

PROJECT4POWER Sp. z o.o.
42-217 Częstochowa, ul. Jaracza 7

Gmina Tworóg



„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Tworóg”

Zespół wykonawczy:

Dawid Zielonka

Robert Wielgosz

Marzec 2015



Spis treści:

1 WSTĘP	3
1.1 Podstawa i cel opracowania programu	3
1.2 Polityka krajowa, regionalna i lokalna	5
2 CHARAKTERYSTYKA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA GMINY	18
2.1 Podział administracyjny, powierzchnia, położenie	18
2.2 Ludność	19
2.3 Zasoby mieszkaniowe	21
2.4 Stan gospodarki na terenie gminy	22
2.5 Gospodarka wodno-ściekowa	24
2.5.1 Zaopatrzenie w wodę	24
2.5.2 Odprowadzenie ścieków	25
2.6 Środowisko naturalne	26
3 CHARAKTERYSTYKA NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH NA TERENIE GMINY	30
3.1 Gospodarka ciepła	30
3.2 Energia elektryczna	30
3.3 System gazowniczy	34
3.4 Transport	34
4 AKTUALNY STAN POWIETRZA NA TERENIE GMINY	35
5 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	42
5.1 Energia słoneczna	44
5.2 Energia wodna	49
5.3 Energia wiatru	51
5.4 Energia geotermalna	54
5.5 Biomasa	57
5.6 Energia biogazu	61
6 INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA	63
6.1 Metodologia	63

6.2	Wskaźniki emisji.....	64
6.3	Wyniki obliczeń emisji dwutlenku węgla dla Gminy Tworóg	66
6.3.1	Obiekty użyteczności publicznej.....	66
6.3.2	Obiekty mieszkalne	68
6.3.3	Oświetlenie uliczne	71
6.3.4	Transport	71
6.3.5	Handel, usługi, przemysł	75
6.3.6	Podsumowanie bazowej inwentaryzacji emisji CO ₂ dla obszaru Gminy Tworóg.....	77
7	PLAN DZIAŁANIA NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ.....	79
7.1	Strategia długoterminowa.....	79
7.2	Planowane działania długo i krótkoterminowe.....	80
7.3	Szczegółowy opis działań.....	83
7.3.1	Termomodernizacja obiektów publicznych	83
7.3.2	Budowa i modernizacja dróg gminnych.....	87
8	ŹRÓDŁA FINANSOWANIA.....	89
8.1	Środki krajowe.....	89
8.2	Środki europejskie	100
Spis Tabel		105
Spis Rysunków		107

1 WSTĘP

1.1 Podstawa i cel opracowania programu

Plan gospodarki niskoemisyjnej (PGN) to strategiczny dokument dla Gminy, mający wpływ na lokalną gospodarkę ekologiczną i energetyczną. PGN zawiera informacje o ilości wprowadzanych do powietrza pyłów i gazów cieplarnianych na terenie Gminy, podając jednocześnie propozycje konkretnych i efektywnych działań ograniczających te ilości.

Potrzeba sporządzenia i realizacji Planu gospodarki niskoemisyjnej wynika ze zobowiązań, określonych w ratyfikowanym przez Polskę Protokole z Kioto oraz w pakiecie klimatyczno-energetycznym, przyjętym przez Komisję Europejską w grudniu 2008 roku.

Ponadto jest zgodna z polityką Polski i wynika z Założeń Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, przyjętych przez Radę Ministrów 16 sierpnia 2011 roku.

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Tworóg pomoże w spełnieniu obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, określonych w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551 z późn. zm.). Posiadanie Planu będzie podstawą do uzyskania dotacji m.in. na cele termomodernizacyjne z budżetu Unii Europejskiej w perspektywie finansowej 2014-2020.

Celem niniejszego opracowania jest analiza zakresu możliwych do realizacji przedsięwzięć, których wcielenie w życie skutkować będzie zmianą struktury używanych nośników energetycznych oraz zmniejszeniem zużycia energii, czego konsekwencją ma być stopniowe obniżanie emisji gazów cieplarnianych (CO₂) na terenie Gminy Tworóg. Cel ten wpisuje się w bieżącą politykę energetyczną i ekologiczną Gminy Tworóg i jest wynikiem dotychczasowych działań i zobowiązań władz samorządowych.

Opracowanie i realizacja zadań określonych w Planie gospodarki niskoemisyjnej pozwala na osiągnięcie celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

1. redukcja emisji gazów cieplarnianych o przynajmniej 20% w stosunku do poziomu z roku 1990 lub innego, możliwego do inwentaryzacji,

2. zwiększenie udziału zużycia energii z odnawialnych źródeł do 20% w ogólnym zużyciu energii (w przypadku Polski 15%),
3. redukcję zużycia energii pierwotnej o 20% w stosunku do prognoz na 2020 rok czyli podniesienie efektywności energetycznej.

Realizacja ww. celów wymagać będzie zatem podjęcia szeregu różnorodnych i szeroko zakrojonych działań, nie tylko bezpośrednio sprzyjających ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, ale również tych które wpływają na redukcję w sposób pośredni sprzyjając zmniejszeniu zużyciu paliw i energii.

Jak wynika z opublikowanego 24 lutego 2011 r. raportu Banku Światowego „Transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w Polsce”, krajowy potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych wynosi około 30% do roku 2030 w porównaniu do roku 2005. Realizacja tego potencjału może jednak nastąpić tylko w sytuacji współdziałania w ramach kluczowych sektorów gospodarczych (energetyka, transport, przemysł) oraz na różnych szczeblach administracyjnych – nie tylko krajowym i europejskim, ale także w skali regionalnej i lokalnej (gminy oraz powiatu).

W perspektywie krajowej, odpowiedzią na wyzwania w dziedzinie ochrony klimatu, jest opracowanie *Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej*. Istotą programu jest podjęcie działań zmierzających do przestawienia gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną.

Zmiana ta powinna skutkować nie tylko korzyściami środowiskowymi ale przynosić równocześnie korzyści ekonomiczne i społeczne. W przyjętym 16 sierpnia 2011 roku przez Radę Ministrów Założeniach Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, określono cele szczegółowe sprzyjające osiągnięciu wskazanego celu głównego, a są to:

- rozwój niskoemisyjnych źródeł energii,
- poprawa efektywności energetycznej,
- poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami,
- rozwój i wykorzystanie technologii niskoemisyjnych,
- zapobieganie powstawaniu oraz poprawa efektywności gospodarowania odpadami,
- promocja nowych wzorców konsumpcji.

Na szczeblu lokalnym, zachętą do realizacji celów wynikających z pakietu klimatyczno-energetycznego, mają być działania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, pełniącego rolę instytucji zarządzającej i wdrażającej Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POiŚ) na lata 2014-2020. Planuje się bowiem w sposób uprzywilejowany traktować gminy, aplikujące o środki z programu krajowego POiŚ na lata 2014-2020 oraz z programów regionalnych na lata 2014-2020, które będą posiadać opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej.

1.2 Polityka krajowa, regionalna i lokalna

KONTEKST MIĘDZYNARODOWY

Przekształcenie w kierunku gospodarki niskoemisyjnej stanowi jedno z najważniejszych wyzwań gospodarczych i środowiskowych stojących przed Unią Europejską i państwami członkowskimi.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza zostały zawarte w Ramowej Konwencji Klimatycznej UNFCCC i są przedmiotem porozumień międzynarodowych zwłaszcza w kontekście emisji gazów cieplarnianych. Ramowa Konwencja Klimatyczna UNFCCC została podpisana na Międzynarodowej Konferencji ONZ Dotyczącej Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro w 1992 roku.

Konwencja podkreśla, że globalne ocieplenie stanowi realne zagrożenie. Problemy związane z tym faktem nie były tak oczywiste w 1994 r. kiedy to brakowało naukowych dowodów. Nawet w dniu dzisiejszym, wiele osób wciąż nie jest przekonanych o istnieniu globalnego ocieplenia i jego poważnych konsekwencjach, które mogą mieć wpływ na środowisko w kolejnych dekadach a nawet wiekach. Konwencja dostrzega problem ocieplenia klimatu i stara się go rozwiązać.

Głównym założeniem Konwencji jest ustabilizowanie koncentracji gazów cieplarnianych na poziomie, który zapobiegnie niebezpiecznej, antropogenicznej (wywołanej przez człowieka) ingerencji w system klimatyczny. Taka ingerencja może spowodować poważne zakłócenia w funkcjonowaniu tego systemu. Poziom stabilizacji powinien być osiągnięty w określonym czasie, który umożliwi ekosystemom przystosowanie się do zmian klimatu w naturalny sposób.

Zapewni to bezpieczeństwo i stabilność produkcji żywności oraz umożliwi zrównoważony rozwój

gospodarczy.

Do głównych zadań konwencji należy:

- wspieranie działań, na szczeblach globalnym, regionalnym i krajowym, prowadzonych w ramach zrównoważonego rozwoju i mających na celu ograniczanie skutków zmian klimatu oraz przystosowanie się do nich;
- wspieranie procesów międzynarodowych dotyczących skutecznej i efektywnej implementacji Protokołu z Kioto;
- udostępnianie i rozpowszechnianie przystępnie przedstawianych oraz wiarygodnych informacji i danych dotyczących zmian klimatu;
- promowanie zaangażowania organizacji pozarządowych, sektorów biznesu i przemysłu oraz środowisk naukowych w kwestie związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatu;
- promowanie skutecznego komunikowania się oraz wymiany informacji i doświadczeń pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi stronami.

Gmina Tworóg dostrzega korzyści jakie niesie ze sobą przestawianie gospodarki na tory niskoemisyjne. Rozwój gospodarczy odbywa się w głównej mierze na poziomie lokalnym, a więc chcąc transformować gospodarkę – właśnie tam powinno się planować określone działania.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Tworóg będzie spójny z celami pakietu klimatyczno-energetycznego, realizując ponadto wytyczne nowej strategii zrównoważonego rozwoju gospodarczego i społecznego Unii *Europa 2020*.

Dokument ten jest ważnym krokiem w kierunku wypełnienia zobowiązania Polski w zakresie udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii do 2020 r., w podziale na: elektroenergetykę, ciepło i chłód oraz transport. Wymagania te wynikają z dyrektywy 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

Celem dla Polski, wynikającym z powyższej dyrektywy jest osiągnięcie w 2020 r. co najmniej 15% udziału energii z odnawialnych źródeł w zużyciu energii finalnej brutto, w tym co najmniej 10 % udziału energii odnawialnej zużywanej w transporcie.

PGN jest również zgodny z Dyrektywą 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, w której Komisja Europejska nakłada obowiązek dotyczący oszczędnego gospodarowania energią, wobec jednostek sektora publicznego oraz z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, która zobowiązuje państwa członkowskie UE aby od końca 2018 r. wszystkie nowo powstające budynki użyteczności publicznej były budynkami „o niemal zerowym zużyciu energii”.

Źródła prawa europejskiego:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej (Dziennik Urzędowy UE L315/1 z 14 listopada 2012 r.)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. U. UE L 09.140.16)

Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych.

KONTEKST KRAJOWY

Regulacje prawne mające wpływ na planowanie energetyczne w Polsce można znaleźć w kilkunastu aktach prawnych. Planowanie energetyczne, zgodne z aktualnie obowiązującymi regulacjami, realizowane jest głównie na szczeblu gminnym. W pewnym zakresie uczestniczy w nim także samorząd województwa. Biorą w nim także udział wojewodowie oraz Minister Gospodarki, jako przedstawiciele administracji rządowej. Na planowanie energetyczne ma również wpływ działalność przedsiębiorstw energetycznych.

STRATEGIA ROZWOJU KRAJU 2007-2015

„Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015” (SRK) jest podstawowym dokumentem strategicznym, określającym cele i priorytety polityki rozwoju w perspektywie najbliższych lat oraz warunki, które powinny ten rozwój zapewnić. Strategia Rozwoju Kraju jest nadrzędnym, wieloletnim dokumentem strategicznym rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, stanowiącym punkt odniesienia zarówno dla innych strategii i programów rządowych, jak i opracowywanych przez jednostki samorządu terytorialnego.

W Strategii Rozwoju Kraju jest wyznaczony strategiczny Cel 6 Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko.

W ramach tego celu wyznaczono m.in. działania:

- ✓ modernizacja regionalnej i lokalnej infrastruktury przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej (w tym umożliwiająca wykorzystanie energii z OZE) oraz rozwój energetyki rozproszonej poza istniejącą siecią energetyczną z wykorzystaniem lokalnych odnawialnych źródeł,
- ✓ wsparcie termomodernizacji budynków i modernizacji istniejących systemów ciepłowniczych z zastosowaniem dostępnych i sprawdzonych technologii.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU

Dokument odnosi się do najistotniejszych zagadnień energetyki polskiej, a realizacja wskazanych w strategii działań umożliwi rozwiązanie takich kwestii jak rosnące zapotrzebowania na energię, problemy dotyczące infrastruktury wytwórczej i transportowej, ochrona środowiska i zobowiązania względem UE.

W Polityce energetycznej Polski wyznaczono m.in. następujące kierunki rozwoju:

- ✓ wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE), zgodnie z celami zawartymi w pakiecie klimatycznym. Do 2020 roku planuje się 15 proc. udział OZE w zużyciu energii finalnej oraz 10 proc. udział biopaliw, zwłaszcza II generacji, w rynku paliw transportowych.

Ministerstwo będzie wspierać rozwój biogazowni rolniczych oraz farm wiatrowych na lądzie i morzu, także poprzez system dofinansowania z funduszy europejskich i ochrony środowiska.

- ✓ ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko. Wskazano metody ograniczenia emisji CO₂, SO₂, NO_x, dzięki którym możliwe będzie wypełnienie międzynarodowych zobowiązań, ograniczając jednocześnie konieczność wprowadzania znaczących zmian w strukturze wytwarzania.

Planuje się stworzenie systemu zarządzania krajowymi pułapami emisji gazów cieplarnianych i innych substancji, wprowadzone zostaną dopuszczalne produktowe wskaźniki emisji.

USTAWA O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Tworóg pomoże w spełnieniu obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, określonych w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551 z późn. zm.).

Powyższa ustawa, która reguluje obowiązki i działania wynikające z Dyrektywy 2006/32/WE, określa m.in.:

- zasady określenia końcowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią;
- zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej;
- zasady uzyskania i umorzenia świadectwa efektywności energetycznej

Pełnienie modelowej roli przez administrację publiczną wykonywane jest na podstawie powyższej ustawy, określającej między innymi zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej.

Na podstawie art. 10 ustawy, jednostka sektora publicznego realizując swoje zadania powinna stosować, co najmniej dwa z pięciu wyszczególnionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej.

Wśród tych środków wskazano:

- ❖ umowę, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- ❖ nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;

- ❖ wymianę eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt. 2, albo ich modernizacja;
- ❖ przedsięwzięcia, zgodne z przepisami ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (tekst jednolity: Dz. U. z 2014, poz. 712) sporządzenie audytu energetycznego.

W ramach realizacji celów postawionych przez Komisję Europejską, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, pełniący rolę Instytucji Zarządzającej i Wdrażającej Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020, planuje w uprzywilejowany sposób traktować gminy, aplikujące o środki z programu krajowego POIŚ na lata 2014-2020 oraz z programów regionalnych na lata 2014-2020 na inwestycje realizujące politykę ochrony środowiska i efektywności energetycznej, które będą posiadać opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej.

Wymogi w zakresie ostatecznego kształtu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej zawiera również Załącznik nr 9 do Regulaminu Konkursu nr 2/PO IiŚ/ 9.3/2013, prowadzonego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska. Dokument ten, zatytułowany „Szczegółowe zalecenia dotyczące struktury planu gospodarki niskoemisyjnej”, zawiera założenia i wymagania dotyczące treści Planu.

Założenia do przygotowania planu gospodarki niskoemisyjnej:

- objęcie całości obszaru geograficznego gminy,
- skoncentrowanie się na działaniach niskoemisyjnych i efektywnie wykorzystujących zasoby, w tym poprawie efektywności energetycznej, wykorzystaniu OZE, czyli wszystkich działań mających na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza w tym pyłów, dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz emisji dwutlenku węgla, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów, na których odnotowano przekroczenia dopuszczalnych stężeń w powietrzu,
- współuczestnictwo podmiotów będących producentami i/lub odbiorcami energii (z wyjątkiem instalacji objętych systemem EU ETS) ze szczególnym uwzględnieniem działań w sektorze publicznym,
- objęcie planem obszarów, w których władze lokalne mają wpływ na zużycie energii w perspektywie długoterminowej,

- podjęcie działań mających na celu wspieranie produktów i usług efektywnych energetycznie (np. zamówienia publiczne),
- podjęcie działań mających wpływ na zmiany postaw konsumpcyjnych użytkowników energii (współpraca z mieszkańcami i zainteresowanymi stronami, działania edukacyjne),
- spójność z nowotworzonymi bądź aktualizowanymi założeniami do planów zaopatrzenia w ciepło, chłód i energię elektryczną bądź paliwa gazowe (lub założeniami do tych planów) i programami ochrony powietrza.

Wymagania wobec planu:

- przyjęcie do realizacji planu poprzez uchwałę Rady Gminy,
- wskazanie mierników osiągnięcia celów,
- określenie źródeł finansowania,
- plan wdrażania, monitorowania i weryfikacji,
- spójność z innymi planami/programami (miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, założenia/plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, program ochrony powietrza),
- zgodność z przepisami prawa w zakresie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.
- kompleksowość planu, tj.: wskazanie zadań nieinwestycyjnych, takich jak planowanie miejskie, zamówienia publiczne, strategia komunikacyjna, promowanie gospodarki niskoemisyjnej oraz inwestycyjnych, w następujących obszarach:
 - zużycie energii w budynkach/instalacjach (budynki i urządzenia komunalne, budynki i urządzenia usługowe niekomunalne, budynki mieszkalne, oświetlenie uliczne; zakłady przemysłowe poza EU ETS – fakultatywnie), dystrybucja ciepła,
 - zużycie energii w transporcie (transport publiczny, tabor gminny, transport prywatny i komercyjny, transport szynowy), w tym poprzez wdrażanie systemów organizacji ruchu,

- gospodarka odpadami – w zakresie emisji nie związanej ze zużyciem energii (CH₄ ze składowisk) – fakultatywnie,
- produkcja energii – zakłady/instalacje do produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu, z wyłączeniem instalacji objętej EU ETS.

Należy również nadmienić, iż w stosunku do strategicznej oceny oddziaływania na środowisko „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Tworóg” nie jest dokumentem, dla którego, zgodnie z art. 46 i 47 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 ze zm.) wymagane jest przeprowadzenie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko ponieważ:

- przedmiotowy dokument nie ustala ram dla późniejszej realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko,
- nie spowoduje znaczącego oddziaływania na obszar Natura 2000,
- realizacja postanowień dokumentu nie spowoduje znaczącego oddziaływania na środowisko.

Ponadto działania przedstawione w projekcie dokumentu mogą przyczynić się do zmniejszenia emisji CO₂, co przyczyni się do poprawy stanu środowiska na terenie Gminy Tworóg, a nie jego pogorszenia.

Źródła prawa:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. z 2013, poz.1232 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz.U. z 2014, poz.942 z późn.zm.);
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2013, poz.594 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (tekst jednolity: Dz. U. z 2014, poz. 712);
- Konstytucja RP (Dz. U. z 1997 Nr 78 poz. 483);

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235 ze zm.).

KONTEKST REGIONALNY

Województwo śląskie posiada liczne instrumenty w kreowaniu regionalnej polityki energetycznej w postaci m.in. dokumentów strategicznych, z których najważniejszym jest „Strategia rozwoju województwa śląskiego na lata 2007 – 2020”.

„Strategia rozwoju województwa śląskiego na lata 2007 – 2020” została przyjęta przez Sejmik Województwa w dniu 12 grudnia 2005 r. uchwałą Nr XLI/586/05. W dniu 30 maja 2012 r. Zarząd Województwa Śląskiego przyjął założenia do aktualizacji Strategii rozwoju województwa śląskiego.

W Strategii wyznaczono następujące cele operacyjne:

- poprawa stanu środowiska poprzez rozwój infrastruktury technicznej oraz związana z tym budowa, rozbudowa i modernizacja istniejącej sieci elektroenergetycznej, ciepłowniczej i gazowniczej,
- wspieranie niskoemisyjnej gospodarki i łączący się z tym:
 - rozwój niskoemisyjnych źródeł energii, w tym budowa, rozbudowa i modernizacja głównych źródeł wytwarzania energii,
 - wprowadzenie nowoczesnych, innowacyjnych technologii wytwarzania energii, w tym propagowanie Kogeneracji wytwarzania ciepła i energii elektrycznej,
 - rozwój energetyki opartej na OZE, w szczególności energii z biomasy, wiatru, wody, ciepła z ziemi, słońca,
 - poprawa efektywności energetycznej obiektów mieszkalnych, użyteczności publicznej i zakładów przemysłowych,
 - rozwój innowacyjnych technologii niskoemisyjnych (zgodnie z BAT87),
 - poprawa jakości powietrza – wdrażanie programów ochrony powietrza.

Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska Powiatu Tarnogórskiego na lata 2011-2018 została przyjęta przez Radę Powiatu w dniu 27 grudnia 2011 r. Nadrzędnym celem Programu jest zrównoważony rozwój powiatu, w którym ochrona środowiska ma znaczący wpływ na przyszły charakter tego obszaru i równocześnie wspiera jego rozwój społeczny i gospodarczy. Wśród głównych celów polityki ekologicznej powiatu znalazła się poprawa jakości powietrza atmosferycznego poprzez:

- wydawanie zezwoleń na wprowadzania gazów lub pyłów oraz zezwoleń na handel uprawnieniami do emisji,
- edukacja proekologiczna propagująca działania zmierzające do poprawy czystości powietrza atmosferycznego,
- badanie powietrza.

Główne cele programu są zgodne z planowaną na terenie gminy gospodarką niskoemisyjną, która ma na celu monitorowanie stopnia i usystematyzowania działań zmierzających do redukcji emisji zanieczyszczenia powietrza.

„Strategia Rozwoju Powiatu Tarnogórskiego do 2022 r.”

Jednym z celów horyzontalnych, ujętych w dokumencie jest CH3. Poprawa warunków ekologicznych.

Wśród priorytetów znajdują się takie przedsięwzięcia jak:

- KH3.1. Podnoszenie świadomości ekologicznej społeczności powiatu,
 - PH3.1.1 Kampanie edukacyjne
 - PH3.1.2 Baza danych o cechach środowiska naturalnego powiatu
- KH3.2. Poprawa jakości środowiska naturalnego,
 - PH3.2.1 Opracowanie listy warunków korzystania z środowiska (pozwolenia),
 - PH3.2.2 Rewitalizacja obszarów zdegradowanych,
 - PH3.2.3 Ograniczanie zanieczyszczeń powietrza,
 - PH3.2.4 Zachowanie i wzbogacanie elementów bioróżnorodności (bogactwa środowiska naturalnego),
 - PH3.2.5 Promocja alternatywnych źródeł energii.

Przedsięwzięcia z zakresu poprawy jakości środowiska naturalnego w tym: ograniczenie zanieczyszczeń powietrza oraz promocja alternatywnych źródeł energii wpisują się w podstawowe założenia gospodarki niskoemisyjnej.

KONTEKST LOKALNY

Dokumentami strategicznymi obowiązującymi na terenie Gminy Tworóg jest:

- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Tworóg”,
- „Program efektywności energetycznej z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii dla gmin Krupski Młyn, Tworóg i Zbrosławice”.

„Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Tworóg”

W dokumencie „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Tworóg” przeanalizowano racjonalizację użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych. Wniosek z analizy sprowadza się do uszczegółowienia działań w zakresie poprawy efektywności ekonomicznej wykorzystania nośników energii przy jednoczesnej minimalizacji szkodliwego oddziaływania na środowisko.

Wskazano strategiczne cele w zakresie użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze gminy, do których należą:

- dążenie do jak najmniejszych opłat płaconych przez odbiorców (przy spełnieniu warunku samofinansowania się sektora paliwowo - energetycznego),
- minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo - energetycznego na obszarze gminy,
- zapewnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.

Przeanalizowane zostały potencjalne możliwości realizacji celów:

1. W odniesieniu do źródeł ciepła:

- Popieranie przedsięwzięć polegających na likwidacji małych lokalnych kotłowni węglowych i przebudowie ich na paliwo ekologiczne,

- Propagowanie i popieranie inwestycji budowy źródeł kompaktowych wytwarzających ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu i zasilanych paliwem ekologicznym,
- Wykonywanie wstępnych analiz techniczno ekonomicznych dotyczących możliwości wykorzystania lokalnych źródeł konwencjonalnych, odnawialnych i niekonwencjonalnych na potrzeby gminy.

2. W odniesieniu do użytkowania ciepła

- Podejmowanie przedsięwzięć związanych ze zwiększeniem efektywności wykorzystania energii cieplnej w obiektach gminnych (termorenowacja i termomodernizacja budynków, modernizacja wewnętrznych systemów instalacji ciepłowniczych oraz wyposażanie w elementy pomiarowe i regulacyjne) oraz wspieranie przedsięwzięć termomodernizacyjnych podejmowanych przez użytkowników indywidualnych (np. prowadzenie doradztwa, auditingu energetycznego),
- Dla nowo projektowanych obiektów wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających proekologiczną i energooszczędną politykę gminy (np. użytkowanie energii przyjaznej ekologicznie, stosowanie energooszczędnych technologii w budownictwie),
- Popieranie i promowanie indywidualnych działań właścicieli lokali polegających na przechodzeniu do użytkowania na cele grzewcze i sanitarne ekologicznie czystszych rodzajów paliw lub energii elektrycznej albo energii odnawialnej.

3. W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej:

- Stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz dążenie do wprowadzenia innowacyjnych i energooszczędnych technologii do oświetlenia ulic, placów itp.,
- Przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno - naprawczych i czyszczenia oświetlenia,
- Tam, gdzie to możliwe sterowanie obciążeniem polegające na przesuwaniu okresów pracy odbiorników energii elektrycznej na godziny poza szczytem energetycznym,
- Stosowanie energooszczędnych technologii w procesach produkcyjnych.

Z punktu widzenia gospodarki niskoemisyjnej, zawarte w opracowaniu propozycje usprawnień racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych są nadal aktualne.

„Program efektywności energetycznej z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii dla gmin Krupski Młyn, Tworóg i Zbrosławice”.

W opracowaniu *„Program efektywności energetycznej z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii dla gmin Krupski Młyn, Tworóg i Zbrosławice”*. Zostały przeanalizowane możliwości użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych. Gmina w ostatnich latach intensywnie wdrażała środki poprawy efektywności energetycznej poprzez termomodernizację budynków użyteczności publicznej, modernizację oświetlenia ulicznego oraz realizację programu ograniczenia niskiej emisji.

W *„Programie efektywności energetycznej z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii dla gmin Krupski Młyn, Tworóg i Zbrosławice”* wskazano główny cel jakim jest modernizacja obiektów użyteczności publicznej, z których jedynie 18% poddano kompleksowej termomodernizacji.

W planowanych na najbliższe lata działaniach przewidziano:

- termomodernizację budynku Gimnazjum w Brynku,
- termomodernizację budynku Gminnego Ośrodka Kultury,
- termomodernizację budynku Szkoły Podstawowej w Tworogu,
- termomodernizację budynku OSP Koty,
- termomodernizację budynku OSP Tworóg,
- termomodernizację budynku OSP Wojska,
- modernizację oświetlenia ulicznego.

2 CHARAKTERYSTYKA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA GMINY

2.1 Podział administracyjny, powierzchnia, położenie

Gmina Tworóg położona jest w centralno-zachodniej części województwa śląskiego w powiecie tarnogórskim i graniczy z następującymi gminami: Zbrosławice, Krupski Młyn, Kalety, Koszęcin, Lubliniec, Tarnowskie Góry oraz na niewielkim odcinku z Miasteczkiem Śląskim.

Swoim zasięgiem administracyjnym gmina Tworóg obejmuje następujące sołectwa: Boruszowice, Brynek, Hanusek, Koty, Mikołeska, Nowa Wieś Tworoska, Połomia, Świniowice, Tworóg oraz Wojska.



