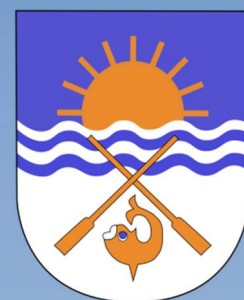


# Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa

WYKONWCA:



Turawa, 2016

## SPIS TREŚCI:

I.1.	Podstawy prawne opracowania .....	4
I.2.	Zakres i celE opracowania.....	12
II.	Analiza stanu istniejącego .....	15
II.1.	Charakterystyka uwarunkowań społeczno-gospodarczych gminy .....	15
II.1.1.	Ogólna charakterystyka gminy .....	15
II.1.2.	Demografia i osadnictwo .....	17
II.1.3.	Sytuacja budowlano-mieszkaniowa gminy .....	19
II.1.4.	Gospodarka .....	21
II.1.5.	Rynek pracy .....	23
II.1.6.	Rolnictwo .....	27
II.1.7.	Infrastruktura techniczna .....	29
II.2.	Raport z badań ankietowych gminy .....	41
II.2.1.	Budownictwo mieszkaniowe i gospodarstwa rolne .....	41
II.2.2.	Obiekty użyteczności publicznej.....	44
II.2.3.	Obiekty produkcyjne, handlowe oraz usługowe .....	47
II.3.	Systemy energetyczne gminy .....	49
II.3.1.	System ciepłowniczy.....	49
II.3.2.	System elektroenergetyczny .....	59
II.3.3.	System energetyki gazowej.....	70
II.3.4.	Lokalne nadwyżki energii.....	71
II.3.5.	Odnawialne źródła energii.....	71
II.4.	Bilans energetyczny gminy .....	74
II.4.1.	Energia ciepła .....	74
II.4.2.	Energia elektryczna.....	77
II.5.	Diagnoza stanu aktualnego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz.....	78
III.	Stan docelowy – prognozy i koncepcje .....	80
III.1.	Wyjściowe założenia rozwoju.....	80
III.1.1.	Założenia Polityki energetycznej Polski do 2030 roku .....	80
III.1.2.	Dostępność oraz rozwój cen paliw i energii w Polsce .....	93
III.1.3.	Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy .....	96

III.2.	Przewidywane kierunki zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....	98
III.2.1.	Przewidywane kierunki zmian zapotrzebowania na ciepło.....	99
III.2.2.	Przewidywane kierunki zmian zapotrzebowania na energię elektryczną .....	102
III.2.3.	Przewidywane kierunki zmian zapotrzebowania na paliwa gazowe.....	104
III.2.4.	Analiza obecnego i przyszłego zaopatrzenia na energię cieplną, elektryczną oraz paliwa gazowe. ....	107
III.3.	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych .....	109
III.3.1.	Użytkowanie ciepła.....	109
III.3.2.	Użytkowanie energii elektrycznej.....	114
III.3.3.	Użytkowanie gazu ziemnego .....	116
III.4.	Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w gminie Turawa.....	116
III.4.1.	Energia wiatru .....	118
III.4.2.	Hydroenergetyka .....	126
III.4.3.	Energia słoneczna.....	130
III.4.4.	Energia geotermalna .....	140
III.4.5.	Biomasa .....	150
III.4.6.	Biogaz .....	166
III.4.7.	Biopaliwa i paliwa alternatywne.....	174
III.5.	Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz ciepło odpadowe z instalacji przemysł. ....	176
III.6.	Zakres współpracy z innymi gminami .....	176
III.7.	Rekomendacje .....	179

## Wstęp

### I.1 PODSTAWY PRAWNE OPRACOWANIA

Podstawą prawną do opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa” jest Ustawa **Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r.**<sup>1</sup> (Dz. U. 1997 nr 54, poz. 348 z późn. zm.). Według tego dokumentu każda gmina ma obowiązek planowania i organizacji zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe na swoim obszarze. Wójt gminy jest zobowiązany do opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” a Rada Gminy do uchwalenia założeń tego planu (*art. 18 i 19 ww. Ustawy*).

Zgodnie z *Art. 18 ust 1 powyższej ustawy* do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło oraz paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy,
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

*Art. 19* powyższej ustawy nakazuje Wójtowi (burmistrzowi lub prezydentowi miasta) opracowanie projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Projekt ten powinien być sporządzany dla całego obszaru gminy, co najmniej na okres 15 lat i być aktualizowany co najmniej raz na 3 lata.

W projekcie założeń powinny znajdować się:

- ocena stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- opis przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- analiza możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych

---

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm.). Ustawa posiada tekst jednolity (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059, z 2013 r. poz. 984, 1238, z 2014 r. poz. 457, 490, 900, 942, 1101, 1662, z 2015 r. poz. 151, 478)

w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,

- propozycja możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu *ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej*<sup>2</sup>,
- charakterystyka zakresu współpracy z innymi gminami.

Projekt założeń jest opiniowany przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z Polityką energetyczną Polski.

Następnie projekt jest wykładany do publicznego wglądu (okres 21 dni) tak, aby wszystkie osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mogły złożyć wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

*Ustawa Prawo energetyczne* przewiduje, że w przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa powyżej wójt (burmistrz, prezydent miasta) powinien opracować projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części, który powinien wynikać z uchwalonych przez Radę Gminy założeń.

Projekt planu powinien zawierać:

- propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym,
- propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysokosprawnej kogeneracji,
- propozycje stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu *ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej*,
- propozycje zadań do realizacji.

Zagadnienia dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz wynikają również z [Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym](#)<sup>3</sup> (Dz. U. z 1990 r. nr 16, poz. 95 z późn. zm.). Według tej ustawy gminy zobowiązane są do zabezpieczenia

---

<sup>2</sup> Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2011 nr 94, poz. 551 z późn. zm.). Tekst ujednolicony (Dz. U. z 2011 r. Nr 94, poz. 551, z 2012 r. poz. 951, 1203, 1397, z 2015 r. poz. 151)

<sup>3</sup> Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 1990 r. nr 16, poz. 95 z późn. zm.). Ustawa posiada tekst jednolity (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 594, 1318, z 2014 r. poz. 379, 1072).

zbiorowych potrzeb mieszkańców gminy. Zadania własne obejmują m.in. sprawy ładu przestrzennego, ochrony środowiska i przyrody oraz gospodarki wodnej, dróg gminnych, wodociągów i zaopatrzenia w wodę, kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych, utrzymania czystości i porządku oraz urządzeń sanitarnych, wysypisk i unieszkodliwiania odpadów komunalnych oraz zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

Niniejszy dokument wpisuje się również w założenia innych dokumentów strategicznych, z których wynikają zagadnienia energetyczne Gminy Turawa. Są to dokumenty zarówno na poziomie Unii Europejskiej oraz kraju jak i na poziomie regionalnym i lokalnym.

### Dokumenty Unii Europejskiej

- **Dyrektywa 2012/27/UE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE (Tekst mający znaczenie dla EOG)<sup>4</sup>.
- **Dyrektywa 2001/77/WE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych<sup>5</sup>.
- **Dyrektywa 2009/72/WE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 lipca 2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej i uchylająca dyrektywę 2003/54/WE<sup>6</sup>.
- **Odnowiona Strategia UE** dotycząca Trwałego Rozwoju z dnia 26 czerwca 2006 r.<sup>7</sup>.
- **Europa 2020.** Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu z dnia 3 marca 2010 r.<sup>8</sup> Europa zidentyfikowała

---

<sup>4</sup> Dyrektywa 2012/27/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE (Dz.U. UE z 14.11.2012 r., L 315/1).

<sup>5</sup> Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (Dz.U. WE z 27.10.2001 r., L 283/33).

<sup>6</sup> Dyrektywa 2009/72/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 lipca 2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej i uchylająca dyrektywę 2003/54/WE (Dz.U. UE z 14.08.2009 r., L 211/55).

<sup>7</sup> Odnowiona Strategia UE dotycząca Trwałego Rozwoju z dnia 26 czerwca 2006 r. (Rada Unii Europejskiej, Bruksela, 26 czerwca 2006 r. (27.06, 10917/06).

<sup>8</sup> Europa 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu z dnia 3 marca 2010 r. (Komunikat Komisji, Bruksela, 3.3.2010, KOM (2010) 2020 wersja ostateczna.

nowe mechanizmy stymulowania wzrostu gospodarczego i zatrudnienia. Ich wdrożeniu służyć ma **7 inicjatyw przewodnich**.

*Inteligentny wzrost gospodarczy*

1. Europejska agenda cyfrowa.
2. Unia innowacji.
3. Mobilna młodzież.

*Trwały wzrost gospodarczy*

#### **4. Europa efektywnie korzystająca z zasobów.**

5. Polityka przemysłowa w erze globalizacji.

*Wzrost gospodarczy sprzyjający włączeniu społecznemu*

6. Program na rzecz nowych umiejętności i zatrudnienia.
7. Europejski program walki z ubóstwem.

### **Dokumenty szczebla krajowego**

- **(Średniookresowa) Strategia Rozwoju Kraju 2020.** Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo, z dnia 25 września 2012 r.<sup>9</sup> Jej jednym z celów jest: *Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko*. Ten zawiera się w II obszarze strategicznym - *Konkurencyjna gospodarka*. Poniżej struktura celów dokumentu:

*Obszar strategiczny I. Sprawne i efektywne państwo*

Cel 1. Przejście od administrowania do zarządzania rozwojem.

Cel I.2. Zapewnienie środków na działania rozwojowe.

Cel I.3. Wzmocnienie warunków sprzyjających realizacji indywidualnych potrzeb i aktywności obywatela.

*Obszar strategiczny II. Konkurencyjna gospodarka*

Cel 1. Wzmocnienie stabilności makroekonomicznej.

Cel 2. Wzrost wydajności gospodarki.

---

<sup>9</sup> (Średniookresowa) Strategia Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo (Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa dnia 22 listopada 2012 r., poz. 882, Załącznik do uchwały Nr 157 Rady Ministrów z dnia 25 września 2012 r. (poz. 882).

Cel 3. Zwiększenie innowacyjności gospodarki.

Cel 4. Rozwój kapitału ludzkiego.

Cel 5. Zwiększenie wykorzystania technologii cyfrowych.

### **Cel 6. Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko.**

Cel 7. Zwiększenie efektywności transportu.

#### *Obszar strategiczny III. Spójność społeczna i terytorialna*

Cel 1. Integracja społeczna.

Cel 2. Zapewnienie dostępu i określonych standardów usług publicznych.

Cel 3. Wzmocnienie mechanizmów terytorialnego równoważenia rozwoju oraz integracja przestrzenna dla rozwijania i pełnego wykorzystania potencjałów regionalnych.

- **Polityka energetyczna Polski do 2030 r.**<sup>10</sup> z dnia 10 listopada 2009 r. przedstawia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku. Omawia ona między innymi zagadnienia dotyczące: zarządzania bezpieczeństwem energetycznym, zapewnienia odpowiednich zdolności, wytwórczych, tworzenia niezbędnych zapasów i połączeń transgranicznych, efektywności energetycznej gospodarki, odnawialnych źródeł energii oraz ochrony środowiska. Ponadto zgodnie z głównymi celami i założeniami tego dokumentu sektor publiczny **ma pełnić wzorcową rolę w oszczędnym gospodarowaniu energią.**

W dokumencie „Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.” zapisy mówiące o **wzorcowej roli sektora publicznego** zawarto w rozdziale 2.2. i rozdziale 8. W rozdziale 2.2. zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli jest wymienione wprost jako jedno z dziesięciu kluczowych działań Państwa na rzecz poprawy efektywności energetycznej. Rozdział 8. zobowiązuje władze regionalne i lokalne do realizacji działań określonych w Krajowym Planie Działań.

#### **Rozdział 2.2. Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej:**

*„Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli sektora publicznego w oszczędnym gospodarowaniu energią.”*

---

<sup>10</sup> Polityka Energetyczna Polski do 2030 r. (załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10.11.2009 r.)



**Rozdział 8. Działania wspomagające:** „Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być: dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej.”

- **Drugi krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej** dla Polski 2011<sup>11</sup> z dnia kwietnia 2012 r.

Drugi krajowy plan działań, wymieniony w Polityce Energetycznej Państwa do roku 2030, wprost określa sposób realizacji **wzorcowej roli sektora publicznego**, odsyłając do artykułu 10 Ustawy o Efektywności Energetycznej.

**Rozdział 3.1. Wzorcową rolę sektora publicznego:** „Pełnienie wzorcowej roli przez **administrację publiczną** realizowane jest poprzez wdrażanie przepisów ustawy o efektywności energetycznej, która określa zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej.

*W świetle art. 10 ust. 1 i 2 powołanej ustawy jednostka sektora publicznego realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa z pięciu wyszczególnionych środków poprawy efektywności energetycznej.”*

Rozdział precyzuje, że środki poprawy efektywności energetycznej, sformułowane w Ustawie o Efektywności Energetycznej, mają na celu umożliwienie administracji publicznej **pełnienie wzorcowej roli**.

