć 8 200 MWh/rocznie co stanowi wartość 3 razy większą niż ilość energii zużywanej obecnie przez gospodarstwa domowe w gminie.

14 Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030

14.1. Zaopatrzenie w ciepło

Na terenie gminy istnieje sieć ciepłownicza należąca do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Tarnowie, która zaopatruje w energię ciepłą 30 budynków na terenie gminy. Przedsiębiorstwo nie planuje rozbudowy sieci na terenie gminy.

Obecnie w gminie Żabno dominuje system lokalnych kotłowni oraz indywidualnych źródeł ciepła.

W planowanej zabudowie zaopatrzenie w ciepło nadal odbywać się będzie poprzez rozproszone źródła ciepła. Podstawowymi nośnikami energii ciepłej będzie węgiel kamienny, biomasa oraz gaz ziemny. Udział procentowy paliw węglowych w wytwarzaniu energii ciepłej powinien wykazywać tendencję malejącą.

W ramach polityki energetycznej władze gminy winny prowadzić akcję pokazującą korzyści wynikające ze stosowania odnawialnych źródeł energii – głównie energii słonecznej. W zakresie przedsięwzięć służących ograniczeniu zużycia energii powinien znaleźć się plan wspierania termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Gmina powinna stanowić centrum informacji o warunkach i wymogach niezbędnych do spełnienia w celu uzyskania premii termomodernizacyjnej, jak również możliwości uzyskania wszelkich dotacji oraz pożyczek.

Gmina może opracować plan racjonalizacji energii z uwzględnieniem poniższych działań:

1. Dla obiektów będących własnością lub w zarządzie gminy przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji obiektów, obejmującej:
 - skompletowanie dokumentacji technicznej obiektów;
 - skompletowanie dokumentacji instalacji wewnętrznych obiektów;
 - prace inwentaryzacyjne mające na celu uzupełnienie braków dokumentacji.
2. Dla wszystkich obiektów wprowadzenie cyklicznej rejestracji zużycia mediów energetycznych i wody,
3. Dla wszystkich obiektów wprowadzenie cyklicznego obliczania wskaźników zużycia mediów w stosunku do powierzchni i kubatury,
4. Wskazanie obiektów, których wyliczone wskaźniki odbiegają znacznie od wartości średnich
5. Wykonanie audytów energetycznych,
6. Sporządzenie szczegółowego zestawienia prac, kosztów, oszczędności możliwych do uzyskania po przeprowadzeniu kompleksowej akcji termomodernizacyjnej,
7. Sporządzenie szczegółowego harmonogramu działań modernizacyjnych i finansowych.

Zgodnie z prognozą do roku 2030 roczne zużycie energii na ogrzewanie mimo rozwoju budownictwa może spaść ok. 10 % w stosunku do poziomu obecnego w przypadku zrównoważonego rozwoju energetycznego w gminie.

14.2. Zaopatrzenie w gaz

Dystrybutorem sieci gazowej na terenie gminy Żabno jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie. W gminie 76 % mieszkańców korzysta z sieci gazowej. Sieć gazowa jest w dobrym stanie technicznym. Zgodnie z prognozą roczne zużycie gazu ziemnego wśród odbiorców indywidualnych do roku 2030, że mimo nieznacznego przyrostu udziału gazu w strukturze paliw wykorzystywanych na potrzeby grzewcze jego łączna ilość będzie minimalnie maleć. Do roku 2020 spadnie o -5,22 % względem roku 2014 (poziom zużycia: 2227,8 tys m³/rok)

W systemie gazowniczym istnieją rezerwy w przepustowości sieci gazowej. Parametry istniejącej sieci średniego ciśnienia są wystarczające dla pokrycia potrzeb gazu wynikających z przyjętej prognozy.

W przypadku ewentualnego zapotrzebowania większych ilości gazu Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie, podejmie zamierzenia inwestycyjne, po dokonaniu uprzednio analizy przepustowości sieci oraz uzasadnienia ekonomicznego celowości inwestycji.

Potencjalni nowi odbiorcy indywidualni będą mogli korzystać z gazu ziemnego dla potrzeb komunalno-bytowych oraz ogrzewania.

Pokrycie nakładów finansowych inwestycji powinno wynikać z zatwierdzonych przez URE taryf dla paliw gazowych, gwarantujących pokrycie uzasadnionych kosztów prowadzenia działalności, w tym kosztów modernizacji i rozwoju. Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją paliw gazowych są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania, a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą. Procedurę przyłączania nowych klientów gazu można znaleźć na stronie internetowej Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie.

14.3. Zaopatrzenie w energię elektryczną

Istniejący system elektroenergetyczny na obszarze gminy Żabno w pełni zaspokaja aktualne potrzeby odbiorców energii elektrycznej.

Prognozowany jest wzrost zużycia energii elektrycznej u odbiorców indywidualnych do roku 2030 ok. 41,7 % to jest do poziomu około 3 629 MWh/rok. Nowe budownictwo mieszkaniowe wymaga podłączenie nowych odbiorców, a co za tym idzie rozbudowy sieci niskiego napięcia.

Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia Odbiorców, zgodnie z Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących Odbiorców. Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych dostarczanej energii elektrycznej oraz zwiększenie niezawodności dostaw energii planuje się poprzez sukcesywną modernizację układu zasilania sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, budowę nowych stacji transformatorowych oraz modernizację linii niskiego napięcia. Docelowo planuje się przeizolowanie linii 30 kV znajdujących się na obszarze objętym planem na napięcie 15 kV.

Pokrycie nakładów finansowych powinno wynikać z zatwierdzonych przez URE taryf dla energii elektrycznej, gwarantujących pokrycie uzasadnionych kosztów prowadzenia działalności, w tym kosztów modernizacji i rozwoju.

Zgodnie z ustawą „Prawo Energetyczne” przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej są obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczenia, a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą.

Przy opracowaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego należy zabezpieczyć tereny pod budowę napowietrznych linii średniego i niskiego napięcia, stacji transformatorowych oraz umożliwić rozbudowę sieci w pasach drogowych.

15 Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w gminie

15.1. Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza w gminie

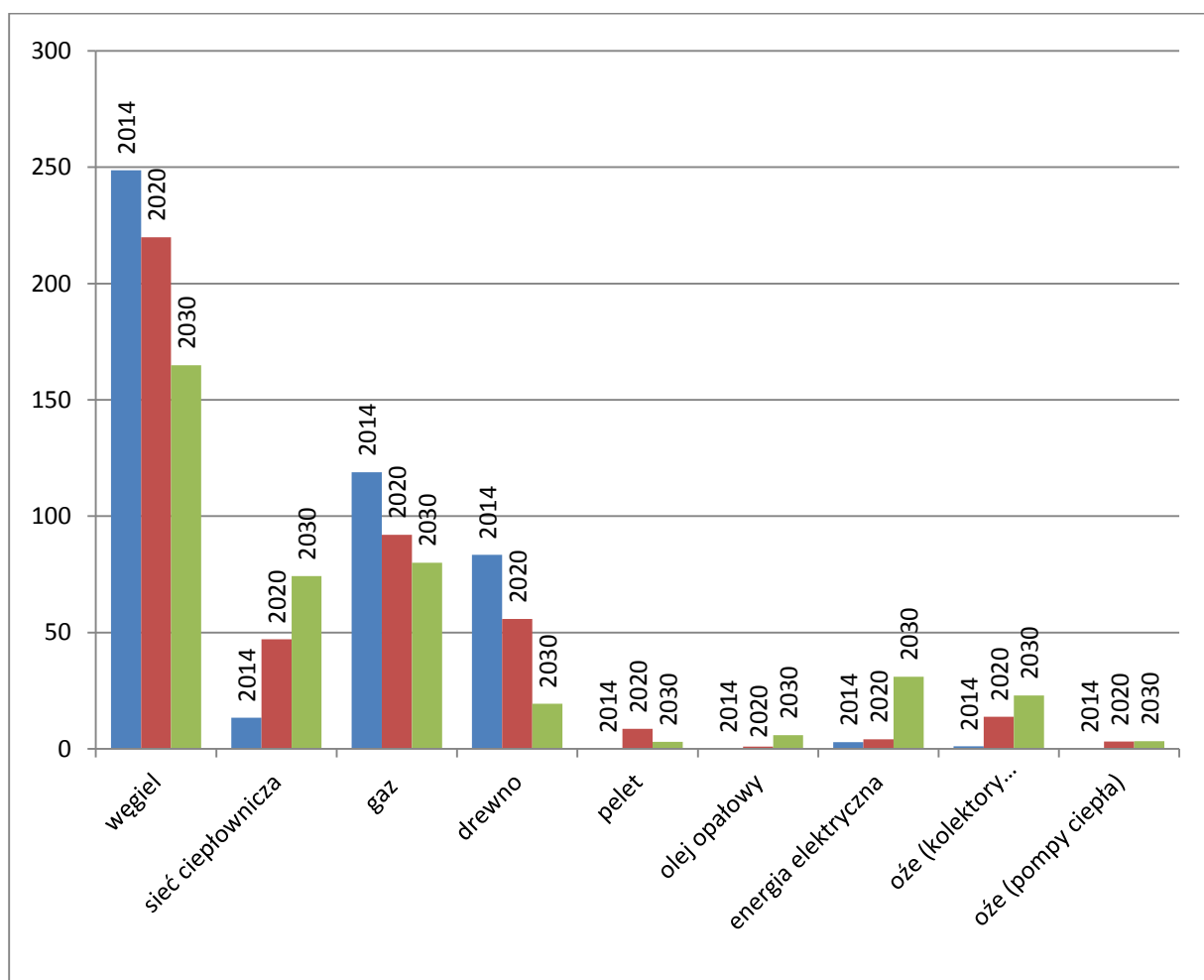
15.1.1 Struktura zużycia nośników energii na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego

Tabela 75. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewczewg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].