Rysunek 1 Położenie Gminy Tworóg na tle Województwa Śląskiego

Źródło: <http://bip.slaskie.pl/mapki>



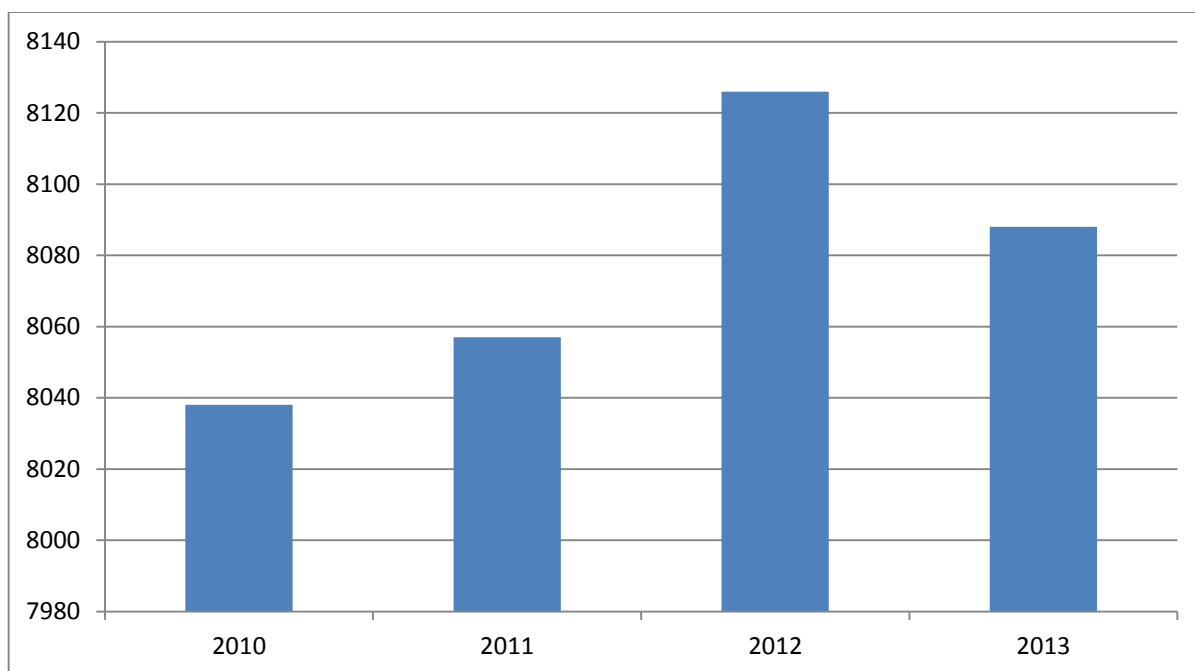
Rysunek 2 Położenie Gminy Tworóg na tle Powiatu Tarnobrzegskiego

Źródło: <http://bip.slaskie.pl/mapki>

Gmina zajmuje powierzchnię około 125 km² co stanowi 1% powierzchni województwa śląskiego oraz 19,5 % powierzchni powiatu tarnobrzegskiego. Użytki rolne zajmują 22,3% powierzchni gminy, lasy stanowią 71,7% powierzchni gminy natomiast pozostałe 6% przypada na osadnictwo i komunikację.

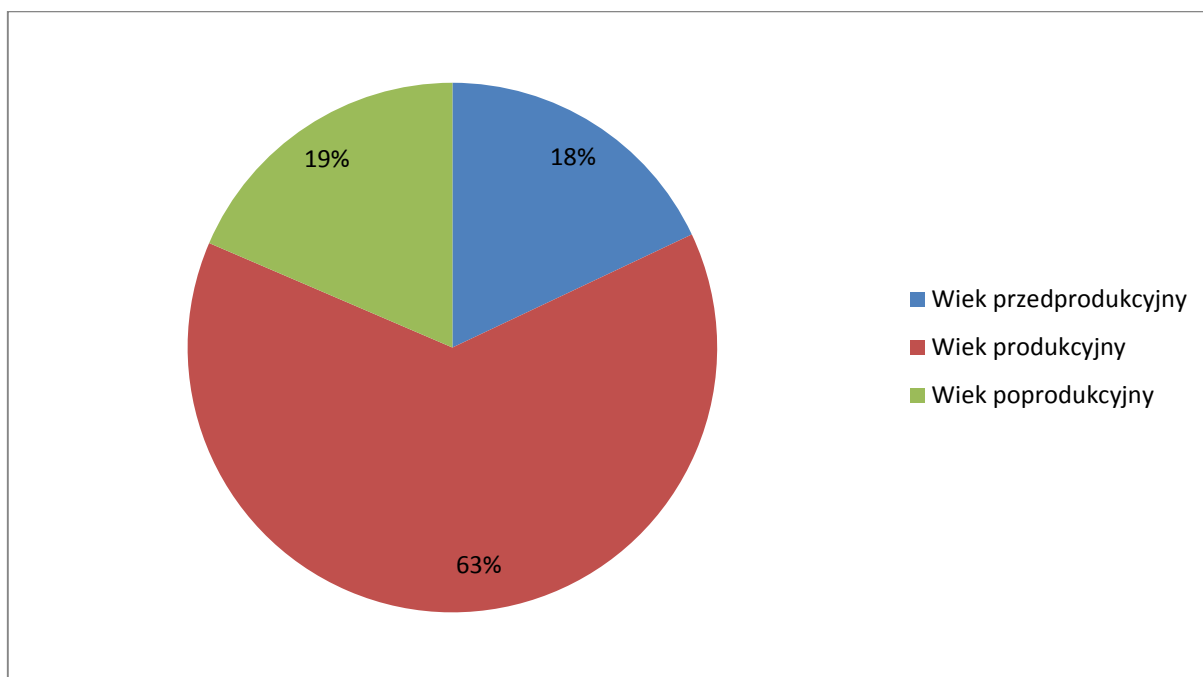
2.2 Ludność

Na koniec roku 2013 gminę Tworóg zamieszkiwało 8 088 osób. Z tego mężczyźni stanowili 3 997, a kobiety 4 091 osób. Na przestrzeni ostatnich lat notuję się wzrost liczby mieszkańców, w porównaniu z rokiem 2010, liczba ludności zwiększyła się o 50 osób (rys 3). W wieku produkcyjnym według stanu na rok 2013 znajdowało się 63% społeczeństwa (rys. 4). Największa ilość mieszkańców jest w przedziale wiekowym 25-34 i 45-54.



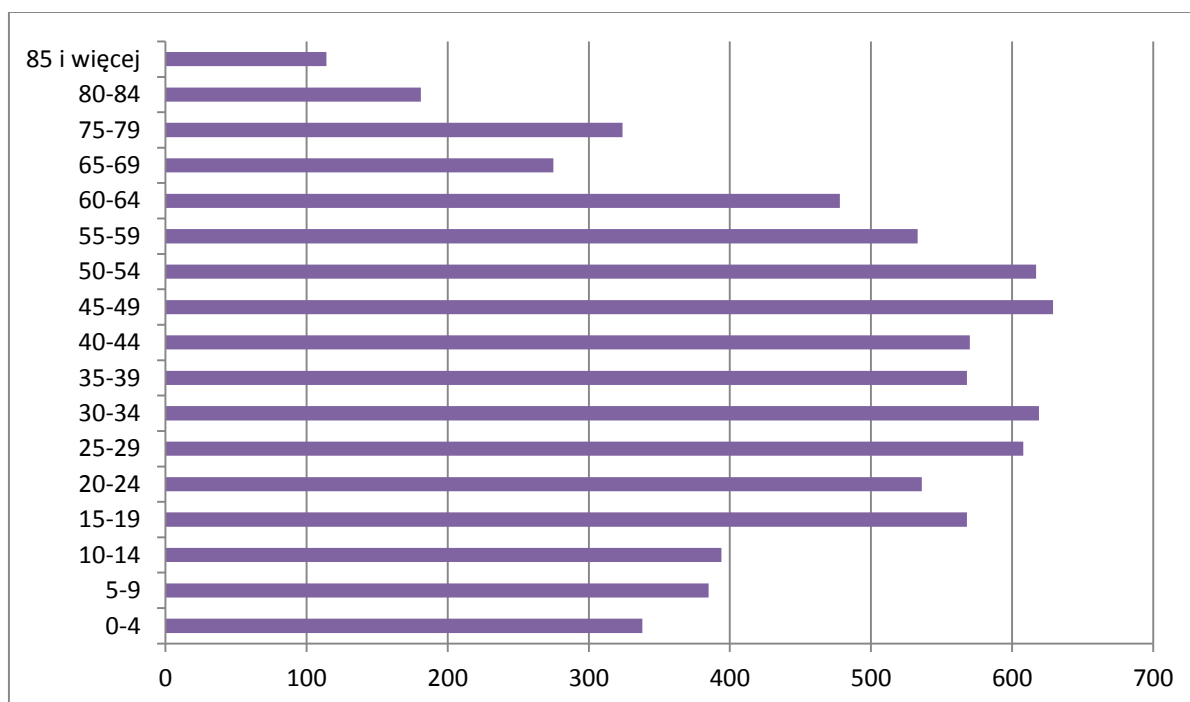
Rysunek 3 Liczba ludności gminy Tworóg w latach 2010-2013

Źródło: dane GUS



Rysunek 4 Podział ludności uwzględniając zdolność do pracy – 2013 rok

Źródło: dane GUS



Rysunek 5 Struktura ludności według wieku
Źródło: dane GUS

Najliczniej zaludnioną miejscowością gminy jest sam Tworóg, którego zamieszkuje blisko 32% ludności gminy. Kolejność pozostałych sołectw od największej do najmniejszej liczby ludności jest następująca: Boruszowice, Koty, Nowa Wieś Tworoska, Wojska, Hanusek, Brynek, Połomia, Świniowice, Mikołeska.

2.3 Zasoby mieszkaniowe

Na terenie gminy Tworóg charakter zabudowy mieszkaniowej jest niejednorodny. W ogólnej strukturze osadnictwa na terenie gminy dominują następujące typy zabudowań:

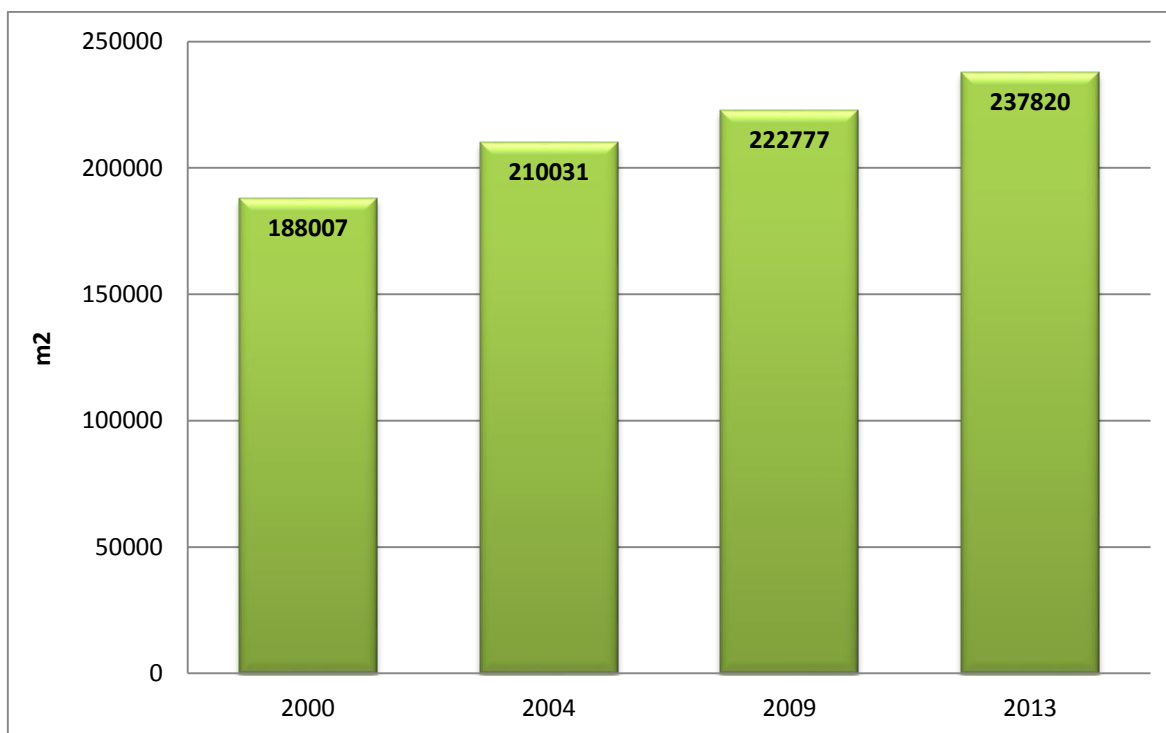
- zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna,
- intensywna zabudowa jednorodzinna,
- zabudowa jednorodzinna rozproszona.

Zasoby mieszkaniowe gminy Tworóg wg form:

- 2 451 mieszkań ogółem,
- 11 945 izb,
- 237 820 m² powierzchni użytkowej,
- 97,0 m² przeciętna powierzchnia mieszkania w gminie.

Zasoby mieszkaniowe (komunalne) gminy Tworóg:

- 190 mieszkań ogółem,
- 10 190 m² powierzchni użytkowej.



Rysunek 6 Przyrost powierzchni mieszkaniowej w Gminie Tworóg

Źródło: dane GUS

W ostatnich latach w gminie Tworóg przybywało nowej powierzchni mieszkaniowej w średniorocznym tempie 2%.

2.4 Stan gospodarki na terenie gminy

Sołectwa Świniowice, Połomia, Wojska to obszar o charakterze typowo rolniczym, natomiast pozostała część gminy to tereny o charakterze zabudowy mieszkaniowej, usługowej i produkcyjno-przemysłowej. Na terenie gminy istnieje 647 podmiotów gospodarczych z czego 599 to tzw. mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające do 9 osób, 39 podmiotów to małe przedsiębiorstwa zatrudniające do 49 osób, oraz 9 przedsiębiorstw zatrudniających od 50 do 249 osób. Podmioty gospodarki narodowej zaliczane do sektora publicznego występują na terenie gminy w liczbie 22.

Do największych pracodawców należą m.in.:

- Cartex Sp. z o.o.,
- Drewtar Sp. z o.o.,
- Simet Sp. z o.o.,
- Provimi Polska Sp. z o.o.

Tabela 1 Liczba podmiotów działających na terenie gminy Tworóg z podziałem na kategorie PKD

Sekcja	Opis	Liczba podmiotów
A	Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	28
B	Górnictwo i wydobywanie	1
C	Przetwórstwo przemysłowe	81
D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	0
E	Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	2
F	Budownictwo	73
G	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	137
H	Transport i gospodarka magazynowa	36
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	20
J	Informacja i komunikacja	6
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	13
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	2
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	47

Sekcja	Opis	Liczba podmiotów
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	13
O	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	0
P	Edukacja	8
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	13
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	3
S i T	Pozostała działalność usługowa i gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	22

źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS

2.5 Gospodarka wodno-ściekowa

2.5.1 Zaopatrzenie w wodę

Zaopatrzenie w wodę odbywa się poprzez lokalną sieć wodociągową, która bazuje głównie na występujących na terenie gminy ujęciach wód głębinowych:

- UW Tworóg: stanowiące źródło wody dla sołectw Tworóg, Koty, Nowa Wieś, Brynek,
- UW Wojska: dla sołectw Wojska i Jasiona,
- UW Połomia: dla sołectwa Połomia,
- UW Mikołeska: dla sołectwa Mikołeska,
- UW Boruszowice: dla sołectw Boruszowice i Hanusek.

Ujęcia wody Tworóg, Połomia, Wojska, Boruszowice posiadają po dwie studnie głębinowe wiercone, pobierające wodę z trzeciorzędowych poziomów wodonośnych. Dodatkowo na terenie gminy funkcjonują indywidualne ujęcia zaopatrujące podmioty gospodarcze na podstawie ważnych pozwoleń wodno-prawnych.

Za gospodarkę wodną w zakresie zbiorowego zaopatrzenia ludności odpowiada Zakład Usług Komunalnych Tworóg sp. z o.o. Ogólna długość sieci wodociągowej wynosi 114 km, z czego w Tworogu 70 km, Wojsce 14,4 km, Połomi 6 km, Mikołesce 3,6 km, Boruszowicach 20 km. Sieć posiada także dodatkowe zasilanie w wodę z magistrali \varnothing 500/1000 mm, biegnącej ze stacji uzdatniania wody Koty (GWP), z której pobierane może być 63 m³/h. Sołectwo Świniowice zaopatrywane jest w wodę z sieci wodociągowej gminy Wielowieś.

Tabela 2 Produkcja wody

Lp.	Ujęcie wody	Produkcja wody [m ³ /dobę]
1	Tworóg	636
2	Wojska	220
3	Połomia	95
4	Mikołeska	26
5	Boruszowice	250

Źródło: Zakład Usług Komunalnych Tworóg Sp. z o.o.

Liczba ludności zaopatrywanej w wodę to 7,9 tys., a stopień zwodociągowania gminy wynosi ok. 98-99%. Na terenie gminy występują również wodociągi administrowane przez Ubojnię Brynek oraz Zespół Szkół Ogólnokształcących i Ekologicznych w Brynku.

Stan techniczny ujęć, stacji uzdatniania wody oraz sieci wodociągowej jest dobry. Wyjątek stanowi sieć w sołectwach Boruszowice i Hanusek, w której konieczna jest wymiana rur azbestowo – cementowych na odcinku 3,15 km i stalowych na długości 16,85 km. Ze względu na dużą ilość awarii przewidziana jest także wymiana 7 km sieci w części zbudowanej z rur PCV na terenie sołectwa Wojska.

2.5.2 Odprowadzenie ścieków

Na terenie gminy Tworóg występuje sieć kanalizacji sanitarnej obejmująca zasięgiem miejscowości Tworóg, Koty-Wesoła i Brynek. W ramach systemu kanalizacji w miejscowości Tworóg przy ul. Kotowskiej 20 działa mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków typu SBR. Gospodarka ściekowa gminy realizowana jest poprzez podłączanie mieszkańców do sieci kanalizacyjnej z odprowadzeniem ścieków do oczyszczalni oraz poprzez indywidualne rozwiązania zgodne z uwarunkowaniami prawnymi i technicznymi. Zgodnie z Planem Aglomeracji Tworóg liczba mieszkańców podłączonych do systemu

kanalizacji wynosi 1780 osób, a planuje się objęcie nim kolejnych 4489, co daje łącznie 6269 osób.

Długość sieci kanalizacji sanitarnej wynosi 28 km, a kanalizacji deszczowej 30 km. Gmina Tworóg nie posiada kanalizacji ogólnospławnej. Działająca od 1995 r. oczyszczalnia przyjmuje ścieki z sołectw Tworóg i Koty, a docelowo ma obsługiwać także sołectwa Nowa Wieś Tworoska, Brynek.

Oczyszczalnia charakteryzuje się przepustowością projektowaną 2679 m³/dobę. Obecnie dopływa do niej średnio ok. 750 m³/dobę, co daje ok. 28% obciążenia. Ścieki dopływające do oczyszczalni są oczyszczane w wysokosprawnym procesie mechaniczno-biologicznym, polegającym na ich napowietrzaniu z niskoobciążonym osadem czynnym. Powstające osady ściekowe wywożone są na składowisko odpadów, a oczyszczona woda wprowadzana do rzeki Stoły w km 4+950. Oczyszczalnia działa na podstawie pozwolenia wodnoprawnego z dnia 02.01.2006 r. nr GOŚR/G.6223-55/06 Starosty Tarnogórskiego ważnego do 31.12.2015 r. i uzyskuje dobre efekty oczyszczania ścieków.

Spośród 750 m³ ścieków doprowadzanych dobowo do oczyszczalni, 28 m³/d dowożone jest wozami asenizacyjnymi. Ścieki komunalne stanowią mieszaninę ścieków bytowych ze ściekami powstającymi w zakładach pracy i obiektach handlu i usług. Do sieci kanalizacyjnej przyłączone są m.in. następujące zakłady:

- ATS Aparatura Techniczna Śląsk (obróbka części do maszyn technicznych, malowanie proszkowe),
- TEK-FAL (produkcja tektury falistej),
- Provimi Polska (wyrób pasz z mączki rybnej),
- Ubojnia Indyków Tworóg,
- SIMET (obróbka skrawaniem, wyrób części do maszyn technicznych),
- METANA (obróbka skrawaniem, wyrób części do maszyn technicznych).

2.6 Środowisko naturalne

Warunki Klimatyczne

Klimat na terenie gminy Tworóg jest charakterystyczny dla całej południowo-zachodniej Polski. Masy powietrza z południowych obszarów Europy nie docierają do południowej

Polski z powodu bariery jaką są Karpaty, tak więc pogodę w tej części kraju kreują głównie masy powietrza dopływające znad Oceanu Atlantyckiego. Poparciem takiej sytuacji jest przewaga wiatrów zachodnich, północno-zachodnich, a także północno-wschodnich. Średnia prędkość wiatrów oscyluje w granicach 2-3 m/s, dni z ciszą stanowią około 7% wszystkich dni w roku. Bezwietrzna pogoda występuje głównie latem i wczesną jesienią. Średnia roczna temperatura kształtuje się na poziomie 8 stopni Celsjusza. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą kształtującą się w granicach 14-16 °C, natomiast najzimniejszym miesiącem jest styczeń ze średnią temperaturą od -2°C do -4°C. Średni roczny opad atmosferyczny kształtuje się na poziomie od 650 do 750 mm. Największe opady występują w lipcu, minimalne natomiast przypadają na grudzień i luty.

Gleby, rośliny, zwierzęta

Gleby na terenie gminy Tworóg to gleby zaliczane głównie do III i IV klasy bonitacyjnej i przeznaczone są przede wszystkim do upraw kompleksu żytnio ziemniaczanego. Występują gleby lekkie piaskowo - gliniaste i gliniaste, najczęściej brunatne wylugowane a także szczyrki i bielice. Obecny stan gleb określa się jako zdegradowany co bezpośrednio wynika z eksploatacji górniczej na terenie całego województwa śląskiego. W głównej mierze degradacja ta przejawia się znacznym zakwaszeniem gleb, ale także miejscową toksycznością.

Florę gminy Tworóg stanowią takie zespoły roślin jak: rośliny naczyniowe, których zaobserwowano blisko 400 gatunków, rośliny nitrofilne, rośliny łąkowe, rośliny szuwarowe oraz torfowiskowe. Na terenie gminy obserwuje się ekspansję roślin o szerokiej skali tolerancji na warunki środowiskowe. Wynika to z faktu, iż gleby na tych terenach sklasyfikowane są w niskich klasach bonitacyjnych oraz z uprzemysłowionego charakteru całego województwa śląskiego.

Faunę na terenie gminy reprezentuje wiele gatunków ssaków jak: sarny, jelenie, danielle, dziki, kuny leśne, zające, lisy, tchórze, łasice czy też gronostaje. Występują tu również liczne gatunki ptaków: zimorodek, dzięcioł duży, dzięcioł szary, kowalik, strzyżyk, kuropatwy, bażanty, kaczki, bociany czarne oraz skowronki czy też pustułki. W pobliżu skupisk ludzkich najczęściej spotkać można sarny i dziki.

Walory przyrodnicze

W granicach Gminy Tworóg łącznie znajduje się 12 drzew uznanych jako pomniki przyrody oraz dwa użytki ekologiczne.

Tabela 3 Wykaz pomników przyrody w Gminie Tworóg

Lp.	Gatunek	Lokalizacja
1	Lipa drobnolistna	Koty, ul. Szkolna na placu zabaw
2	Dąb szypułkowy	Koty, obręb Wesoła Nadleśnictwo Brynek Leśnictwo Potępa (oddział leśny 84b)
3	Dąb szypułkowy	Koty obręb Wesoła Nadleśnictwo Brynek Leśnictwo Potępa (oddział leśny 84b)
4	Grusza pospolita	Koty obręb Wesoła Nadleśnictwo Brynek Leśnictwo Potępa (oddział leśny 84b)
5	Dąb szypułkowy	Brynek k.m. 2 nr działki 33
6	Dąb szypułkowy	Leśnictwo Pniowiec (oddział leśny 45)
7	Dąb szypułkowy	Nadleśnictwo Świerkianiec (oddział leśny 37h)
8	Dąb szypułkowy	Nadleśnictwo Brynek (oddział leśny 105g)
9	Lipa drobnolistna	Tworóg k.m. 1 obręb Hanusek nr działki 438/47
10	Lipa drobnolistna	Tworóg k.m. 1 obręb Hanusek nr działki 438/47
11	Sosna pospolita	Tworóg k.m. 5 obręb Tworóg nr działki 551/122
12	Jesion wyniosły	Tworóg k.m. 7 obręb Tworóg nr działki 587/115

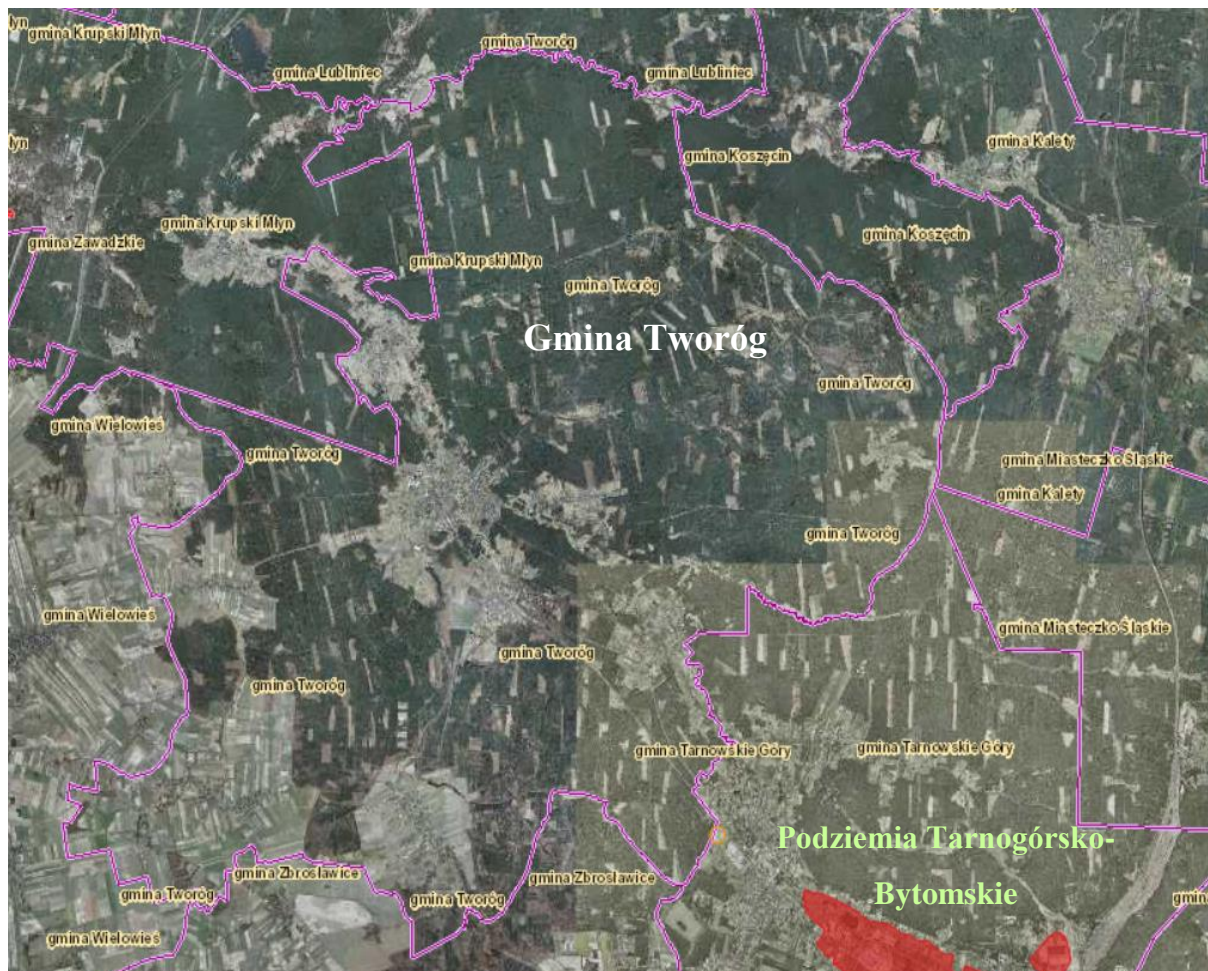
Źródło: <http://bip.katowice.rdos.gov.pl/wojewodzki-rejestr-form-ochrony-przyrody>

Na terenie Gminy Tworóg znajdują się następujące użytki ekologiczne:

1. Bagno koło Mikołeski,
2. Torfowisko w Kotach.

Natura 2000

W gminie nie ma obszarów Natura 2000, a najbliższy wchodzący w skład sieci to Podziemia Tarnogórsko-Bytomskie (PLH240003).