- **Ustawa o efektywności energetycznej**<sup>12</sup> z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz. U. z 2001 r. Nr 94, poz. 551).

Ustawa transponowała Dyrektywę 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych, w której pojawia się sformułowanie „**wzorcową rolę w odniesieniu do sektora publicznego**”. W ustawie wymienione są zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej (Rozdział 3.), które z kolei poprzez zapisy PEP i KPD stanowią sposoby realizacji wzorcowej roli. Obecnie odnosi się do **DYREKTYWY PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej**,

---

<sup>11</sup> Drugi krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2011. Ministerstwo Gospodarki. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 17 kwietnia 2012 r.

<sup>12</sup> Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2011 nr 94, poz. 551 z późn. zm.). Tekst ujednolicony (Dz. U. z 2011 r. Nr 94, poz. 551, z 2012 r. poz. 951, 1203, 1397, z 2015 r. poz. 151)

**zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.**

Najważniejsze przepisy dotyczące przedmiotowego dokumentu to:

**Art. 10.1. „Jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2.”**

**Art. 10.2. „Środkiem poprawy efektywności energetycznej jest:**

- 1) **umowa**, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
- 2) **nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu**, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
- 3) **wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu** na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, albo ich modernizacja,
- 4) nabycie lub wynajęcie **efektywnych energetycznie budynków** lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym **realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego** w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów,
- 5) **sporządzenie audytu energetycznego** w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane o powierzchni użytkowej powyżej 500 m<sup>2</sup>, których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.”

- **Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska**<sup>13</sup> (Dz. U. z 2001 r. Nr 25 z 2008 r. poz. 150 z późn. zm.),
- **Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów**<sup>14</sup> (Dz.U. 2008 nr 223, poz. 1459 z późn. zm.),
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 31 sierpnia 2005 r. w sprawie **ogłoszenia raportu określającego cele w zakresie udziału energii elektrycznej wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii znajdujących się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, w krajowym zużyciu energii elektrycznej w latach 2005-2014** (M.P. Nr 53, poz. 731).

---

<sup>13</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 627 z późn. zm.). Ustawa posiada tekst jednolity (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, 1238, z 2014 r. poz. 40, 47, 457, 822, 1101, 1146, 1322, 1662, z 2015 r. poz. 122, 151, 277, 478).

<sup>14</sup> Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2008 nr 223, poz. 1459 z późn. zm.). Ustawa posiada tekst jednolity ( t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 712).

### Dokumenty regionalne (poziom województwa)

- **Strategia Rozwoju Województwa Opolskiego do 2020 r. z dnia 28 grudnia 2012 r.)<sup>15</sup>.**
- **Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Opolskiego<sup>16</sup>**
- **Program Ochrony Środowiska Województwa Opolskiego na lata 2012-2015 z perspektywą do roku 2019**
- **Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii w Województwie Opolskim<sup>17</sup>**
- **Program ochrony powietrza (POP) dla strefy opolskiej<sup>18</sup>**
- **Regionalny Program Operacyjny Województwa Opolskiego na lata 2014-2020**
- **Szczegółowy opis Osi Priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Opolskiego na lata 2014-2020<sup>19</sup>**

### Dokumenty lokalne (poziom gminy)

- **Strategia Rozwoju Gminy Turawa na lata 2015-2022**
- **Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Opolskiego na lata 2012-2015 z perspektywą na lata 2016-2019**
- **Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Turawa na lata 2014-2017 z perspektywą na lata 2018-2021, czerwiec 2014**
- **Zmiana Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Turawa, listopad 2010 r.**

---

<sup>15</sup> Strategia Rozwoju Województwa Opolskiego do 2020r. Przyjęta przez Sejmik Województwa Opolskiego uchwałą Nr XXV/325/2012 z dnia 28 grudnia 2012 r.

<sup>16</sup> Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Opolskiego (przyjęty uchwałą nr XLVIII/505/2010 Sejmiku Województwa Opolskiego w dniu 28 września 2010 r., <http://umwo.opole.pl/bip/index.php?id=1265>)

<sup>17</sup> Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii w Województwie Opolskim (przyjęty uchwałą zarządu Województwa Opolskiego z dnia 9 marca 2010 r.).

<sup>18</sup> Program ochrony powietrza (POP) dla strefy opolskiej (przyjęty uchwałą nr XXXIV/417/2013 Sejmiku Województwa Opolskiego).

<sup>19</sup> Szczegółowy opis Osi Priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Opolskiego na lata 2014-2020 (przyjęty uchwałą nr 385/2015 Zarządu Województwa Opolskiego z dnia 19 marca 2015 r. z późn. zmianami, wersja nr 6, listopad 2015 r.).

## I.2 ZAKRES I CELE OPRACOWANIA

Zakres „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa wynika bezpośrednio z Ustawy Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 1997 nr 54 poz. z późn. zm.) i obejmuje:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- charakterystykę przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- potencjał wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- opis zakresu współpracy z ościennymi gminami.

Obowiązek posiadania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” spowodowany jest nie tylko wymogami Ustawy Prawo energetyczne, ale również względami praktycznymi jakości zarządzenia w gminie.

Głównym celem opracowania jest:

### **Umożliwienie podejmowania decyzji w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Gminy Turawa.**

Termin bezpieczeństwo energetyczne powinien ujmować z jednej strony analizę stanu technicznego systemów energetycznych wraz z istniejącymi potrzebami, a z drugiej strony analizę możliwości pokrycia przyszłych potrzeb energetycznych.

W niniejszym opracowaniu zawarto ocenę stanu technicznego poszczególnych systemów energetycznych (system ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), który określa poziom bezpieczeństwa energetycznego Gminy Turawa.

Sporządzony bilans potrzeb energetycznych oraz prognoza zapotrzebowania na nośniki energii dają obraz sytuacji w zakresie obecnego i przyszłego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe.

Przedstawiony w opracowaniu obraz sytuacji obecnej oraz prognozowane przyszłe potrzeby energetyczne stanowią podstawę podejmowania decyzji dotyczących zaopatrzenia w nośniki energetyczne na terenie Gminy Turawa.

#### **Cele szczegółowe:**

#### **Obniżenie kosztów rozwoju społeczno-gospodarczego gminy poprzez wskazanie optymalnych sposobów realizacji potrzeb energetycznych.**

Dla obniżenia kosztów rozwoju społeczno-gospodarczego gminy konieczne jest lokowanie nowych inwestycji tam, gdzie występują rezerwy zasilania energetycznego.

Wykorzystanie rezerw zasilania do zaopatrzenia w nośniki energii nowych odbiorców pozwoli na zminimalizowanie nakładów inwestycyjnych związanych z modernizacją lub rozbudową poszczególnych systemów (ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), co pozwoli na ograniczenie ryzyka ponoszonego przez podmioty energetyczne.

Inwentaryzacja stanu istniejącego systemu energetycznego Gminy Turawa pozwala na określenie rezerw zasilania oraz wskazanie, w których obszarach te rezerwy są największe i powinny zostać wykorzystane w sposób maksymalny.

#### **Ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych.**

Ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych rozumie się z jednej strony jako określenie obszarów w których istnieją nadwyżki w zakresie poszczególnych systemów przesyłowych na poziomie adekwatnym do potrzeb, a z drugiej jako analiza możliwości rozumianych na poziomie rezerw terenowych wynikających z kierunków rozwoju Gminy Turawa.

#### **Wskazanie kierunków rozwoju zaopatrzenia w energię, które mogą być wspierane ze środków publicznych.**

Przedstawiona analiza systemów energetycznych oraz prognozy zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną będą pomocne przy podejmowaniu decyzji w zakresie wspierania inwestycji zapotrzebowania energetycznego, tym samym ułatwiając proces wyboru zgłaszanych wniosków o wsparcie.

### **Umożliwienie maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej**

Istotą maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej jest określenie stanu aktualnego, a następnie ocena możliwości rozwojowych. Ważne jest więc podanie elementów charakterystycznych poszczególnych gałęzi energetyki odnawialnej, w tym m.in.: potencjału energetycznego, lokalizacji, możliwości rozwojowych oraz aspektów prawnych.

### **Zwiększenie efektywności energetycznej**

Założona racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, a także podjęte działania termomodernizacyjne sprowadzają się do poprawy efektywności energetycznej wykorzystania nośników energii przy jednoczesnej minimalizacji szkodliwego oddziaływania na środowisko.

Zrealizowanie założeń omówionych w niniejszym dokumencie przyczyni się do:

- podniesienia konkurencyjności gminy dla potencjalnych inwestorów, co skutkować będzie powstaniem nowych miejsc pracy,
- przygotowania infrastruktury na terenach rozwojowych,
- uniknięcia powielania wielonakładowych inwestycji i ponoszenia nakładów na zbędną infrastrukturę techniczną,
- obniżenia kosztów eksploatacyjnych i budowy lokalnej zdecentralizowanej energetyki,
- zapewnienia niezawodności dostaw energii do odbiorcy,
- rozwoju i modernizacji systemów przesyłowych i dystrybucyjnych.

## II ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO

### II.1 CHARAKTERYSTYKA UWARUNKOWAŃ SPOŁECZNO-GOSPODARCZYCH GMINY

#### II.1.1 Ogólna charakterystyka gminy

Gmina Turawa usytuowana jest w centralnej części województwa opolskiego, w południowej części powiatu opolskiego, nad Małą Panwią w odległości 15 km od Opola. Po reformie administracyjnej Gmina Opole weszła w skład powiatu opolskiego.

Gmina zajmuje powierzchnię 17 210 ha (171 km<sup>2</sup>) i jest jedną z największych gmin w powiecie opolskim. Podzielona jest na 11 sołectw: Bierdzany, Kadłub Turawski, Kotórz Mały, Kotórz Wielki, Ligota Turawska, Osowiec, Turawa, Węgry, Rzędów, Zawada i Zakrzów Turawski.

Gmina liczy 9 700 mieszkańców, a gęstość zaludnienia wynosi 56 osób na 1 km<sup>2</sup>.

Teren gminy sąsiaduje z następującymi gminami: Łubniany (od północnego-zachodu), Opole (od południowego - zachodu), Lasowice Wielkie (od północy), Zębowice (od wschodu), Chrząstowice (od południa), Ozimek (od południowego-wschodu).

Gmina ma charakter turystyczny. Znana jest ze znajdujących się na jej terenie zbiorników wodnych, tj. jezior: Dużego, Średniego, Małego oraz Srebrnego. Aż 12% powierzchni gminy zajmują wody. To wszystko sprawia, że od dawna jest atrakcyjnym miejscem wypoczynku. Miejscowość oddalona jest o ok. 15 km od Opola.

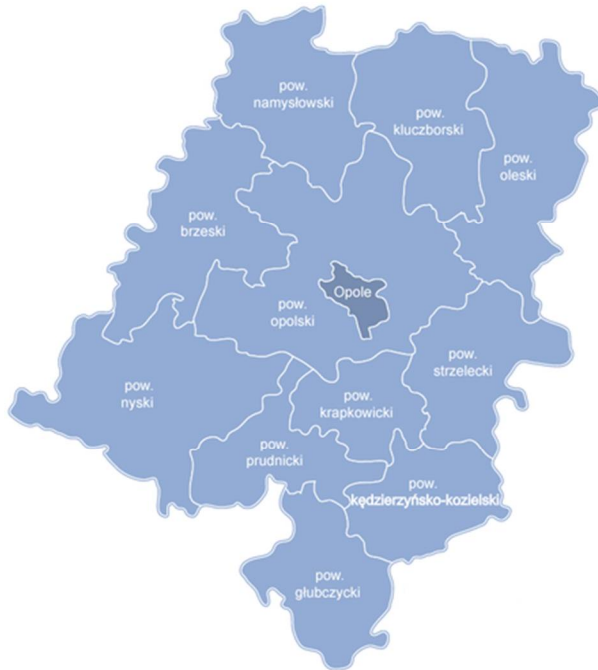
**Tabela nr 1.** Ogólna charakterystyka Gminy Turawa

GMINA TURAWA	
województwo	opolskie
powiat	opolski
powierzchnia	171 km <sup>2</sup> (17 210 ha)
liczba mieszkańców	9 700 (GUS 2014)
liczba miejscowości	11
liczba sołectw	11
sołectwa	Bierdzany, Kadłub Turawski, Kotórz Mały, Kotórz Wielki, Ligota Turawska, Osowiec, Turawa, Węgry, Rzędów, Zawada i Zakrzów Turawski.
użytki rolne	4 721,00 ha*
grunty orne	3 410,00 ha*
sady	6,00 ha*
łąki i pastwiska	938,13 ha*
lasy	1 306,00 ha

Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2004\* i 2014 r.