Ilość energii pierwotnej z danego nośnika	2014	2020	2030
	[TJ/rok]		
węgiel	248,72	219,87	164,91
sieć ciepłownicza (w tym energia cieplna z biogazu)	13,43	36,92	38,65
gaz	118,95	92,02	79,60
drewno	83,35	55,87	19,63
pelet	0,00	8,62	3,16
olej opałowy	0,00	0,98	5,94
energia elektryczna	2,90	4,17	31,04
oże (kolektory słoneczne)	1,15	13,85	23,02
oże (pompy ciepła)	0,00	3,11	3,34
łącznie	468,50	444,57	410,88

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 27. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza jest równoznaczna ze stopniowym odchodzeniem od wykorzystania paliw stałych, zwiększenia wykorzystania sieci ciepłowniczej oraz wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz spadku wykorzystanie paliw gazowych.

15.1.2 Emisja zanieczyszczeń w w gminie wg scenariusza optymistycznego

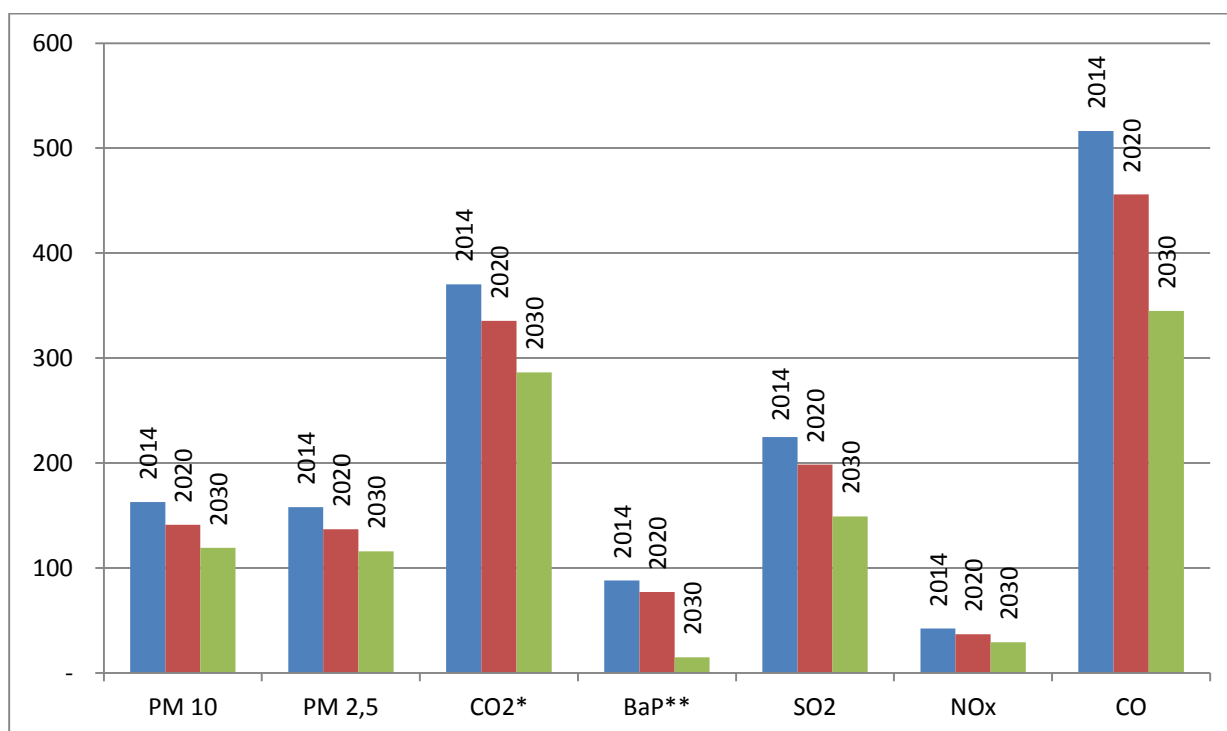
Tabela 76. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok]

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO ₂ *	BaP	SO ₂	NO _x	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2014	162,94	157,97	370,19	0,09	224,74	42,45	516,18
2020	141,27	136,87	335,31	0,08	198,64	36,92	455,79
Zmiana	-13%	-13%	-9%	-12%	-12%	-13%	-12%
2030	119,67	116,38	286,07	0,06	149,17	29,23	345,00
Zmiana	-27%	-26%	-23%	-29%	-34%	-31%	-33%

*ilość CO₂ podana w setkach

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 28. Emisja zanieczyszczeń w gminie przy realizacji scenariusza optymistycznego w [Mg/rok]



*ilość CO₂ podana w setkach ton, ** ilość BaP podana w kg

Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do znacznej poprawy jakości w gminie. Nastąpi redukcja masy poszczególnych substancji od 23% do 83% w stosunku do roku bazowego.

15.1.3 Emisja pyłów PM10 i CO₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego

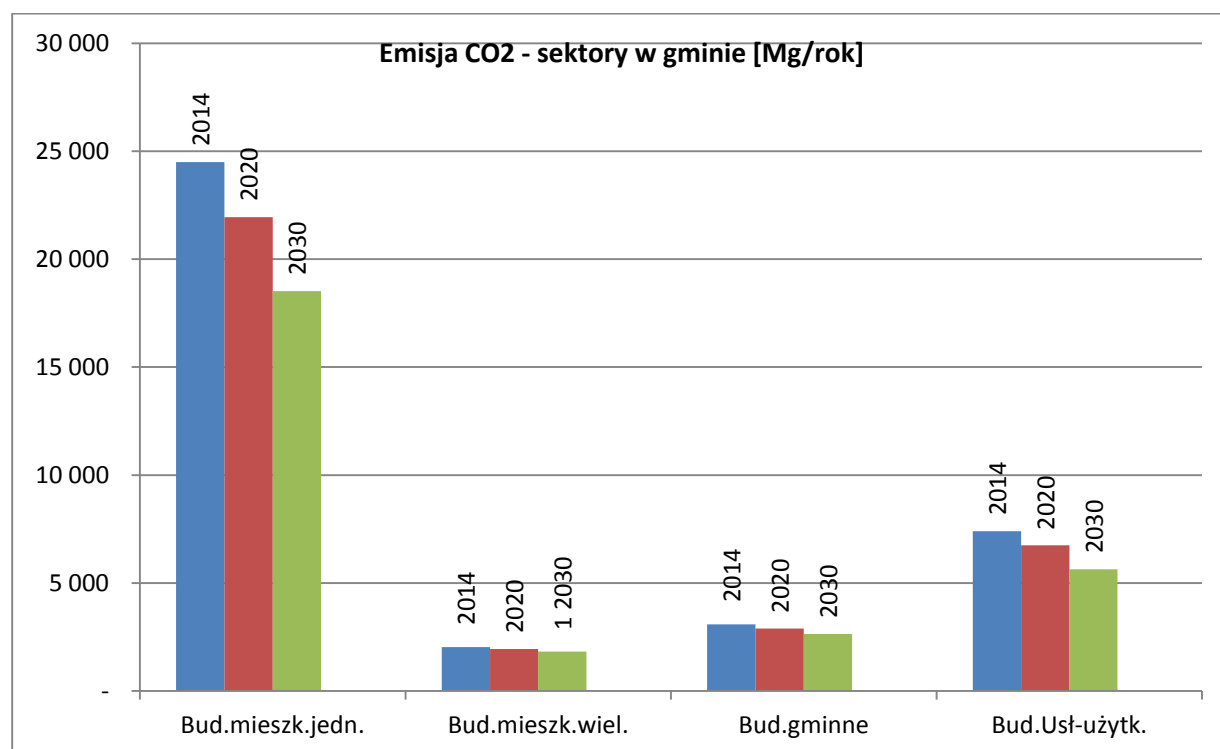
Tabela 77. Emisja CO₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego.