Rysunek 7 Obszar NATURA 2000 w odniesieniu do gminy Tworóg

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/>

3 CHARAKTERYSTYKA NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH NA TERENIE GMINY

3.1 Gospodarka ciepła

System ciepłowniczy

Na obszarze gminy Tworóg brak jest scentralizowanych systemów zaopatrzenia w energię ciepłą. Na terenie gminy istnieją jedynie lokalne źródła ciepła, zaopatrujące w ciepło zespoły budynków, pojedyncze budynki mieszkalne, usługowe i przemysłowe.

Źródła ciepła

Na terenie gminy istnieje kilka lokalnych kotłowni, usytuowanych głównie w budynkach użyteczności publicznej, zakładach przemysłowych. Dla części z tych kotłowni planowana jest modernizowana, która polega głównie na wymianie kotłów nieekologicznych na nowe, bądź zastąpieniu paliw stałych paliwami ekologicznie czystymi.

Zabudowa jednorodzinna na osiedlach zabudowy mieszkaniowej oraz zabudowa jednorodzinna rozproszona, zaopatrywane są w ciepło z indywidualnych źródeł, opalanych paliwami stałymi (węgiel kamienny, koks), olejem opałowym, gazem ziemnym, względnie energią elektryczną.

3.2 Energia elektryczna

Źródła zasilania w energię elektryczną

Zasilanie odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy Tworóg odbywa się na średnim napięciu 20 kV liniami napowietrznymi i kablowymi oraz sieciami niskiego napięcia, zasilanych ze stacji elektroenergetycznych WN/SN zlokalizowanych poza terenem gminy, które stanowią własność Tauron Dystrybucja S.A., są to:

- stacja 110/20 kV Grzybowice (GRB), zlokalizowana na terenie gminy Zabrze,
- stacja 110/20 kV Pyskowice (PYS), zlokalizowana na terenie gminy Pyskowice,
- stacja 110/20kV Sowice (SWC), zlokalizowana na terenie gminy Tarnowskie Góry.

Sieci elektroenergetyczne

Linie wysokiego napięcia

Przez teren gminy Tworóg nie przebiegają linie elektroenergetyczne wysokich napięć.

Linie średniego i niskiego napięcia

W poniższej tabeli przedstawiono długości linii napowietrznych i kablowych średniego i niskiego napięcia znajdujących się na terenie gminy Tworóg.

Tabela 4 Wykaz linii średniego i niskiego napięcia w gminie Tworóg

L.p.	Wyszczególnienie	Długość [km]
1.	Linie napowietrzne niskiego napięcia (nN do 1kV) + oświetlenie uliczne	109,79 + 59,07
2.	Linie kablowe niskiego napięcia (nN do 1kV) + oświetlenie uliczne	29,48 + 2,22
3.	Linie napowietrzne średniego napięcia SN	50,22
4.	Linie kablowe średniego napięcia SN	5,99

Źródło: Tauron Dystrybucja S.A.

Stacje transformatorowe

Na terenie gminy Tworóg usytuowanych jest 55 stacji elektroenergetycznych.

Tabela 5 Wykaz stacji transformatorowych na terenie gminy Tworóg

Kod stacji	Nazwa	Adres	Poziomy napięcie stacji	Rodzaj
P377	Brynek Ferma Drobiu	Brynek, ul. Zakładowa	20/0,4 kV	Słupowa
P56	Świniowice	Świniowice, ul. Wiejska	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P48	Połomia	Połomia, ul. Bytomska	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P51	Tworóg CPN	Tworóg, ul. Lubliniecka	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P182	Tworóg GS	Tworóg, ul. Świniowicka	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża prefabrykowana
P264	Brynek Deszczownia	Brynek, ul. Polna	20/0,4 kV	Słupowa

Kod stacji	Nazwa	Adres	Poziomy napięcie stacji	Rodzaj
P50	Brynek	Brynek, ul. Wiejska	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P36	Brynek Brojlerownia	Brynek, ul. Pyskowicka	20 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P189	Tworóg Kraśńskiego	Brynek, ul. Kraśńskiego	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża prefabrykowana
P318	Tworóg PKP	Tworóg, ul. Składowa	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P403	Tworóg Polna	Tworóg, ul. Polna	20/0,4 kV	Słupowa
P190	Nowa Wieś Tworowska	Tworóg, ul. Wiejska	20/0,4 kV	Słupowa
P396	Nowa Wieś ul. Wiejska	Tworóg, ul. Wiejska	20/0,4 kV	Słupowa
P213	Nowa Wieś Tworowska Piaskowa	Tworóg, ul. Brynkowska	20/0,4 kV	Słupowa
P402	Tworóg Mickiewicza	Tworóg, ul. Mickiewicza	20/0,4 kV	Słupowa
P262	Wojska II	Tworóg, ul. Kolonia Ameryka	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieżowa prefabrykowana
P339	Tworóg Wodociąg	Tworóg, ul. Lubliniecka	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P360	Koty Starowiejska	Koty, ul. Starowiejska	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P397	Koty Szkoła	Koty, Potępska	20/0,4 kV	Słupowa
P200	Koty Bar	Koty, ul. Klonowa	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieżowa prefabrykowana
P355	Koty Wodociąg	Koty, ul. Polna	20 kV	Wolnostojąca wieża murowana
P398	Koty Lubliniecka	Koty, ul. Lubliniecka	20/0,4 kV	Słupowa
P520	Tworóg Oczyszczalnia	Tworóg, ul. Kotowska	20/0,4 kV	Słupowa
P356	Koty Wesola	Koty Wesola,	20/0,4 kV	Murowana

Kod stacji	Nazwa	Adres	Poziomy napięcie stacji	Rodzaj
P378	Wojska Szkolna	Wojska, ul. Szkolna	20/0,4 kV	Słupowa
P379	Wojska Poznańska	Wojska, ul. Powstańców Śląskich	20/0,4 kV	Słupowa
P382	Wojska Wykierz	Wykierz, ul. Wykierz	20/0,4 kV	Słupowa
P381	Wojska Tartak	Wojska, ul. Kolonia Podlesie	20/0,4 kV	Słupowa
P380	Wojska Ameryka	Wojska, ul. Kolonia Ameryka	20/0,4 kV	Słupowa
T435	Osiek Brzozowa	Boruszowice, ul. Brzozowa	20/0,4 kV	Wolnostojąca wieżowa prefabrykowana
P418	Świniowice Strażacka	Świniowice, ul. Strażacka	20/0,4 kV	Słupowa
P462	Słoneczna	Połomia, ul. Słoneczna	20/0,4 kV	Słupowa
P479	Brynek Wiejska	Brynek, ul. Wiejska	20/0,4 kV	Słupowa
P469	Brynek Kolejowa	Brynek, ul. Kolejowa	20/0,4 kV	Słupowa
T158	Hanusek - Chrobrego	Hanusek, ul. Bolesława Chrobrego	20/0,4 kV	Słupowa
P455	Połomia Siedlisko	Połomia, ul. Słoneczna	20/0,4 kV	Słupowa
P508	Brynek - Tarnogórska	Brynek, ul. Tarnogórska	20/0,4 kV	Słupowa

Źródło: Tauron Dystrybucja S.A.

Oświetlenie uliczne

Na terenie gminy Tworóg znajdują się 918 punkty świetlne z których gmina jest właścicielem 10 szt., zaś Tauron Dystrybucja S.A. prowadzi eksploatację 908 szt. Oświetlenie zostało zmodernizowane, zainstalowane nowe oprawy sodowe o mocach od 70 kW do 150 kW.

3.3 System gazowniczy

Dystrybucją gazu ziemnego na terenie gminy Tworóg zajmuje się Górnślaska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w Zabrze.

Przez obszar gminy przebiegają gazociągi przesyłowe wysokoprężne \varnothing 400 o ciśnieniu 6.3 MPa, których operatorem jest Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach. Wchodzą one w skład dwóch stref systemu przesyłowego: E/Pogórska Wola – Tworóg o zdolności przesyłowej 368 800 m³/h i E/Odolanów – Tworóg o zdolności przesyłowej 57 100 m³/h.

Na terenie gminy znajduje się jedna stacja redukcyjno-pomiarowa przy ulicy Kotowskiej.

3.4 Transport

Kolejnym obszarem obok infrastruktury ciepłej, elektroenergetycznej i gazowej który znacznie oddziałuje na środowisko jest infrastruktura komunikacyjna.

Układ drogowy gminy Tworóg tworzy sieć w układzie funkcjonalnym podzielona na kategorie: drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne.

Droga krajowa to DK11 relacji Bytom-Kołobrzeg. Droga wojewódzka to DW907 relacji Niewiesz-Wygoda.

Łączna długość sieci drogowo-ulicznej na terenie gminy wynosi 92,79 km z czego:

- Droga krajowa – 13,6 km,
- Droga wojewódzka – 11,3 km,
- Drogi powiatowe – 43,89 km,
- Drogi gminne – 24,0 km.

Za komunikację zbiorową na terenie gminy odpowiada Międzygminny Związek Komunikacji Pasażerskiej z siedzibą w Tarnowskich Górach. Przez gminę przebiegają trasy siedmiu linii autobusowych: 129, 143, 152, 180, 737, 742, 743, zapewniając połączenia autobusowe z Tarnowskimi Górami, Krupskim Młynem, Wielowsią oraz między poszczególnymi miejscowościami gminy. Ponadto teren obsługiwany jest przez PKS, które zapewnia połączenia z Lublińcem, Katowicami i Gliwicami.

Transport kolejowy

Przez Gminę Tworóg prowadzi linia kolejowa, zapewniająca połączenia z Opolem i Tarnowskimi Górami. Na jej przebiegu znajduje się przystanek kolejowy Tworóg.

4 AKTUALNY STAN POWIETRZA NA TERENIE GMINY

Województwo śląskie zajmowało (wg Raportu o stanie środowiska 2013- WIOŚ Katowice) pierwsze miejsce w kraju pod względem emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z „zakładów szczególnie uciążliwych”. W porównaniu z rokiem poprzednim emisja zanieczyszczeń pyłowych na obszarze województwa śląskiego wzrosła o 0,4%.

W województwie śląskim, wśród zanieczyszczeń gazowych wyemitowanych w 2013 roku dominował dwutlenek węgla, stanowiący 98,3% ogólnej emisji gazów na tym terenie.

Na terenie województwa śląskiego zostało wydzielonych 5 stref zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 10 sierpnia 2012 roku w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012, poz 914). Strefy te zostały wymienione poniżej:

- 1) strefa śląska,
- 2) aglomeracja górnośląska,
- 3) aglomeracja rybnicko-jastrzębska,
- 4) miasto Bielsko-Biała,
- 5) miasto Częstochowa.

Tabela 6 Źródła emisji zanieczyszczeń powietrza

Zanieczyszczenie	Źródło emisji
Pył ogółem	Spalanie paliw, unoszenie pyłu przez wiatr, pojazdy, procesy technologiczne
Dwutlenek węgla	Spalanie paliw (elektrownie, elektrociepłownie, kotłownie komunalne)
Dwutlenek siarki	Spalanie paliw zawierających siarkę, procesy technologiczne, (elektrownie, elektrociepłownie, kotłownie komunalne)
Tlenek azotu	Spalanie paliw i procesy technologiczne przy wysokiej temperaturze
Dwutlenek azotu	Spalanie paliw i procesy technologiczne
Suma tlenków azotu	Sumaryczna emisja tlenków azotu (NO, NO ₂) - działalność przemysłowa, transport

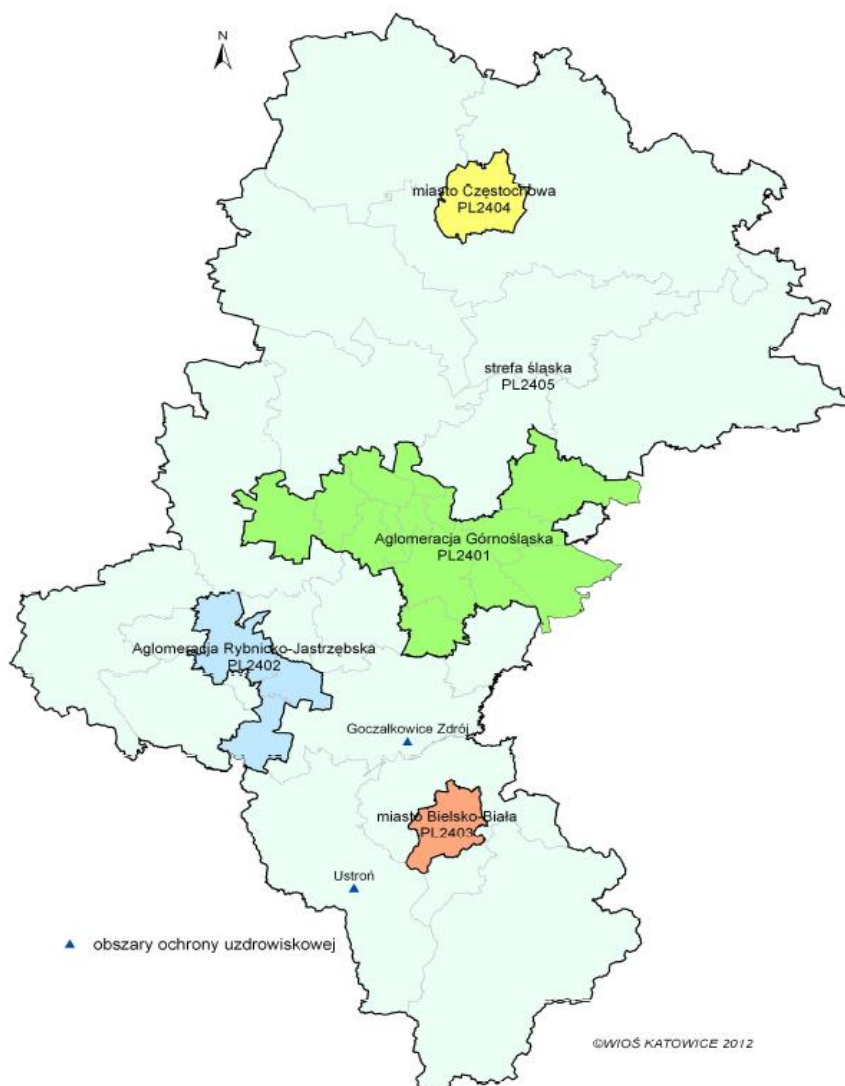
Tlenek węgla	Powstaje podczas niepełnego spalania paliw (zakłady produkujące metale i wyroby z metali)
Metan	Górnictwo i kopalnictwo
Ozon	Powstaje naturalnie oraz z innych zanieczyszczeń (utleniaczy)

Źródło: opracowanie własne

Na stan powietrza w Gminie mają wpływ różnorodne źródła emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Źródła te można podzielić na:

- Punktowe - są to głównie emisje przemysłowe, powstające w trakcie procesów technologicznych, odprowadzane emitorami o średniej i dużej wysokości. Emisja z tego typu źródeł ma najszerszy zasięg oddziaływania.
- Obszarowe - są to głównie emisje ze spalania na cele ciepłownicze w lokalnych oraz indywidualnych kotłowniach. Skupiska domków z indywidualnym ogrzewaniem tworzą obszary będące źródłem tzw. niskiej emisji. Innymi źródłami obszarowymi są np. składowiska odpadów ze względu na możliwą emisję metanu lub pylenie.
- Liniowe - przede wszystkim transport drogowy.

Zgodnie z art. 87 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo Ochrony Środowiska (tekst jednolity Dz. U. Nr 25 z 2008 roku, poz. 150) oceny jakości powietrza są dokonywane w strefach, w tym aglomeracjach. Pod kątem oceny poziomów substancji w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia w zakresie SO₂, NO₂, CO, PM_{2,5}, PM₁₀, C₆H₆ i O₃ w powietrzu oraz Pb, As, Cd, Ni i BaP w pyłe zawieszonym PM₁₀. Gmina Tworóg leży w strefie śląskiej (PL2405). Strefa ta obejmuje obszar całego województwa z wyjątkiem aglomeracji górnośląskiej, aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej, miasta Bielsko-Biała i miasta Częstochowa.



Rysunek 8 Strefy w województwie śląskim, dla których dokonano ocenę jakości powietrza za 2013 rok

Źródło: Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach

WIOŚ w Katowicach dokonuje oceny jakości powietrza i obserwacji zmian w ramach państwowego monitoringu środowiska. Podstawę klasyfikacji stref zgodnie z art. 89 ww. ustawy stanowią dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu oraz poziomy dopuszczalne powiększone o margines tolerancji z dozwolonymi przypadkami przekroczeń, poziomy docelowe oraz poziomy celów długoterminowych ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 roku w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012, poz. 1031).

Lista zanieczyszczeń pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia objęła: benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla, ozon, pył zawieszony PM10,

pył zawieszony PM_{2,5}, arsen, benzo(a)piren, ołów, kadm oraz nikiel.

Do zanieczyszczeń, które uwzględniono w ocenie ze względu na ochronę roślin należały: dwutlenek siarki, tlenki azotu oraz ozon.

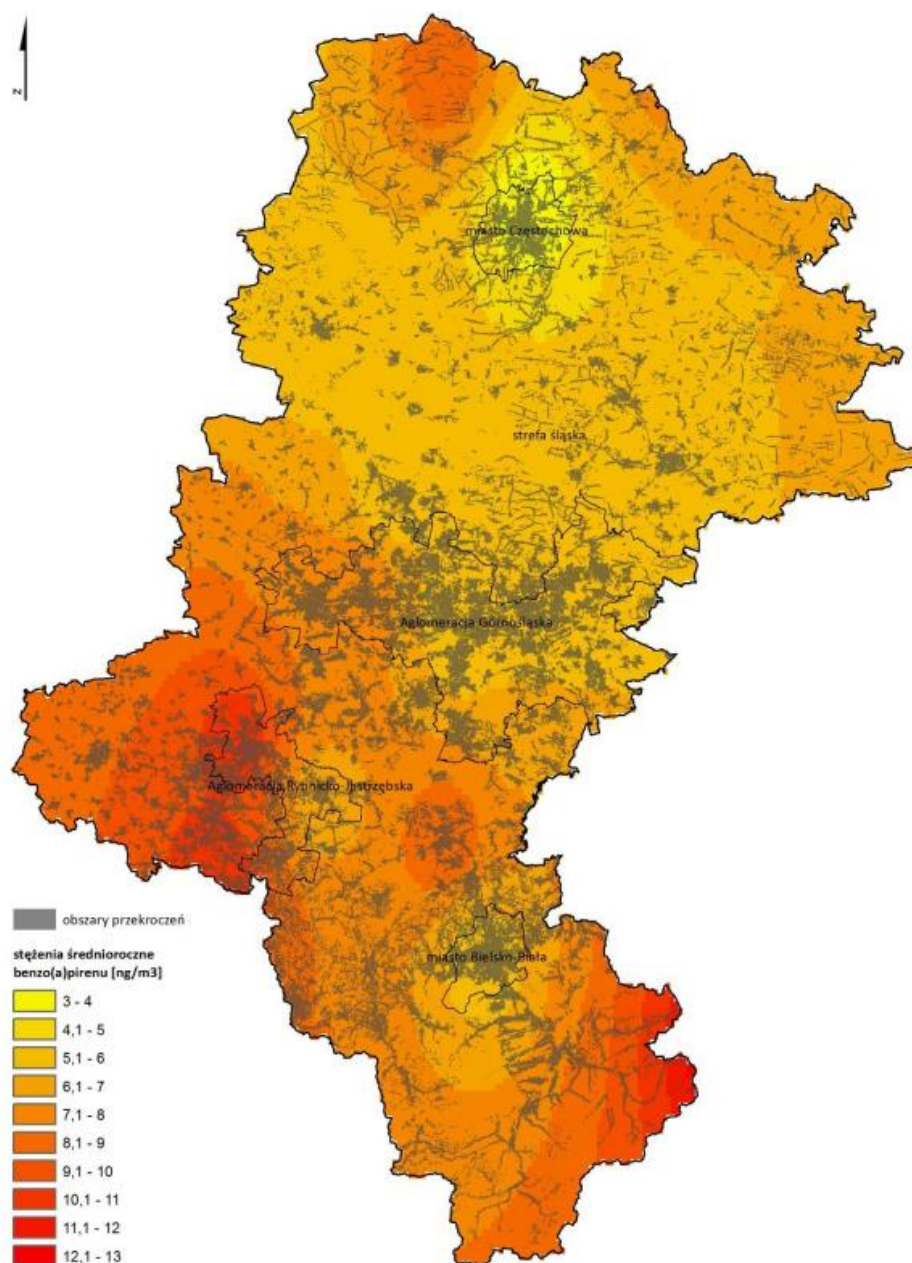
Klasyfikacja według zanieczyszczeń polega na przypisaniu każdej strefie jednej klasy dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie ze względu na ochronę zdrowia i ochronę roślin.

W ramach „Dwunastej rocznej oceny jakości powietrza w województwie śląskim, obejmującej 2013 rok” wykonanej przez WIOŚ w Katowicach strefę śląską, a więc i gminę Tworóg zakwalifikowano:

- uwzględniając kryteria ze względu na ochronę zdrowia:
 - do klasy A – dla zanieczyszczeń takich jak: dwutlenek azotu, dwutlenku siarki, benzen, ołów i tlenek węgla, arsen, kadm, nikiel, co oznacza konieczność utrzymania jakości powietrza na tym samym lub lepszym poziomie
 - dla klasy C – dla zanieczyszczeń: pył zawieszony PM₁₀, benzo(a)piren, ozonu (cała strefa śląska)
- uwzględniając kryteria ze względu na ochronę roślin:
 - klasa D2 - przekroczenia poziomu docelowego oraz poziomu celu długoterminowego ozonu wyrażonego jako AOT 40 - na stacji tła regionalnego w Złotym Potoku (gm. Janów) wskaźnik ten uśredniony dla kolejnych 5 lat wyniósł 16728 (µg/m³)*h,
 - klasa A - brak przekroczeń wartości dopuszczalnych dla tlenków azotu i dwutlenku siarki w strefie śląskiej.

Średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu na wszystkich stanowiskach zostały przekroczone i wyniosły (wartość docelowa 1 ng/m³):

- aglomeracja górnośląska od 5 do 8 ng/m³,
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska – od 6 do 11 ng/m³,
- Bielsko-Biała miasto – 5 ng/m³,
- Częstochowa miasto – 3 ng/m³,
- •strefa śląska od 5 do 11 ng/m³.



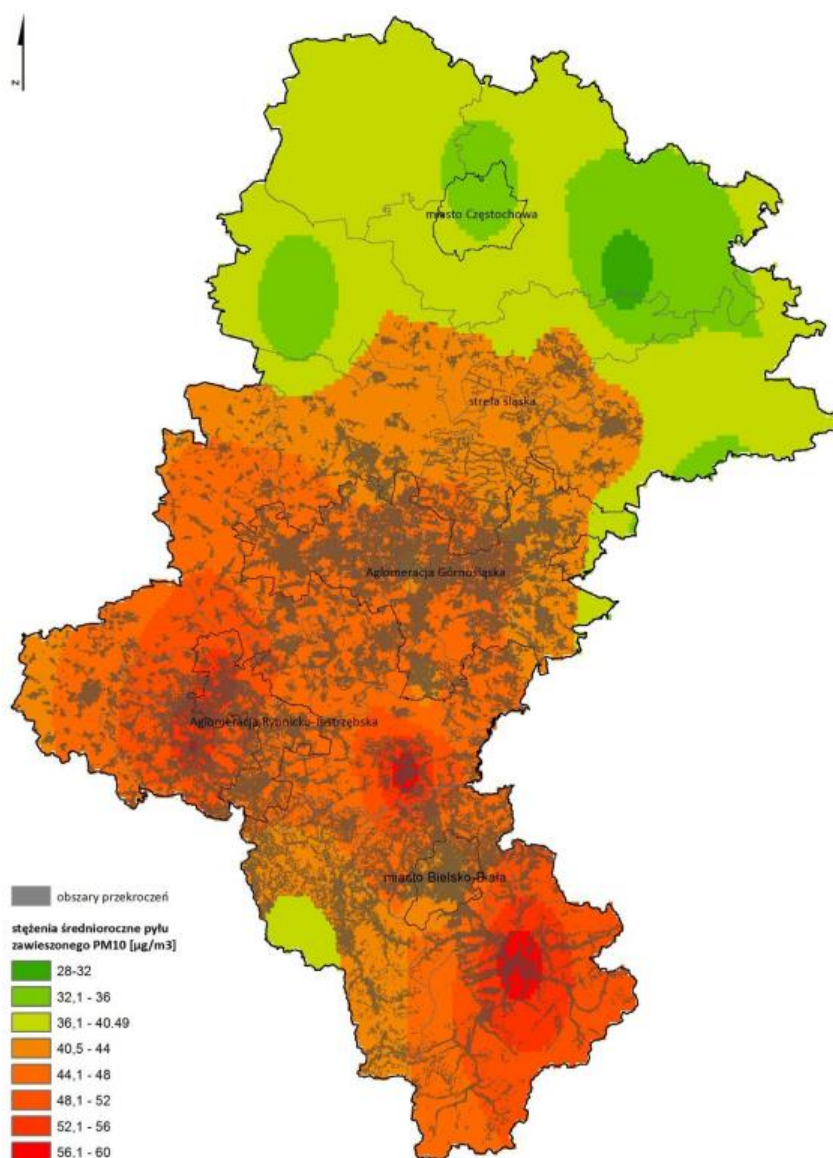
Rysunek 9 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu- kryterium ochrona zdrowia ludzi

Źródło: „Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 r.

Średnioroczne stężenia pyłu zawieszonego PM₁₀ mieściły się w przedziale od 74% do 145% poziomu dopuszczalnego.

Wartości średnie stężeń pyłu PM₁₀ w 2013 roku wyniosły (wartość dopuszczalna 40 µg/m³):

- w aglomeracji górnośląskiej od 43 do 48 µg/m³,
- w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej – od 45 do 54 µg/m³,
- w Bielsku-Białej - 41 µg/m³,
- w Częstochowie - 35 µg/m³,
- w strefie śląskiej od 30 do 58 µg/m³.