Mapa nr 1. Położenie Gminy Opole na tle województwa opolskiego i powiatu opolskiego

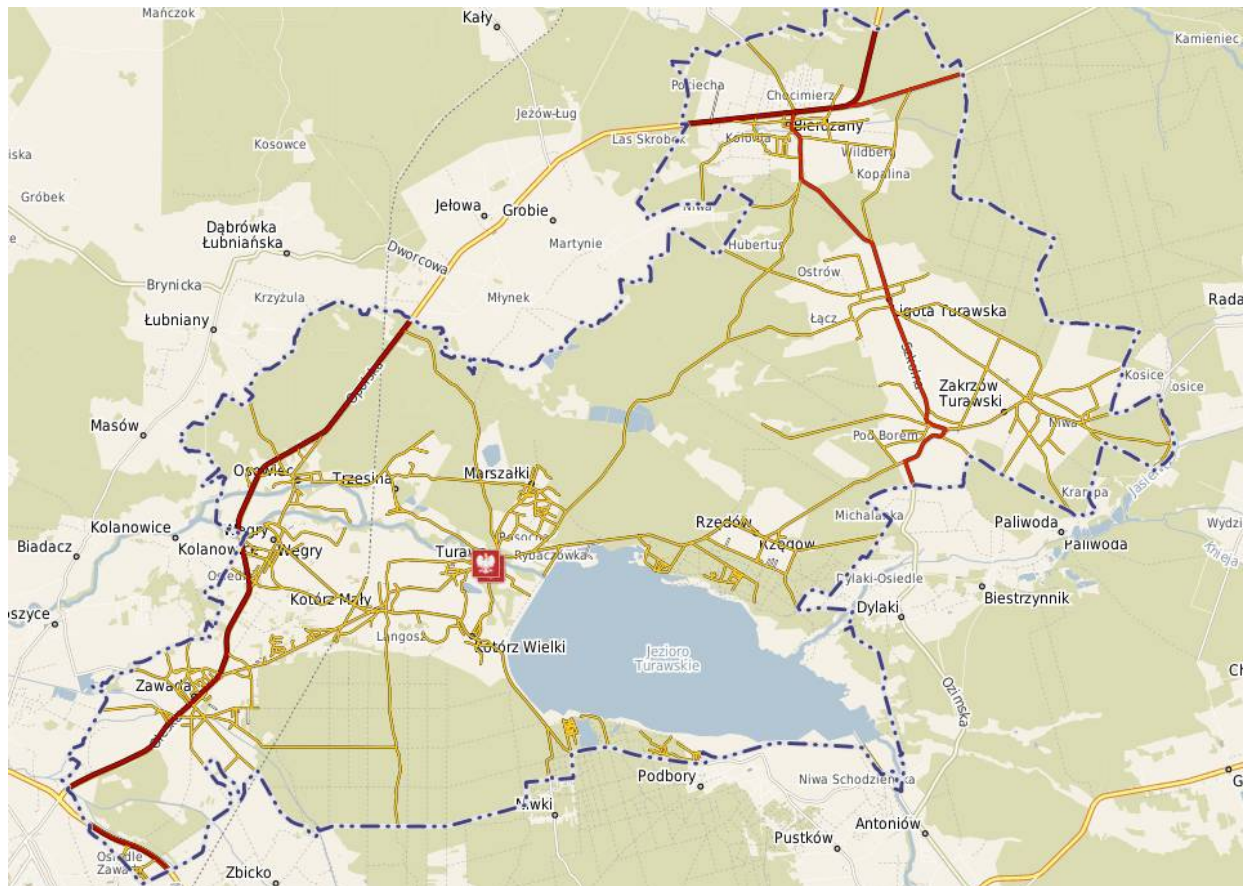
1) Województwo Opolskie



2) Powiat Opolski



3) Gmina Turawa



Źródło: [www.odnowawasi.eu](http://www.odnowawasi.eu), [pl.wikipedia.org](http://pl.wikipedia.org), [www.regioset.pl](http://www.regioset.pl), <http://turawa.e-mapa.net/>

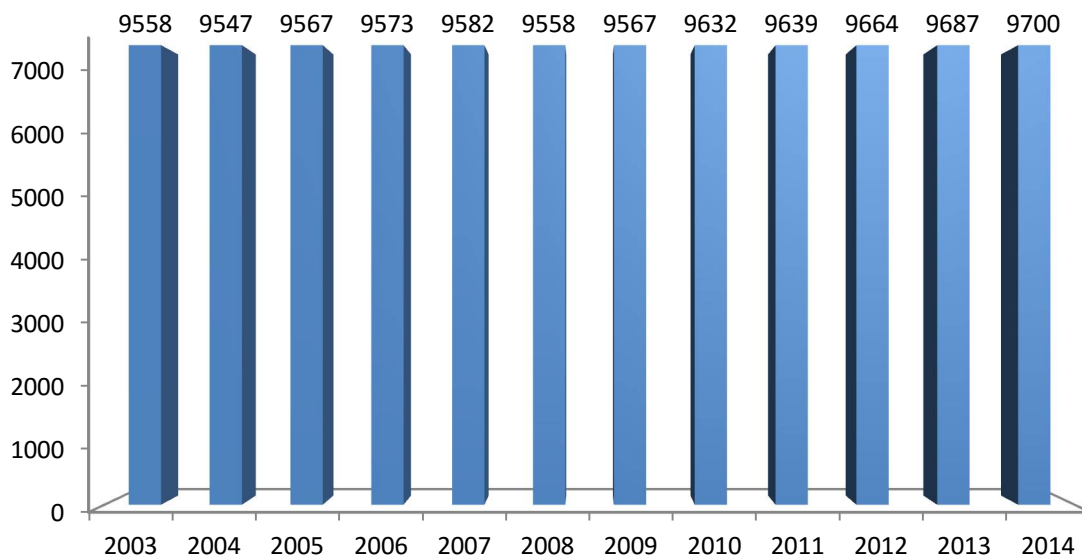


## II.1.2 Demografia i osadnictwo

Sieć osadniczą Gminy Turawa tworzy 11 miejscowości. Gmina Turawa jest jedną z gmin powiatu opolskiego, zalicza się ją również do jednej z 11 gmin wiejskich.

W 2014 r. ilość mieszkańców Gminy Turawa wynosiła 9 700 (według faktycznego zamieszkania, dane GUS). Gęstość zaludnienia gminy wynosił 56 os./km<sup>2</sup> i jest niższa niż wskaźnik dla powiatu opolskiego, który kształtuje się w granicach 84 os./km<sup>2</sup>. Na przestrzeni ostatnich kilku lat liczba mieszkańców w gminie utrzymywała się na dość stabilnym poziomie, jednak porównując rok 2003 z rokiem 2014 zaobserwować można tendencje wzrostową. Szczegółowe dane przedstawia wykres nr 1.

Wykres nr 1. Liczba mieszkańców Gminy Turawa latach 2003-2014



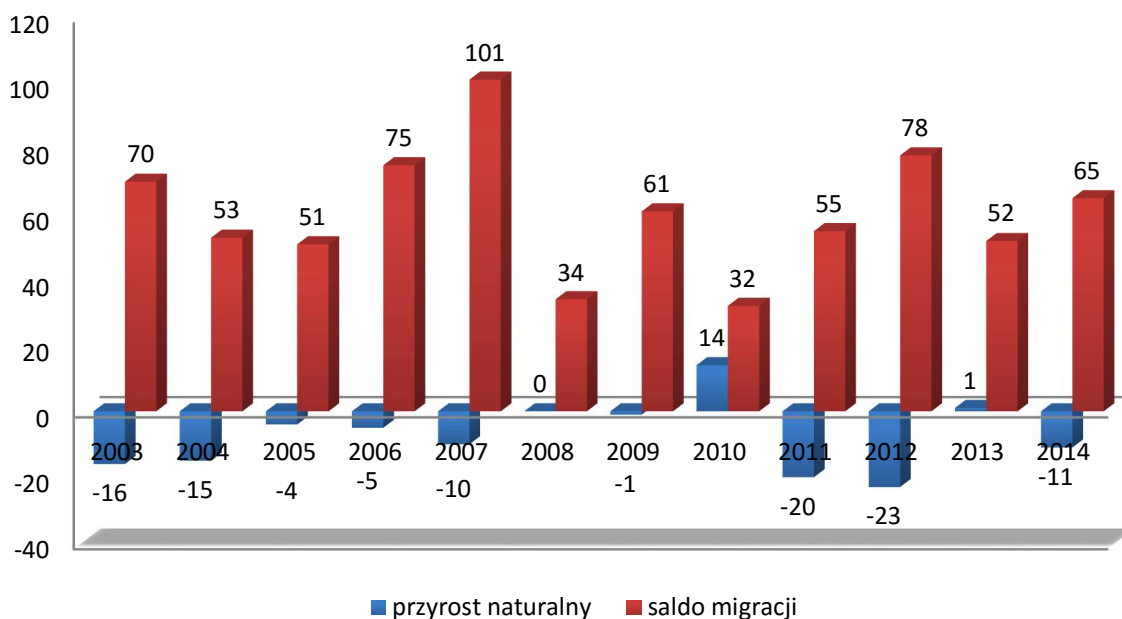
Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2014 r.

Przyrost naturalny stanowi różnicę między liczbą urodzeń żywych a liczbą zgonów. W 2014 roku wskaźnik przyrostu naturalnego ludności na 1000 os. dla powiatu opolskiego wynosił 0,1 natomiast dla gminy Turawa wynosił -1,1. Analizując przyrost naturalny w Gminie Turawa na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat zauważa się zdecydowanie ujemne trendy. Największy spadek zaobserwowano w 2012 roku (-28 osoby), natomiast najmniejszy w 2009 roku (-1 osoba).

Saldo migracji wewnętrznej cechuje się dużą zmiennością. W 2014 roku saldo migracji wewnętrznej Gminy Turawa (krajowej) wykazywało wartość dodatnią (65 osoby).

Największą wartość dodatnią zaobserwowano w roku 2007, gdzie wynosiła ona 101 osób. Niestety nie ma oficjalnych danych mówiących o emigracji zarobkowej mieszkańców za granicę. Ocenia się, że zjawisko to jest powszechne i może dotyczyć nawet 3-5% mieszkańców gminy (głównie ludzi młodych).

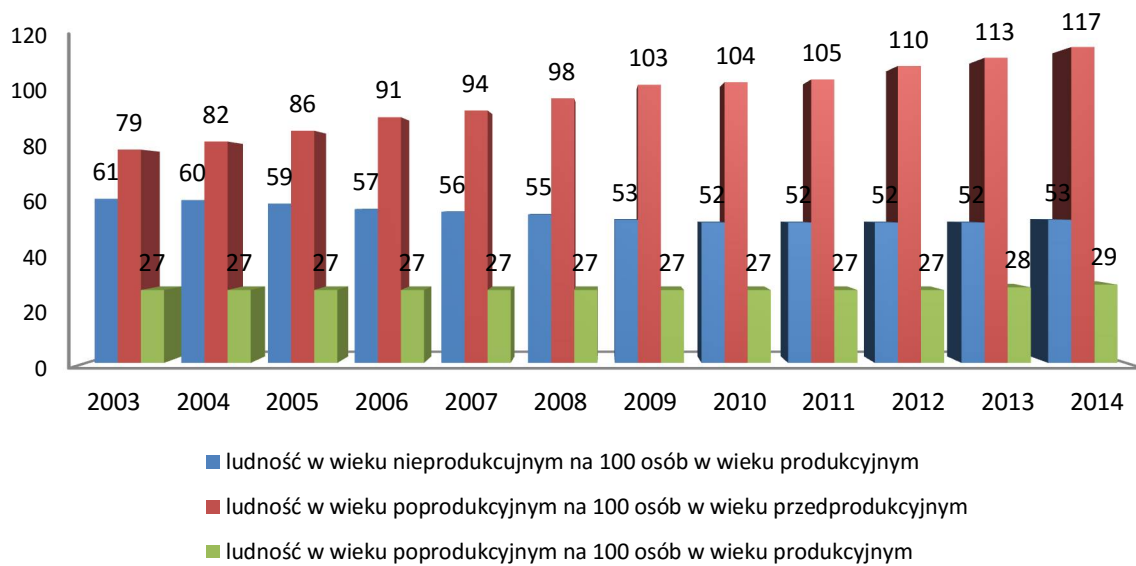
Wykres nr 2. Wartość przyrostu naturalnego (ogółem) oraz salda migracji w Gminie Turawa



Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2014 r.

Gmina ma stosunkowo niekorzystną strukturę wiekową. Struktura ludności wg ekonomicznych grup wiekowych wykazuje duży udział osób w wieku poprodukcyjnym (powyżej 59 lat dla kobiet i 64 lat dla mężczyzn), który z roku na rok ma tendencję wzrostową. Dodatkowo wpływa to na niekorzystne kształtowanie się wskaźnika obciążenia demograficznego, który mierzony jest jako udział ludności w wieku nieprodukcyjnym przypadającej na 100 osób w wieku produkcyjnym. Wskaźnik osób w tym przedziale wiekowym na 100 osób w wieku produkcyjnym wynosi 53. Stosunkowo na równym poziomie w latach 2003 - 2014 utrzymuje się wskaźnik obciążenia demograficznego dotyczący ludności w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym i oscyluje on w granicach 27 - 29 osób.