Sektor	Emisja CO ₂				
	2015	2020		2030	
	Mg/rok	Mg/rok	Zmiana w stos. do roku bazowego	Mg/rok	Zmiana w stos. do roku bazowego
Budynki mieszkalne jednorodzinne	24 493,30	21 945,33	-10,40%	18 524,80	-32,22%
Budynki mieszkalne wielorodzinne	2 039,80	1 942,02	-4,79%	1 823,22	-11,80
Budynki komunalne	3 091,27	2 900,53	-6,17%	2 624,08	-17,80%

(gminne)					
Budynki usługowo-użytkowe	7 394,99	6 742,62	-8,82%	5 634,76	-31,24%
Łącznie	37 019,35	33 530,50	-9,42%	28 606,85	-29,41%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 29. Emisja CO₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do redukcji CO₂ od ok. 17,8% w przypadku budynków gminnych do niemal 32,2% w przypadku budynków mieszkalnych jednorodzinnych w stosunku do roku bazowego.

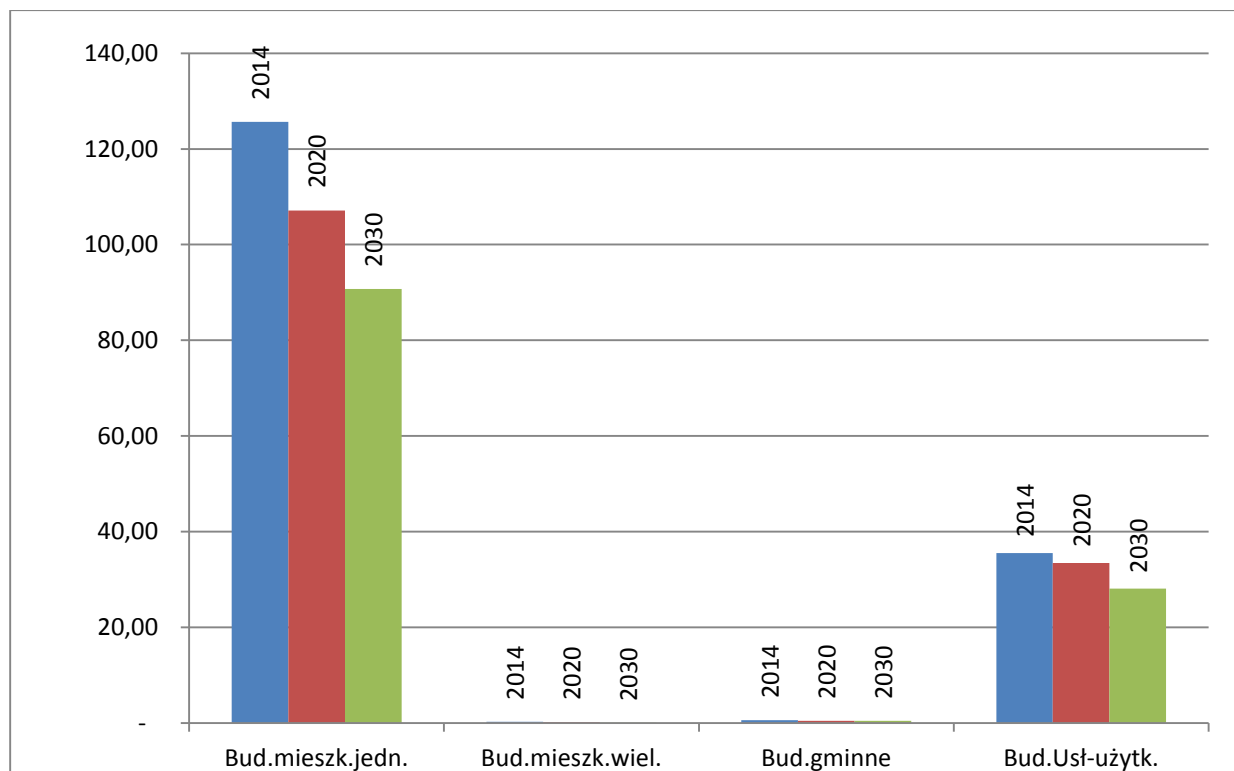
Tabela 78. Emisja PM₁₀ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego.

Sektor	Emisja PM 10				
	2015	2020		2030	
	Mg/rok	Mg/rok	Zmiana w stos. do roku bazowego	Mg/rok	Zmiana w stos. do roku bazowego
Budynki mieszkalne	125,67	107,14	-14,74%	90,75	-38,47%

jednorodzinne					
Budynki mieszkalne wielorodzinne	0,29	0,18	-38,04%	0,00	-99%
Budynki komunalne (gminne)	0,62	0,51	-18,21%	0,44	-40,05%
Budynki usługowo-użytkowe	35,50	33,43	-5,84%	28,12	-26,28%
Łącznie	162,09	141,27	-12,84%	119,31	-26,39%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 30. Emisja PM10 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do redukcji pyłu PM10 od ok. 26% do niemal 99% w poszczególnych sektorach w stosunku do roku bazowego.

15.2. Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza w gminie

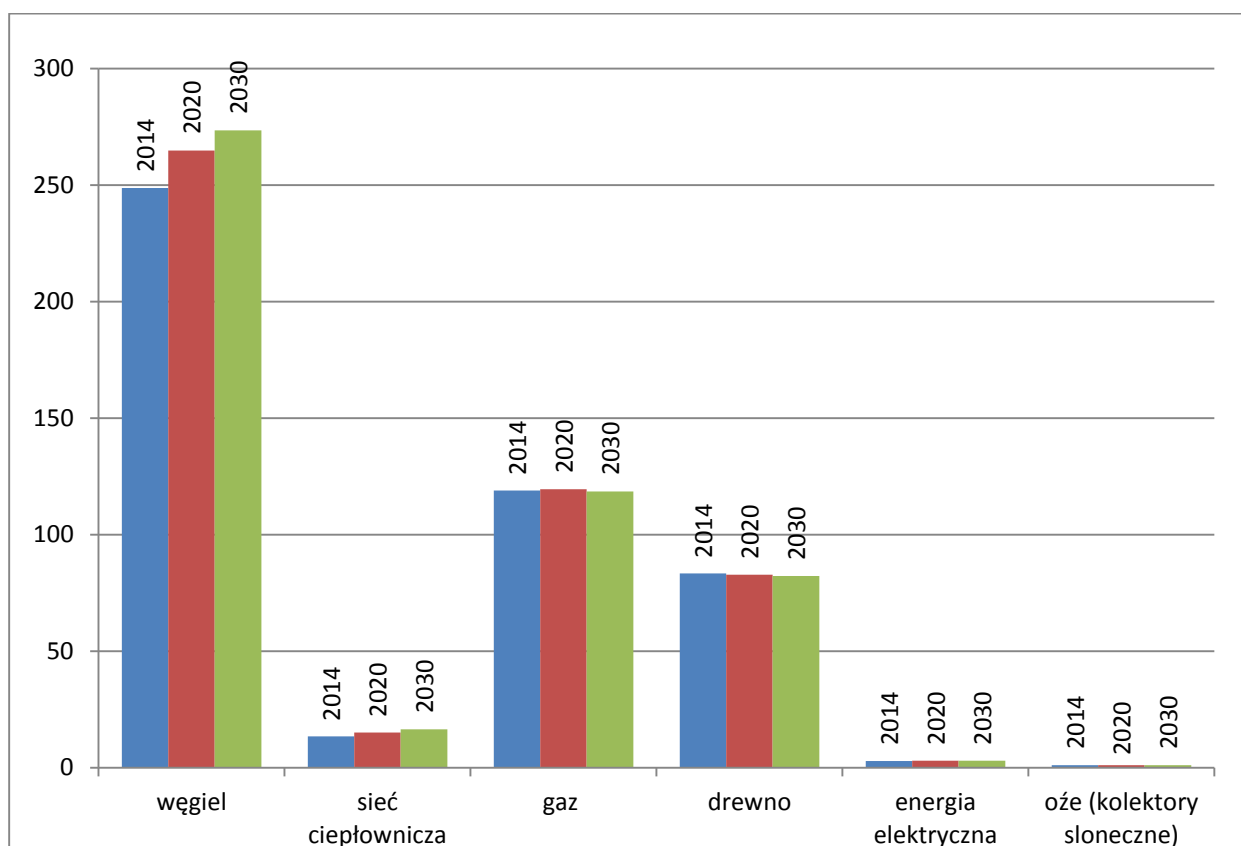
15.2.1 Struktura zużycia nośników energii na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania

Tabela 79. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].