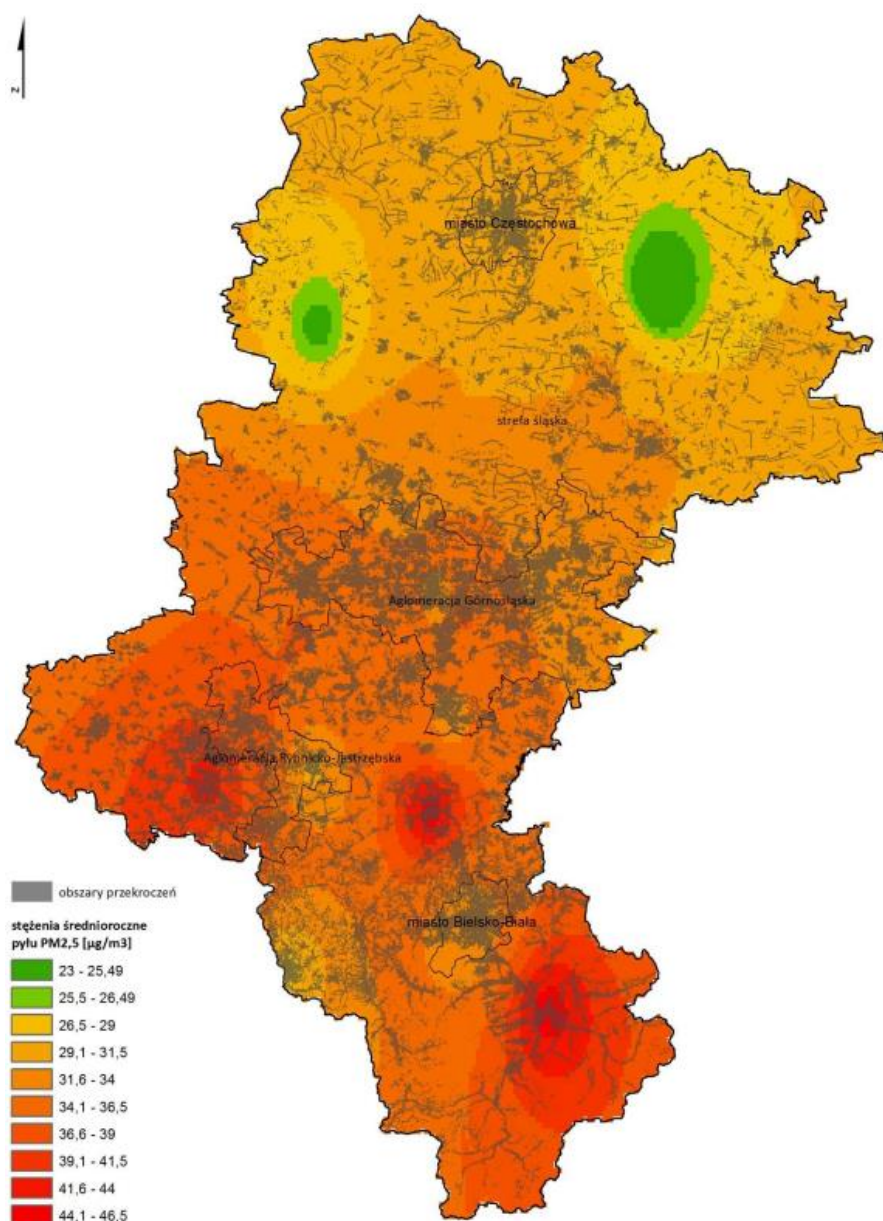


Rysunek 10 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych PM₁₀- kryterium ochrona zdrowia ludzi

Źródło: „Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 r.

Wartość dopuszczalna stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}, powiększona o margines tolerancji, wynosząca 26 µg/m³ wyniosła:

- w aglomeracji górnośląskiej – 33 µg/ m³ w Katowicach ul. Kossutha, 35 µg/ m³ w Gliwicach i 37 µg/ m³ w Katowicach al. Górnośląska (stacja komunikacyjna),
- w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej - 31 µg m³,
- w strefie Bielsko-Biała miasto - 34 µg/ m³,
- w strefie Częstochowa miasto - 29 µg/ m³,
- w strefie śląskiej - od 23 do 38 µg/ m³ w Godowie.



Rysunek 11 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych PM_{2,5}- kryterium ochrona zdrowia ludzi
Źródło: „Dwunasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca 2013 r.

Główną przyczyną wystąpienia przekroczeń pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} i benzo(a)pirenu w okresie zimowym jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków, w okresie letnim bliskość głównej drogi z intensywnym ruchem, emisja wtórna zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych, np. dróg, chodników, boisk oraz niekorzystne warunki meteorologiczne, występujące podczas powolnego rozprzestrzeniania się emitowanych lokalnie zanieczyszczeń.

5 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Tematem niniejszego rozdziału jest ocena stanu aktualnego oraz możliwości wykorzystania zasobów energii odnawialnej na terenie gminy Tworóg.

Pod pojęciem „odnawialne źródło energii” według ustawy „Prawo energetyczne” (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 jt.) rozumie się źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Należy zauważyć, że zasoby energii odnawialnej (rozpatrywane w skali globalnej) są nieograniczone, jednak ich potencjał jest rozproszony, stąd koszty wykorzystania znacznej części energii ze źródeł odnawialnych, są wyższe od kosztów pozyskiwania i przetwarzania paliw organicznych, jak również olejowych. Dlatego też udział alternatywnych źródeł w procesach pozyskiwania, przetwarzania, gromadzenia i użytkowania energii jest niewielki.

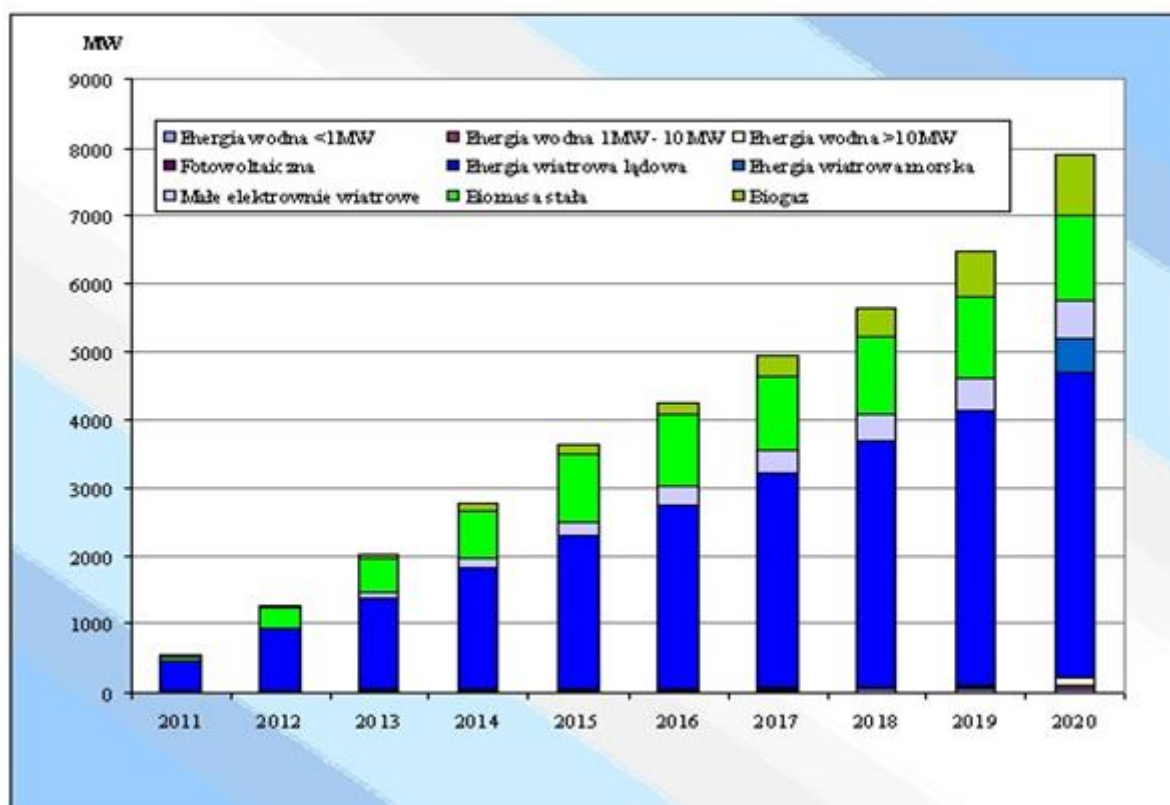
Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa władze gminy, w jak najszerszym zakresie, powinny uwzględnić źródła odnawialne, w tym ich walory ekologiczne gospodarcze dla swojego terenu.

Potencjalne korzyści wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii:

- zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne,
- redukcja emisji substancji szkodliwych do środowiska (m.in. dwutlenku węgla i siarki),
- ożywienie lokalnej działalności gospodarczej,
- tworzenie miejsc pracy.

Dyrektywa unijna 28/2009/WE z maja 2009 r. o promocji stosowania energii z odnawialnych źródeł energii wyznaczyła minimalny cel dla Polski w postaci 15% udziału energii z OZE w bilansie zużycia energii finalnej brutto w 2020 roku. W latach 2006-2010 obraz rynku energetyki odnawialnej zaczął się zmieniać i dywersyfikować. Pojawiły się nowe, obiecujące technologie i tzw. niezależni producenci energii, zaczynając od gospodarstw domowych, a kończąc na firmach spoza tradycyjnej energetyki. Spośród nowych technologii, które już zaistniały na rynku krajowym, wyróżnić można w szczególności: termiczne kolektory słoneczne (na początek do podgrzewania wody, a obecnie coraz śmielej także do ogrzewania), lądowe farmy wiatrowe i biogazownie rolnicze, poszerzające w sposób znaczący dotychczasowy, niewielki rynek biogazu tzw. „wysypiskowego”

Prognozowane przyrosty mocy zainstalowanej OZE do produkcji energii elektrycznej oraz zakładane przyrosty produkcji ciepła i paliw transportowych z odnawialnych zasobów energii w latach 2011-2020 przedstawiono na rysunkach jak poniżej.



Rysunek 12 Prognozowany przyrost mocy elektrycznych zainstalowanych w OZE w latach 2011-2020 w [MW],

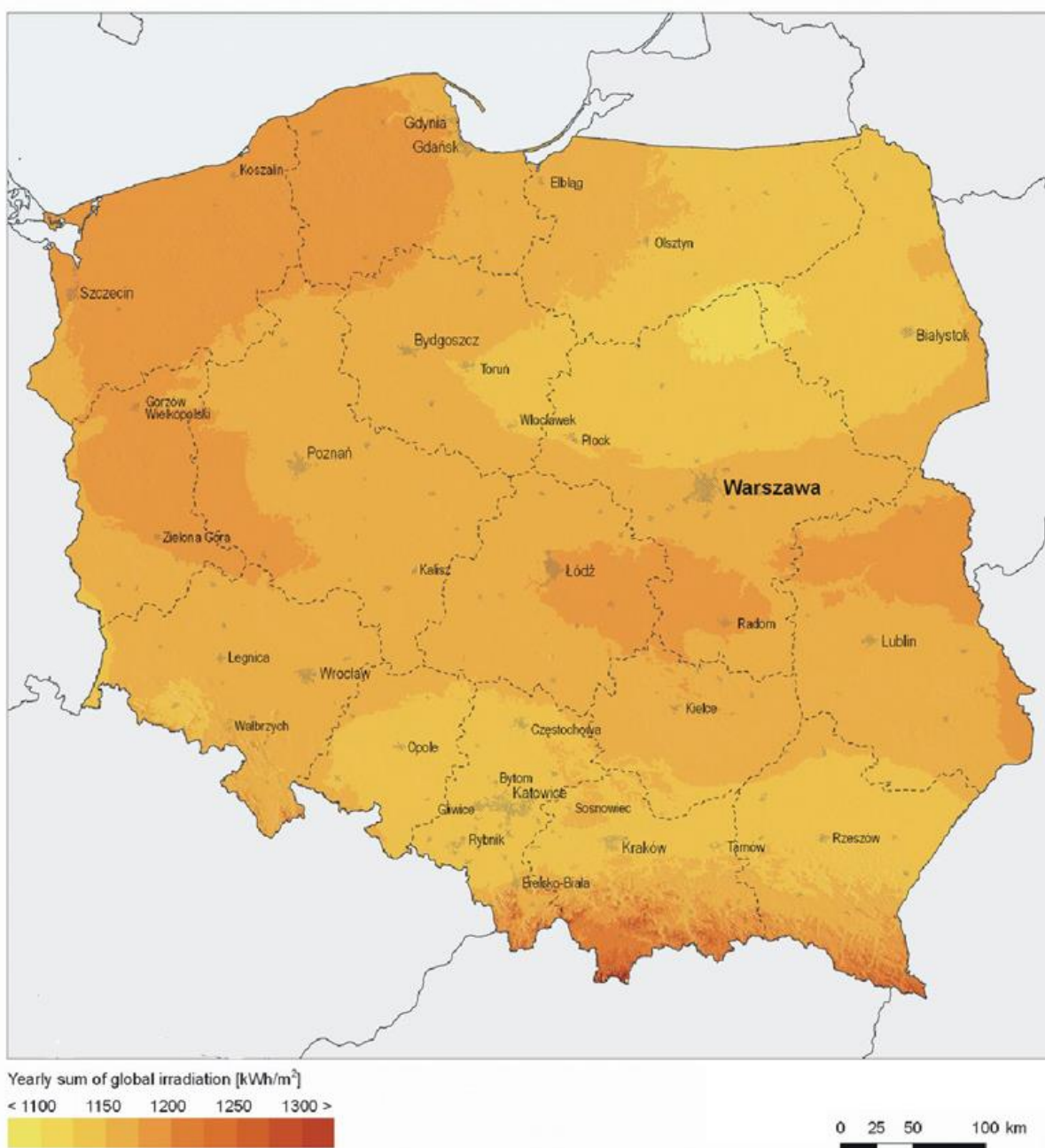
Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Można oczekiwać, iż całkowite nakłady inwestycyjne (nowe inwestycje) w sektorze energetyki odnawialnej do 2020 roku mogą sięgać 26,7 mld Euro (2,7 mld/rok). Oznacza to, że w stosunku do 2009 r. moce i zdolności produkcyjne do 2020 r. wzrosną ok. 10-krotnie, natomiast średnioroczne obroty na rynku inwestycji w okresie 2011-2020, będą ok. 3 krotnie wyższe niż w roku 2009, co odpowiada średniorocznemu tempu wzrostu całego sektora rządu 38%. Ok. 55% nakładów przypadnie na sektor zielonej energii elektrycznej, 34% na sektor zielonego ciepła i chłodu, a 11% na sektor wytwarzania paliw dla zielonego transportu, przy czym ze względu na przyjęte tu założenia upraszczające może się okazać, że w praktyce udziały inwestycji OZE w ciepłownictwie i transporcie mogą być proporcjonalnie nieco wyższe. Wiodącymi technologiami OZE jeśli chodzi o inwestycje, w okresie do 2020 roku będą: elektrownie wiatrowe i kolektory słoneczne (udział każdej z technologii sięga 30%) oraz biogazownie (13%). W obecnej dekadzie energetyka odnawialna staje się nośnikiem innowacji, jednym z najważniejszych elementów tzw. „zielonej gospodarki” oraz źródłem wielu korzyści gospodarczych i społecznych. Jej wszechstronny (różne, uzupełniające się, komplementarne technologie) i zrównoważony rozwój służyć też będzie zwiększeniu niezależności energetycznej i poprawie bezpieczeństwa energetycznego.

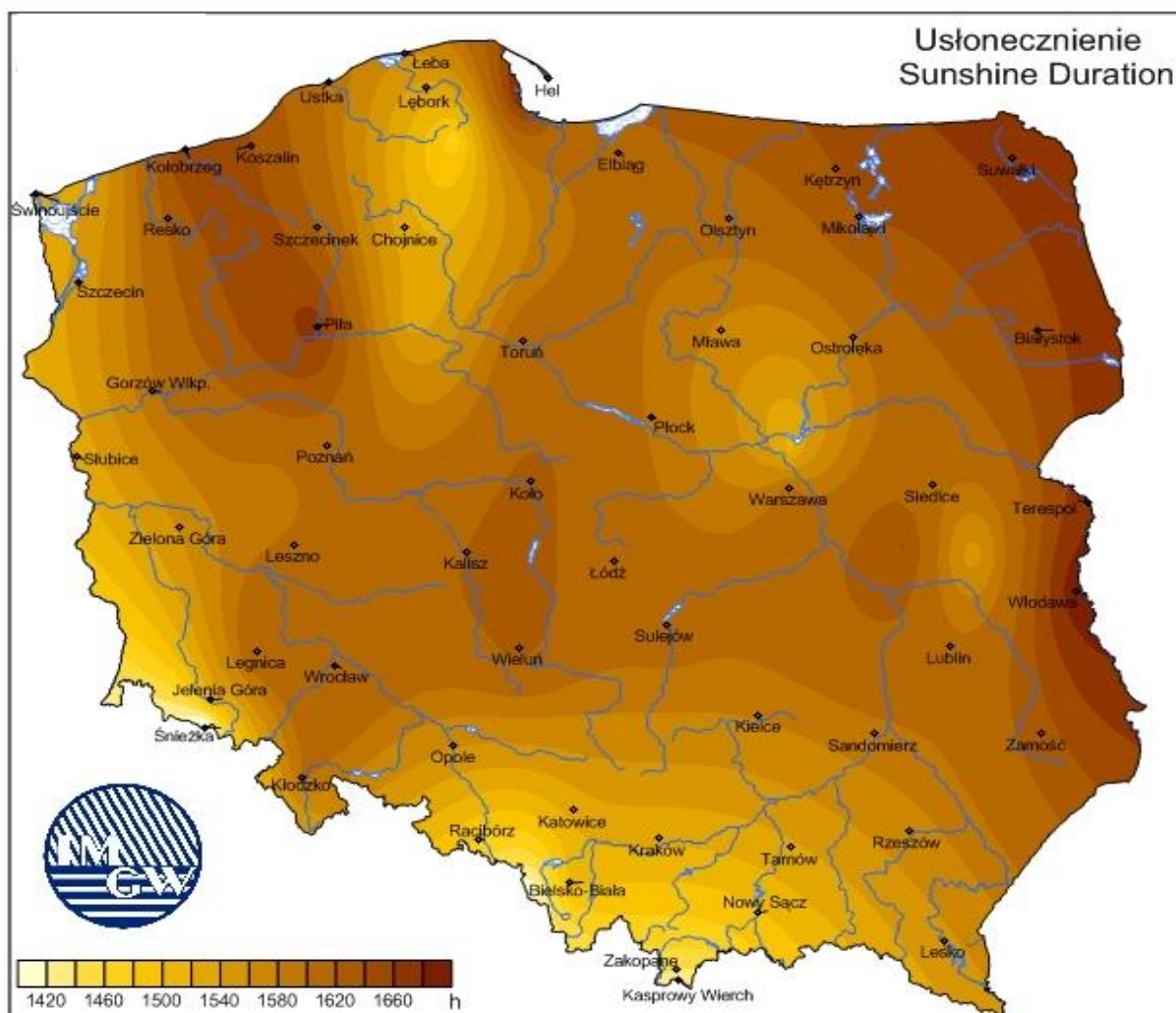
5.1 Energia słoneczna

Na terenie gminy Tworóg istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę 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 oraz ogniw fotowoltaicznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich oraz ogniwach fotowoltaicznych najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) - wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie.

Na poniższych rysunkach pokazano rozkład sum nasłonecznienia na jednostkę powierzchni poziomej wg Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dla wskazanych rejonów kraju, w tym omawianego obszaru oraz średnie roczne sumy (godziny) uśłonecznienia Polski.



Rysunek 13 Rozkład sum nasłonecznienia na jednostki powierzchni poziomej,
Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

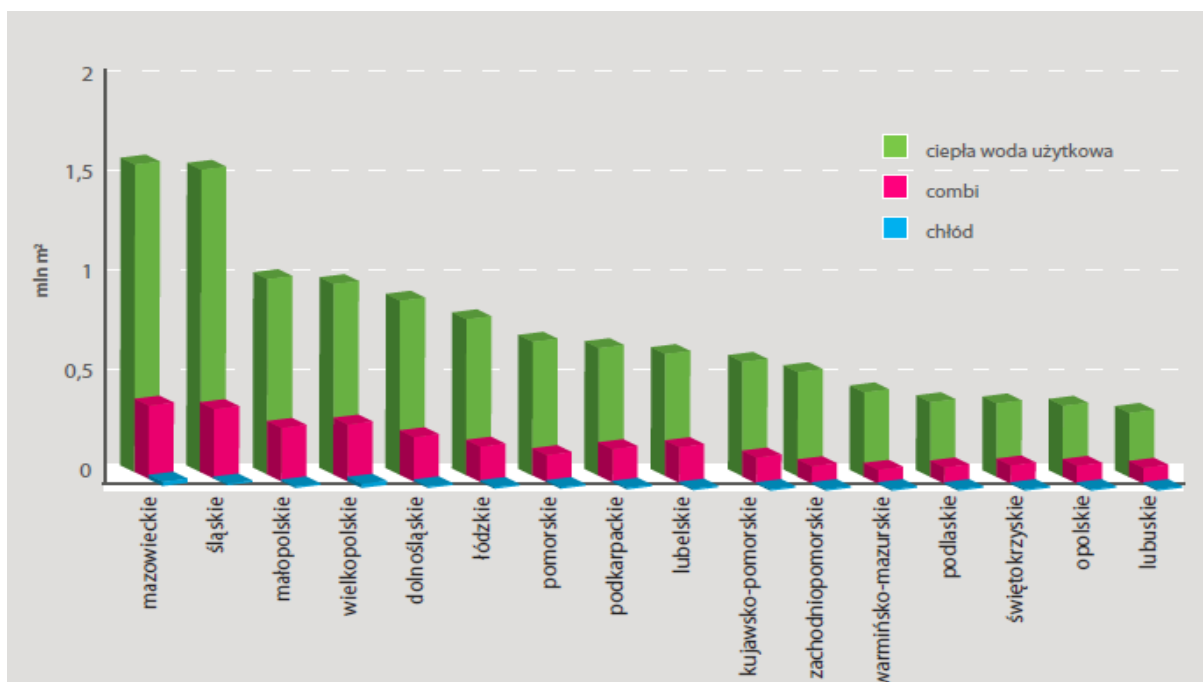


Rysunek 14 Mapa usłonecznienia Polski –średnie roczne sumy (godziny),
Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m². Dla terenu gminy roczna gęstość promieniowania słonecznego mieści się w granicach ok. 1050 - 1100 kWh/m², natomiast średnioroczna suma nasłonecznienia wynosi ok. 1500 godzin.

Całkowite koszty jednostkowe zainstalowania systemów słonecznych do podgrzewania c.w.u. (cieplej wody użytkowej) wynoszą od 1500 zł do 3000 zł/m² powierzchni czynnej instalacji w zależności od wielkości powierzchni kolektorów słonecznych.

Łączne możliwości rynkowe energetyki słonecznej termicznej w kraju wynoszą 19 341 TJ, z czego województwo śląskie wykazuje drugi co do wielkości potencjał.



Rysunek 15 Potencjał rynkowy poszczególnych województw pod względem wykorzystania kolektorów słonecznych do roku 2020,

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Biorąc pod uwagę zarówno mapę rozkładów średniorocznych sum promieniowania słonecznego dla powierzchni pionowej jak i mapę średniorocznych sum usłonecznienia, na omawianym terenie panują warunki słoneczne podobne od średniej krajowej, zatem cały obszar charakteryzuje się dobrymi warunkami solarnymi.

Energię promieniowania słonecznego głównie wykorzystuje się jako wsparcie dla układu konwencjonalnego (praca w skojarzeniu), gdyż w okresie od listopada do końca marca, energia pozyskiwana w ten sposób daje znikome efekty.

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono symulację wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomagania układu c.w.u., dla najpopularniejszego paliwa wykorzystywanego przez gospodarstwa domowe na terenie gminy Tworóg. Symulację przedstawia poniższy rysunek.

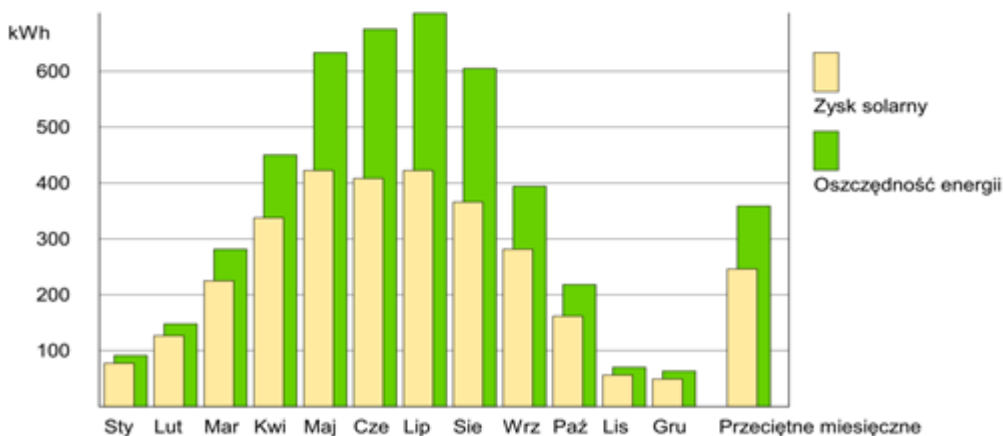
GetSolar 10.4.1

- Ekobilans -

Projekt: Symulacja Solarna

Pochyłość: 6,30 m² (3 Szt.) **Przykładowy kolektor**
30,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zapotrzeb. ciepła: 15,70 kWh/dzień = 300 litrów/dzień z 10°C na 55°C
Energia konw.: Kocioł na węgiel kamienny
1 kg = 7,2 kWh Energia wykorzystana i 2,2 kg Emisje CO₂
Wydajność: 83% / 75% / 60% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem
zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	[kg]	CO ₂ -Oszczędności [kg]
Styczeń:	75,7	91,2	12,7	27,9
Luty:	124,4	149,8	20,8	45,8
Marzec:	223,6	280,4	38,9	85,7
Kwiecień:	337,2	449,7	62,5	137,4
Maj:	420,3	632,3	87,8	193,2
Czerwiec:	405,6	676,1	93,9	206,6
Lipiec:	422,3	703,9	97,8	215,1
Sierpień:	364,4	607,3	84,4	185,6
Wrzesień:	280,3	397,6	55,2	121,5
Październik:	163,3	217,8	30,2	66,5
Listopad:	57,3	72,3	10,0	22,1
Grudzień:	49,7	59,9	8,3	18,3
Suma:	2924,4	4338,4	602,6	1325,6

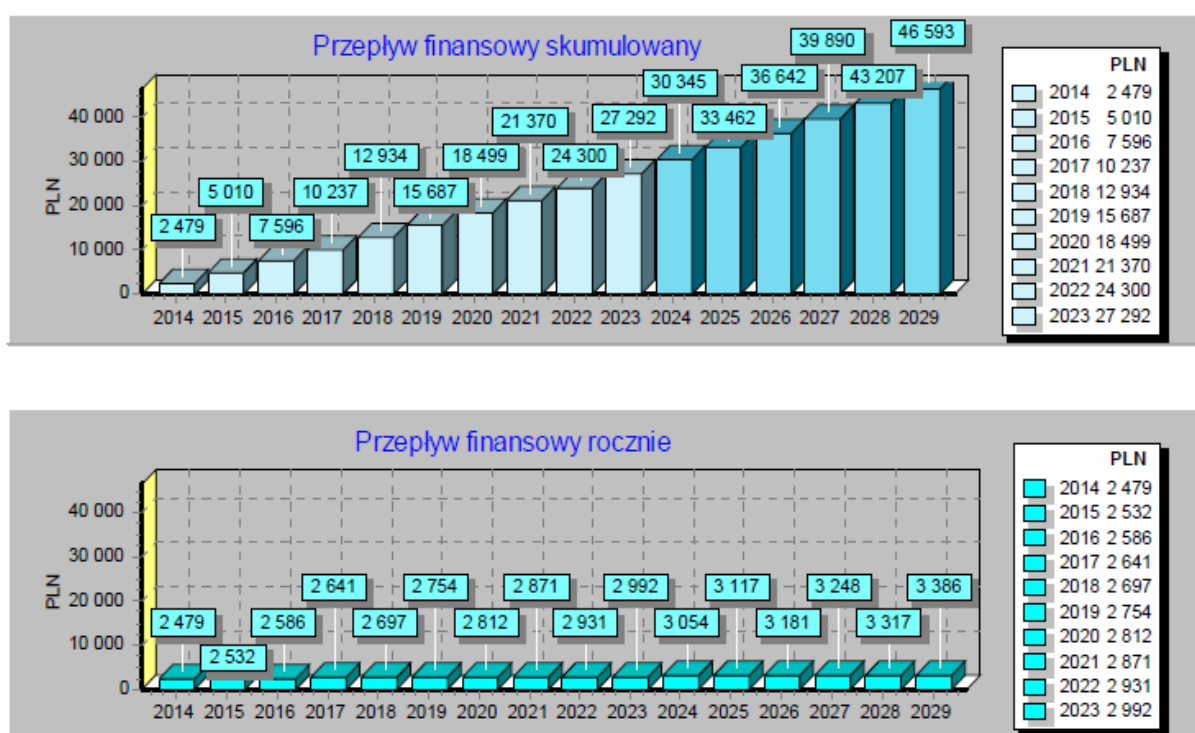


Rysunek 16 Symulacja wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomaganie układu c.w.u. dla wspomaganie kotła węglowego,

Źródło: Program GetSolar- symulacja własna.