Wykres nr 3. Wskaźniki obciążenia demograficznego mieszkańców gminy



Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS

### II.1.3 Sytuacja budowlano-mieszkaniowa gminy

Na terenie gminy zlokalizowanych jest 2 950 mieszkań o łącznej powierzchni 316 645 m<sup>2</sup>, co w przeliczeniu daje średnią powierzchnię użytkową 107,3 m<sup>2</sup>. Biorąc pod uwagę okres lat 2009-2014, powstaje średnio 3 nowe mieszkania rocznie. Przeciętna powierzchnia użytkowa wszystkich mieszkań na terenie gminy przypadająca na jedną osobę oscyluje w granicach 32,6 m<sup>2</sup> (stan na rok 2015).

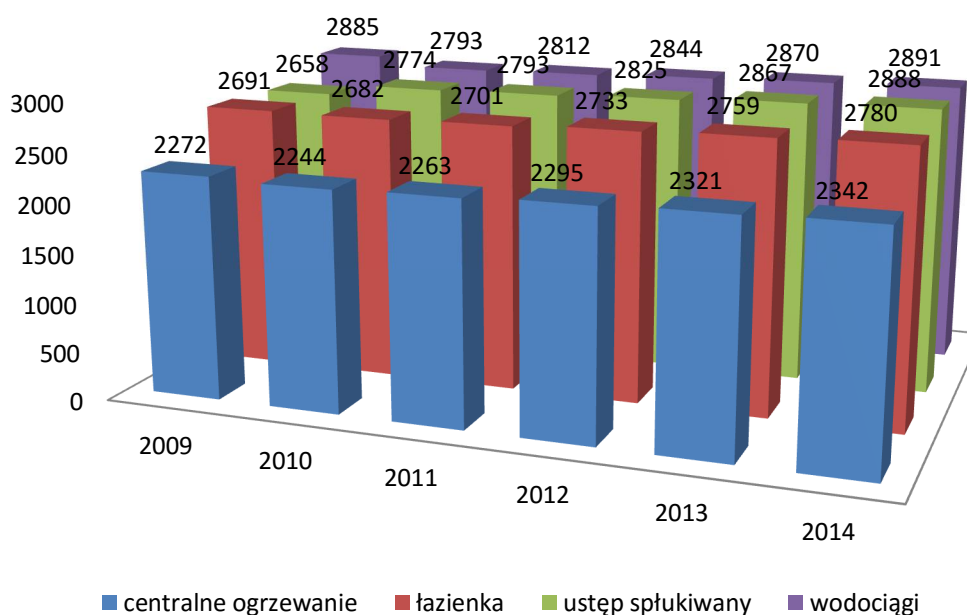
Tabela nr 2. Charakterystyka infrastruktury mieszkalnej Gminy Turawa

Wskaźnik	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Liczba mieszkań (szt.)	2 966	2 852	2 871	2 903	2 929	2 950
Liczba izb (szt.)	14 745	14 878	14 992	15 178	15 330	15 447
Powierzchnia użytkowa mieszkań (m <sup>2</sup> )	299 094	299 836	303 866	308 900	313 293	316 645
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania [m <sup>2</sup> ]	100,8	105,1	105,8	106,4	107,0	107,3
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m <sup>2</sup> ]	31,3	31,1	31,5	32,0	32,3	32,6

Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS

Gmina posiada bardzo dobrze rozwiniętą infrastrukturę techniczną w zakresie wodociągów. Z całkowitej liczby 2 950 mieszkań w Gminie Turawa 2 891 mieszkań wyposażonych jest w wodociągi. 94% mieszkań na terenie gminy posiada łazienkę, 98% ustęp splukiwany, największy problem stanowi centralne ogrzewanie, gdzie w 2014 r. posiadało je 2342 mieszkań. Należy jednak zauważyć wzrastającą poprawę komfortu życia mieszkańców w gminie, poprzez wzrastającą modernizację starych budynków.

Wykres 4. Liczba budynków mieszkalnych wyposażonych w instalacje



Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS

Wielkość zużycia energii przez gminę w sektorze mieszkalnym jest w znacznym stopniu uzależniona od struktury wiekowej budynków. W przeciwieństwie do nowych przepisów i norm, dawne technologie i standardy ciepłe budynków nie obejmowały problemów zużycia energii. Analiza sytuacji budowlano-mieszkaniowej Gminy Turawa wykazała niekorzystną strukturę budynków, w której liczba budynków wybudowanych w latach 1945-1970 (757 szt.), co stanowi ponad 28% wszystkich domów. Liczba tych budynków znacznie dominuje nad liczbą budynków wybudowanych po 2002 r. (94 szt.). W związku z tym, za średnie roczne zapotrzebowanie budynków na energię cieplną przyjęto 170 kWh/m<sup>2</sup>. Jest to bardzo duża wartość, w porównaniu do nowoczesnego budownictwa. Znacznie podwyższa koszty użytkowania oraz zwiększa negatywny wpływ na środowisko. Poprawa parametrów cieplnych pojawiła się w budynkach powstałych po 1993 r. redukując tym samym straty ciepła.

Tabela nr 3. Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w Gminie Turawa

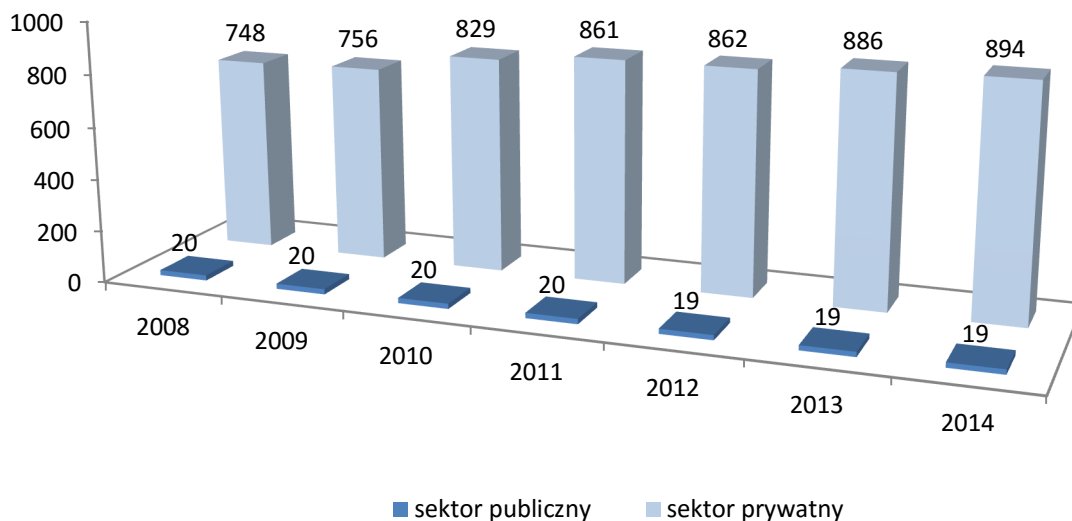
	Rok budowy mieszkania	przed 1918	1918-1944	1945-1970	1971-1978	1979-1988	1989-2002	Po 2002	Ogółem
Gmina Turawa	Liczba mieszkań	291	723	757	292	246	219	94	2 622
	%	11,10	27,57	28,87	11,14	9,38	8,35	3,59	100%
	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	22473,0	68116,0	69948,0	29644,0	28741,0	29507,0	12991,0	26 1420
	%	8,60	26,06	26,76	11,34	10,99	11,29	4,97	100%

Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, Narodowy Spis Powszechny 2002

## II.1.4 Gospodarka

Według danych z GUS, na koniec 2014 roku na terenie Gminy Turawa funkcjonowało 913 podmiotów gospodarczych zarejestrowane w systemie REGON. Na sektor publiczny składa się 19 zarejestrowanych podmiotów. W roku 2014 na terenie gminy było 894 prywatnych podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych w rejestrze REGON. Z roku na rok, można zaobserwować wzrost podmiotów prywatnych. Możliwość otrzymania wsparcia finansowego UE na założenie swojej działalności gospodarczej spowodowała powstanie nowych mikro-przedsiębiorstw. Na przestrzeni lat 2008-2014 na terenie Gminy Turawa powstało 146 nowych podmiotów prywatnych wpisanych do rejestru REGON.

Wykres nr 5. Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON

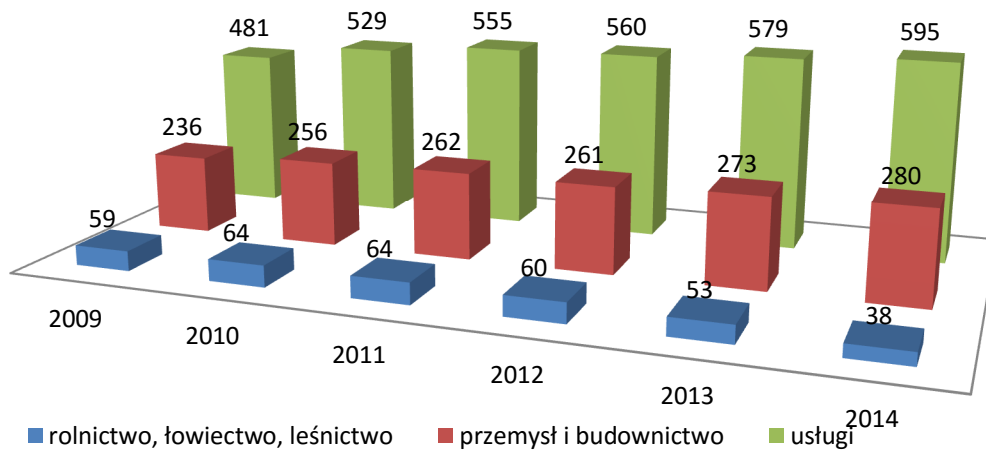


Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2014 r.

Główną gałąź gospodarczą Gminy Turawa stanowią usługi (handel, produkcja), lecz wzrost notuje również sektor budowlany. Od 2009 r. rośnie liczba podmiotów gospodarczych działających w przemyśle i budownictwie. W 2014 r. funkcjonowało 280 firm w sektorze przemysłowym i budowlanym.

Tylko 38 zarejestrowanych działalności zalicza się do sekcji rolnictwa, łowiectwa, leśnictwa i rybactwa.

Wykres nr 6. Struktura programów gospodarczych ze względu na rodzaj działalności gospodarczej



Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2014 r.

Powyższe wyniki, dotyczące rolnictwa, leśnictwa i rybactwa są bardzo niekorzystne biorąc pod uwagę potencjał środowiska przyrodniczego w granicach administracyjnych gminy.

Jednakże można stwierdzić, że w ostatnich latach aktywność gospodarcza w gminie powoli zaczęła wzrastać, co świadczy o ożywieniu gospodarczym, wzroście przedsiębiorczości mieszkańców, którzy poszukują dodatkowych form zarobkowania, mimo iż dominującą funkcją gminy jest turystyka.

W 2014 roku najliczniejszą dziedziną gospodarczą w gminie była sekcja G (handel hurtowy i detaliczny oraz naprawa sprzętu), w której działa 212 podmiotów. W sekcji F (budownictwo) działa 173 podmiotów, w sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) – 103. Najmniej licznymi sekcjami są: sekcja B (górnictwo i wydobywanie) oraz E (dostawa wody, gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją) – po 2 jednostki, a także sekcje J (informacja i komunikacja), K (działalność finansowa i ubezpieczeniowa), O (administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne) – po 10 podmiotów

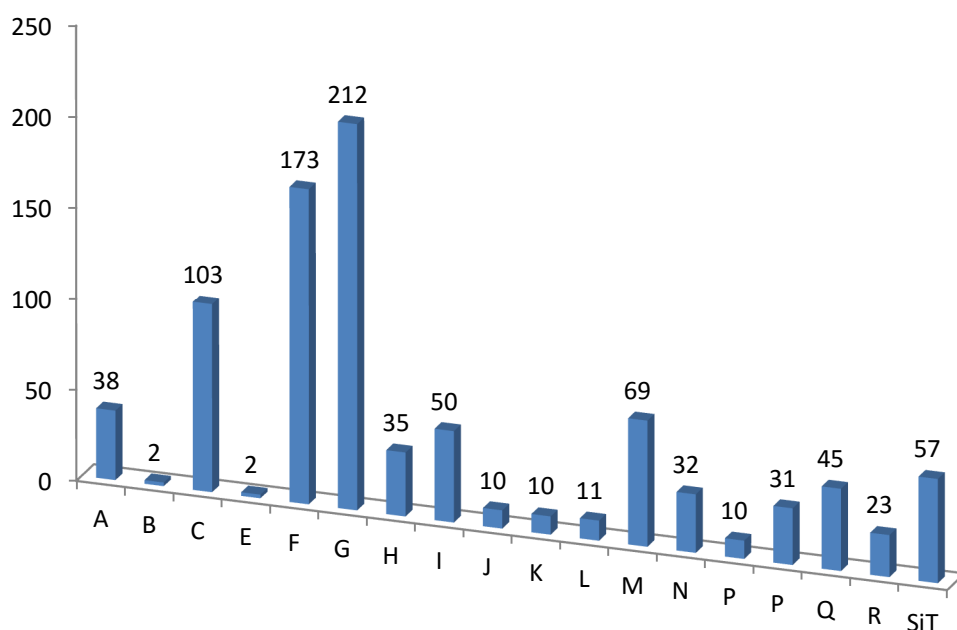
**Ani jedno przedsiębiorstwo nie zostało sklasyfikowane do sekcji D - wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i powietrze.**

Biorąc pod uwagę strukturę wielkościową przedsiębiorstw zlokalizowanych na obszarze Gminy Urzędów wyróżniamy (GUS, 2014):

- 887 mikro-przedsiębiorstwa (0-9 pracowników),
- 23 małych przedsiębiorstw (10-49 pracowników),
- 3 średnie przedsiębiorstwa (50-249 pracowników).