Ilość energii pierwotnej z danego nośnika	2014	2020	2030
	[TJ/rok]		
węgiel	248,72	264,91	273,57
sieć ciepłownicza (w tym energia cieplna z biogazu)	13,43	15,09	16,53
gaz	118,95	119,50	118,58
drewno	83,35	82,90	82,33
energia elektryczna	2,90	2,99	3,03
oże (kolektory słoneczne)	1,15	1,17	1,18
łącznie	468,50	486,57	495,22

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 31. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok]



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza jest równoznaczna z dalszym zbliżonym do obecnego, wykorzystaniem paliw stałych, utrzymaniem na tym samym poziomie stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz brakiem działań w kierunku ogólnopojętego rozwoju energetycznego.

15.2.2 Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania

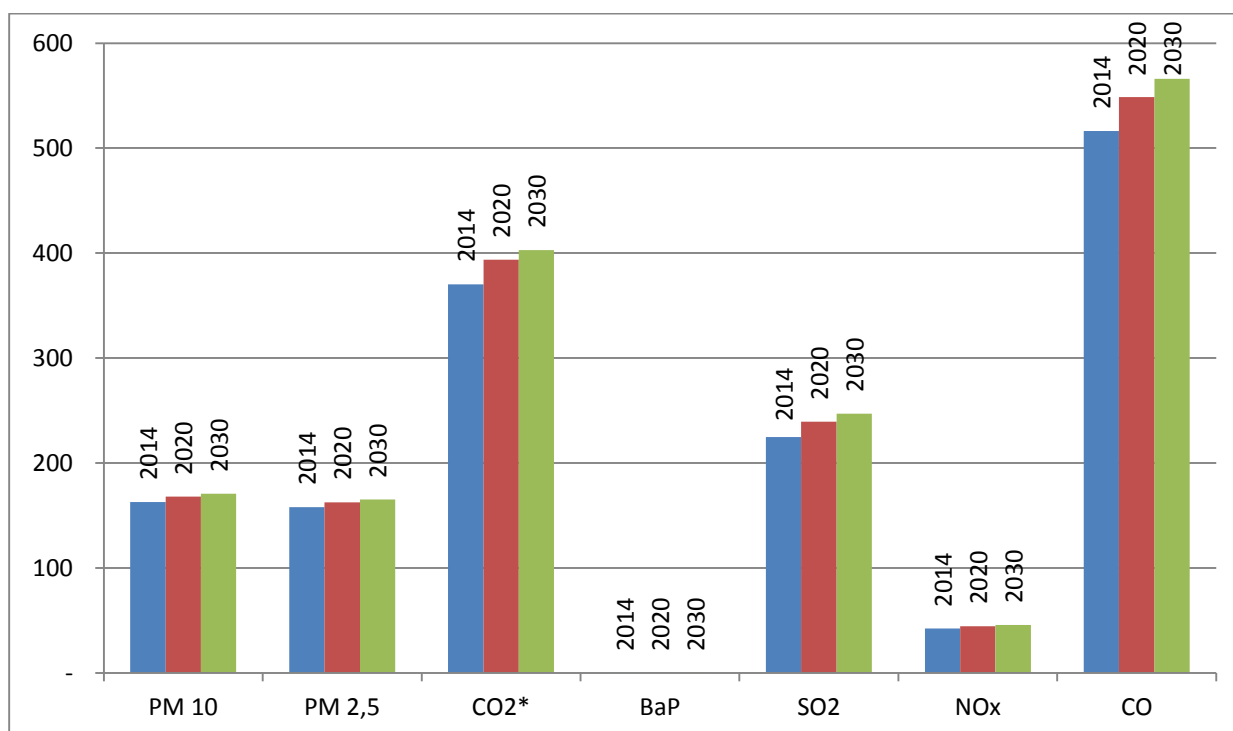
Tabela 80. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO ₂ *	BaP	SO ₂	NOx	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2014	162,94	157,97	370,19	0,09	224,74	42,45	516,18
2020	167,88	162,58	393,76	0,09	239,31	44,56	548,66
Zmiana	3,03%	2,92%	6,37%	4,84%	6,48%	4,97%	6,29%
2030	170,70	165,23	402,92	0,09	247,09	45,61	565,97
Zmiana	4,76%	4,60%	8,84%	7,33%	9,94%	7,44%	9,65%

*ilość CO₂ podana w setkach

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 32. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do pogorszenia powietrznej jakości w gminie. Nastąpi wzrost emisji poszczególnych substancji od 4% do niemal 10% w stosunku do roku bazowego.

15.2.3 Emisja pyłów PM10 i CO₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania

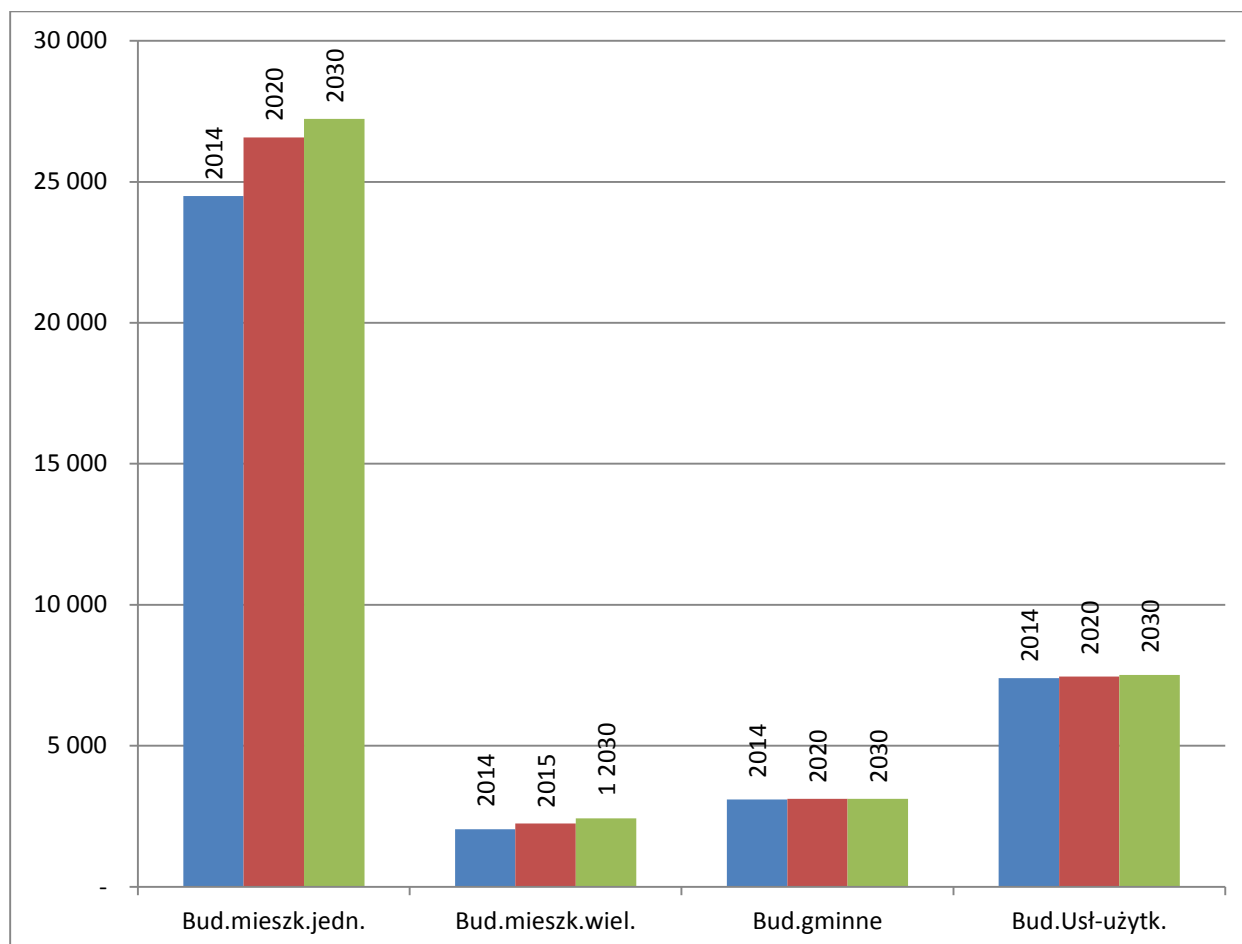
Tabela 81. Emisja CO₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania

Sektor	Emisja PM 10				
	2014	2020		2030	
	Mg/rok	Mg/rok	Zmiana w stos. do roku bazowego	Mg/rok	Zmiana w stos. do roku bazowego
Budynki mieszkalne jednorodzinne	125,67	131,08	4,31%	133,31	5,73%
Budynki mieszkalne wielorodzinne	0,29	0,37	24,40%	0,49	39,89%
Budynki komunalne (gminne)	0,62	0,63	1,77%	0,63	2,06%
Budynki usługowo-użytkowe	35,50	35,80	0,84%	36,28	2,12%

Łącznie	162,09	167,88	3,57%	170,70	5,32%
---------	--------	--------	-------	--------	-------

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 33. Emisja CO₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania.