Na podstawie przeprowadzonej symulacji można zauważyć, iż kolektory słoneczne, zainstalowane jako wspomaganie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla kotła węglowego, pozwalają zaoszczędzić w skali roku nawet 600 kg węgla, co przy dzisiejszych cenach tego nośnika energii daje prawie 500 zł oszczędności.

Kolejną symulację przeprowadzono dla paneli fotowoltaicznych dla typowego domu jednorodzinnego zamieszkałego przez 4 osoby. Obiekt wyposażono w instalację o mocy 4 kW, wartość inwestycji oszacowano na 31 tys. zł. Poniżej pokazano możliwe do osiągnięcia oszczędności w skali rocznej i skumulowanej 15 letniej.



Rysunek 17 Symulacja instalacji fotowoltaicznej

Źródło: opracowanie własne

Jak widać na rysunku 17, eksploatując instalację fotowoltaiczną o mocy 4 kW jesteśmy w stanie zaoszczędzić w perspektywie 15 letniej 46 593 zł.

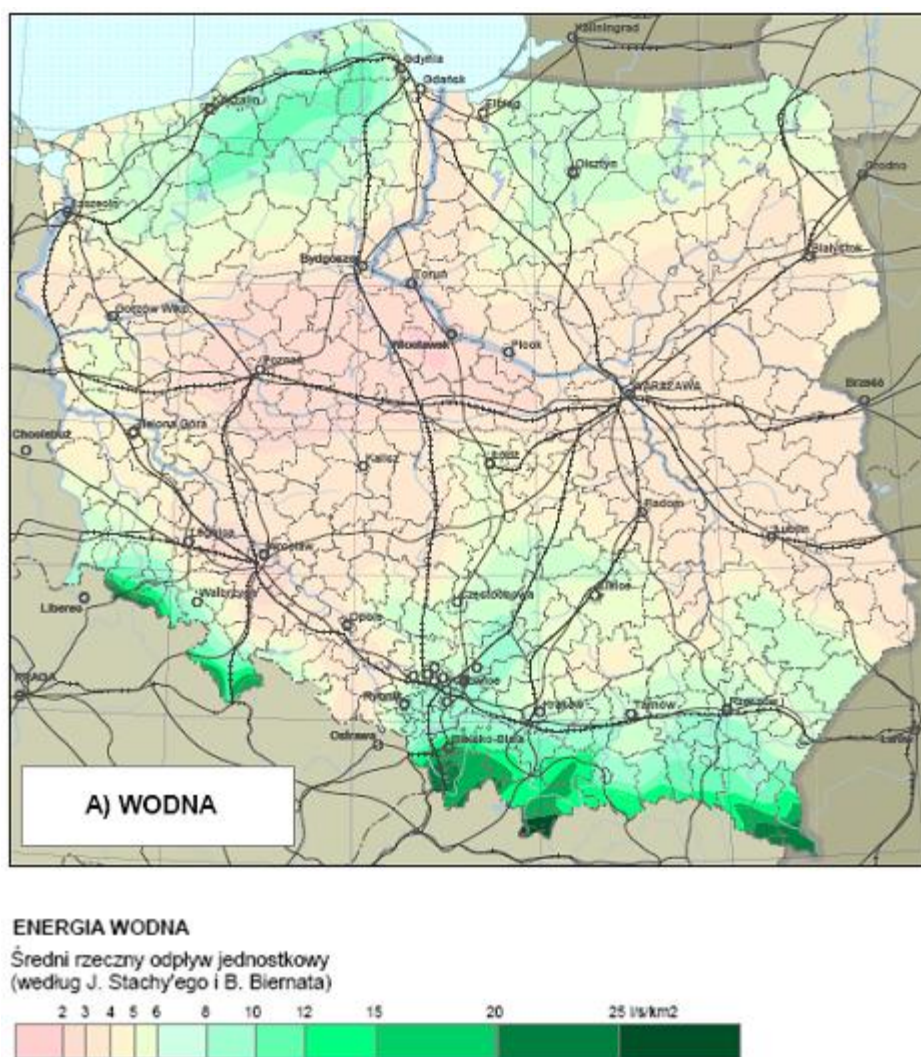
5.2 Energia wodna

Energetyczne zasoby wodne Polski są niewielkie ze względu na niezbyt obfite i niekorzystnie rozłożone opady, dużą przepuszczalność gruntu i niewielkie spadki terenów. Zasoby wodno-energetyczne zależne są od dwóch podstawowych czynników: przepływów i spadów. Pierwszy element określony hydrologią rzeki, ze względu na znaczną zmienność w czasie,

przyjmuje się na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku o średnich warunkach hydrologicznych natomiast spady rzeki odnosi się do rozpatrywanego odcinka rzeki. Zasoby energetyczne wód opisuje wielkość zwana katastrem sił wodnych. Kataster sił wodnych, określany wg wytycznych Światowej Konferencji Energetycznej, obejmuje te zasoby rzeki bądź odcinka rzek, które wykazują potencjał jednostkowy wyższy niż 100 kW/km.

Na terenie gminy Tworóg nie ma zlokalizowanej ani jednej Małej Elektrowni Wodnej, niemniej jednak w przyszłości można rozważyć budowę nowych instalacji wykorzystujących energię wód, w oparciu o przepływające przez gminy rzeki, jednakże aby tak się stało, musiałyby zostać spełnione odpowiednie warunki hydrologiczne. Podstawowym z nich, koniecznym dla pozyskania energii wody jest bowiem istnienie w określonym miejscu znacznego spadku dużej ilości wody. Dlatego też budowa elektrowni wodnej ma największe uzasadnienie w okolicy istniejącego wodospadu, naturalnego spiętrzenia lub przepływowego jeziora leżącego w pobliżu doliny.

Znając te zależności ustalono, że największym potencjałem dla gminy Tworóg wykazuje się: jaz melioracyjny Brzeźnica / Kanar w dorzeczu Stoły, charakteryzując się przepływem na poziomie $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$, spadkiem wysokości 2,9 m, zaś potencjalna moc do uzyskania na tym odcinku wynosi **10 kW**, a potencjalna energia do uzyskania **87,6 MWh/rok**.



Rysunek 18 Energia wodna,

Źródło: Koncepcja przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)

5.3 Energia wiatru

Przy planowaniu budowy elektrowni wiatrowych ważne jest uzyskanie wstępnej zgody urzędów i instytucji, rozpatrzenie dopuszczalności inwestycji w porozumieniu z ekspertami z zakresu ochrony środowiska.

Uzyskanie odpowiednich technicznych warunków przyłączenia do sieci i zawarcie umowy przyłączeniowej oraz zawarcie kontraktu na sprzedaż wyprodukowanej energii; stanowi ważny element przygotowania inwestycji.

Energia elektryczna wyprodukowana w siłowniach wiatrowych uznawana jest za energię czystą, proekologiczną, gdyż nie emituje zanieczyszczeń materialnych do środowiska ani nie

generuje gazów szklarniowych. Siłownia wiatrowa ma jednakże inne oddziaływanie na środowisko przyrodnicze i ludzkie, które bezwzględnie należy mieć na uwadze przy wyborze lokalizacji. Dlatego też lokalizacja siłowni i farm wiatrowych podlega pewnym ograniczeniom.

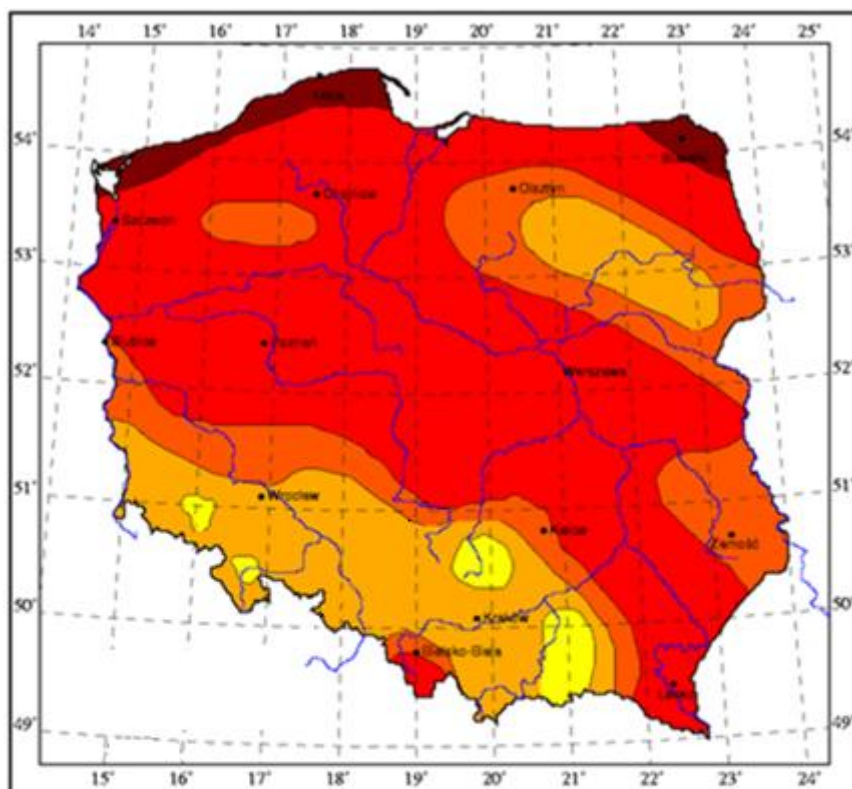
Jest rzeczą ważną, aby w pierwszej fazie prac tj. planowania przestrzennego w gminie zakwalifikować bądź wykluczyć miejsca lokalizacji w aspekcie wymagań środowiskowych i innych, wyprzedzająco względem opomiarowania wiatrowego i oferowania lokalizacji inwestorom kapitałowym. W ten sposób postępując uniknie się zbędnych kosztów, straty czasu oraz otwartego konfliktu z mieszkańcami i ekologami.

W Polsce średnia roczna prędkość wiatrów waha się od 2,8 do 3,5 m/s. Średnie roczne prędkości powyżej 4 m/s, co uważane jest za wartość minimalną do efektywnej konwersji energii wiatrowej, występują na wysokości ponad 25 metrów na blisko 70% powierzchni naszego kraju. Prędkości powyżej 5 m/s występują na niewielkim obszarze i to na wysokości 50 metrów i powyżej. Uważa się, że na 1/3 powierzchni Polski istnieją odpowiednie warunki do rozwoju energetyki wiatrowej.

Tabela 7 Zasoby wiatru w Polsce.

Nr i nazwa strefy	Energia wiatru na wys. i 10 m	Energia wiatru na wys. 30 m
I-bardzo korzystna	>1000	>1500
II- korzystna	750- 1000	1000- 1500
III- dość korzystna	500- 750	750- 1000
IV- niekorzystna	250- 500	500- 750
V- bardzo niekorzystna	<250	<500

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej



Strefy:

- I – bardzo korzystna
- II – korzystna
- III – dość korzystna
- IV – niekorzystna
- V – bardzo niekorzystna

Rysunek 19 Energia wiatru,

Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)

Jak wynika z powyższego rysunku i tabeli obszar do którego należy gmina Tworóg, znajduje się w IV strefie energetycznej wiatru, gdzie warunki do korzystania z tego rodzaju energii odnawialnej są raczej niekorzystne. Energia użyteczna wiatru na wysokości 10 m w terenie otwartym wynosi od 250 do 500 kWh/m², zaś na wysokości 30 m nie przekracza 750 kWh/m².

W związku z powyższym cały obszar na którym znajduje się omawiana gmina nie nadaje się do korzystania z turbin wiatrowych, gdyż istnieje ryzyko, że poniesione nakłady inwestycyjne mogą się nie zwrócić.

5.4 Energia geotermalna

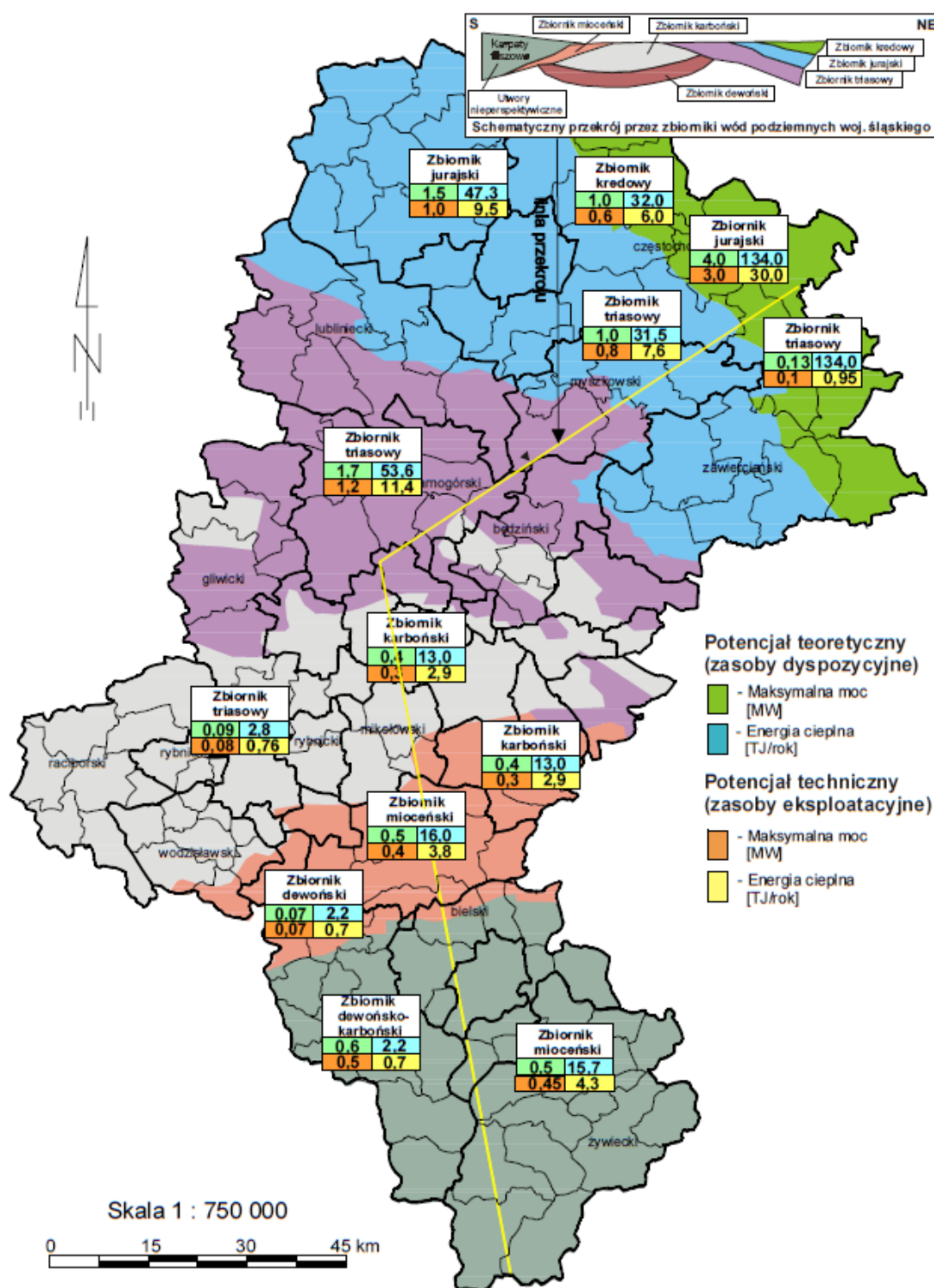
Geotermia wysokotemperaturowa (głęboka)

W naszym kraju istnieją bogate zasoby energii geotermalnej. Ze wszystkich odnawialnych źródeł energii najwyższy potencjał techniczny posiada właśnie energia geotermalna. Jest on szacowany na poziomie 1512 PJ/rok, co stanowi ok. 30% krajowego zapotrzebowania na ciepło.

W opinii wielu naukowców i specjalistów, energia geotermalna powinna być traktowana, jako jedno z głównych odnawialnych źródeł energii. Do praktycznego zagospodarowania nadają się obecnie wody występujące na głębokościach do 3-4 km. Temperatury wody geotermalnej w złożach mogą osiągnąć temp. rzędu 20-130 °C.

Gmina Tworóg znajduje się w jednostce geologicznej zwanej „Monoklina śląsko-krakowska” na której obszarze zbiorniki wód termalnych związane są z utworami triasu. Interesujący nas obszar charakteryzuje się wydajnością wód kształtującą się na poziomie 100 m³/h przy temperaturze dochodzącej do 17 °C. Stosując pompy ciepła możliwe jest pozyskanie z jednego ujęcia średniej mocy termicznej rzędu 1,2 MW i energii cieplnej około 11,4 TJ/rok.

Na poniższym rysunku przedstawiono potencjał energii geotermalnej dla powiatów województwa śląskiego.



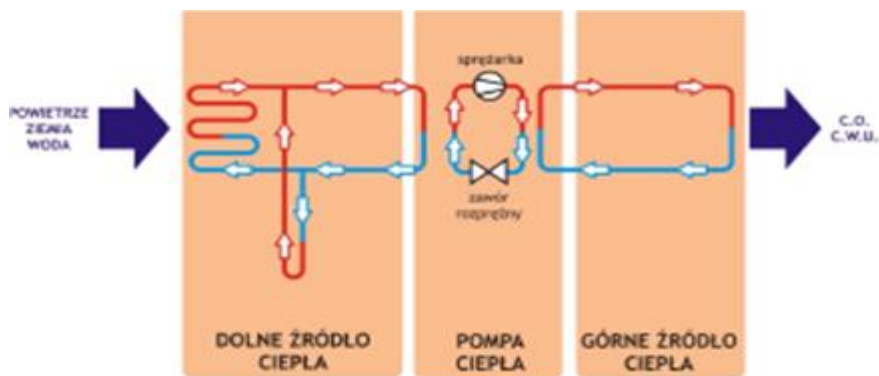
Rysunek 20 Potencjał energii geotermalnej

Źródło: Program Wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii Na Terenach Nieprzemysłowych Województwa Śląskiego

Budowa instalacji geotermalnej na omawianym obszarze, pomimo przedstawionego potencjału, będzie możliwa wyłącznie wtedy, gdy przeprowadzone ekspertyzy w zakresie występowania złoża geotermalnego potwierdzą ekonomiczną zasadność jego wykorzystania lub gdy wystąpi znaczny wzrost zapotrzebowania na ciepło.

Geotermia niskotemperaturowa (płytką)

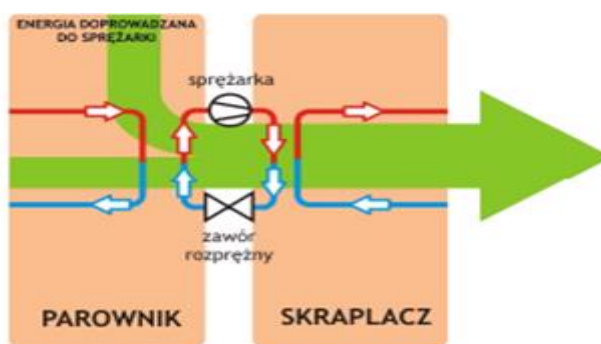
Tak jak w całym kraju, na terenie gminy Tworóg istnieją dobre warunki do rozwoju tzw. płytkiej energetyki geotermalnej bazującej na wykorzystaniu pomp ciepła, w których obieg termodynamiczny odbywa się w odwrotnym cyklu Carnota. Upraszczając, zasada działania pompy ciepła przedstawiona jest na poniższym schemacie.



Rysunek 21 Zasada działania pompy ciepła,

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Kluczowym elementem jest obieg pośredni stanowiący właściwą pompę ciepła.



Rysunek 22 Obieg pośredni pompy ciepła,

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Zasada działania pompy ciepła jest identyczna jak zasada działania lodówki, z tą różnicą, że zadania pompy i lodówki są przeciwne - pompa ma grzać, a lodówka chłodzić. W parowniku

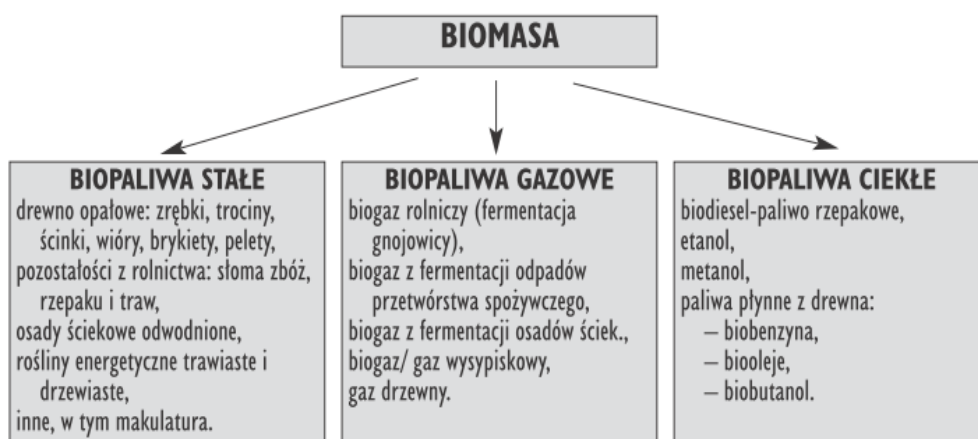
pompy ciepła czynnik roboczy wrząc odbiera ciepło dostarczane z obiegu dolnego źródła (gruntu), a następnie po sprężeniu oddaje ciepło w skraplaczu do obiegu górnego źródła (obieg centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej). Ponieważ wrzenie czynnika roboczego odbywa się już przy temperaturach poniżej -43°C , dlatego pompa ciepła może pobierać ciepło z gruntu nawet przy jego minusowych temperaturach. Tym samym pompa ciepła jest całorocznym źródłem ciepła. Wraz z obniżaniem się temperatury dolnego źródła (gruntu) zmniejsza się oczywiście efektywność pompy, ale praca układu jest kontynuowana. Rośnie wówczas zużycie energii elektrycznej niezbędnej do pracy sprężarki, obiegów dolnego i górnego źródła ciepła oraz układu sterowania. Współczesne gruntowe pompy ciepła posiadają współczynnik efektywności COP sięgający 4-5, co oznacza, że w warunkach umownych zużywając 1 kWh energii elektrycznej dostarczają 4-5 kWh energii cieplnej. W Polsce pompę ciepła instaluje się w jednym na pięćdziesiąt nowobudowanych domów, w Szwecji w 95%, w Szwajcarii w 75%, w Austrii, Niemczech, Finlandii i Norwegii w co trzecim budowanym domu. Instalacje kotłowe wymienia się na pompy ciepła również w starych domach. W przodującej pod tym względem Szwecji już niemal połowę (700 000) wszystkich domów wyposażono w pompę ciepła. Zainteresowanie pompami ciepła jest w Polsce bardzo duże, ale istotną barierą są dość wysokie koszty instalacji. W krajach europejskich władze państwowe lub/i lokalne wspierają inwestorów chcących instalować w pompy ciepła. We Francji od podatku osobistego można odpisać 50% kosztów zakupu pompy ciepła. W Szwecji, Niemczech, Szwajcarii i wielu innych krajach europejskich są różnorodne systemy ulg i zachęt finansowych, zmniejszających o kilkadziesiąt procent koszty inwestycyjne, a niekiedy również koszty eksploatacyjne. Można spodziewać się, że również w Polsce pojawią się skuteczne systemy wsparcia, a wtedy nastąpi znaczące przyspieszenie w instalowaniu pomp ciepła, w tym również na terenie omawianej gminy.

5.5 Biomasa

Biomasa stanowi trzecie, co do wielkości na świecie, naturalne źródło energii. Według definicji Unii Europejskiej biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich (Dyrektywa 2001/77/WE). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 14 sierpnia 2008 r. (Dz. U. z 28

sierpnia 2008 r. Nr 156, poz. 969 ze zm.) - biomasa to stałe lub ciekłe 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 części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 4 rozporządzenia Komisji (WE) nr 687/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. ustanawiającego procedury przejęcia zbóż przez agencje płatnicze lub agencje interwencyjne oraz metody analizy do oznaczania jakości zbóż (Dz. Urz. UE L 192 z 19.07.2008, str. 20) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu.

Jako surowiec energetyczny wykorzystywana jest głównie biomasa pochodzenia roślinnego.



Rysunek 23 Systematyka energetycznego wykorzystania biomasy,

Źródło: „Metody i sposoby konwersji biomasy, pochodzącej z rolnictwa na cele energetyczne”, Grzybek, Teliga, 2006 r.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy energetyczne),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,
- fermentację alkoholową trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Biomasa jest podstawowym źródłem energii odnawialnej wykorzystywanym w Polsce, jej udział w bilansie wykorzystania OZE wynosi 98 %. Do stopniowego wzrostu udziału energii ze źródeł odnawialnych, przyczyniło się między innymi znaczące zwiększenie wykorzystania drewna i odpadów drewna, uruchomienie lokalnych ciepłowni na słomę oraz odpady drzewne i wykorzystanie odpadów z przeróbki drzewnej.

Tabela 8 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy.

Paliwo	Wartość energetyczna [MJ/kg]	Zawartość wilgoci [%]
Drewno kawałkowe	11-22	20-30
Zrębki	6-16	20-60
Pelety	16,5-17,5	7-12
Słoma	14,4-15,8	10-20

Źródło: Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej EC BREC

Głównymi asortymentami biomasy rolniczej wykorzystywanymi w energetyce są słoma i produkty odpadowe przemysłu rolno-spożywczego. Obecnie pozyskanie słomy dla energetyki staje się coraz trudniejsze mimo to pozyskanie potencjału ok. 20% słomy zbędnej w rolnictwie wydaje się możliwe. Tak będzie do momentu wprowadzenia przez Komisję Europejską uregulowań wymagających ograniczenia przez rolnictwo emisji gazów cieplarnianych poprzez zwiększenie sekwestracji węgla w glebach. Wtedy większa ilość słomy pozostawiana będzie na polach i zmniejszą się potencjały słomy dostępnej dla energetyki. Szacując, że 65% hektara jest obsiewana roślinami uprawnymi i 20% z tego trafia na cele energetyczne, można ocenić przybliżony potencjał energetyczny biomasy uprawnej.

W celu obliczenia potencjału energetycznego biomasy dokonano obliczeń bazujących na powierzchni lasów i gruntów rolnych oraz na terenie gminy. Trzeba zaznaczyć, że jest to potencjał wyłącznie teoretyczny.

Metodologia obliczeń potencjału:

- a) potencjał rocznego uzysku słomy - Z_s

$$Z_s = A \times y_s \times F_w \quad [\text{t/rok}]$$

gdzie:

A – powierzchnia gruntów rolnych [ha],

y_s – plon słomy uzyskany z hektara [t/ha/rok],

F_w – współczynnik wykorzystania na cele energetyczne [%]

$$Z_s = 1901,08 \times 2,8 \times 20\% = \mathbf{1064,61 \text{ t/rok}}$$

b) potencjał energetyczny słomy – P_s

$$P_s = Z_s \times w_s \times A_{ob} \quad [\text{GJ/rok}]$$

gdzie:

Z_s – potencjał rocznego uzysku słomy [t/rok]

w_s – średnia wartość opałowa dla słomy o zawilgoceniu 15% [GJ/t]

A_{ob} - procent obsianej powierzchni 1 ha (średnio 65%)

$$P_s = 1064,61 \times 14,5 \times 0,65 = \mathbf{10033,9 \text{ GJ/rok}}$$

W celu oszacowania potencjału drzewnego z lasów położonych na terenie gminy Tworóg, biorąc zróżnicowaną gęstość poszczególnych gatunków drewna, przyjęto średnią wartość energetyczną na poziomie 8 GJ/m³, dla drzewa o wilgotności 10 – 20 %.