Z przedstawionych danych wynika, że 99,2% spośród zarejestrowanych podmiotów stanowią mikro-przedsiębiorstwa. Przemysł, jako dział gospodarki w Gminie Turawa nie zajmuje znaczącej pozycji. Brak jest na omawianym terenie znaczącej liczby średnich i dużych przedsiębiorstw. Większość firm zarejestrowanych w Gminie ma charakter rodzinny i zatrudnia do 9 pracowników, jednak tworzą one miejsca pracy dla niewielkiej liczby ogółu zatrudnionych.

Wykres nr 7. Podmioty gospodarcze z podziałem na sekcje PKD 2007



Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2014 r.

## II.1.5 Rynek pracy

W 2014 roku w Gminie Turawa zatrudnionych było 958 osób. Niski poziom zatrudnienia spowodowany jest nie uwzględnieniem w statystykach podmiotów gospodarczych zatrudniających mniej niż 9 osób oraz indywidualnych gospodarstw rolnych.

Największymi pracodawcami Gminie Turawa są przede wszystkim jednostki podległe władzom gminy, głównie szkoły oraz kilkanaście przedsiębiorstw prywatnych. Na terenie Gminy Turawa działają między innymi takie przedsiębiorstwa prywatne jak:

Tabela nr 4. Wykaz znaczących pomiotów gospodarczych w Gminie Turawa

L.p.	Nazwa przedsiębiorcy	Branża
1.	Dudek H&H Stolarstwo Import-Export DUDEK H&H sp. j. Kotórz Mały, ul. Opolska 48, 46-045 Turawa	Stolarstwo, Import, Eksport
2.	„Moch Bau” Moch Jan, Kadłub Turawski, ul. Opolska 10	Transport ciężarowy
3.	Bartla Ryszard Instalatorstwo Elektryczne Kotórz Mały, ul. Pogodna 16	Instalatorstwo Elektryczne
4.	Błaszczyszyn Marcin Osowiec, ul. Oleska 8	Produkcja pieczywa
5.	Bochański Michał "AUTO SERVICE" Opolska 36, 46-045 Turawa	Konserwacja i naprawa pojazdów samochodowych
6.	Czech Andrzej "ASC AUTO" ul. Młyńska 14, 46-023 Trzęsina	Konserwacja i naprawa pojazdów samochodowych
7.	Czech Sebastian "ASC AUTO" Młyńska 14, 46-023 Osowiec	Konserwacja i naprawa pojazdów samochodowych
8.	Długos Teresa P.H.U. "SMOK" Opolska 54, 46-045 Turawa	Działalność spożywcza
9.	Długosz Piotr Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne Kotórz Mały, Polna 2	Zakład stolarski
10.	Długosz Piotr Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne ul. Kościuszki 10, 46-045 Turawa	Działalność produkcyjno - handlowa
11.	Rudnicka Krystyna "Zajazd Leśny" Zajazd Leśny Osowiec, 46-023 Osowiec	Działalność turystyczna i gastronomiczna
12.	Rachwałik Ireneusz "Bar Pod Wagą" Jezioro Srebrne w Osowcu Fabryczna 1, 46-023 Osowiec	Działalność turystyczna
13.	MOJ S.A. oddział Kuźnia OSOWIEC Sp. z o.o. w Osowcu ul. Fabryczna 1, 46-023 Osowiec Śląski	Obróbka metali, wyroby metalowe
14.	Powroźnik Alfred Cmentarna 2, 46-023 Osowiec	Konserwacja i naprawa pojazdów samochodowych
15.	Oleksowicz Krzysztof EKOKOMPLEKS ul. Fabryczna 2A, 46-023 Osowiec, ul. Opolska 32, 46-023 Węgry, ul. Dworcowa 1C, 46-023 Osowiec	Działalność produkcyjno - handlowa
16.	Loch Bernard "BENBUD" ul. Srebrna 5, 46-023 Osowiec	Transport ciężarowy Działalność usługowa związana z zagospodarowaniem terenów zieleni
17.	Majchrzyk Stefan "TRANS-MEDYK" , Majchrzyk Piotr TRANS-MEDYK RATOWNICTWO, Oleska 4, Oleska 11a , 46-023 Osowiec	Działalność pogotowia ratunkowego
18.	Artur Buchta Zakład Usług Kominiarskich ul. Cmentarna 16, 46-023 Osowiec	Usługi kominiarskie
19.	<b>CH Turawa Park</b> ul. Dębowa 1, 46-022 Zawada	Centrum Handlowe
20.	Centrum Tenisowe Hart w Zawadzie ul. Skośna 9, 46-022 Zawada	Organizacja turniejów tenisowych
21.	Kaczmarek Irena Firma Handlowo-Usługowa Zawada Oleska 13, 46-022 Luboszyce	Transport drogowy towarów
22.	Kulawik Krystian Usługi Transportowe Zawada Luboszycka 9a, 46-022 Luboszyce	Transport drogowy towarów
23.	Mendla-Miś Katarzyna Centrum Ogrodnicze "TWÓJ OGRÓD" Zawada Oleska 2B, 46-022 Luboszyce	Działalność w zakresie wprowadzania środków ochrony roślin do obrotu lub konfekcjonowania tych środków
24.	Sklep Spożywczo-Przemysłowy D. B. Świerc Świerc Dorota Zawada Oleska 27, 46-022 Luboszyce,	Działalność spożywczo - przemysłowa
25.	Sokolski Wiktor "HAND-BUD" Sokolski Zawada Turawska 14, 46-022 Luboszyce	Sprzedaż hurtowa materiałów budowlanych



26.	Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowe Zawada ul. Bocianowa 16, 46-022 Luboszyce	Usługi sprzętowo-transportowe roboty ziemne
27.	Moj Hubert, Zawada Oleska 45, 46-045 Luboszyce	Produkcja pieczywa
28.	Iskierka Jerzy FIRMA KAMIENIARSKA Kotórz Mały Opolska 69, 46-045 Turawa	Zakład kamieniarski
29.	Lakiernictwo pojazdowe Dziemba Krystian Kotórz Mały Szkolna 5, 46-045 Turawa	Konserwacja i naprawa pojazdów samochodowych
30.	Spyra Zygmunt Zakład Usługowo-Handlowo-Produkcyjny "AUTO-MOTO-YACHT" Kotórz Mały Polna 11 46-045 Turawa	Produkcja łodzi wycieczkowych i sportowych
31.	Stolarstwo Tieleczek Robert Kotórz Mały, ul. Opolska 67	Produkcja pozostałych wyrobów stolarskich i ciesielskich dla budownictwa
32.	Weber Alfred Usługi Transportowo-Sprzętowe Kotórz Mały Węgierska 7, 46-045 Turawa	Rozbiórka i burzenie obiektów budowlanych
33.	Bartyla Roman "ELEKTROTIM" Węgry 700-lecia 23, 46-023 Osowiec,	Wykonywanie instalacji elektrycznych
34.	Franczok Jan ENERGOFAN - Pomiary, projekty, nadzory. Roboty elektromontażowe Węgry Pustkowska 29, 46-023 Osowiec	Wykonywanie instalacji elektrycznych
35.	Fuhl Alfred Usługi Remontowo-Budowlane Węgry Koterska 29, 46-023 Osowiec,	Rozbiórka i burzenie obiektów budowlanych
36.	Halupczok Ryszard STOLARSTWO Węgry Koterska 19, 46-023 Osowiec,	Produkcja pozostałych wyrobów stolarskich i ciesielskich dla budownictwa
37.	Halupczok Edyta STOLARSTWO Węgry Koterska 19, 46-023 Osowiec,	Produkcja pozostałych wyrobów stolarskich i ciesielskich dla budownictwa
38.	HALUPCZOK-STOLARSTWO ul. Koterska 19 46-023 Węgry Joanna Halupczok-Radlok Węgry ul. Koterska 19, 46-023 Osowiec,	Produkcja pozostałych wyrobów stolarskich i ciesielskich dla budownictwa
39.	Duda Jarosław Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowo- Produkcyjne "MACTON" ul. Opolska 26, 46-045 Turawa	Działalność turystyczna
40.	FIRMA "UNITRADE" - BOGDAN SZYDŁOWSKI ul. Biwakowa 2, 46-045 Turawa,	
41.	INGLOT-RÓŻAŃSKA IRENA Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej Praktyka Lekarza Rodzinnego w Turawie Opolska 39c, 46-045 Turawa,	Praktyka lekarska ogólna
42.	Klaudia Pasoń PASOŃ CENTRUM DRZEWNE ul. Iwazkiewicza 17, 46-045 Turawa,	Produkcja pozostałych wyrobów stolarskich i ciesielskich dla budownictwa
43.	Kurc Herbert "AUTO KURC" Nowa 14, 46-045 Turawa,	Konserwacja i naprawa pojazdów samochodowych
44.	Peszka Brygida "AUTO KURC" ul. Nowa 14, 46-045 Turawa	Konserwacja i naprawa pojazdów samochodowych
45.	Piwowarczyk Andrzej Iwazkiewicza 22, 46-045 Turawa	Transport, roboty ziemne
46.	Stary Młyn Turawa Dariusz Ratajczak Kościuszki 12A, 46-045 Turawa	Transport, roboty ziemne
47.	Strycharz Edward Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Opolska 39C 46-045 Turawa	Sprzedaż detaliczna wyrobów farmaceutycznych prowadzona w wyspecjalizowanych sklepach
48.	Syboń Katarzyna Opolska 4, 46-045 Turawa,	Produkcja pozostałych wyrobów z drewna; produkcja wyrobów z korka, słomy i materiałów używanych do wyplatania
49.	Syboń Maria Opolska 4, 46-045 Turawa	Produkcja pozostałych wyrobów z drewna; produkcja wyrobów z korka, słomy i materiałów używanych

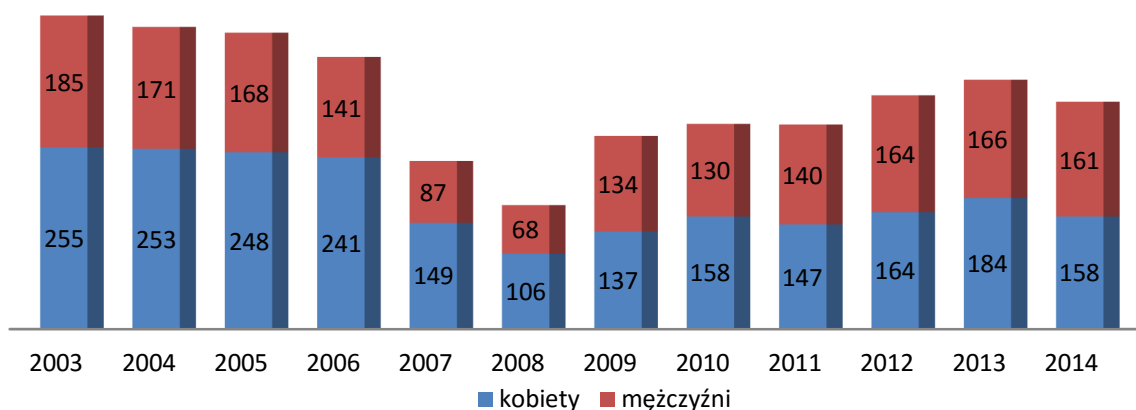
		do wyplatania
50.	Syboń Michał PHU ul. Opolska 4, 46-045 Turawa	Sprzedaż hurtowa drewna, materiałów budowlanych i wyposażenia sanitarnego
51.	Wiatr Teresa Zakład Produkcyjno-Handlowy "ZEFIREK" ŚREDNIA 27 46-045 Turawa	Działalność gastronomiczna
52.	Benon Matyschok - BAR Rzędów, ul. Opolska 68	Działalność gastronomiczna
53.	MATYSCHOK URSZULA Gastronomia - Marketing - Hotelarstwo i Usługi Transportowe Matyschok Urszula Restauracja "Złoty Kłos", Rzędów ul. Opolska 68	Działalność gastronomiczna
54.	Grochol Zygfryd Rzędów Wiejska 28, 46-045 Turawa	Transport drogowy towarów
55.	Król Adam Transport Ciężarowy Rzędów ul. Opolska 60	Transport drogowy towarów
56.	ŁUKASZ MOCH Przedsiębiorstwo Wielobranżowe STOL-BUD-TRANS Rzędów Wiejska 14	Transport drogowy towarów
57.	Moch Damian Transport Ciężarowy Rzędów Wiejska 18, 46-045 Turawa	Transport drogowy towarów
58.	Plotnik Gizela Zakład Stolarski Zakrzów Turawski Główna 37, 46-046 Ligota Turawska	Produkcja arkuszy forniowych i płyt wykonanych na bazie drewna
59.	Usługi w zakresie instalacji wod.-kan i CO Waldemar Krawczyk Zakrzów Turawski Główna 4, 46-046 Ligota Turawska	Wykonywanie instalacji wodno-kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych i klimatyzacyjnych
60.	Morcinek Monika MTM "Rolnik" Kadłub Turawski Opolska 8a, 46-046 Ligota Turawska	Sprzedaż detaliczna pozostałych nowych wyrobów prowadzona w wyspecjalizowanych sklepach
61.	Moch Krzysztof "TRANSMOCH" Kadłub Turawski Opolska 10, 46-046 Ligota Turawska	Transport drogowy towarów
62.	Kansy Paweł Zakład Elektryczny Kadłub Turawski Główna 38, 46-046 Ligota Turawska	Wykonywanie instalacji elektrycznych
63.	"Moch - Bau" Moch Jan Kadłub Turawski Opolska 10, 46-046 Ligota Turawska	Wydobywanie żwiru i piasku; wydobywanie gliny i kaolinu
64.	DWOREK JANA KWARCIAŃY JAN ul. Opolska 15, 46-046 Bierdzany	Obiekty noclegowe turystyczne i miejsca krótkotrwałego zakwaterowania
65.	Jagusch Maria Firma Handlowo Usługowa MAJKA" ul. Starowiejska 31, 46-046 Bierdzany	Sprzedaż detaliczna prowadzona w niewyspecjalizowanych sklepach z przewagą żywności, napojów i wyrobów tytoniowych
66.	Jóźwiak Henryk Restauracja "MARTA" Bierdzany Laskowska 1A, 46-046 Ligota Turawska,	Restauracje i inne stałe placówki gastronomiczne
67.	Nowak Hubert AUTO-SERWIS Bierdzany 5, 46-046 Bierdzany Opolska 14A, 46-046 Bierdzany	Konserwacja i naprawa pojazdów samochodowych
68.	Woźny Wojciech Usługi Remontowo-Budowlane "CIESIELSTWO" Kotórz Wielki Leśna 11, 46-045 Turawa	Wykonywanie konstrukcji i pokryć dachowych
69.	Spółdzielnia Samopomoc Chłopska ul. Kościuszki 10 46-045 Turawa	Piekarnia