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do wzrostu emisji CO₂ od ok. 0,7% do 10% w poszczególnych sektorach w stosunku do roku bazowego.

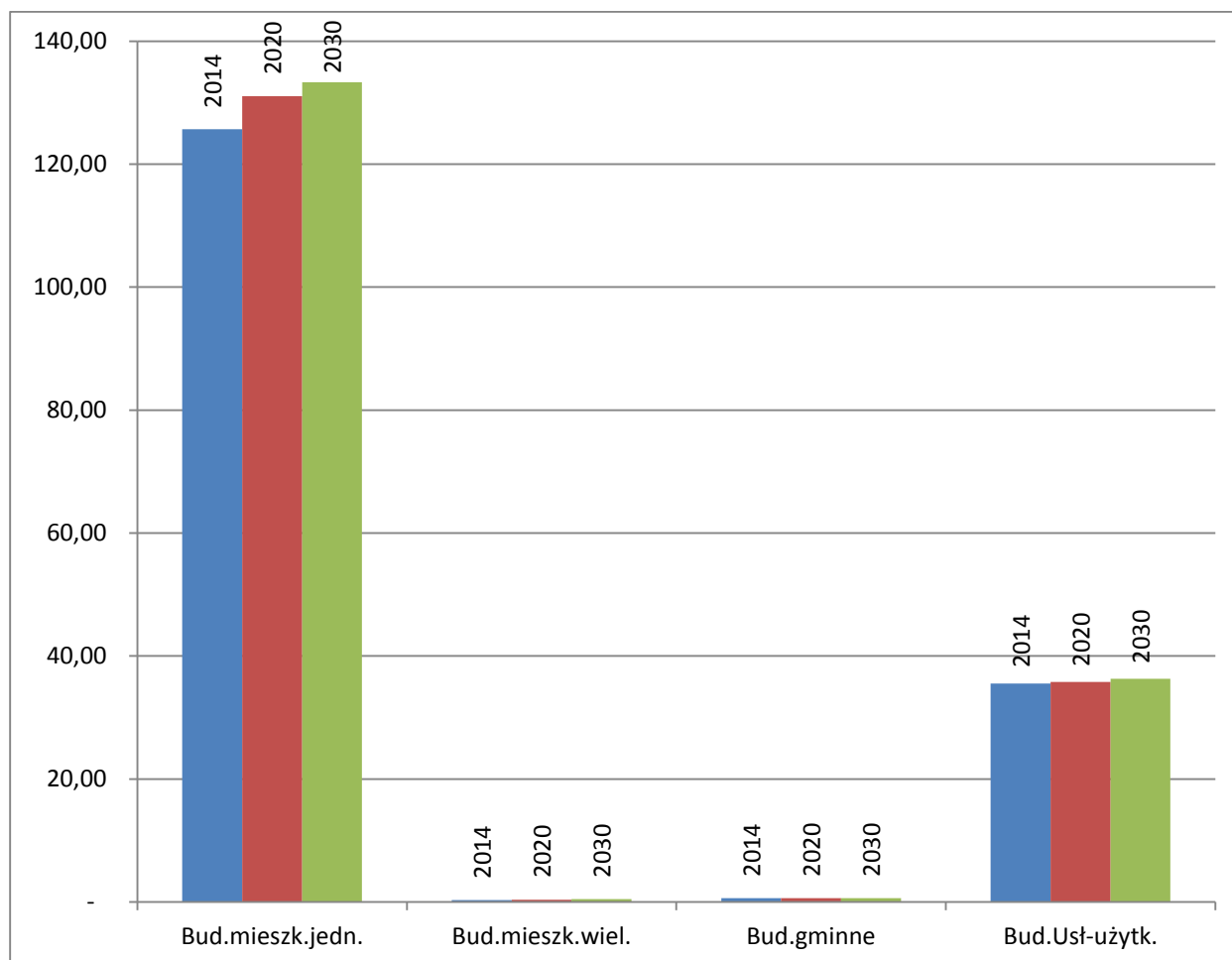
Tabela 82. Emisja PM10 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania.

Sektor	Emisja PM 10				
	2014	2020		2030	
	Mg/rok	Mg/rok	Zmiana w stos. do roku bazowego	Mg/rok	Zmiana w stos. do roku bazowego
Budynki mieszkalne jednorodzinne	125,67	131,08	4,31%	133,31	5,73%
Budynki mieszkalne	0,29	0,37	24,40%	0,49	39,89%

wielorodzinne					
Budynki komunalne (gminne)	0,62	0,63	1,77%	0,63	2,06%
Budynki usługowo-użytkowe	35,50	35,80	0,84%	36,28	2,12%
Łącznie	125,67	131,08	4,31%	133,31	5,73%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 34. Emisja PM10 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania.



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do wzrostu emisji pyłu PM10 od 2% do aż 39% w poszczególnych sektorach w stosunku do roku bazowego.

Powyższe wyniki pokazują jak duży wpływ na wielkość emisji w gminie ma realizacja ekologicznych działań lub ich brak. Realizacja scenariusza optymistycznego wpłynie pozytywnie na jakość powietrza w gminie natomiast zaniechanie działań wpłynie najprawdopodobniej na pogorszenie stanu powietrza i może zmienić kwalifikację tej strefy ze względu na jakość powietrza.

16 Współpraca z innymi gminami

W trakcie wykonywania opracowania wystąpiono do sąsiadujących gmin z pismami dotyczącymi współpracy w zakresie wspólnych inwestycji energetycznych w tym związanymi z odnawialnymi źródłami energii oraz ochroną środowiska. Pisma zostały wysłane do następujących gmin:

- Dąbrowa Tarnowska,
- Gręboszów,
- Lisia Góra,
- Olesno,
- Radłów,
- M. Tarnów,
- Wierzchosławice,
- Wietrzychowice.

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną ww. gminy korzystają w większości przypadków z tej samej infrastruktury technicznej odpowiednio poprzez działalność TAURON Dystrybucja S.A. oraz Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie. W niektórych obszarach przygranicznych bardzo istotna wydaje się współpraca z sąsiednimi gminami w celu rozbudowy i współtworzenia infrastruktury elektroenergetycznej oraz gazowniczej.

Inne perspektywiczne kierunki współpracy między gminami to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych,
- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych, możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne,
- wykorzystanie biomasy jako paliwa (drewno, słoma, uprawy energetyczne).

16.1. Powiązania infrastrukturalne oraz współpraca gminy Żabno

Gmina Żabno położona jest w północno – wschodniej części województwa małopolskiego, w powiecie tarnowskim. Graniczy z następującymi gminami :

- od północy z gminą Gręboszów,
- od północnego-wschodu z gminą Olesno,
- od wschodu z gminą Dąbrową Tarnowską i Lisią Górą,
- od południa z miastem Tarnów,
- od południowego-zachodu z gminą Wierzchosławice,
- od zachodu z gminą Radłów,
- od północnego –zachodu z gminą Wietrzychowice.

Poniżej przedstawiono dla każdej sąsiadującej gminy, krótką charakterystykę dotyczącą powiązań międzygminnych i ewentualnej współpracy według otrzymanych pism:

- **Gmina Dąbrowa Tarnowska** – nie posiada powiązań sieciowych z gminą Żabno w zakresie systemów ciepłowniczego, elektroenergetycznego ani gazowego. Na dzień dzisiejszy nie podjęto konkretnych działań w zakresie nawiązania współpracy, w tym inwestycji, o tematyce energetycznej w tym OZE. Gmina Dąbrowa Tarnowska jest zainteresowana każdą inicjatywą w zakresie wspólnego starania się o fundusze zewnętrzne na dogłębne finansowanie działań dla pozyskania odnawialnych źródeł energii czy też wdrożenie programów prowadzących do oszczędzania energii. Gmina ma również nadzieję na wykorzystanie w tym celu SAG w miejscowości Morzychna oraz plany podmiotów gospodarczych mających siedzibę na terenie gminy w zakresie inwestycji w OZE także na terenie gminy Żabno.
- **Gmina Gręboszów** – nie ma powiązań sieciowych w zakresie gospodarki ciepłowniczej. Natomiast występują powiązania sieciowe systemów elektroenergetycznego oraz gazowego z gminą Żabno. Dysponentami sieci jest TAURON Dystrybucja oraz Polska Spółka Gazownictwa. Gmina Gręboszów na chwilę obecną nie przewiduje współpracy z gminą Żabno w zakresie realizacji inwestycji związanych z energetyką i ochroną środowiska. Gmina Gręboszów nie przewiduje również wspólnych starań i fundusze zewnętrzne w zakresie realizacji inwestycji z zakresu energetyki i ochrony środowiska.
- **Gmina Lisia Góra** – nie posiada powiązań sieciowych systemu ciepłowniczego z gminą Żabno. Istnieją natomiast powiązania sieci elektroenergetycznych i gazowych. Istnieje możliwość współpracy między gminami w zakresie ochrony środowiska i energetyki. Gmina Lisia Góra nie wyklucza możliwości wspólnego starania się o fundusze zewnętrzne w zakresie przedmiotowych inwestycji.
- **Gmina Olesno** – nie ma powiązań sieciowych z gminą Żabno (ciepłowniczych, elektroenergetycznych gazowych). Gmina Olesno nie przewiduje współpracy z gminą Żabno w zakresie inwestycji związanych z energetyką oraz innych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.
- **Gmina Radłów** – jest otwarta na współpracę w zakresie inwestycji związanych z energetyką lub inwestycji z zakresu ochrony środowiska. W opracowanych założeniach należy uwzględnić istniejącą i planowaną zabudowę dla terenu części m. Biskupice Radłowskie po prawej stronie rzeki Dunajec tzw. Przysiółek Zawodzie z uwagi, że zaopatrzenie tych terenów jest z istniejącej sieci energetycznej, gazowej od sieci zaopatrującej tereny m. Niedomic (g. Żabno) oraz zespół istniejącej zabudowy jest kontynuacją zabudowy na terenie m. Niedomic ściśle połączonej infrastrukturą techniczną. W materiałach planistycznych gminy został wyznaczony teren ok. 1,5 ha pod zabudowę usługową w tym rejonie. Obecnie wielkość dostarczanej energii do istniejącego zainwestowania w rejonie przysiółka Zawodzie jest wystarczająca.
- **Miasto Tarnów** – nie posiada i nie przewiduje ze swojej strony powiązań sieciowych z gminą Żabno w zakresie systemów energetycznych – ciepłowniczego, elektroenergetycznego i gazowego. W przypadku miejskiego systemu ciepłowniczego nie ma uzasadnienia, przede

wszystkim z uwagi na znaczne odległości, dla jego rozbudowy poza granice miasta, natomiast system elektroenergetyczny i gazowniczy obsługiwane są przez firmy o zasięgu działania znacznie szerszym niż m. Tarnowa i g. Żabno, a zatem kierunki ich rozwoju powinny być przedmiotem własnych planów operatorów tych systemów. W chwili obecnej nie przewiduje się współpracy między m. Tarnowa i g. Żabno w zakresie inwestycji związanych z energetyką lub ochroną środowiska, nie jest także przewidywane wspólne staranie się o fundusze zewnętrzne w powyższym zakresie. W zakresie działań nie inwestycyjnych związanych z ochroną środowiska, m. Tarnów wspólnie z g. Żabno (oraz 30 gminami subregionu tarnowskiego) zrealizowała projekt pn. „Opracowanie kompleksowego planu gospodarki odpadami dla subregionu tarnowskiego” współfinansowany ze środków Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna. Celem głównym projektu było wypracowanie optymalnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi w regionie tarnowskim na lata 2014-2048, z uwzględnieniem specyfiki każdej gminy. Projekt miał za zadanie zharmonizowanie gminnych systemów gospodarki odpadami w system regionalny, uświadomienie mieszkańców w zakresie odpowiedniego gospodarowania odpadami komunalnymi i wykształcenie właściwych nawyków, zbudowanie partnerskiego poparcia mieszkańców dla działań prowadzonych przez region w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi. W ramach projektu wykonano badania i ekspertyzy w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi, przeprowadzono konsultacje z partnerami, odbyła się konferencja podsumowująca projekt oraz wykonane ekspertyzy, przeprowadzono kampanię informacyjno-edukacyjną wśród mieszkańców subregionu.

- **Gmina Wierzchosławice** – nie posiada powiązań z gminą Żabno w zakresie systemu ciepłowniczego, elektroenergetycznego oraz gazowniczego. Przewiduje się ewentualną współpracę z g. Żabno w zakresie inwestycji związanych z energią odnawialną lub edukacją ekologiczną, w ramach np.: Stowarzyszenia Zielonych Pirściel Tarnowa w Skrzyszowie. Gmina Wierzchosławice oraz Gmina Żabno są członkami ww. Stowarzyszenia. Przewiduje się również możliwość wspólnego starania się o fundusze zewnętrzne w zakresie inwestycji związanych z energią odnawialną lub edukacją ekologiczną.
- **Gmina Wietrzychowice** – nie posiada powiązań sieciowych i nie istnieje możliwość budowy systemu ciepłowniczego z gminą Żabno. Gmina Wietrzychowice posiada połączenie sieciowe w zakresie zasilania w energię elektryczną z gminą Żabno poprzez miejscowość Pasięka Otfinowska jedną stacją transformatorową Nr 4. Gmina Wietrzychowice posiada połączenie siecią gazową z gminą Żabno w miejscowości Pasięka Otfinowska gmina Żabno i Sikorzyce gmina Wietrzychowice. Istnieje możliwość współpracy z gminą Żabno w zakresie inwestycji związanych z energetyką (elektroenergetyką, zaożnictwem, energią odnawialną) jak i innych inwestycji z zakresu ochrony środowiska jak również działań nie inwestycyjnych. Jednak na dzień dzisiejszy nie są planowane żadne w/w form współpracy. Nie przewiduje się możliwości starania się o fundusze zewnętrzne w zakresie przedmiotowych inwestycji jednak nie wykluczamy takiej możliwości, o ile wystąpią sprzyjające temu okoliczności.

17 Podsumowanie

Gmina Żabno nie posiada własnej bazy kopalnych surowców energetycznych. Na omawianym terenie nie występują udokumentowane złoża gazu ziemnego, ropy naftowej ani innych paliw kopalnych. Zaopatrzenie w ciepło obiektów w gminie odbywa się głównie za pomocą indywidualnych kotłowni opalanych w większości przypadków węglem.

W gospodarstwach domowych dominującym źródłem ciepła jest węgiel (ponad 60 %), w znacznych ilościach wykorzystuje się również gaz (19,88 %) i drewno (19,21 %).

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie ogrzewa 28 budynków wielorodzinnych oraz 2 budynki użyteczności publicznej w gminie Żabno. Przedsiębiorstwo nie planuje rozbudowy sieci ciepłowniczej na terenie gminy Żabno.

Prognoza zapotrzebowania na ciepło do roku 2030 zakłada jego spadek lub wzrost w zależności od obrania przez gminę kierunku kształtowania gospodarki energetycznej na swoim terenie.

Zaproponowano dwa scenariusze:

Scenariusz optymistyczny – scenariusz zakłada wzrost wykorzystania OZE w gminie i realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych oraz innych mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny w gminie. Scenariusz został stworzony, aby pokazać jaki wpływ na bilans energetyczny oraz na zanieczyszczenie powietrza miałyby realizacja wszystkich działań gminy przedstawionych w projekcie racjonalizujących zużycie energii w gminie oraz jak największy wzrost wykorzystania potencjału OZE w gminie.

Scenariusz „zaniechania” – zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w gminie jednak bez znaczących zmian w kierunku OZE i zwiększenia efektywności energetycznej. W gminie będzie panować stagnacja – brak rozwoju OZE, podobny bilans paliw, minimalne działania termomodernizacyjne.

Realizacja przez gminę scenariusza optymistycznego przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania na moc i zużycia energii o prawie 10% w porównaniu do roku bazowego 2014, natomiast zaniechanie wszelkich działań przyczyni się do zwiększenia zapotrzebowania na moc o niemal 5,5%. Wyliczenia wykazały, że realizacja scenariusza 1 będzie mieć bardzo istotny wpływ na zmniejszenie ilości zanieczyszczeń do atmosfery na terenie gminy.

Prognozy zapotrzebowania na ciepło, gaz i energię elektryczną obarczone są dużą niepewnością ze względu na niemożliwość do określenia poziom zmian cen energii. Zmiany cen mogą wpływać zarówno na wielkość zużycia energii jak i proporcji pomiędzy zużyciem poszczególnych nośników energii. Jednak największy wpływ na zmiany będzie mieć dalsze kształtowanie polityki energetycznej przez władze gminy.