Metodologia obliczeń potencjału

a) potencjał biomasy z lasów – Z_d

$$Z_d = A \times I \times F_w \times F_e \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$

gdzie:

A – powierzchnia lasów na terenie gminy [ha],

I – przyrost bieżący miąższości [m³/ha/rok],

F_w – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%],

F_e – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%].

$$Z_d = 9041 \times 7,7 \times 20\% \times 55\% = \mathbf{7657,7 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

b) potencjał energetyczny biomasy z lasów – P_d

$$P_d = Z_d \times w_d \times 0,7 \quad [\text{GJ/rok}]$$

gdzie:

Z_d – potencjał biomasy pozyskanej z lasów [m^3/rok],

w_d – średnia wartość opałowa dla drewna o zawilgoceniu 10-20% [GJ/m^3].

$$P_d = 7657,7 \times 8 \times 0,7 = \underline{\underline{42883,3 \text{ GJ/rok}}}$$

5.6 Energia biogazu

Biogaz powstaje w procesie beztlenowej fermentacji odpadów organicznych, podczas której substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste. W procesie fermentacji beztlenowej do 60% substancji organicznej zamienianej jest w biogaz. Zgodnie z przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej składowanie odpadów organicznych może odbywać się jedynie w sposób zabezpieczający przed niekontrolowanymi emisjami metanu.

Biogaz jest gazem będącym mieszaniną głównie metanu i dwutlenku węgla. Otrzymywany jest z odpadów roślinnych, odchodów zwierzęcych i ścieków, może być stosowany jako gaz opałowy. Wykorzystanie biogazu powstałego w wyniku fermentacji biomasy ma przed sobą przyszłość. To cenne paliwo gazowe zawiera 50-70% metanu, 30-50% dwutlenku węgla oraz niewielką ilość innych składników (azot, wodór, para wodna). Wydajność procesu fermentacji zależy od temperatury i składu substancji poddanej fermentacji. Na przebieg procesu fermentacji korzystnie wpływa utrzymanie stałej wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności (powyżej 50%), korzystnego pH (powyżej 6,8) oraz ograniczenie dostępu powietrza.

Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40 %) może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie do celów energetycznych lub w innych procesach technologicznych. Biogaz może być wykorzystywany na wiele różnych sposobów.

Zalety wynikające ze stosowania instalacji biogazowych:

- produkowanie „zielonej energii”,
- ograniczanie emisji gazów cieplarnianych poprzez wykorzystanie metanu,
- obniżanie kosztów składowania odpadów,
- zapobieganie zanieczyszczeniu gleb, wód gruntowych, zbiorników powierzchniowych i rzek,
- uzyskiwanie wydajnego i łatwo przyswajalnego przez rośliny nawozu naturalnego,
- eliminacja odorów.

Tabela 9 Potencjał wykorzystania energii z biomasy

Gmina	Liczba mieszkańców podłączonych do kanalizacji	Roczna ilość wytwarzania ścieków [m ³ /rok]	Potencjał biogazu ze ścieków [GJ/rok]
Tworóg	2892	21805,68	471,00

Źródło: Opracowanie własne.

Metodologia obliczeń potencjału biogazu:

a) potencjał biogazu – Z_{bio}

$$Z_{bio} = L_m \times I \times 0,2 \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$

gdzie:

L_m – liczba mieszkańców podłączonych do kanalizacji,

I – roczna jednostkowa ilość wytwarzania ścieków [m³/rok],

$$Z_{bio} = 2892 \times 37,7 \times 0,2 = \underline{\underline{21805,7 \text{ m}^3/\text{rok}}}$$

b) potencjał energetyczny biogazu – P_{bio}

$$P_{bio} = \frac{Z_{bio} \times w_{bio}}{1000} \quad [\text{GJ/rok}]$$

gdzie:

Z_{bio} – potencjał biogazu [m³/rok],

w_{bio} – wartość opałowa biogazu [MJ/rok]

$$P_{bio} = \frac{21805,7 \times 21,6}{1000} = \underline{\underline{471,00 \text{ GJ/rok}}}$$

6 INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA

6.1 Metodologia

Celem bazowej inwentaryzacji emisji jest wyliczenie ilości CO₂ wyemitowanego wskutek zużycia energii na terenie gminy Tworóg w roku bazowym. Inwentaryzacja emisji CO₂ (bazowa oraz prognoza do roku 2020) została wykonana zgodnie z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów (Covenant of Mayors) określonymi m.in. w dokumencie „How to develop a Sustainable Energy Action Plan” („Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii”). Dokument opracowano zgodnie z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów przedstawionymi na początku roku 2010, zawierającymi m.in. nowe wskaźniki emisji CO₂ dla poszczególnych nośników. W celu obliczenia emisji CO₂ w roku bazowym wyznacza się zużycie energii finalnej dla poszczególnych sektorów odbiorców w tych latach na inwentaryzowanym obszarze.

Sektorami tymi są:

- budynki mieszkalne,
- budynki użyteczności publicznej,
- oświetlenie uliczne,
- transport,
- przemysł i usługi.

Zużycie energii finalnej związane jest z wykorzystaniem:

- energii elektrycznej,
- paliw transportowych,
- gazu sieciowego,
- paliw opałowych.

Zebrane dane dla obszaru gminy Tworóg odnoszą się do stanu na koniec roku 2013, dlatego też rok 2013 jest dla naszej inwentaryzacji **rokiem bazowym**, natomiast rokiem docelowym dla którego będą przeprowadzane prognozy emisji ustala się na 2020.

Dane wykorzystane w opracowaniu pochodzą od:

- 1) Urząd Gminy Tworóg w zakresie:

- sytuacji energetycznej budynków użyteczności publicznej,
 - działań prowadzonych przez urząd w ostatnich latach dotyczących efektywności energetycznej,
 - danych dotyczących wykorzystania energii z źródeł odnawialnych w budynkach oraz instalacjach na terenie gminy,
 - informacji dotyczących systemu transportowego,
 - danych na temat stanu oświetlenia ulicznego,
 - informacji dotyczących planów działań na najbliższe lata.
- 2) Przedsiębiorstwa energetyczne:
- Tauron Dystrybucja S.A.
 - Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
 - Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.
 - Gaz-System S.A.
 - Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo obrót detaliczny Sp. z o.o.
- 3) Starostwo Powiatowe w Tarnowskich Górach,
- 4) Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
- 5) Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego,
- 6) Główny Urząd Statystyczny,
- 7) Ankietyzacja mieszkalnictwa indywidualnego, oraz sektora usług i przemysłu.

6.2 Wskaźniki emisji

Wskaźniki emisji opisują ile ton CO₂ przypada na jednostkę zużycia poszczególnych nośników energii. W niniejszym opracowaniu wykorzystano standardowe wskaźniki według wytycznych IPPC, które obejmują całość emisji CO₂ wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie gminy.

Tabela 10 Wskaźniki emisji dla stosowanych typów paliw na terenie gminy Tworóg

Paliwo	Wartość opałowa		Wskaźnik emisji CO ₂	
	MWh/Mg	GJ/Mg	Mg/MWh	Mg/GJ
Węgiel kamienny	7,40	26,7	0,354	0,098
Gaz ziemny	13,30	48,0	0,202	0,056

Olej opałowy	11,19	40,4	0,279	0,077
Biomasa (drewno)	4,32	15,6	0,395	0,109
Olej napędowy	11,91	43,0	0,267	0,074
Benzyna silnikowa	12,27	44,3	0,249	0,069
LPG	13,10	47,3	0,227	0,063
Energia elektryczna	-	-	1,191	0,330

Źródło: Poradnik Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)

Energia elektryczna jest wykorzystywana w każdej gminie, choć główne zakłady ją produkujące są zlokalizowane na obszarze jedynie niektórych z nich. Zakłady te są często znaczącymi emitentami CO₂ (jeżeli jako źródło energii wykorzystują paliwa kopalne), lecz wyprodukowana przez nie energia elektryczna zaspokaja nie tylko zapotrzebowanie na energię elektryczną gminy, na której terenie zostały wybudowane, ale także zapotrzebowanie większego obszaru. Innymi słowy, energia elektryczna wykorzystywana w danej gminie zwykle pochodzi z różnych zakładów i instalacji, zarówno tych zlokalizowanych w jej granicach administracyjnych, jak i tych leżących poza jej granicami. W konsekwencji CO₂ wyemitowany w związku ze zużyciem energii elektrycznej na terenie gminy w rzeczywistości pochodzi z tych różnych zakładów i instalacji. Wyliczenie jego ilości przypadającej na każdą gminę byłoby bardzo trudnym zadaniem, jako że fizyczne przepływy energii elektrycznej przekraczają granice administracyjne i zmieniają się w zależności od szeregu czynników. Co więcej, wspomniane gminy zwykle nie mają kontroli nad emisjami takich zakładów. Z wymienionych powodów, jak również mając na uwadze, że głównym obszarem zainteresowania jest strona popytu na energię (strona konsumpcyjna), zaleca się wykorzystanie krajowego wskaźnika emisji jako punktu wyjścia do wyznaczenia lokalnego wskaźnika emisji. Krajowy wskaźnik emisji odzwierciedla średnie emisje CO₂ związane z produkcją energii elektrycznej na szczeblu krajowym. W ten sposób ustalono wskaźnik emisji dla energii elektrycznej wielkości 1,191 Mg CO₂/MWh.

6.3 Wyniki obliczeń emisji dwutlenku węgla dla Gminy Tworóg

6.3.1 Obiekty użyteczności publicznej

Na obszarze gminy znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania jako budynki użyteczności publicznej przyjęto obiekty zlokalizowane na terenie gminy podległe Urzędowi Gminy Tworóg oraz budynki należące do jednostek organizacyjnych gminy (placówki oświatowe, instytucje kultury, inne jednostki gminne). Ankietyzacji poddano wszystkie budynki, informacje zwrotną uzyskano od następujących jednostek użyteczności publicznej:

- Szkoła Podstawowa im. Powstańców Śląskich,
- Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II Boruszowice
- Gminne Przedszkole Boruszowice,
- Gminny Ośrodek Kultury,
- Szkoła Podstawowa w Wojsce,
- Przedszkole w Wojsce,
- Gimnazjum w Brynku,
- Przedszkole w Kotach,
- Urząd Gminy Tworóg,
- Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej,
- OSP Tworóg,
- OSP Boruszowice,
- OSP Wojska,
- OSP Świniowice,
- LKS Koty,
- LKS Tworóg,
- LKS Połomia.

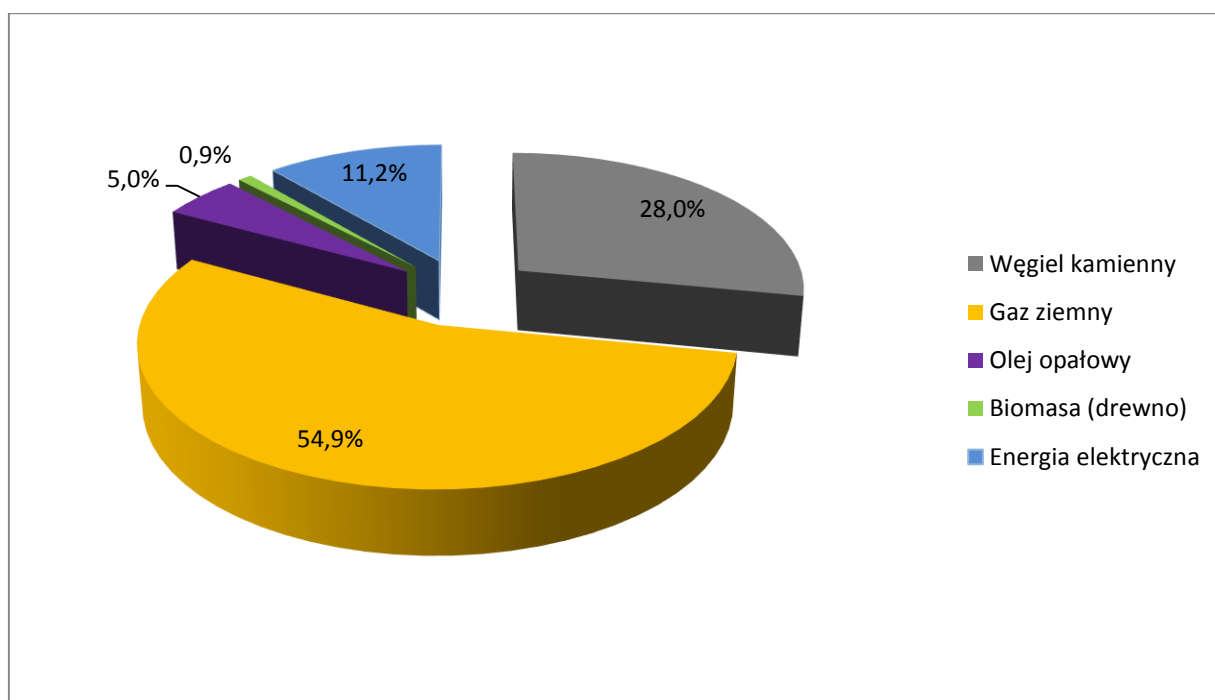
Pozostałe obiekty pełniące różnorodne funkcje publiczne (kościół, prywatna przychodnia zdrowia etc.) w celach bilansowych zaliczono do grupy handel, usługi, przedsiębiorstwa.

Tabela 11 Zużycie energii w obiektach publicznych w podziale na poszczególne nośniki energii

Nośnik	Zużycie energii
	MWh/rok
Węgiel kamienny	443,98
Gaz ziemny	869,79
Olej opałowy	78,48
Biomasa (drewno)	14,04
Energia elektryczna	177,75
Suma	1584,03

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet, informacji z Urzędu Gminy

Na poniższym rysunku przedstawiono udział poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową w obiektach użyteczności publicznej.



Rysunek 24 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w obiektach użyteczności publicznej jest gaz ziemny, wykorzystywany w celach ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody użytkowej (54,9 %). Pozostałymi nośnikami energii są: węgiel kamienny (28,0%) energia elektryczna (11,2%) oraz olej opałowy (ok 5,0%), biomasa stanowi znikomy odsetek w bilansie ogólnym (0,9%)

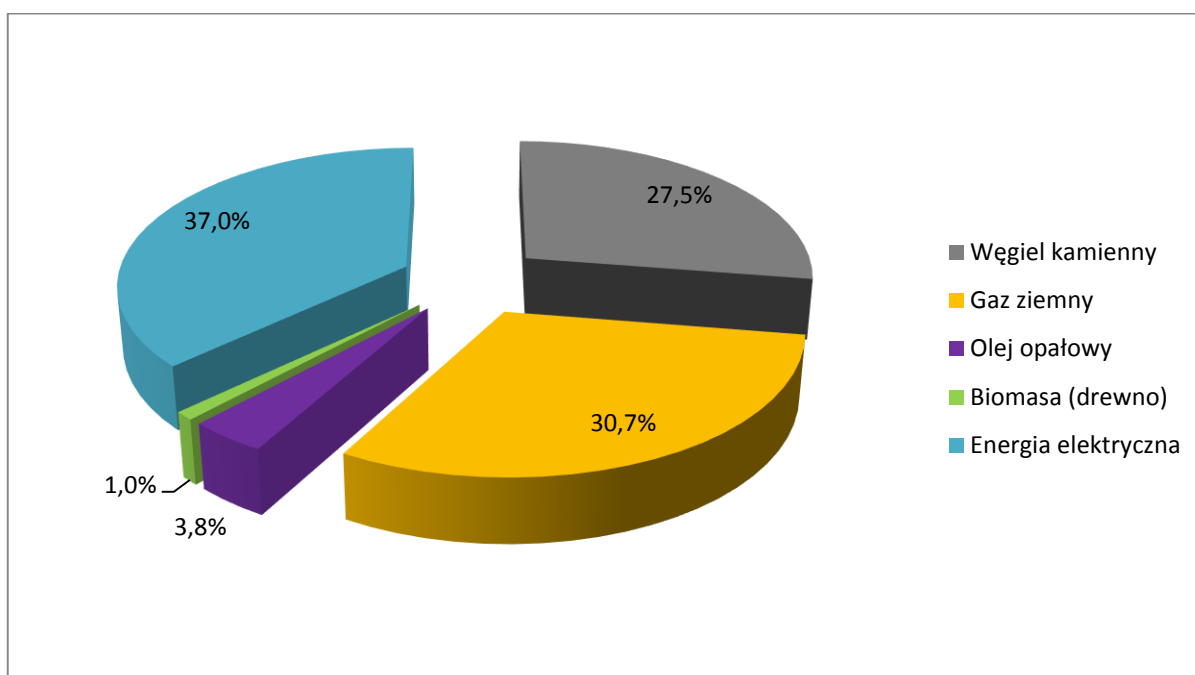
W poniższej tabeli przedstawiono emisje CO₂ związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze użyteczności publicznej w roku 2013

Tabela 12 Roczna emisja CO₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w obiektach użyteczności publicznej

Nośnik	Emisji CO ₂
	Mg CO ₂ /rok
Węgiel kamienny	157,17
Gaz ziemny	175,70
Olej opałowy	21,89
Biomasa (drewno)	5,55
Energia elektryczna	221,70
Suma	572,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO₂.



Rysunek 25 Udział emisji CO₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

6.3.2 Obiekty mieszkalne

Na terenie gminy Tworóg sektor mieszkaniowy jest drugim co do wielkości odbiorcą energii. Łączne zużycie energii wynosi ponad 84 tys. MWh/rok co stanowi ok. 45 % łącznego zużycia energii w gminie. Sektor mieszkalnictwa charakteryzuje się także dużą dynamiką zmian

źródeł zasilania w ciepło. Obserwuje się częściową wymianę źródeł na bardziej efektywne o wyższej sprawności. Niestety często tego typu inwestycja nie wiąże się ze zmianą nośnika wykorzystywanego na potrzeby ogrzewania na bardziej ekologiczny głównie ze względu na coraz wyższe ceny gazu, oleju opałowego oraz energii elektrycznej.

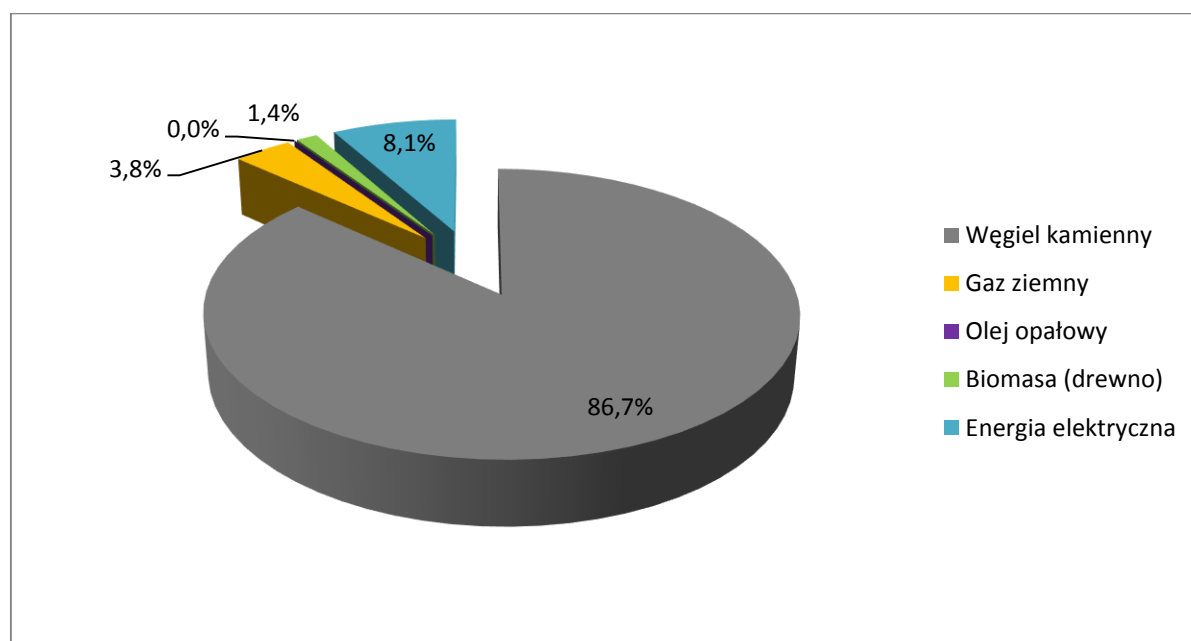
W poniższej tabeli przedstawiono zużycie poszczególnych nośników energii w sektorze mieszkalnictwa w roku 2013.

Tabela 13 Zużycie energii w sektorze budynków mieszkalnych w podziale na poszczególne nośniki energii

Nośnik	Zużycie energii
	MWh/rok
Węgiel kamienny	73 129,50
Gaz ziemny	3 204,41
Olej opałowy	3,97
Biomasa (drewno)	1 164,85
Energia elektryczna	6 817,26
Suma	84 320,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono udział poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową w obiektach mieszkaniowych.



Rysunek 26 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w obiektach mieszkalnych jest węgiel kamienny (ponad 86%). Kolejnymi najczęściej wykorzystywanymi nośnikami energii są: energia elektryczna (8,1%), gaz ziemny (ok 3,8%) oraz biomasa (1,4%).

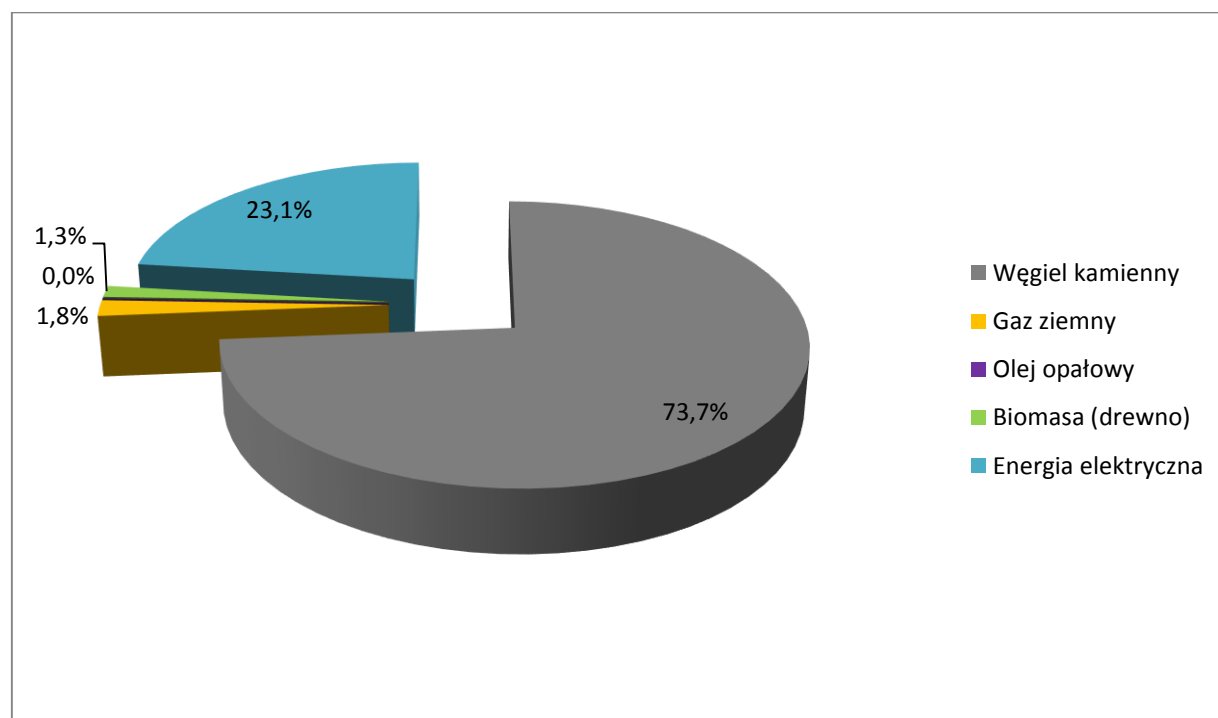
W poniższej tabeli przedstawiono emisję CO₂ związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze mieszkalnictwa w roku 2013.

Tabela 14 Roczna emisja CO₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze mieszkalnictwa

Nośnik	Emisji CO ₂
	Mg CO ₂ /rok
Węgiel kamienny	25 887,84
Gaz ziemny	647,29
Olej opałowy	1,11
Biomasa (drewno)	460,12
Energia elektryczna	8 119,36
Suma	35 115,72

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO₂.



Rysunek 27 Udział emisji CO₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

6.3.3 Oświetlenie uliczne

Na terenie gminy znajdują się 918 punktów świetlnych (rok 2013), o łącznej mocy 120,26 kW z czego do gminy należy 10 opraw. W ostatnich latach energochłonność oświetlenia spada (w stosunku do punktu świetlnego), jest to efekt przeprowadzonej modernizacji oświetlenia ulicznego. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii oraz emisję CO₂ w 2013 roku.

Tabela 15 Zużycie energii oraz emisja CO₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego

Oświetlenie Uliczne	Ilość opraw	Zużycie energii	Emisji CO ₂
	szt.	MWh/rok	Mg CO ₂ /rok
Suma	918	483,92	576,35

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Oświetlenie uliczne stanowi 0,9 % w całkowitej emisji CO₂ na terenie gminy, oraz 0,3 % w całkowitym zużyciu energii.

6.3.4 Transport

Przeprowadzona inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla związana jest z emisją z ruchu tranzytowego oraz transportu lokalnego.

W zakresie ruchu tranzytowego, do obliczenia emisji CO₂ na terenie gminy Tworóg wykorzystano przeprowadzone na zlecenie GDDKiA pomiary natężenia ruchu na drodze wojewódzkiej nr 907 oraz na drodze krajowej DK11.

Ruch Tranzytowy

Wyniki pomiarów przeprowadzonych w 2010 r. w zakresie natężenia ruchu przez teren gminy Tworóg przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 16 Pomiary natężenia ruchu tranzytowego

Ruch tranzytowy	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody ciężarowe	Autobusy
Droga wojewódzka 907	1288	24	363	8
Droga krajowa DK11	5522	38	1788	53
Suma	6810	62	2151	61

Źródło: www.gddkia.gov.pl

Na podstawie powyższych danych oraz zgodnie z zapisami Poradnika: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”, opracowanego w ramach Porozumienia Burmistrzów dla zrównoważonej gospodarki na szczeblu lokalnym, oszacowano emisje dwutlenku węgla od ruchu tranzytowego przez teren gminy Tworóg, jak poniżej.

Tabela 17 Emisja CO₂ i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Tworóg

Zastosowane paliwo	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody Ciężarowe	Autobusy	Suma
	Liczba przejechanych kilometrów (mln km)				
	Razem				43,70
	Rozkład pojazdów (%ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych				
Ogółem	75,5%	1,0%	22,8%	0,6%	1,00
Benzyna	40,8%	1,0%	3,0%		
Olej napędowy	22,6%		19,9%	0,6%	
LPG	12,1%				
	Średnie zużycie paliwa (l/km) ustalone na etapie gromadzenia danych				
Benzyna	0,08	0,04	0,13		
Olej napędowy	0,07		0,30	0,29	
LPG	0,10				
	Wyliczona liczba przejechanych kilometrów (mln km)				
Benzyna	17,81	0,42	1,30		19,53
Olej napędowy	9,89		8,68	0,25	18,82
LPG	5,28				5,28
	Wyliczone zużycie paliwa (mln l)				
Benzyna	1,42	0,02	0,17		
Olej napędowy	0,70		2,59	0,07	
LPG	0,54				
	Wyliczone zużycie paliwa (MWh/rok)				
Benzyna	12 238,88	144,44	1 447,73		13 831,05
Olej napędowy	6 945,16		25 561,25	727,79	33 234,21
LPG	4 231,44				4 231,44
SUMA					51 296,70
	Wyliczona emisja CO ₂ (Mg/rok)				
Benzyna	3 047,48	35,97	360,49		3 443,93
Olej napędowy	1 854,36	0,00	6 824,86	194,32	8 873,53

Zastosowane paliwo	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody Ciężarowe	Autobusy	Suma
LPG	0,12				0,12
SUMA					12 317,59

Źródło: Opracowanie własne

Ruch Lokalny

Emisję CO₂ transportu lokalnego oszacowano na podstawie danych uzyskanych ze Starostwa Powiatowego w Tarnowskich Górach oraz metodologii określonej w zapisach Poradnika: Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP).