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa

W Gminie Turawa w roku 2014 zarejestrowanych było 319 osób bezrobotnych. Przytoczone poniżej dane dotyczą bezrobocia zarejestrowanego. Dużo trudniejsze jest do rozpoznania bezrobocie utajone, nigdzie nie ewidencjonowane. Wiadomym jest, że bezrobocie utajone dotyczy w znacznej mierze indywidualnych gospodarstw rolnych. Na terenie Gminy Turawa zjawisko to występuje w nieznacznych rozmiarach. Wskazuje na to struktura gospodarstw rolnych. Znaczna część gospodarstw to gospodarstwa rolne o powierzchni do 5 ha, które w większości stanowią jedyne źródło utrzymania.

Na przestrzeni lat 2003 - 2014 grupą, która stanowiła większą liczbę bezrobotnych były kobiety. Na koniec roku 2014 liczba osób bezrobotnych zmalała o 9 osób w porównaniu do roku 2012, czyli o 3%. W dużej mierze może być to spowodowane wyjazdami młodych ludzi za granicę, w celu poszukiwania pracy.

**Wykres nr 8.** Liczba bezrobotnych mieszkańców z terenu Gminy Turawa



Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2014

Brak ofert pracy na rynku stwarza dodatkowe trudności dochodowe gospodarstw i sprzyja pogłębiającemu się ukrytemu bezrobociu na wsi.

## II.1.6 Rolnictwo

W roku 2014 na obszarze Gminy według danych GUS (Powszechne Spisy Rolne 2010) funkcjonowało 355 gospodarstw rolnych. Dominującymi gospodarstwami są gospodarstwa o powierzchni od 1-5 ha i stanowią one 52,4% (186 gospodarstw) ogólnej liczby gospodarstw. 18,9% stanowią gospodarstwa o powierzchni 5-10 ha, 3,4% stanowią gospodarstwa o powierzchni od 1 ha. Gospodarstw o powierzchni od 10-15 ha w Gminie Turawa występuje 9,0%, natomiast 16,3% gospodarstw to gospodarstwa o powierzchni powyżej 15 ha. Duże rozdrobnienie gospodarstw jest zjawiskiem niekorzystnym, co w znacznym stopniu ogranicza wprowadzenie do produkcji nowych technologii, a w konsekwencji oznacza słabszą pozycję producentów.

Na terenie gminy Turawa, wytworzyły się gleby różnego pochodzenia, które mają związek z budową geologiczną oraz morfologiczną terenu. Występują gleby, wytworzone z utworów piaskowych, gliniastych, pylastych i organicznych, które wykształciły następujące typy gleb: płowe, bielcowe i pseudobielcowe, czarne ziemie, mady, brunatne oraz gleby bagienne mułowo – torfowe.

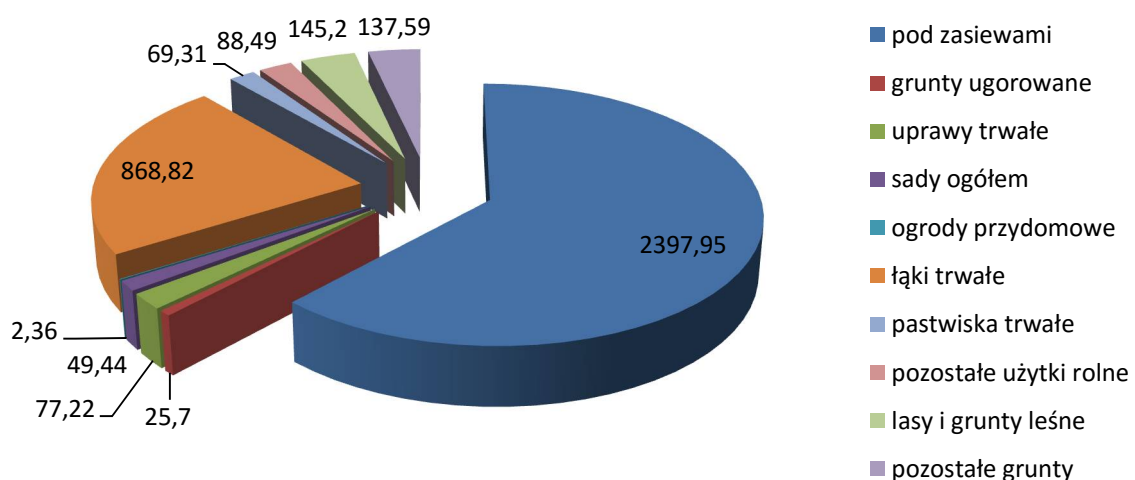
Gleby na terenie Gminy Turawa nie należą do żyznych, w przeważającej części są to gleby klas słabszych od V do VI, które z znacznym stopniem są zakwaszone i wymagają wapniowania. Udział gruntów klas IIIa i IIIb jest bardzo znikomy, natomiast udział gruntów średniej jakości gleb od IVa do IVb wynosi ok. 25%.

Na terenie gminy nie działa ani jedna grupa producencka, a zdecydowana większość rolników ponad 90% nie należy do żadnej organizacji zrzeszającej.

Znaczący odsetek gospodarstw rolnych prowadzi produkcję wielokierunkową, bez wyraźnie określonej specjalności. Sytuacja ta nie sprzyja unowocześnianiu produkcji, warunkującej obniżkę kosztów i poprawę jakości. W konsekwencji powoduje to niską konkurencyjność gospodarstw. W 2010 roku według powszechnego spisu rolnego szacunkowa powierzchnia upraw wynosiła: zboża – 2072,20 ha, ziemniaki – 67,91 ha, warzywa – 4,13 ha. Łąki – 868,82 ha, zaś pastwiska – 69,31 ha.

Użytki rolne stanowią 92,59% powierzchni gruntów gminy. Największą część jej powierzchni stanowią użytki rolne pod zasiewami 2397,95 ha. Na terenie Gminy Turawa najmniejszy areal stanowią ogrody przydomowe (2,36 ha).

Wykres nr 9. Użytkowanie gruntów na terenie Gminy Turawa [ha]



Podstawowymi gałęziami produkcji zwierzęcej Gminy Turawa jest chów w przeważającej części drobiu oraz trzody. W ostatnich latach nastąpiło zaś zahamowanie w kierunku hodowli bydła i trzody chlewnej. Są bardzo różne przyczyny zahamowania tej gałęzi produkcji, ale przede wszystkim jest to produkcja bardzo uciążliwa, wymagającego pełnego zaangażowania i poświęcenia czasowego. Brak zainteresowania tej gałęzi rolnictwa świadczy także o bardzo niskiej opłacalności i braku stabilności produkcji.

Według spisu rolnego w 2010 roku pogłowie zwierząt gospodarskich, głównie drobiu stanowiło 8 730 sztuk, co stanowi 53,30% pogłowia zwierząt. Hodowla trzody chlewnej w gminie stanowi drugoplanową pozycję i wynosi 6 227 sztuk - 38,02%. Pogłowie bydła wynosi - 1 427 szt., co stanowi 8,71%.

## II.1.7 Infrastruktura techniczna

### Sieć drogowa

System drogowy odgrywa najistotniejszą rolę w obsłudze komunikacyjnej mieszkańców gminy. Sieć dróg o układzie promienistym jest dobrze rozwinięta i zapewnia dobre połączenia zarówno z ośrodkami zewnętrznymi jak i ze wszystkimi sołectwami w gminie, ośrodkami miejskimi wyższego rzędu tj.: Opolem, Częstochową, Kluczborkiem, Ozimkiem, oraz zapewnienia dostępność mieszkańcom Opola do jej terenów rekreacyjno - wypoczynkowych.

Sieć dróg w gminie Turawa tworzą:

- droga krajowa nr 45 ( o relacji Opole-Kluczbork) o długości 17,10 km,
- droga wojewódzka nr 463 (o relacji Bierdzany - Ozimek - Zawadzkie ) o długości 8,74 km,
- drogi powiatowe o łącznej długości 57,13km,
- drogi gminne o długości 78,364 km.

Sieć dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych wystarczająco dobrze łączy gminę z miastem powiatowym oraz wojewódzkim. Znaczną rolę w połączeniach lokalnych odgrywa sieć dróg gminnych.

Parametry techniczne i użytkowe większości dróg powiatowych i gminnych nie odpowiadają wymaganym standardom. Wiele odcinków dróg nie posiada dostatecznej nośności - bardzo ważnego parametru technicznego, przy obecnym stałym wzroście przewozu towarów transportem kołowym. W wielu miejscowościach brakuje chodników i oświetlenia ulicznego. Postępująca degradacja dróg wymaga przeprowadzenia prawie na całej sieci dużego zakresu remontów bieżących, poprawy stanu poboczy i odwodnienia oraz uregulowania stanu prawnego pasów drogowych. Niestety ograniczone możliwości finansowe gminy nie pozwalają nawet na częściowe odtwarzanie stanu technicznego dróg gminnych. Tymczasem potrzeby inwestycyjne w tym zakresie są kilkakrotnie większe. Dlatego też niezmiernie ważną kwestią będzie skuteczne pozyskiwanie środków zewnętrznych, które z pewnością przyspieszą proces modernizacji dróg w gminie.

Tabela nr 5. Wykaz dróg powiatowych, wojewódzkich i krajowych przebiegających przez teren Gminy Turawa

Lp.	Nazwa drogi	Długość ogółem [m]	Długość nawierzchni twardej [m]	Długość nawierzchni gruntowej [m]
<b>DROGI KRAJOWE</b>				
	45 Opole-Kluczbork	17,10	17,10	-
<b>RAZEM</b>		<b>17,10</b>	<b>17,10</b>	
<b>DROGI WOJEWÓDZKIE</b>				
1.	463 Bierdzany – Ozimek - Zawadzkie	8,74	8,74	-
<b>RAZEM</b>		<b>8,74</b>	<b>8,74</b>	-
<b>DROGI POWIATOWE</b>				
1.	1340 O Stare Budkowie-Bierdzany	2,12	2,12	-
2.	1705 O Zawada-Dobrodzień	19,33	19,33	-
3.	1706 O Ozimek-Kotórz Mały	6,05	6,05	-
4.	1706 O Łubniany-Turawa	8,70	7,70	-
5.	1707 O Łubniany-Kolanowice	0,91	0,91	-
6.	1728 O Luboszyce-Węgry	0,60	0,60	-
7.	1729 O Luboszyce-Zawada	1,50	1,50	-
8.	1730 O Węgry-Kotórz Mały	2,28	2,28	-
9.	1731 O Turawa-Kotórz Wielki	1,44	1,44	-
10.	1745 O DP 1706-Dębska Kuźnia	1,20	1,20	-
11.	1741 O DP1705-Bierdzany	9,55	9,55	-
12.	1770 O DK45-Osowiec - DK45	3,45	3,45	-
<b>RAZEM:</b>		<b>57,13</b>	<b>57,13</b>	-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa

Obszar gminy charakteryzuje się relatywnie wysokim udziałem rowerów w ruchu kołowym. Rower jest znaczącym środkiem realizacji podróży obligatoryjnych i fakultatywnych w okresie wiosna – lato – jesień. Stosunkowo niewiele występuje rowerowych ruchów rekreacyjnych.