Sieć gazowa na terenie gminy Żabno obsługiwana jest przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o. o. Oddział w Tarnowie. Z sieci gazowej korzysta ok. 76 % mieszkańców gminy. Sieci średniego ciśnienia są w dobrym stanie technicznym. Na obszarze gminy Żabno zlokalizowane są 3 stacje gazowe redukcyjno-pomiarowe zasilające sieć dystrybucyjną o następujących parametrach:

- Stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Żabno, ciśnienie 2,6 MPa, przepustowość 2 500 m³/h,
- Stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Sieradza, ciśnienie 2,6 MPa, przepustowość 1 600 m³/h,
- Stacja redukcyjno-pomiarowa w miejscowości Łęg Tarnowski, ciśnienie 2,6 MPa, przepustowość 3 200 m³/h.

Udział gazu ziemnego, jako nośnika energii dla celów grzewczych w gminie jest dość niski. Prognoza zapotrzebowania na gaz do roku 2030 zakłada, że mimo nieznacznego przyrostu udziału gazu w strukturze paliw wykorzystywanych na potrzeby grzewcze jego łączna ilość będzie minimalnie maleć. Będzie to spowodowane coraz bardziej energooszczędne budownictwem (zmieniającymi się normami budowlanymi), zwiększeniem liczby odnawialnych źródeł energii przy równoczesnym niewielkim wzroście powierzchni mieszkalnej w gminie. Duży wpływ na zużycie gazu w gminie będzie mieć kierunek działań władz gminnych i mieszkańców. Dodatkowym czynnikiem, który może mieć znaczący wpływ na jego zużycie, jest rozwój gminy pod kątem przemysłu. W przypadku pojawienia się dużego odbiorcy/odbiorców gazu zużywającego nośnik na potrzeby technologiczne, łączne zużycie na terenie gminy może znacznie wzrosnąć. Ponadto prognozowanie zużycia gazu jest utrudnione i niepewne ze względu na zmieniające się jego ceny, od czego bardzo zależy popyt na gaz wśród mieszkańców.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną gminy Żabno jest w pełni pokrywane przez obecny system elektroenergetyczny, którego operatorem jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział Kraków. Energia elektryczna w gminie Żabno dostarczana jest poprzez dystrybucyjną sieć średniego napięcia 15 kV i 30 kV oraz stacje SN/nN i sieć niskiego napięcia 0,4 kV. Głównym punktem zasilania gminy Żabno jest stacja 110/15 kV Niedomice oraz stacje GPZ 110/30/15 kV Grunwaldzka, 110/15/6 kV Piaskówka, 110/15 kV Oleśnicka (trzy ostatnie nie są zlokalizowane w granicach administracyjnych gminy). Na terenie gminy zlokalizowanych jest łącznie 116 stacji SN/nN. W gminie funkcjonują 2 mikroinstalacje o łącznej mocy 15,7 kW. Podstawowe elementy sieci elektroenergetycznej mają rezerwy umożliwiające zaspokojenie aktualnych potrzeb i podłączenie nowych odbiorców. Poziom rozwoju infrastruktury technicznej w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną na terenie gminy jest dobry.

Do 2030 r. przewiduję się wzrost zużycia energii elektrycznej. W przypadku pojawienia się dużego odbiorcy/odbiorców w sektorze przemysłu wzrost ten może być znaczny.

Przedsiębiorstwa energetyczne są zobowiązane zapewniać realizację i finansowanie budowy i rozbudowy sieci, w tym na potrzeby przyłączy odbiorców ubiegających się o przyłączenie, na warunkach określonych w rozporządzeniach Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci oraz rozporządzeniach w sprawie zasad kształtowania i kalkulacji taryf. Za przyłączenie do sieci zakłady energetyczne pobierają opłatę określoną na podstawie stawek ustalonych w taryfie. Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw energetycznych podejmowane są po potwierdzeniu zwiększonego zapotrzebowania przez konkretnych odbiorców oraz po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej inwestycji. W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić konieczność pozostawiania rezerw terenu dla infrastruktury energetycznej - stacji transformatorowych i linii zasilających oraz gazociągów. Należy przewidzieć możliwość lokalizacji sieci infrastruktury technicznej w obrębie linii tras komunikacyjnych.

Bardzo istotnym czynnikiem mającym wpływ na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do powietrza atmosferycznego będzie, oprócz wymiany nośników energii na mniej szkodliwe, unowocześnienie lub wymiana samych kotłów na bardziej efektywne i charakteryzujące się „czystszym” spalaniem oraz sukcesywne wprowadzanie odnawialnych źródeł energii.

Gmina Żabno posiada lokalne zasoby energii odnawialnej: słonecznej i wiatrowej. Zaleca się wykorzystywanie przydomowych instalacji solarnych, fotowoltaicznych i wiatrowych na terenie gminy.

W gminie można rozważać rozwiązanie opierające się na Małej Energetyce Wodnej na rzece Dunajec. Stosunkowo duże przepływy oraz spadki zwierciadła wody na odcinku Dunajca od Czchowa do ujścia do Wisły czynią ten odcinek rzeki atrakcyjnym pod względem wykorzystania energetycznego.

Gminę wskazano również jako obszar perspektywistycznymi dla wykorzystania energii geotermalnej. W jej granicach stwierdzono występowanie samowypływowych wód geotermalnych, ze zbiornika Jury Górnej o temperaturze ok. 55° C. Ekonomiczność przedsięwzięcia musi zostać poddana szczegółowej analizie.

Polityka energetyczna gminy powinna uwzględnić następujące elementy:

- edukację społeczeństwa w dziedzinie oszczędzania energii oraz wykorzystania energii odnawialnych w poszczególnych gospodarstwach domowych oraz w obiektach użyteczności publicznej;
- zapewnienie dostawy paliw i energii o określonej jakości i pewności zasilania dla obecnych i przyszłych odbiorców;
- racjonalizację użytkowania energii;
- sukcesywne eliminowanie paliw węglowych w wyniku konwersji kotłowni i zamiany pieców węglowych;
- zwiększenia udziału energii odnawialnej, głównie energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody, energii wiatru oraz poprzez wykorzystanie biomasy do ogrzewania.

Ponadto należy wspierać termomodernizację obiektów zlokalizowanych na terenie gminy. Przy realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych możliwe jest wykorzystanie zewnętrznej pomocy pomocy finansowej (rozdział 12).

Oszacowano, że maksymalny potencjał oszczędności energii w wyniku termomodernizacji budynków mieszkalnych wynosi ok. 40% aktualnego zapotrzebowania ciepła, co odpowiada rocznemu zużyciu energii ok. 137 tys. GJ.

W zakresie zaopatrzenia w gaz i energię elektryczną pożądana jest współpraca z sąsiednimi gminami w celu rozbudowy sieci gazowniczej i energetycznej w niektórych obszarach przygranicznych.

Inne perspektywiczne kierunki współpracy między gminami to:

- edukacja w zakresie rozwiązań ekologicznych i energooszczędnych;
- upowszechnianie informacji o urządzeniach i technologiach ekologicznych i energooszczędnych oraz możliwości pozyskiwania funduszy na inwestycje ekologiczne.

Plany przedsiębiorstw energetycznych powinny uwzględnić i zapewnić realizację założeń.

18 Spis tabel

Tabela 1. Przewidywane zmiany liczby ludności w gminie Żabno do roku 2030.	26
Tabela 2. Rolnictwo w gminie Żabno.	26
Tabela 3. Wskaźnik emisji w 2013 r. dla gminy Żabno.	30
Tabela 4. Rzeczywista ilość zanieczyszczeń za 2013 r.	31
Tabela 5. Charakterystyka węzłów ciepłych w gminie Żabno.	31
Tabela 6. Zapotrzebowanie mocy i zakup energii ciepłej w źródle na terenie gminy Żabno.	32
Tabela 7. Zapotrzebowanie mocy i zakup energii ciepłej w źródle na terenie gminy Żabno.	32
Tabela 8. Wykaz stacji transformatorowych na terenie gminy Żabno.	34
Tabela 9. Plany inwestycyjne TAURON Dystrybucja S.A. na terenie gminy Żabno.	39
Tabela 10. Wykaz kotłowni w budynkach zarządzanych, bądź będącymi własnością gminy Żabno.	42
Tabela 11. Wykaz kotłowni w budynkach produkcyjno-usługowych i handlowych na terenie gminy Żabno.	46
Tabela 12. Średnie nasłonecznienie dla najbliższej położonej stacji meteorologicznej (M. Tarnów).	57
Tabela 13. Okres zwrotu inwestycji w kolektory słoneczne.	58
Tabela 14. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 150 m ²	65
Tabela 15. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku jednorodzinnego o pow. 200 m ²	65
Tabela 16. Dane techniczno-ekonomiczne inwestycji w pompę ciepłą dla budynku szkoły podstawowej i gimnazjum.	66
Tabela 17. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż.	70
Tabela 18. Podstawowe parametry peletu drzewnego.	71
Tabela 19. Parametry zrębki.	72
Tabela 20. Źródła biopaliw płynnych i możliwości ich zastosowania.	78
Tabela 21. Potencjał możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	79
Tabela 22. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).	89
Tabela 23. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami).	89
Tabela 24. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie Żabno.	90
Tabela 25. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie w roku 2013.	91
Tabela 26. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie w 2013 r.	93
Tabela 27. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w gminie w roku 2013	95
Tabela 28. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013.	96
Tabela 29. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013	97
Tabela 30. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa	99
Tabela 31. Wyliczone zużycie paliwa w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa	99