Tabela 18 Pojazdy zarejestrowane na koniec 2013 r. na terenie gminy Tworóg

Rodzaj pojazdu	Rodzaj paliwa			
	Benzyna	Olej napędowy	LPG	Razem
Samochody osobowe	2738	1521	811	5071
Motocykle	253	0	0	253
Samochody ciężarowe	59	397	0	456
Autobusy	0	16	0	16

Źródło: Starosto Powiatowe w Tarnowskich Górach

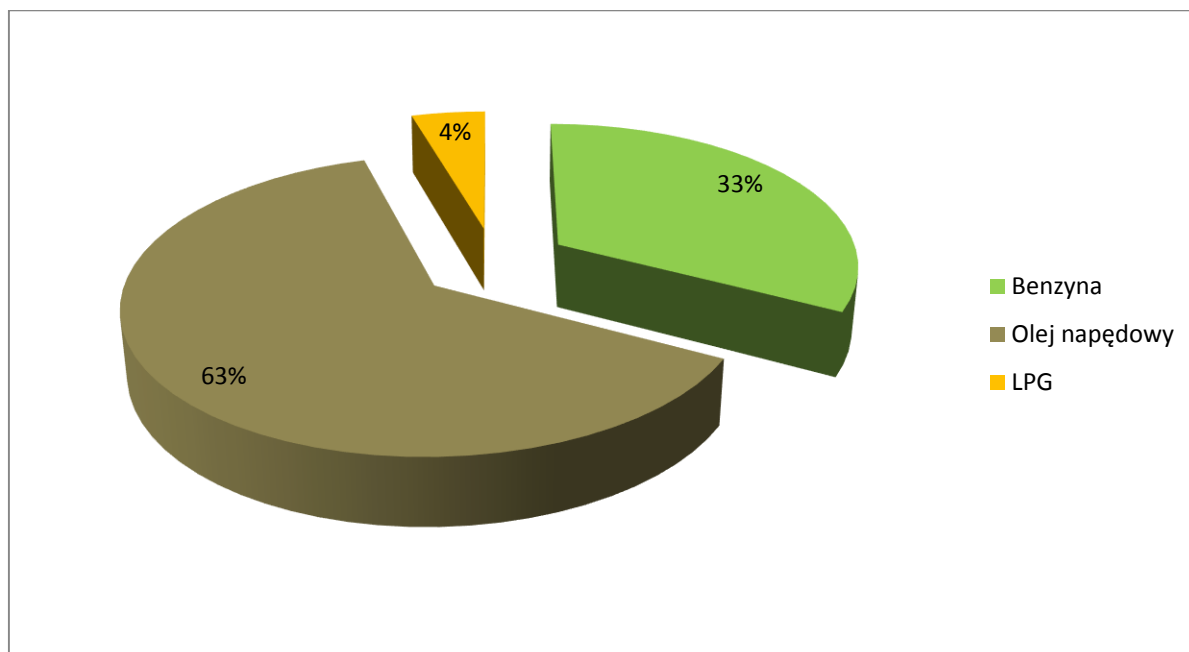
Tabela 19 Emisja CO₂ i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Tworóg

Zastosowane paliwo	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody Ciężarowe	Autobusy	Suma
	Liczba przejechanych kilometrów (mln km)				
	Razem				35,91
	Rozkład pojazdów (%ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych				
Ogółem	87,5%	4,4%	7,9%	0,3%	100%
Benzyna	47,2%	4,4%	1,0%		
Olej napędowy	26,2%		6,8%	0,3%	
LPG	14,0%				
Średnie zużycie paliwa (l/km) ustalone na etapie gromadzenia danych					
Benzyna	0,08	0,04	0,13		
Olej napędowy	0,07		0,30	0,29	
LPG	0,10				
Wyliczona liczba przejechanych kilometrów (mln km)					
Benzyna	16,96	1,57	0,37	0,00	18,90
Olej	9,42	0,00	2,46	0,10	11,98

Zastosowane paliwo	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody Ciężarowe	Autobusy	Suma
napędowy					
LPG	5,03	0,00	0,00	0,00	5,03
	Wyliczone zużycie paliwa (mln l)				
Benzyna	1,36	0,06	0,05		
Olej napędowy	0,67		0,73	0,03	
LPG	0,51				
	Wyliczone zużycie paliwa (MWh/rok)				
Benzyna	11 657,29	538,52	410,08		12 605,89
Olej napędowy	6 615,13		7 240,45	286,13	14 141,71
LPG	4 030,37				4 030,37
SUMA					30 777,97
	Wyliczona emisja CO2 (Mg/rok)				
Benzyna	2 902,67	134,09	102,11		3 138,87
Olej napędowy	1 766,24		1 933,20	76,40	3 775,84
LPG	914,89				914,89
SUMA					7 829,60

Źródło: Opracowanie własne

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO₂.



Rysunek 28 Udział emisji CO₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze transportu lokalnego na terenie gminy

Źródło: Opracowanie własne

6.3.5 Handel, usługi, przemysł

W tym sektorze o wielkości emisji CO₂, tak jak w przypadku mieszkalnictwa, decyduje ilość zużytej energii elektrycznej oraz ciepłej (paliwa). Zużycie paliw uzależnione jest od długości sezonu grzewczego i ewentualnymi działaniami dotyczącymi efektywnego wykorzystania energii powstałej z paliw.

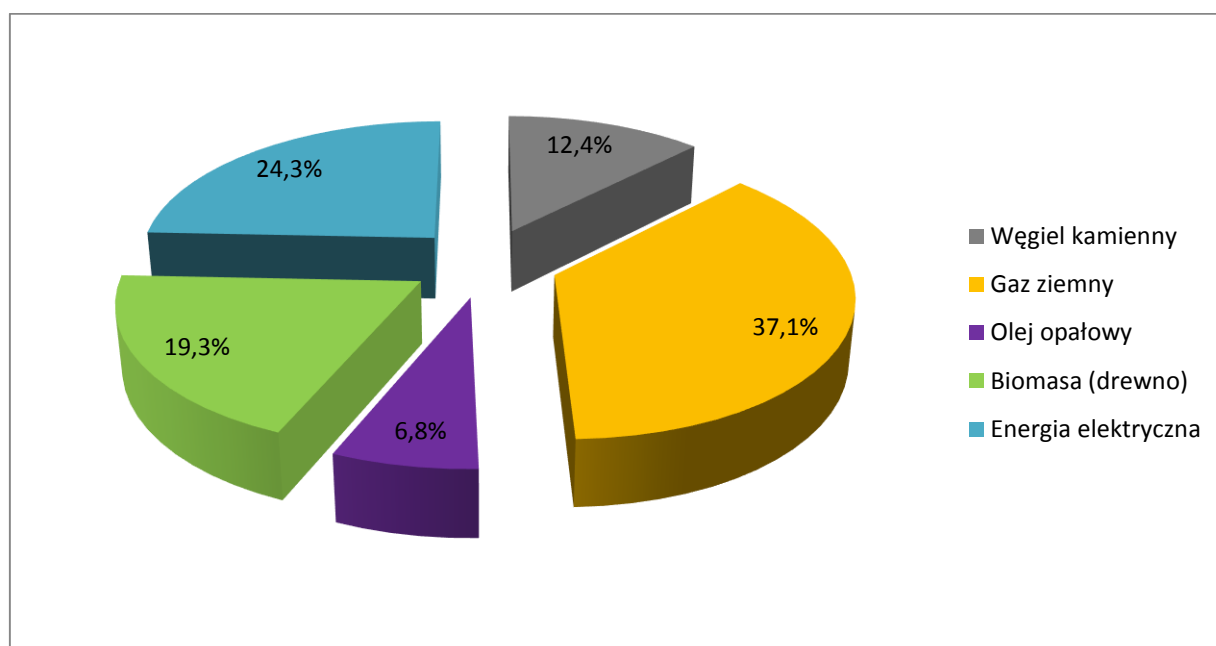
W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii związaną z handlem, usługami i przemysłem.

Tabela 20 Zużycie energii w sektorze handlu, usług i przemysłu w podziale na poszczególne nośniki energii

Nośnik	Zużycie energii
	MWh/rok
Węgiel kamienny	2 194,40
Gaz ziemny	6 565,28
Olej opałowy	1 200,77
Biomasa (drewno)	3 420,79
Energia elektryczna	4 304,05
Suma	17 685,30

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet oraz danych z Urzędu Marszałkowskiego

Na poniższym rysunku przedstawiono udział poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową związaną z handlem, usługami i przemysłem.



Rysunek 29 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

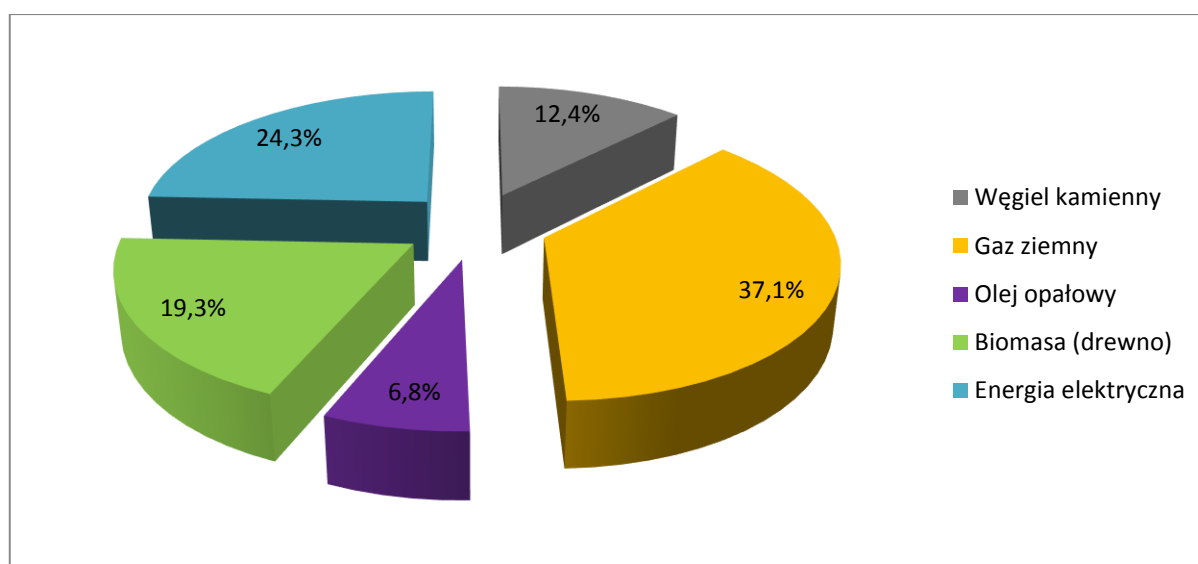
Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w sektorze handlu, usług i przemysłu jest gaz ziemny (37,1%). Kolejnymi najczęściej wykorzystywanymi nośnikami energii są: energia elektryczna (24,3%), biomasa (19,3%), oraz węgiel kamienny (12,4%). Olej opałowy jest wykorzystywany w mniejszym stopniu (6,8%). W poniższej tabeli przedstawiono emisję CO₂ związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu w roku 2013.

Tabela 21 Roczna emisja CO₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu

Nośnik	Emisji CO ₂
	Mg CO ₂ /rok
Węgiel kamienny	776,82
Gaz ziemny	1 326,19
Olej opałowy	335,02
Biomasa (drewno)	1 351,21
Energia elektryczna	5 126,13
Suma	8 915,36

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO₂.



Rysunek 30 Udział emisji CO₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

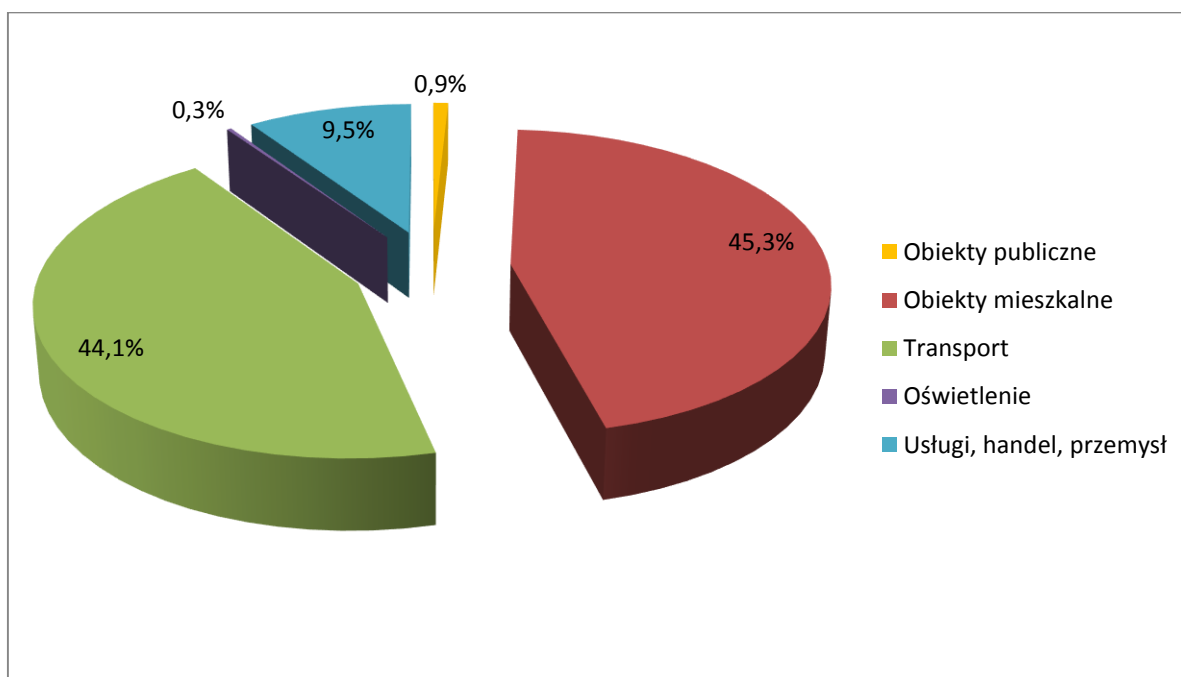
6.3.6 Podsumowanie bazowej inwentaryzacji emisji CO₂ dla obszaru Gminy Tworóg

W niniejszym rozdziale podsumowano informacje o zużyciu energii i związanej z tym emisji dwutlenku węgla w poszczególnych sektorach, grupach użytkowników energii w roku 2013. Łącznie zużycie energii końcowej w gminie Tworóg w roku 2013 wynosiło 186 17,92 MWh. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii w podziale na poszczególne sektory odbiorców:

Tabela 22 Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2013

Sektor	Zużycie energii
	MWh/rok
Obiekty publiczne	1 584,03
Obiekty mieszkalne	84 320,0
Transport	82 074,67
Oświetlenie	483,92
Usługi, handel, przemysł	17 685,30
Suma	186 147,92

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet



Rysunek 31 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Największy udział w całkowitym zużyciu energii stanowi sektor mieszkalny (ponad 45%) oraz sektor transportu stanowiący ok 44 % całkowitego zużycia. Ok. 9 % całkowitego zużycia

energii przypada na sektor usług, handlu i przemysłu. Obiekty publiczne stanowią 0,9% całkowitego zużycia energii, natomiast oświetlenie uliczne 0,3%.

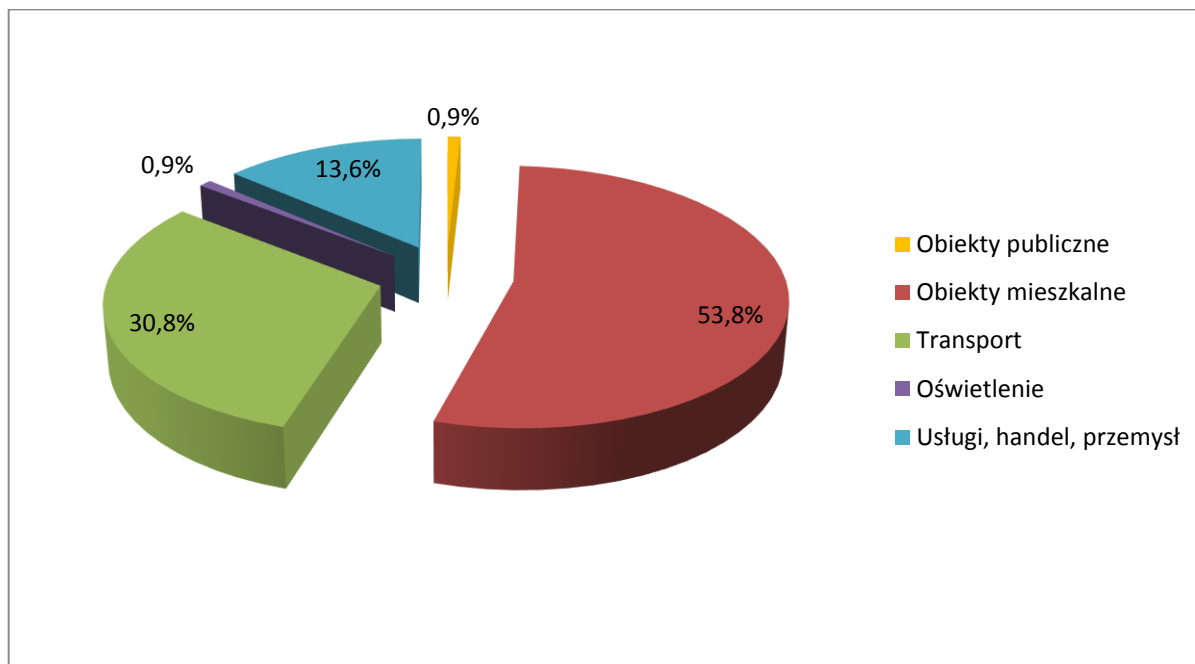
Sumaryczna wartość emisji CO₂ w roku 2013 wynosiła 65 326,61 MgCO₂. W poniższej tabeli przedstawiono wartość emisji w podziale na poszczególne sektory odbiorców energii.

Tabela 23 Emisja CO₂ związana z wykorzystaniem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2013

Sektor	Emisji CO ₂
	Mg CO ₂ /rok
Obiekty publiczne	572,00
Obiekty mieszkalne	35 115,72
Transport	20 147,18
Oświetlenie	576,35
Usługi, handel, przemysł	8 915,36
Suma	65 326,61

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Najwyższą wartością emisji CO₂ charakteryzuje się sektor mieszkalnictwa stanowiący ok. 53,8% oraz transportu 30,8%. Sektor usług, handlu i przemysłu odpowiada za 13,6% emisji a obiekty publiczne za 0,9%. Najmniejszy udział w całkowitej emisji CO₂ na terenie gminy ma oświetlenie uliczne i jest to 0,9 %.



Rysunek 32 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO₂ w roku 2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

7 PLAN DZIAŁANIA NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

7.1 Strategia długoterminowa

Długoterminowa strategia gminy uwzględnia zapisy określone w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenie udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych,
- redukcja zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,

Zgodnie z przyjętym w 2009 r. pakietem energetyczno-klimatycznym do 2020 r. Unia Europejska:

- o 20% zredukuje emisje gazów cieplarnianych w stosunku do poziomu emisji z 1990 r.
- 20% zwiększy udział energii odnawialnej w finalnej konsumpcji energii (dla Polski 15%),
- 20% zwiększy efektywność energetyczną, w stosunku do prognoz BAU (ang. business asusual) na rok 2020.

Cele i zobowiązania strategii długoterminowej opierają się zarówno na czynnikach zewnętrznych jak również wewnętrznych. Realizacja wyznaczonego celu redukcji wiąże się z aktywną postawą gminy w tematyce zarządzania energią. Z drugiej strony istnieją poważne ograniczenia które utrudniają, bądź uniemożliwiają podjęcie reakcji ze strony władz samorządowych. Ograniczenia te wynikają z braku właściwych kompetencji (np. odnośnie ruchu tranzytowego na drogach wojewódzkich), lub możliwości finansowych, gdyż działania związane z ograniczeniem szkodliwej emisji do atmosfery wiążą się zazwyczaj z dużymi nakładami finansowymi, które często przekraczają możliwości gminy. Stąd też niektóre z przewidzianych działań mają charakter warunkowy, możliwych do realizacji w sytuacji pozyskania dodatkowych środków finansowych, m.in. z nowego rozdania środków pochodzących z Unii Europejskiej na lata 2014-2020.

7.2 Planowane działania długo i krótkoterminowe

W ramach Planu zostały przeanalizowane uwarunkowania i możliwości redukcji zużycia energii, wraz z oceną ich efektywności ekologiczno – ekonomicznej. Jako podstawę doboru działań PGN wykorzystuje wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych dla Gminy Tworóg w zakresie potencjału ekologicznego. Przeprowadzona inwentaryzacja pozwoliła zidentyfikować kluczowe obszary wysokiej emisji. Są to miejsca gdzie działania zmierzające do ograniczenia emisji dwutlenku węgla są szczególnie potrzebne.

Planowane działania obejmują okres 2015-2020. W ramach zaplanowanych działań określono:

- zakres działania,
- podmioty odpowiedzialne za realizację,
- harmonogram uwzględniający terminy realizacji,
- szacowane koszty realizacji inwestycji,
- oszczędności energii finalnej,
- redukcję emisji CO₂,
- wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Efekty planowanych działań do 2020 r. przedstawiają się następująco:

- **Prognozowane oszczędności energii na poziomie 201,11 MWh,**
- **Prognozowana redukcja emisji CO₂ na poziomie 53,63 Mg CO₂.**

Tabela 24 Planowane działania do 2020 roku

Sektor	Nazwa zadania	Podmiot odpowiedzialny	Termin realizacji zadania	Roczne oszczędności energii	Roczna redukcja emisji CO ₂	Szacowane koszty
				[MWh/rok]	MgCO ₂ /rok]	[zł]
Budynki użyteczności publicznej	Termomodernizacja Gminnego Ośrodka Kultury w Tworogu	Urząd Gminy Tworóg	2015-2020	68,54	13,85	1 046 902,00 zł
	Termomodernizacja Gminnego Przedszkola w Boruszowicach	Urząd Gminy Tworóg	2015-2020	24,79	8,82	586 589,29 zł
	Termomodernizacja Szkoły Podstawowej im. Jana Pawła II w Boruszowicach	Urząd Gminy Tworóg	2015-2020	49,19	17,52	1 155 559,00 zł
	Termomodernizacja OSP Tworóg	Urząd Gminy Tworóg	2015-2020	15,25	3,08	550 000,00 zł
	Termomodernizacja OSP Świniowice	Urząd Gminy Tworóg	2015-2020	5,92	2,09	550 000,00 zł
	Termomodernizacja OSP Koty	Urząd Gminy Tworóg	2015-2020	6,50	1,31	550 000,00 zł
	Termomodernizacja budynku LKS Orzeł Koty	Urząd Gminy Tworóg	2015-2020	17,32	3,50	635 238,00 zł

Transport	Przebudowa ulicy Ogrodowej	Urząd Gminy Tworóg	2015-2020	4,53	1,15	281 000,00 zł
	Odbudowa dróg rolnych w Połomii			9,07	2,31	215 609,00 zł
Suma			2015-2020	201,11	53,63	5 570 897,29 zł

źródło: opracowanie własne

7.3 Szczegółowy opis działań

7.3.1 Termomodernizacja obiektów publicznych

Termomodernizacja ma na celu zmniejszenie kosztów ponoszonych na ogrzewanie budynku. Obejmuje ona usprawnienia w strukturze budowlanej oraz w systemie grzewczym. Opłacalne są jednak tylko niektóre zmiany. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją budynków. Za możliwe i realne uznaje się średnie obniżenie zużycia energii o 30-40% w stosunku do stanu aktualnego.

Planowane działania pozwolą na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło wybranych budynków, czego wynikiem będą znaczne oszczędności kosztów eksploatacji.

Termomodernizacja Gminnego Ośrodka Kultury w Tworogu	
Sektor	Budynki użyteczności publicznej
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	68,54
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	13,85
Szacowany koszt inwestycji	1 046 902,00 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO

Termomodernizacja Gminnego Przedszkola w Boruszowicach

Sektor	Budynki użyteczności publicznej
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	24,79
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	8,82
Szacowany koszt inwestycji	586 589,29 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO

Termomodernizacja Szkoły Podstawowej im. Jana Pawła II w Boruszowicach

Sektor	Budynki użyteczności publicznej
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	49,19
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	17,52
Szacowany koszt inwestycji	1 155 559,00 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO

Termomodernizacja OSP Tworóg

Sektor	Budynki użyteczności publicznej
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	15,25
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	3,08
Szacowany koszt inwestycji	550 000,00 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO

Termomodernizacja OSP Świniowice

Sektor	Budynki użyteczności publicznej
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	5,92
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	2,09
Szacowany koszt inwestycji	550 000,00 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO

Termomodernizacja OSP Koty

Sektor	Budynki użyteczności publicznej
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	6,50
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	1,31
Szacowany koszt inwestycji	550 000,00 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO

Termomodernizacja budynku LKS Orzeł Koty

Sektor	Budynki użyteczności publicznej
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	17,32
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	3,50
Szacowany koszt inwestycji	635 238,00 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO

7.3.2 Budowa i modernizacja dróg gminnych

Działanie obejmuje zmniejszenie negatywnych dla środowiska naturalnego skutków nadmiernego czasu przejazdu odcinkami dróg, poprzez zmniejszenie emisji do atmosfery zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w silnikach samochodowych.

Poprawa stanu dróg wpłynie bezpośrednio na zmniejszenie wielkości unosu pyłu- emisję wtórną z powierzchni drogi. Zmniejszenie emisji nastąpi również dzięki lepszym parametrom technicznym pojazdów wskutek dostosowywania ich do wymogów prawnych –nowe pojazdy są rejestrowane pod warunkiem spełniania norm emisyjnych, zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi.

Przebudowa ulicy Ogrodowej	
Sektor	Transport
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	4,53
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	1,15
Szacowany koszt inwestycji	281 000,00 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO / inne fundusze UE

Odbudowa dróg rolnych w Połomii

Sektor	Transport
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy Tworóg
Roczne oszczędności energii [MWh]	9,07
Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂]	2,31
Szacowany koszt inwestycji	215 609,00 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy / RPO / inne fundusze UE

8 ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Szereg obiektywnych czynników zewnętrznych pozwala stwierdzić, że pełna realizacja Planu będzie trudna bez wsparcia finansowego planowanych zadań inwestycyjnych.

Co prawda władze Gminy nie mogą narzucić mieszkańcom obowiązku wymiany źródeł ogrzewania, mogą ich jednak do tego zachęcać. Pozwalają na to znowelizowane przepisy (m.in. ustawa – prawo ochrony środowiska), które umożliwią, by takie przedsięwzięcia, jak wymiana i modernizacja kotłów, były dofinansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

8.1 Środki krajowe

WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W KATOWICACH

Programy, finansowane przez WFOŚiGW w Katowicach są skierowane do samorządów terytorialnych w celu umożliwienia realizacji zadań mających na celu poprawę stanu powietrza atmosferycznego oraz promowania odnawialnych źródeł energii. Zadania te są realizowane z korzyścią dla pojedynczego mieszkańca, jak i dla całej gminy/miasta oraz terenu województwa.

Niniejsze opracowanie stanowić może jeden z załączników do wniosku do WFOŚiGW w Katowicach o ubieganie się o dofinansowanie prac termomodernizacyjnych dla zakresu Planu. Samorząd może starać się w ten sposób o dofinansowanie dla swoich mieszkańców.

Dodatkowo o środki na termomodernizację starać się może również przedsiębiorstwo ciepłownicze na zakres modernizacji, budowy sieci ciepłowniczej oraz przyłącza do budynków, spółdzielnie mieszkaniowe i wspólnoty – na termomodernizację. WFOŚiGW oferuje w tym przypadku preferencyjne umarżalne pożyczki i kredyty.

NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Jako priorytetowe traktuje się w szczególności te przedsięwzięcia, których realizacja wynika z konieczności wypełnienia zobowiązań Polski wobec Unii Europejskiej.

Zgodnie z „Listą priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, planowanych do finansowania w roku 2014” Fundusz dofinansowuje następujące zadania:

5. Ochrona klimatu

- 5.1. Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji.
- 5.2. Współfinansowanie opracowania programów ochrony powietrza i planów działania.
- 5.3. System zielonych inwestycji (GIS - Green Investment Scheme).
- 5.4. Efektywne wykorzystanie energii.
- 5.5. Współfinansowanie IX osi priorytetowej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko – infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna.
- 5.6. Realizacja przedsięwzięć finansowanych ze środków pochodzących z darowizny rządu Królestwa Szwecji.
- 5.7. Inteligentne sieci energetyczne.
- 5.8. Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii.

Program 3.3. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii Część 4)
Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii”

Program Prosument ma na celu promowanie nowych technologii OZE oraz postaw prosumenckich (podniesienie świadomości inwestorskiej i ekologicznej), a także rozwój rynku dostawców urządzeń i instalatorów oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze. Program stanowić będzie kontynuację i rozszerzenie kończącego się w 2014 r. programu „Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii. Część 3) Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych”.

W dniu 27 marca 2014 r. Rada Nadzorcza NFOŚiGW przyjęła rozszerzenie programu priorytetowego o Część 4 c) przewidzianą do realizacji poprzez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Uprawnomocnienie decyzji Rady Nadzorczej

w zakresie pkt. 1.5.4 w Części 4 a) i pkt.1.10 w Części 4 b) oraz Części 4 c) programu priorytetowego nastąpi w dniu 12 kwietnia 2014 r.

Dofinansowanie przedsięwzięć obejmie zakup i montaż nowych instalacji i mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii do produkcji:

- energii elektrycznej lub
- ciepła i energii elektrycznej (połączone w jedną instalację lub oddzielne instalacje w budynku),

dla potrzeb budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych, w tym dla wymiany istniejących instalacji na bardziej efektywne i przyjazne środowisku. Beneficjentami programu będą osoby fizyczne, spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe oraz jednostki samorządu terytorialnego.

Efektem ekologicznym programu będzie coroczne ograniczenie emisji CO₂ w wysokości 165 000 Mg oraz roczna produkcja energii z odnawialnych źródeł 360 000 MWh. Budżet programu wynosi 600 mln zł na lata 2014-2020 z możliwością zawierania umów kredytu do 2018r.

Finansowane będą instalacje do produkcji energii elektrycznej lub ciepła wykorzystujące:

- źródła ciepła opalane biomasą, pompy ciepła oraz kolektory słoneczne o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,
- systemy fotowoltaiczne, małe elektrownie wiatrowe, oraz układy mikrokogeneracyjne (w tym mikrobiogazownie) o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWe.

Podstawowe zasady udzielania dofinansowania:

- pożyczka/kredyt preferencyjny wraz z dotacją łącznie do 100% kosztów kwalifikowanych instalacji,
- dotacja w wysokości 20% lub 40% dofinansowania (15% lub 30% po 2015 r.),
- maksymalna wysokość kosztów kwalifikowanych 100 tys. zł - 450 tys. zł, w zależności od rodzaju beneficjenta i przedsięwzięcia,
- określony maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany dla każdego rodzaju instalacji,
- oprocentowanie pożyczki/kredytu: 1%,
- maksymalny okres finansowania pożyczką/kredytem: 15 lat.

- wykluczenie możliwości uzyskania dofinansowania kosztów przedsięwzięcia z innych środków publicznych

Program 3.2. Poprawa efektywności energetycznej Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach

Celem programu jest ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. W rezultacie realizacji programu nastąpi zmniejszenie emisji CO₂.

Rodzaje przedsięwzięć:

- przedsięwzięcia inwestycyjne służące poprawie efektywności energetycznej, polegające na zakupie urządzeń wymienionych na Liście Kwalifikowalnych Maszyn i Urządzeń (List of Eligible Materials and Equipment, LEME) – lista urządzeń jest publikowana na stronie www.nfosigw.gov.pl. Dotyczy przedsięwzięć, których finansowanie w formie kredytu z dotacją nie przekracza 250 000 euro, stanowiących równowartość polskich złotych według średniego kursu NBP z dnia podpisania umowy kredytowej.
- przedsięwzięcia inwestycyjne w poprawę efektywności energetycznej, bazujące na rozwiązaniach indywidualnych i osiągające min. 20% oszczędności energii. Finansowanie w formie kredytu z dotacją tego rodzaju przedsięwzięcia nie może przekroczyć 1 000 000 euro.
- przedsięwzięcia polegające na termomodernizacji budynku/ów pozostających w dysponowaniu beneficjenta, w wyniku której zostanie osiągnięte minimum 30% oszczędności energii. Finansowanie w formie kredytu z dotacją tego rodzaju przedsięwzięcia nie może przekroczyć 1 000 000 euro.
- inwestycje polegające na zastosowaniu odnawialnych źródeł energii, w tym m. in. fotowoltaiki, w istniejących obiektach wykorzystujących konwencjonalne źródła energii. Finansowanie w formie kredytu z dotacją tego rodzaju przedsięwzięcia nie może przekroczyć 1 000 000 euro.

Tryb składania wniosków

Nabór wniosków o dotacje NFOŚiGW wraz z wnioskami o kredyt prowadzony jest w trybie ciągłym. Wnioski składane są w bankach, które zawarły umowę o współpracy z NFOŚiGW.

Beneficjenci

Zarejestrowane w Polsce mikroprzedsiębiorstwa, małe i średnie przedsiębiorstwa (zwane dalej MŚP), tj. przedsiębiorstwa zatrudniające mniej niż 250 pracowników, których roczne obroty nie przekraczają 50 mln EURO lub aktywa nie przekraczają wartości 43 mln EURO oraz spełniające pozostałe warunki określone w definicji mikro, małych i średnich przedsiębiorstw zawartej w załączniku I do rozporządzenia Komisji (WE) nr 800/2008 z dnia 6 sierpnia 2008 r.

Forma dofinansowania

- dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów udzielane są w ramach limitu przyznanego bankowi przez NFOŚiGW.
- bank ustanawia zabezpieczenie udzielonego kredytu z dotacją. Bank gwarantuje zwrot środków z dotacji na rzecz NFOŚiGW w przypadkach określonych w umowie o współpracy zawartej między NFOŚiGW i bankiem.
- warunki współpracy, w tym tryb i terminy przekazywania bankom przez NFOŚiGW środków na dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów szczegółowo określają umowy o współpracy zawarte przez NFOŚiGW z bankami.

monitorowanie i kontrolę prawidłowości realizacji przedsięwzięcia i wykorzystania środków z kredytu z dotacją przeprowadza bank. w przypadku gdy dotacja stanowi pomoc publiczną, bank jako podmiot udzielający pomocy publicznej realizuje obowiązki związane z jej udzielaniem.

Program 3.3. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii. Część 1) BOCIAN - Rozproszone, odnawialne źródła energii

Ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Rodzaje przedsięwzięć

Budowa, rozbudowa lub przebudowa instalacji odnawialnych źródeł energii o mocach mieszczących się w następujących przedziałach:

Tabela 25 Rodzaje przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii

Lp.	Rodzaj przedsięwzięcia	Moc minimalna	Moc maksymalna
1.	Elektrownie wiatrowe		3MWe
2.	Systemy fotowoltaiczne	200kWp	1MWp
3.	Pozyskiwanie energii z wód geotermalnych	5MWt	20MWt
4.	Małe elektrownie wodne		5MW
5.	Źródła ciepła opalane biomasą		20MWt
6.	Biogazownie rozumiane jako obiekty wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem biogazu rolniczego	300kWe	2MWe
	Instalacje wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej		
7.	Wytwarzanie energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji na biomasę		5MWe

Źródło: NFOŚiGW- Program Priorytetowy „BOCIAN”

Terminy i sposób składania wniosków

- 1) Nabór wniosków odbywa się w trybie ciągłym.
- 2) Ogłoszenia naborów z podaniem terminów składania wniosków będą zamieszczone na stronie www.nfosigw.gov.pl.

Dofinansowanie w formie pożyczki. Intensywność dofinansowania dla poszczególnych rodzajów przedsięwzięć, o których w tabeli 1 wynosi:

1. elektrownie wiatrowe – do 30 %,
2. systemy fotowoltaiczne – do 75 %,
3. pozyskiwanie energii z wód geotermalnych – do 50 %,
4. małe elektrownie wodne – do 50 %,
5. źródła ciepła opalane biomasą – do 30 %,
6. biogazownie rozumiane jako obiekty wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem biogazu rolniczego oraz instalacji wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej – do 75%,

7. wytwarzanie energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji na biomasę – do 75%; kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia;

Beneficjenci

Przedsiębiorcy w rozumieniu art. 43 (1) Kodeksu cywilnego podejmujący realizację przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

BANK GOSPODARSTWA KRAJOWEGO

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.

Premia termomodernizacyjna wymaga oszczędności:

1. Budynki w których modernizujemy system grzewczy – co najmniej 10% energii,
2. Budynki w których po 1984 przeprowadzono modernizację systemu grzewczego – co najmniej 15% energii,
3. Pozostałe budynki – co najmniej 25% energii,
4. Lokalne źródła ciepła i sieci ciepłownicze – co najmniej 25% energii,
5. Przyłącza techniczne do scentralizowanego źródła ciepła – co najmniej 20% kosztów.

Zmiana konwencjonalnego źródła na niekonwencjonalne lub wysokosprawnej Kogeneracji bez względu na oszczędności.

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.

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.

Bank Ochrony Środowiska

Dla beneficjentów indywidualnych BOŚ oferuje kredyty z dopłatą z WFOŚiGW, NFOŚiGW, kredyty na urządzenia i wyroby służące ochronie środowiska, kredyty termomodernizacyjne i remontowe, kredyty na zaopatrzenie wsi w wodę.

Kredyt na urządzenia ekologiczne

Kredyt na zakup i montaż wyrobów i urządzeń służących ochronie Środowiska. W tej grupie mieszczą się takie produkty jak: kolektory słoneczne, pompy ciepła, rekuperatory, przydomowe oczyszczalnie ścieków, systemy dociepleń budynków i wiele innych.

Beneficjenci

Klienci indywidualni, , mikroprzedsiębiorstwa, wspólnoty mieszkaniowe.

Maksymalna kwota kredytu wynosi do 100% kosztów zakupu i kosztów montażu, przy czym koszty montażu mogą być kredytowane w jednym z poniższych przypadków

- gdy Sprzedawca, z którym Bank podpisał porozumienie jest jednocześnie Wykonawcą
- gdy Wykonawca jest jednostką autoryzowaną przez Sprzedawcę, z którym Bank podpisał porozumienie
- gdy Bank podpisał z Wykonawcą porozumienie dotyczące montażu urządzeń i wyrobów zakupionych wyłącznie na zasadach obowiązujących dla niniejszego produktu.

Okres kredytowania do 8 lat.

Kredyt Ekomontaż

Kredyt Ekomontaż daje szansę na sfinansowanie do 100% kosztów netto zakupu i/lub montażu urządzeń tj.: kolektory słoneczne, pompy ciepła, rekuperatory, systemu dociepleń budynków i wiele innych. Okres kredytowania może sięgać nawet 10 lat.

Beneficjenci

Jednostki samorządu terytorialnego, spółki komunalne, spółdzielnie mieszkaniowe, duże, średnie i małe przedsiębiorstwa.

Słoneczny Ekokredyt

Słoneczny Ekokredyt daje szansę na sfinansowanie do 45% kosztów inwestycji z dotacji ze środków NFOSiGW, polegającej na zakupie i montażu kolektorów słonecznych.

Beneficjenci

Klienci indywidualni, wspólnoty mieszkaniowe)

Ze względu na wyczerpanie limitu środków NFOSiGW na dotacje, Bank Ochrony Środowiska S.A. zakończył przyjmowanie wniosków o kredyty na zakup i montaż kolektorów słonecznych.

Kredyt we współpracy WFOŚiGW

Oferta kredytowa jest zróżnicowana w zależności od województwa, w którym realizowana jest inwestycja.

Informacje o kredytach preferencyjnych udzielanych we współpracy z WFOŚiGW udzielane są bezpośrednio w placówkach banku.

Kredyt EnergoOszczędny

Przedmiotem, kredytowania są inwestycje prowadzące do ograniczenia zużycia energii elektrycznej, a w tym:

- wymiana i/lub modernizacja, w tym rozbudowa, oświetlenia ulicznego,
- wymiana i/lub modernizacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego obiektów użyteczności publicznej, przemysłowych, usługowych itp.,
- wymiana przemysłowych silników elektrycznych,
- wymiana i/lub modernizacja dźwigów, w tym dźwigów osobowych w budynkach mieszkalnych,
- modernizacja technologii na mniej energochłonną,
- wykorzystanie energooszczędnych wyrobów i urządzeń w nowych instalacjach,
- inne przedsięwzięcia służące oszczędności energii elektrycznej.

Warunki finansowania wynoszą do 100% kosztu inwestycji dla samorządów, z możliwością refundacji kosztów audytu energetycznego i do 80% kosztu inwestycji dla pozostałych kredytobiorców. Okres kredytowania do 10 lat.

Beneficjenci

Mikroprzedsiębiorcy i wspólnoty mieszkaniowe.

Kredyt EKOoszczędny

Kredyt EKOoszczędny daje możliwość obniżenia zużycia energii, wody i surowców wykorzystywanych przy produkcji. Możesz zmniejszyć koszty związane ze składowaniem odpadów, oczyszczaniem ścieków i uzdatnianiem wody. Finansowanie realizowanych przedsięwzięć, o charakterze proekologicznym dla samorządów do 100% kosztów inwestycji, dla pozostałych 80% kosztów;

Beneficjenci

Samorządy, przedsiębiorstwa, spółdzielnie mieszkaniowe.

Kredyt z klimatem

Kredyt z klimatem daje szansę na sfinansowanie szeregu inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej.

Maksymalny udział w finansowaniu projektów wynosi 85% kosztu inwestycji, jednak nie więcej niż 1.000.000 EUR lub równowartość w PLN

Okres kredytowania: do 10 lat, ustalany w zależności od planowanego okresu realizacji.

Przedmiotem inwestycji mogą być:

1. Działania w obszarze efektywności energetycznej:
 - modernizacja indywidualnych systemów grzewczych w budynkach mieszkalnych i obiektach wielkopowierzchniowych,
 - modernizacja małych sieci ciepłowniczych,
 - prace modernizacyjne budynków, polegające na ich dociepleniu (np. docieplenie elewacji zewnętrznej, dachu, wymiana okien), wymianie oświetlenia bądź instalacji efektywnego systemu wentylacji lub chłodzenia,
 - montaż instalacji odnawialnej energii w istniejących budynkach lub obiektach przemysłowych (piece biomasowe, kolektory słoneczne, pompy ciepła, panele fotowoltaiczne, dopuszcza się integrację OZE z istniejącym źródłem ciepła lub jego zamianę na OZE),
 - likwidacja indywidualnego źródła ciepła i podłączenie budynku do sieci miejskiej,
 - wymiana nieefektywnego oświetlenia ulicznego,
 - instalacja urządzeń zwiększających efektywność energetyczną,
 - instalacja jednostek kogeneracyjnych lub trigeneracji,
2. Budowa systemów OZE.

Kredyt EKOodnowa

Przedsięwzięcia, mające na celu zwiększenie wartości majątku trwałego przez realizację inwestycji przyjaznych środowisku (w tym wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, termomodernizacja obiektów usługowych i przemysłowych, unieszkodliwianie wyrobów

zawierających azbest; - możliwość łączenia różnych źródeł finansowania np. kredyt może współfinansować projekty wsparte środkami z UE

Kwota kredytu do 85 % wartości kredytowanego przedsięwzięcia, jednak nie więcej niż 250.000 EUR lub równowartość w PLN.

Okres finansowania do 10 lat, ustalany w zależności od planowanego okresu realizacji inwestycji oraz oceny zdolności kredytowej Klienta.

Kredyt inwestycyjny NIB

Kredyt inwestycyjny NIB (ze środków Nordyckiego Banku Inwestycyjnego) umożliwia rozłożenie kosztów inwestycji w czasie.

Cel inwestycji do poprawa środowiska naturalnego w Polsce w trzech strategicznych sektorach związanych z ochroną powietrza atmosferycznego, ochroną wód i gospodarką wodno-ściekową oraz gospodarką odpadami komunalnymi.

Przedmiotem inwestycji mogą być:

- 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 z odnawialnych źródeł energii
- 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.

Okres finansowania od 3 lat, nie dłużej niż do 30 maja 2019 r. Maksymalny udział NIB w finansowaniu projektu wynosi 50%.

8.2 Środki europejskie

REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO NA LATA 2014-2020

IV Oś priorytetowa Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii, gospodarka niskoemisyjna.

Działanie 4.1 Odnawialne źródła energii.

Celem działania jest przeciwdziałanie niekorzystnym zmianom klimatu oraz poprawa konkurencyjności regionalnej gospodarki poprzez zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w stosunku do energii źródeł konwencjonalnych.

Uzasadnieniem podjętego działania jest konieczność eliminacji lub ograniczenia ilości substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza. Osiągnięcie ww. celu będzie realizowane poprzez rozwiązania sprzyjające wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii a także poprawie efektywności produkcji energii.

W ramach 1. przykładowego rodzaju projektu przewidywane jest wsparcie budowy każdej instalacji/infrastruktury wykorzystującej OZE, w tym instalacji kogeneracyjnych, a także budowa/modernizacja infrastruktury służącej włączeniu źródła wykorzystującego OZE do sieci dystrybucyjnej.

Działanie 4.3 Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i sektorze mieszkaniowym.

Celem działania jest przeciwdziałanie niekorzystnym zmianom klimatu oraz poprawa konkurencyjności regionalnej gospodarki, poprzez zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w stosunku do źródeł konwencjonalnych, zmniejszenie energochłonności infrastruktury publicznej i sektora mieszkaniowego, a także poprawa jakości powietrza w regionie, poprawa efektywności produkcji zużycia energii oraz wzrost produkcji dystrybucji energii z odnawialnych źródeł.

W ramach 1. przykładowego rodzaju projektu (1. Likwidacja „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła lub podłączanie budynków do sieciowych nośników ciepła) możliwa będzie zarówno wymiana kotłów nieefektywnych ekologicznie na kotły charakteryzujące się zwiększoną sprawnością energetyczną oraz podłączenie budynków do istniejących sieci ciepłych. Przewiduje się możliwość wsparcia projektów w formule projektów typu "słoneczne gminy" (tu: np. niskoemisyjne gminy) - realizowanych głównie na obszarze gmin o rozproszonej zabudowie jednorodzinnej (gminy małe). Na terenie gmin dużych możliwe podłączanie budynków do sieci miejskich.

W ramach 2. przykładowego (2. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz wielorodzinnych budynków mieszkalnych) rodzaju projektu możliwa będzie kompleksowa

termomodernizacja obiektu poprzez poprawę izolacyjności przegród budowlanych, a także wymianę okien i drzwi zewnętrznych na wyroby o lepszej izolacyjności. Ponadto w ramach projektu, jako element kompleksowej modernizacji energetycznej obiektu dopuszcza się także działania związane z wymianą oświetlenia na energooszczędne (w tym systemy zarządzania oświetleniem obiektu), przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła) oraz przebudową systemów wentylacji i klimatyzacji. Zabudowa instalacji wykorzystujących OZE możliwa jest jedynie jako element szerszych działań związanych z poprawą efektywności energetycznej obiektów objętych projektem. W ramach 2 typu projektu nie przewiduje się termomodernizacji budynków jednorodzinnych.

W ramach 3. przykładowego (3. Budowa instalacji OZE w modernizowanych energetycznie budynkach) rodzaju projektu możliwe jest wsparcie budowy instalacji/infrastruktury wykorzystującej OZE wyłącznie wraz z 1. i/lub 2. przykładowym rodzajem projektu.

Działanie 4.4 Wysokosprawna kogeneracja

Celem działania jest zwiększenie efektywności produkcji energii elektrycznej i ciepłej poprzez wykorzystanie źródeł kogeneracyjnych. Uzasadnieniem podjętego działania jest konieczność eliminacji lub ograniczenia ilości substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza. Osiągnięcie ww. celu będzie realizowane poprzez rozwiązania sprzyjające poprawie efektywności produkcji i wykorzystania energii

W ramach 1. przykładowego rodzaju projektu możliwa jest realizacja projektów polegających na wykorzystaniu (budowie) jednostek kogeneracyjnych opartych o źródła energii inne niż OZE, węgiel kamienny i brunatny. Przewiduje się możliwość wsparcia zabudowy układów energetycznych wykorzystujących metan z odmetanowania kopalń.

Działanie 4.5 Niskoemisyjny transport miejski i efektywne oświetlenie

Celem działania jest promowanie zrównoważonej mobilności miejskiej i efektywnego energetycznie oświetlenia. Cel będzie realizowany przez inwestycje w infrastrukturę i tabor „czystej” komunikacji publicznej oraz kompleksowe inwestycje służące ruchowi pieszemu i rowerowemu obejmujące np. centra przesiadkowe, parkingi rowerowe, parkingi Park&Ride, a także wdrażanie inteligentnych systemów transportowych. Dodatkowo w ramach działania wspierany będzie montaż/ instalacja efektywnego energetycznie oświetlenia w gminach.

Uzasadnieniem podjętego działania jest ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez poprawę konkurencyjności i obniżenie emisyjności transportu zbiorowego oraz udogodnienia dla ruchu niezmotoryzowanego (pieszego, rowerowego) i montaż efektywnego energetycznie oświetlenia ulicznego.

Przykładowe rodzaje projektów:

1. Budowa, przebudowa liniowej i punktowej infrastruktury transportu zbiorowego (np. zintegrowane węzły przesiadkowe, drogi rowerowe, parkingi Park&Ride i Bike&Ride).
2. Wdrażanie inteligentnych systemów transportowych (ITS).
3. Zakup taboru autobusowego i tramwajowego na potrzeby transportu publicznego.
4. Poprawa efektywności energetycznej oświetlenia.

PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014-2020

POIiŚ 2014-2020 kontynuuje główne kierunki inwestycji określone w jego poprzedniku – POIiŚ 2007-2013. Dotyczą one przede wszystkim rozwoju infrastruktury technicznej kraju w najważniejszych sektorach gospodarki. Głównym źródłem finansowania POIiŚ 2014-2020 jest Fundusz Spójności (FS), którego podstawowym celem jest wspieranie rozwoju europejskich sieci transportowych oraz ochrony środowiska w krajach UE. Dodatkowo przewiduje się wsparcie z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR).

W ramach Programu określono 10 osi priorytetowych, finansowanych z Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Najważniejsze priorytety dla realizacji Planu zostały ujęte w wymienionych punktach:

I. OŚ PRIORYTETOWA- *Zmniejszenie emisyjności gospodarki*

W ramach osi realizowane będą następujące priorytety:

- wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych;
- promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach ;
- wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym;

- rozwijanie i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji działających na niskich i średnich poziomach napięcia; 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;
- promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe.

III. OŚ PRIORYTETOWA- *Rozwój sieci drogowej TEN-T i transportu multimodalnego*

W ramach osi realizowane będą następujące priorytety:

- wspieranie multimodalnego jednolitego europejskiego obszaru transportu poprzez inwestycje w TEN-T;
- rozwój i usprawnianie przyjaznych środowisku (w tym o obniżonej emisji hałasu) i niskoemisyjnych systemów transportu, w tym śródlądowych dróg wodnych i transportu morskiego, portów, połączeń multimodalnych oraz infrastruktury portów lotniczych, w celu promowania zrównoważonej mobilności regionalnej i lokalnej.

VI. OŚ PRIORYTETOWA- *Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach*

W ramach osi realizowane będzie realizowane 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.

VII. OŚ PRIORYTETOWA- *Poprawa bezpieczeństwa energetycznego*

W ramach osi realizowane będzie realizowane zwiększenie efektywności energetycznej i bezpieczeństwa dostaw poprzez rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu energii oraz poprzez integrację rozproszonego wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.

Spis Tabel

Tabela 1 Liczba podmiotów działających na terenie gminy Tworóg z podziałem na kategorie PKD	23
Tabela 2 Produkcja wody	25
Tabela 3 Wykaz pomników przyrody w Gminie Tworóg.....	28
Tabela 4 Wykaz linii średniego i niskiego napięcia w gminie Tworóg	31
Tabela 5 Wykaz stacji transformatorowych na terenie gminy Tworóg	31
Tabela 6 Źródła emisji zanieczyszczeń powietrza	35
Tabela 7 Zasoby wiatru w Polsce.....	52
Tabela 8 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy.....	59
Tabela 9 Potencjał wykorzystania energii z biomasy	62
Tabela 10 Wskaźniki emisji dla stosowanych typów paliw na terenie gminy Tworóg	64
Tabela 11 Zużycie energii w obiektach publicznych w podziale na poszczególne nośniki energii.....	67
Tabela 12 Roczna emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w obiektach użyteczności publicznej	68
Tabela 13 Zużycie energii w sektorze budynków mieszkalnych w podziale na poszczególne nośniki energii	69
Tabela 14 Roczna emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze mieszkalnictwa.....	70
Tabela 15 Zużycie energii oraz emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego	71
Tabela 16 Pomiary natężenia ruchu tranzytowego	71
Tabela 17 Emisja CO ₂ i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Tworóg	72
Tabela 18 Pojazdy zarejestrowane na koniec 2013 r. na terenie gminy Tworóg.....	73
Tabela 19 Emisja CO ₂ i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Tworóg.....	73

Tabela 20 Zużycie energii w sektorze handlu, usług i przemysłu w podziale na poszczególne nośniki energii	75
Tabela 21 Roczna emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu	76
Tabela 22 Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2013 .	77
Tabela 23 Emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2013.....	78
Tabela 24 Planowane działania do 2020 roku.....	81
Tabela 25 Rodzaje przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii.....	94

Spis Rysunków

Rysunek 1 Położenie Gminy Tworóg na tle Województwa Śląskiego	18
Rysunek 2 Położenie Gminy Tworóg na tle Powiatu Tarnogórskiego	19
Rysunek 3 Liczba ludności gminy Tworóg w latach 2010-2013	20
Rysunek 4 Podział ludności uwzględniając zdolność do pracy – 2013 rok	20
Rysunek 5 Struktura ludności według wieku	21
Rysunek 6 Przyrost powierzchni mieszkaniowej w Gminie Tworóg	22
Rysunek 7 Obszar NATURA 2000 w odniesieniu do gminy Tworóg	29
Rysunek 8 Strefy w województwie śląskim, dla których dokonano ocenę jakości powietrza za 2013 rok	37
Rysunek 9 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu- kryterium ochrona zdrowia ludzi	39
Rysunek 10 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych PM10- kryterium ochrona zdrowia ludzi	40
Rysunek 11 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych PM2,5- kryterium ochrona zdrowia ludzi	41
Rysunek 12 Prognozowany przyrost mocy elektrycznych zainstalowanych w OZE w latach 2011-2020 w [MW],	43
Rysunek 13 Rozkład sum nasłonecznienia na jednostki powierzchni poziomej,	45
Rysunek 14 Mapa uśłonecznienia Polski –średnie roczne sumy (godziny),	46
Rysunek 15 Potencjał rynkowy poszczególnych województw pod względem wykorzystania kolektorów słonecznych do roku 2020,	47
Rysunek 16 Symulacja wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomagania układu c.w.u. dla wspomagania kotła węglowego,	48
Rysunek 17 Symulacja instalacji fotowoltaicznej	49
Rysunek 18 Energia wodna,	51

Rysunek 19 Energia wiatru,	53
Rysunek 20 Potencjał energii geotermalnej	55
Rysunek 21 Zasada działania pompy ciepła,	56
Rysunek 22 Obieg pośredni pompy ciepła,	56
Rysunek 23 Systematyka energetycznego wykorzystania biomasy,	58
Rysunek 24 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej.....	67
Rysunek 25 Udział emisji CO ₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej.....	68
Rysunek 26 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa	69
Rysunek 27 Udział emisji CO ₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa	70
Rysunek 28 Udział emisji CO ₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze transportu lokalnego na terenie gminy	74
Rysunek 29 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu	75
Rysunek 30 Udział emisji CO ₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu	76
Rysunek 31 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2013.....	77
Rysunek 32 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO ₂ w roku 2013.	78