Tabela 32. Całkowite zużycie energii pierwotnej – wszystkie sektory w gminie Żabno w roku 2013.....	100
Tabela 33. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 kW.	102
Tabela 34. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW.	103
Tabela 35. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 1 MW do 50 MW	103
Tabela 36. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla ciepła pochodzącego z sieci ciepłowniczej w zależności od rodzaju paliwa.....	103
Tabela 37. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne w gminie Żabno w roku 2013.....	104
Tabela 38. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego w gminie Żabno w roku 2013	105
Tabela 39. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinne w gminie Żabno w roku 2014	105
Tabela 40. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinne w gminie Gorzów Śląski w roku 2014.....	106
Tabela 41. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013.	107
Tabela 42. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013	107
Tabela 43. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w gminie Żabno w roku 2013.	108
Tabela 44. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2013.....	109
Tabela 45. Emisja zanieczyszczeń z sektora przemysłowego w gminie Żabno w roku 2013	110
Tabela 46. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa	111
Tabela 47. Wyliczone zużycie paliwa w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa	112
Tabela 48. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w gminie Żabno w roku 2013	113
Tabela 49. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Żabno w roku 2013	115
Tabela 50. Lista stref zaliczonych do klasy C (ochrona zdrowia) i obszary przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń (poziomów dopuszczalnych lub docelowych)	120
Tabela 51. Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020 – opis osi priorytetowych.	143
Tabela 52. Proponowane środki efektywności energetycznej i zmniejszania emisji dla gminy Żabno.	148
Tabela 53. Zrealizowane w gminie Żabno przedsięwzięcia dotyczące efektywności energetycznej.	149
Tabela 54. Efekt ekologiczny realizacji działań w gminie Żabno.	152
Tabela 55. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].	155
Tabela 56. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].	155
Tabela 57. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe].	156
Tabela 58. Przewidywana liczba ludności w gminie Żabno.....	156
Tabela 59. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2030.	157
Tabela 60. Szacowany odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do 2030.	158
Tabela 61. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wg scenariusza optymistycznego.	160
Tabela 62. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinne wg scenariusza optymistycznego.....	160
Tabela 63. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.....	161

Tabela 64. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.....	161
Tabela 65. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymalnego.	162
Tabela 66. Zużycie energii cieplnej łącznie dla gminy wg scenariusza optymistycznego [GJ/rok]	163
Tabela 67. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.....	164
Tabela 68. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.....	165
Tabela 69. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa komunalnego wg scenariusza zaniechania.	165
Tabela 70. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.	166
Tabela 71. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie gminy łącznie wg scenariusza zaniechania.	166
Tabela 72. Zużycie energii cieplnej łącznie dla gminy wg scenariusza zaniechania [GJ/rok].	167
Tabela 73. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w gminie Żabno.	169
Tabela 74. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie Żabno.	170
Tabela 75. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewczewg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].	174
Tabela 76. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza optymistycznego w [Mg/rok] ..	175
Tabela 77. EmisjaCO ₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego.....	176
Tabela 78. Emisja PM10 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego.	177
Tabela 79. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok].	179
Tabela 80. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]	180
Tabela 81. Emisja CO ₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania.....	181
Tabela 82. Emisja PM10 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania.	182

19 Spis rysunków

<i>Rysunek 1. Podział administracyjny województwa małopolskiego.</i>	19
<i>Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.</i>	24
<i>Rysunek 3. Układ drogowy w gminie Żabno.</i>	29
<i>Rysunek 4. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.</i>	52
<i>Rysunek 5. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.</i>	55
<i>Rysunek 6. Schemat typowego układu solarnego do podgrzewania CWU.</i>	56
<i>Rysunek 7. Gminy z obszarami perspektywistycznymi dla wykorzystania energii geotermalnej.</i>	60
<i>Rysunek 8. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu,</i>	60
<i>Rysunek 9. Schemat centrali wentylacyjnej wyposażonej w sprężarkową pompę ciepła.</i>	61
<i>Rysunek 10. Idee działania różnych pomp ciepła.</i>	62
<i>Rysunek 11. Schemat pompy ciepła typu powietrze-woda stosowanej do celów grzewczych.</i>	64
<i>Rysunek 12. Schemat pompy ciepła w układzie biwalentnym bez akumulacji ciepła.</i>	64
<i>Rysunek 13. Schemat pompy ciepła powietrze-powietrze z dodatkowym ogrzewaniem gazowym.</i>	64
<i>Rysunek 14. Narażenie mieszkańców na zanieczyszczenia</i>	121
<i>Rysunek 15. Rozkład percentyla ze stężeń 24-godzinnych pyłu PM10 - przekroczenie 50,1 – 100 µg/m³</i>	122
<i>Rysunek 16. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 – przekroczenie 40,1 – 60 µg/m³</i>	122
<i>Rysunek 17. Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 – przekroczenie 28,1 – 50 µg/m³</i>	123
<i>Rysunek 18. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu – przekroczenie 1,01 – 19,17 ng/m³</i>	123
<i>Rysunek 19. Percentyl ze stężeń dobowych SO₂</i>	124

20 Spis wykresów

Wykres 1. Zmiany liczby ludności w gminie Żabno w latach 2005-2014.....	25
Wykres 2. Ranking atrakcyjności inwestycyjnej województw w zakresie energetyki odnawialnej.....	48
Wykres 3. Struktura zużycia biomasy stałej w 2012 r.	67
Wykres 4. Potencjał OZE - pokrycie potrzeb ciepłych w gospodarstwach domowych w gminie.....	79
Wykres 5. Potencjał OZE - pokrycie zapotrzebowania na potrzeby ciepłe we wszystkich sektorach w gminie. ...	80
Wykres 6. Potencjał OZE - pokrycie potrzeb energii elektrycznej we wszystkich sektorach w gminie.	80
Wykres 7. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok]	96
Wykres 8. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013 [Mg/rok].....	97
Wykres 9. Całkowite zużycie energii pierwotnej – wszystkie sektory w gminie Żabno w roku 2013.....	100
Wykres 10. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne w gminie Żabno w roku 2014 [GJ/rok].	104
Wykres 11. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne w gminie Żabno w roku 2013 [Mg/rok]	105
Wykres 12. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok].	106
Wykres 13. Emisja zanieczyszczeń w Mg/rok z sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w gminie Żabno w roku 2014 [Mg/rok]	106
Wykres 14. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok]	107
Wykres 15. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w gminie Żabno w roku 2013 [Mg/rok].....	108
Wykres 16. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok].	109
Wykres 17. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w gminie Żabno w roku 2013 [Mg/rok].	109
Wykres 18. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok]	114
Wykres 19. Zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w sektorze budownictwa mieszkaniowego gminie Żabno w roku 2013 [GJ/rok].....	114
Wykres 20. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie Żabno w roku 2014 [Mg/rok]	116
Wykres 21. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w gminie Żabno w roku 2013 w [Mg].....	117
Wykres 22. Łączna emisja CO ₂ z poszczególnych sektorów w gminie Żabno w roku 2013 w [Mg].....	118
Wykres 23. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymalnego.	162
Wykres 24. Zużycie energii cieplnej łącznie dla gminy wg scenariusza optymistycznego [GJ/rok].	163
Wykres 25. Zużycie energii dla budownictwa na terenie gminy łącznie na potrzeby grzewczewg scenariusza zaniechania.	167
Wykres 26. Zużycie energii cieplnej łącznie dla gminy wg scenariusza zaniechania [GJ/rok]	168
Wykres 27. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego w [TJ/rok].....	175
Wykres 28. Emisja zanieczyszczeń w gminie przy realizacji scenariusza optymistycznego w [Mg/rok]	176

Wykres 29. Emisja CO ₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego	177
Wykres 30. Emisja PM10 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza optymistycznego	178
Wykres 31. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania w [TJ/rok]	180
Wykres 32. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w gminie wg scenariusza zaniechania w [Mg/rok]	181
Wykres 33. Emisja CO ₂ z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania.	182
Wykres 34. Emisja PM10 z podziałem na sektory w gminie wg scenariusza zaniechania.	183