Tabela nr 6. Zestawienie zbiorcze dróg wewnętrznych Gminy Turawa

Lp.	Ciąg drogowy	OGÓŁEM				WG RODZAJU NAWIERZCHNI																			
		długość		powierzchnia		twarda												gruntowa							
		ogółem	w tym: dwu i wielojezd.	ogółem	w tym: dwu i wielojezd.	w tym:						ogółem		wzmocniona żwirem, żużlem itp.		naturalna (z gruntu rodzimego)									
						ulepszona				nieulepszona															
						bitumiczna		betonowa		kostka								brukowa		tłuczniowa		żwirowa			
km	km	tys m <sup>2</sup>	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>	km	tys m <sup>2</sup>				
1.	Bierdzany, ul. Boiskowa	0,360		0,9		0,360	0,9																		
2.	Bierdzany, ul. Dębowa	0,770		2,655		0,686	2,038							0,084	0,617										
3.	Bierdzany, ul. Krótka	0,255		0,8925		0,255	0,8925																		
4.	Bierdzany, ul. Leśna	0,471		1,6485										0,471	1,6485										
5.	Bierdzany, ul. Nadleśna	1,140		3,420		0,110	3,090							1,030	3,420										
6.	Bierdzany, ul. Polna	1,590		6,360		1,590	6,360																		
7.	Bierdzany, ul. Prosta	0,302		0,755														0,302	0,755				0,302	0,755	
8.	Bierdzany, ul. Starowiejska	1,830		6,725		1,177	4,1195			0,013	0,0455			0,640	2,560										
9.	Bierdzany, ul. Stawowa	1,100		3,340		1,000	3,085							0,100	0,255										
10.	Kadłub Turawski, ul. Dobrodzieńska	0,440		1,320										0,440	1,320										
11.	Kadłub Turawski, ul. Główna 19 - 25	0,080		0,240		0,080	0,240																		
12.	Kadłub Turawski, ul. Leśna	1,360		4,699		1,075	4,024											0,225	0,675	0,225	0,675				
13.	Kadłub Turawski, ul. Opolska 18	0,195		0,585		0,195	0,585																		
14.	Kadłub Turawski, ul. Poliwodzka	0,670		2,138		0,576	2,016											0,094	0,282				0,094	0,292	
15.	Kadłub Turawski, ul. Polna	0,820		2,3895		0,554	1,597							0,011	0,027			0,255	0,765	0,255	0,765				
16.	Kadłub Turawski, ul. Stara	2,365		7,017		1,125	3,492							1,240	3,525										
17.	Kotórz Mały, ul. Akacyjowa	0,112		0,448										0,112	0,448										
18.	Kotórz Mały, ul. Boczna	0,192		0,576														0,192	0,576	0,192	0,576				
19.	Kotórz Mały, ul. Brzozowa	0,470		1,973		0,024	0,144							0,350	1,541			0,096	0,288				0,096	0,288	
20.	Kotórz Mały, ul. Dębowa	0,140		0,560														0,140	0,560				0,140	0,560	
21.	Kotórz Mały, ul. Klonowa	0,300		1,500										0,300	1,500										
22.	Kotórz Mały, ul. Kolejowa	0,186		0,651		0,186	0,651																		
23.	Kotórz Mały, ul. Kwiatowa	0,170		0,510														0,170	0,510	0,170	0,510				
24.	Kotórz Mały, ul. Lipowa	0,160		0,640										0,160	0,640										
25.	Kotórz Mały, ul. Ogrodowa	0,332		1,181										0,185	0,740			0,147	0,441				0,147	0,441	
26.	Kotórz Mały, ul. Pod Borem	0,101		0,505		0,101	0,505																		
27.	Kotórz Mały, ul. Pogodna	0,510		2,040		0,510	2,040																		
28.	Kotórz Mały, ul. Polna	0,621		2,1015		0,477	1,6695											0,144	0,432	0,144	0,432				
29.	Kotórz Mały, ul. Słoneczna	0,210		0,840														0,210	0,840	0,210	0,840				
30.	Kotórz Mały, ul. Sosnowa	0,945		2,9125		0,155	0,5425											0,790	2,370	0,790	2,370				
31.	Kotórz Mały, ul. Szkolna	0,410		1,711		0,316	1,422							0,094	0,289										
32.	Kotórz Mały, ul. Świerkowa	0,234		0,936										0,234	0,936										

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa

33.	Kotórz Mały, ul. Wiosenna	0,260	1,040	0,260	1,040															
34.	Kotórz Mały, ul. Wodna	0,990	4,110	0,990	4,110															
35.	Kotórz Mały, ul. Zielona	0,750	2,699	0,750	2,699															
36.	Kotórz Wielki, ul. Leśna	0,615	1,845	0,480	1,440									0,135	0,405	0,135	0,405			
37.	Kotórz Wielki, ul. Ogrodowa	0,239	0,717	0,239	0,717															
38.	Kotórz Wielki, ul. Polna	0,660	1,980	0,523	1,569									0,137	0,411	0,137	0,411			
39.	Kotórz Wielki, ul. Stawowa	0,609	2,1924	0,609	2,1924															
40.	Kotórz Wielki, ul. Zielona	0,277	0,831	0,277	0,831															
41.	Ligota Turawska, ul. Dobrodzińska	3,120	10,955	2,499	9,092							0,621	1,863							
42.	Ligota Turawska, ul. Dworska	3,225	9,8265	2,752	8,4075							0,350	1,050			0,123	0,369		0,123	0,369
43.	Ligota Turawska, ul. Główna	1,190	6,397	0,547	3,257			0,643	3,140											
44.	Ligota Turawska, ul. Osiedle	0,485	2,409					0,318	1,908			0,167	0,501							
45.	Ligota Turawska, ul. Ostrów	1,050	2,625													1,050	2,625	1,050	2,625	
46.	Ligota Turawska, ul. Polna	0,200	0,600									0,200	0,600							
47.	Osowiec, ul. Cmentarna	0,818	3,588	0,818	3,588															
48.	Osowiec, ul. Fabryczna	0,180	1,164	0,180	1,164															
49.	Osowiec, ul. Lipowa	0,540	3,350	0,540	3,350															
50.	Osowiec-Trzęsina, ul. Młyńska	0,888	3,3211	0,888	3,3211															
51.	Osowiec, ul. Ogrodowa	0,125	0,625	0,125	0,625															
52.	Osowiec-Trzęsina, ul. Polna	0,513	1,7526	0,513	1,7526															
53.	Osowiec-Trzęsina, ul. Zielona	0,502	2,445	0,268	0,938							0,064	0,224			0,170	1,283	0,170	1,283	
54.	Osowiec – Trzęsina, ul. Srebrna 11 – 13	0,090	0,225													0,090	0,225	0,090	0,225	
55.	Osowiec – Trzęsina, ul. Srebrna 15 – 23	0,300	1,050	0,220	0,770											0,080	0,280	0,080	0,280	
56.	Rzędów, ul. Leśna	0,480	1,440	0,480	1,440															
57.	Rzędów, ul. Letniskowa	1,728	5,1052			0,076	0,228					1,389	4,167			0,263	0,710			
58.	Rzędów, ul. Polna	0,422	1,387	0,242	0,847											0,180	0,540	0,180	0,540	
59.	Rzędów, ul. Sosnowa	0,149	0,489	0,085	0,2975											0,064	0,192		0,064	0,192
60.	Rzędów, ul. Wiejska	0,666	2,968	0,625	2,804							0,041	0,164							
61.	Rzędów, ul. Zielona	0,391	1,5642	0,391	1,5642															
62.	Turawa, ul. Akacyjowa	0,407	1,0175													0,407	1,017		0,407	1,017
63.	Turawa, ul. Bukowa	0,888	3,002	0,354	1,062							0,249	1,085			0,285	0,855	0,285	0,855	
64.	Turawa, ul. Cedrowa	0,102	0,357													0,102	0,357	0,102	0,357	
65.	Turawa, ul. Cisowa	0,152	0,456													0,152	0,456	0,152	0,456	
66.	Turawa, ul. Dębowa	0,826	2,478									0,152	0,456			0,674	2,022		0,674	2,022
67.	Turawa, ul. Grabowa	0,471	1,3825	0,270	0,880											0,201	0,502	0,201	0,502	
68.	Turawa, ul. Iwazkiewicza	0,427	1,587	0,376	1,434											0,051	0,153	0,051	0,153	
69.	Turawa, ul. Jaworowa	0,349	0,7678													0,349	0,767		0,349	0,767
70.	Turawa, ul. Jesionowa	0,104	0,312									0,104	0,312							
71.	Turawa, ul. Jodłowa	0,616	2,0165	0,337	1,011							0,279	1,0055							
72.	Turawa, ul. Klonowa	0,639	1,9397	0,179	0,537							0,205	0,731			0,255	0,671	0,255	0,671	
73.	Turawa, ul. Leśna	0,368	1,104									0,368	1,104							
74.	Turawa, ul. Malinowa	0,330	0,990													0,330	0,990	0,330	0,990	
75.	Turawa, ul. Miodowa	0,425	1,477													0,425	1,477	0,425	1,477	
76.	Turawa, ul. Modrzewiowa	0,842	3,368	0,842	3,368															
77.	Turawa, ul. Nowa	0,266	0,889	0,183	0,640							0,083	0,249							



Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa

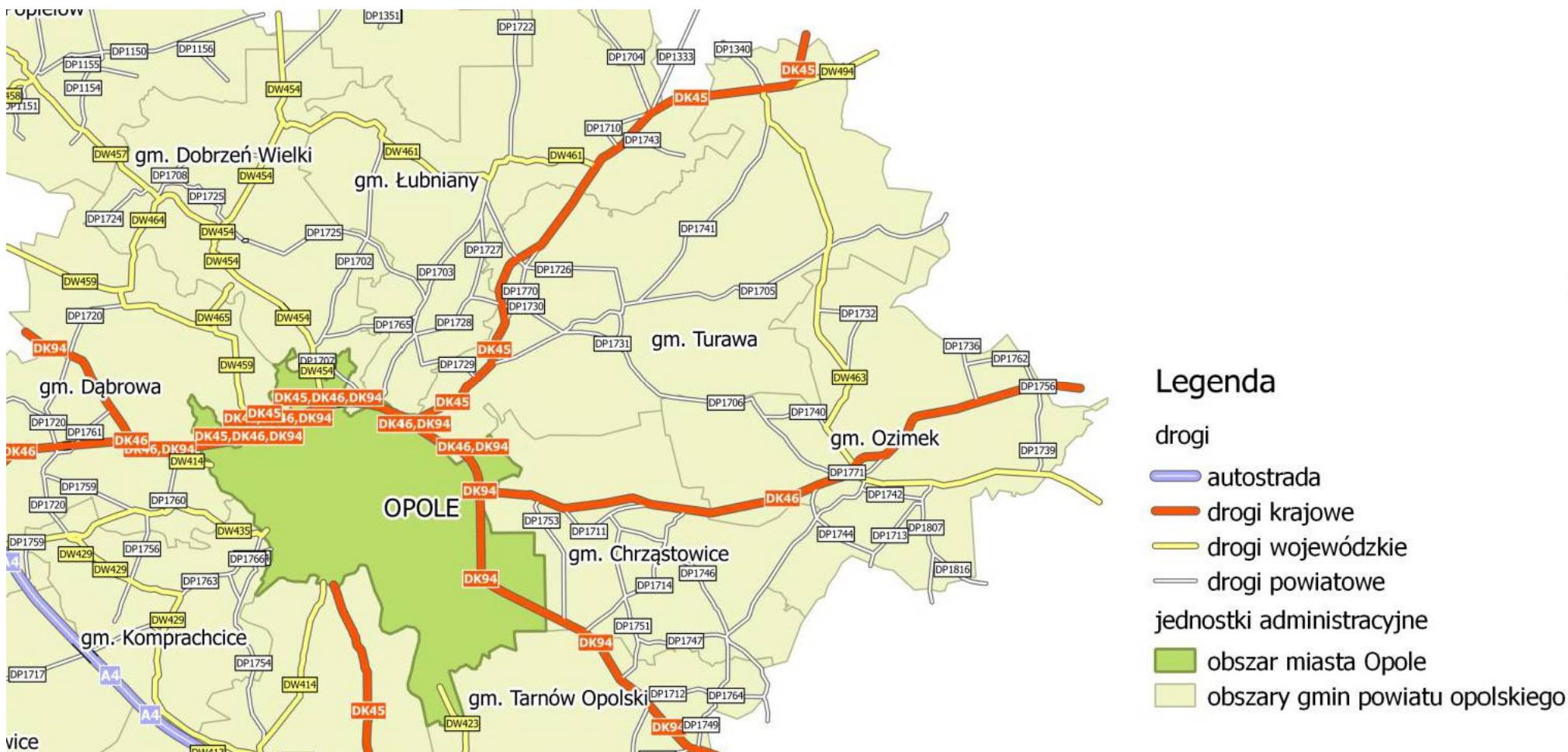
78.	Turawa, ul. Ogrodowa	1,005	3,7021	0,608	2,3126					0,397	1,3895								
79.	Turawa, ul. Planetorza	0,307	1,237	0,097	0,291					0,210	0,946								
80.	Turawa, ul. Rzeczna	0,344	1,032	0,344	1,032														
81.	Turawa, ul. Sosnowa	1,740	7,298	1,740	7,298														
82.	Turawa, ul. Stawowa	0,550	1,925	0,550	1,925														
83.	Węgry, ul. 700 -lecia	0,482	0,482	0,482	1,446														
84.	Węgry, ul. Leśna	0,168	0,664	0,168	0,664														
85.	Węgry, ul. Milenijna	0,433	2,278							0,433	2,278								
86.	Węgry, ul. Młyńska	1,630	6,2481	0,500	1,7281							1,130	4,520						
87.	Węgry, ul. Nowa	0,190	0,570							0,190	0,570								
88.	Węgry, ul. Osiedle 1-7	0,130	0,486	0,130	0,486														
89.	Węgry, ul. Osiedle 9-15	0,112	0,448	0,112	0,448														
90.	Węgry, ul. Osiedle 12-22	0,263	0,921	0,263	0,921														
91.	Węgry, ul. Pogodna	0,306	1,224							0,306	1,224								
92.	Węgry, ul. Pustkowska	1,296	5,063	1,243	4,904							0,053	0,159				0,053	0,159	
93.	Węgry, ul. Szkolna	0,627	2,3805	0,442	1,807					0,185	0,5735								
94.	Węgry, ul. Średnia	0,388	1,552	0,388	1,552														
95.	Zakrzów Turawski, ul. Dobrodzieńska	0,680	2,140							0,680	2,140								
96.	Zakrzów Turawski, ul. Jodłowa	0,858	2,574	0,858	2,574														
97.	Zakrzów Turawski, ul. Kłapacz	0,560	1,960	0,560	1,960														
98.	Zakrzów Turawski, ul. Kolonia	1,935	6,395	0,860	3,010							1,075	3,385	1,075	3,385				
99.	Zakrzów Turawski, ul. Kościelna	0,655	2,485	0,565	2,260							0,090	0,225				0,090	0,225	
100.	Zakrzów Turawski, ul. Krótka	0,396	1,274	0,396	1,274														
101.	Zakrzów Turawski, ul. Leśna	0,425	1,275	0,425	1,275														
102.	Zakrzów Turawski, ul. Opolska 6	0,153	0,459							0,153	0,459								
103.	Zakrzów Turawski, ul. Opolska 9	0,123	0,430							0,123	0,430								
104.	Zakrzów Turawski, ul. Poliwodzka	1,590	4,770	1,464	4,392							0,126	0,378	0,126	0,378				
105.	Zakrzów Turawski, ul. Polna	0,345	0,897	0,345	0,897														
106.	Zakrzów Turawski, ul. Szkolna	0,750	2,250	0,750	2,250														
107.	Zakrzów Turawski, ul. Wyzwolenia	0,182	0,660	0,182	0,660														
108.	Zawada, ul. Bocianowa	1,758	5,7226	1,168	3,7376							0,590	1,985	0,590	1,985				
109.	Zawada, ul. Brzegowa	1,000	3,560	0,717	2,7005							0,283	0,859	0,283	0,859				
110.	Zawada, ul. Dębowa	0,175	0,700	0,175	0,700														
111.	Zawada, ul. Dolna	0,295	1,180							0,295	1,180								
112.	Zawada, ul. Jesionowa	0,437	2,105			0,437	2,105												
113.	Zawada, ul. Kępska	1,540	4,898	0,556	1,946					0,984	2,952								
114.	Zawada, ul. Klonowa	0,273	1,365			0,273	1,365												
115.	Zawada, ul. Kolanowska	1,056	3,6242	0,738	2,3362							0,318	1,288	0,318	1,288				
116.	Zawada, ul. Krótka	0,187	0,561	0,133	0,399							0,054	0,162	0,054	0,162				
117.	Zawada, ul. Leśna	0,256	1,280							0,256	1,280								
118.	Zawada, ul. Nowa	0,337	1,154	0,337	1,154														
119.	Zawada, ul. Piaskowa	0,155	0,465							0,155	0,465								
120.	Zawada, ul. Polna	0,438	1,533	0,438	1,533														
121.	Zawada, ul. Poprzeczna	0,380	1,222							0,290	0,952		0,090	0,270	0,090	0,270			

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa

122.	Zawada, ul. Rzeczna	0,155		0,6975									0,155	0,6975									
123.	Zawada, ul. Skośna	0,360		1,413		0,111	0,666									0,249	0,747	0,249	0,747				
124.	Zawada, ul. Szkolna	0,286		1,017		0,286	1,017																
125.	Zawada, ul. Średnia	0,213		0,6025									0,140	0,420				0,073	0,182	0,073	0,182		
126.	Zawada, ul. Turawska 4 -12	0,150		0,375														0,150	0,375	0,150	0,375		
127.	Zawada, ul. Turawska Dz. Nr 385.150	0,170		0,510														0,170	0,510	0,170	0,510		
128.	Zawada, ul. Wodociągowa	2,410		8,846		1,846	6,993	0,029	0,116									0,535	1,737	0,275	0,957	0,260	0,780
129.	Zawada, ul. Zielona	0,195		0,6825		0,044	0,154											0,151	0,528	0,151	0,528		
<b>RAZEM:</b>		<b>78,364</b>	<b>0,000</b>	<b>274,608</b>	<b>0,000</b>	<b>48,415</b>	<b>176,856</b>	<b>0,105</b>	<b>0,344</b>	<b>0,723</b>	<b>3,516</b>	<b>0,961</b>	<b>5,048</b>	<b>14,675</b>	<b>50,935</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>13,425</b>	<b>42,111</b>	<b>9,233</b>	<b>29,024</b>	<b>2,799</b>	<b>7,867</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa

Mapa nr 2. Sieć komunikacyjna w powiecie opolskim i Gminie Turawa



Źródło: Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Powiatu Opolskiego

## Sieć wodociągowa

Gmina Turawa posiada rozbudowaną sieć wodociągową. Dostęp do wodociągów mają prawie wszyscy mieszkańcy gminy – 96%.

W wyniku modernizacji przeprowadzonej w latach 2010-2011 długość sieci wodociągowej uległa nieznacznym wahaniom i od tamtego czasu długość sieci sukcesywnie wzrasta. Planuje się dalsze inwestycje w sieć dystrybucyjną poprzez modernizację, budowę studni oraz rozbudowę istniejących sieci. W 2014 r. sieć mierzyła 148,3 km oraz liczyła 2 701 przyłączy o rocznym zużyciu wody w gospodarstwach domowych na poziomie 209,8 dam<sup>3</sup>.

W gminie funkcjonuje 3 ujęcia wody w miejscowościach: Turawa Marszałki, Kadłub Turawski, Rzędów ujęcie wody nad Jeziorem Dużym „Turawik”.

**Tabela nr 7.** Charakterystyka ujęć wody z terenu Gminy Turawa

Ujęcie wody					
Miejscowość	Nr na mapie	Ilość studni	Zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Zużycie energii [kWh]	Strefa ochronna
Turawa Marszałki	Nr działki: 6/1, 7/1, 8/1, 43/8	4	Q <sub>maxh</sub> =40,5m <sup>3</sup> /h Q <sub>śrd</sub> =709,0m <sup>3</sup> /h		tak
Kadłub Turawski	Nr działki: 701, 859	1	Q <sub>maxh</sub> =42,93m <sup>3</sup> /h Q <sub>śrd</sub> =413,0m <sup>3</sup> /h Q <sub>maxd</sub> =825,0m <sup>3</sup> /h		bezpośrednia
Rzędów ujęcie wody nad Jeziorem Dużym „Turawik”	Nr działki: 68/205	1			-
<b>RAZEM:</b>	-	6			-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa

**Tabela nr 8.** Charakterystyka użytkowania sieci wodociągowej w Gminie Turawa

Wskaźnik	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
długość czynnej sieci wodociągowej rozdzielczej	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	131,8	141,1	146,4	148,3
połączenia prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	2371	2371	2299	2343	2372	2372	2585	2669	2 701
mieszkańcy korzystający z sieci [osób]	8 197	8 205	8 205	8 226	8 282	8 288	8 422	8 478	9 313
woda dostarczona gospodarstwom domowym	193,8	201,9	198,6	195,5	196,8	193,2	205,1	197,4	209,8
zużycie wody na mieszkańca [m <sup>3</sup> ]	20,3	21,0	20,8	20,4	20,4	20,0	21,3	20,4	21,7

Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS

## Sieć kanalizacyjna

Z usług w zakresie zbiorowego odprowadzania ścieków korzysta na obszarze gminy 2 343 odbiorców indywidualnych i ponad 160 firmowych, a odbieranych jest ok. 284 tys. m<sup>3</sup> ścieków w skali roku.

W wyniku prowadzonej budowy sieci kanalizacyjnej w latach 2003-2013, długość sieci kanalizacyjnej zwiększyła się kilkukrotnie. Planuje się dalsze inwestycje w budowę kolektora głównego i sieć dystrybucyjną dla kolejnych miejscowości Gminy Turawa. W 2014 r. sieć mierzyła 191,9 km oraz liczyła 2 343 przyłączy o rocznym odprowadzeniu ścieków w gospodarstwach domowych na poziomie 284 dam<sup>3</sup>.

Tabela nr 9. Sieć kanalizacyjna w Gminie Turawa

Wskaźnik	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ludność korzystająca z sieci [osoba]	1 866	2 525	3 472	3 510	3 534	4 263	4 922	5 829	8 158
Długość sieci [km]	20,0	28,5	44,8	44,8	44,8	69,7	160,0	191,0	191,9
połączenia do budynków mieszkalnych	413	658	1 056	1 073	1 073	1 430	1 736	2 287	2 343
ścieki odprowadzone [dam <sup>3</sup> ]	62,9	84,0	171,0	201,7	171	156	154	262	284

Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2015

W styczniu 2010 r. Spółka WiK Turawa Sp. z o. o otrzymała środki finansowe z Funduszu Spójności w ramach POIiŚ na realizację projektu pn. „Poprawa gospodarki ściekowej na terenie aglomeracji Turawa- Trias Opolski”. Zrealizowano działania inwestycyjne ukierunkowane na skanalizowanie 7 wiosek Gminy Turawa (Kotórz Wielki, Marszałki, Rzędów, Zakrzów Turawski, Kadłub Turawski, Ligota Turawska i Bierdzany) oraz Północnego i Południowego brzegu Jeziora Turawskiego oraz uporządkowania i podniesienia niezawodności funkcjonowania systemu wodociągowo-kanalizacyjnego w Gminie Turawa.

Efektem końcowym realizacji projektu jest skanalizowanie Gminy Turawa w całości, a tym samym wypełnieniem przez gminę zadań ujętych w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK). KPOŚK został opracowany przez Ministra Środowiska w celu realizacji zadań w zakresie wyposażenia aglomeracji w systemy analizacji zbiorczej i oczyszczalnie ścieków komunalnych. W chwili obecnej KPOŚK jest prowadzony przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej i jest wykazem aglomeracji, które muszą zostać wyposażone w systemy kanalizacji sanitarnej w terminach określonych w programie, w celu spełnienia wymogów Traktatu Akcesyjnego.

W ramach KPOŚK Gmina Turawa wchodzi w skład aglomeracji pn. Aglomeracja Turawa (PLOP 014), która została wyznaczona wraz z Gminą Łubniany (miejscowości: Dąbrówka Łubniańska, Grabie, Jełowa, Kobylno, Kolanowice, Łubniany, Masów) oraz Gminą Chrzastowice (miejscowość Niwki) Rozporządzeniem Wojewody Opolskiego Nr 0151/P/12/05 z dnia 20 lipca 2005 r. (rozporządzenia zmieniające Nr 0151/P/32/05 Wojewody Opolskiego z dnia 14 października 2005 r., (Dz. Urz. Województwa Opolskiego Nr 69 poz. 2202) rozporządzenie zmieniające Nr 0151/P/22/06 Wojewody Opolskiego z dnia 25 maja 2006 r. (Dz. Urz. Województwa Opolskiego Nr 37 poz. 1245).

W 2014 roku nastąpiła zmiana granic i obszaru Aglomeracja Turawa, z której wyłączono miejscowości Niwki (Gmina Chrzastowice) i miejscowości Dąbrówka Łubniańska, Grabie i Kobylno (Gmina Łubniany). Przedmiotowa zmiana nastąpiła na wniosek Gminy Łubniany i Gminy Chrzastowice, a podyktowana była niedotrzymaniem wymaganych wskaźników przez wymienione Gminy.

W dniu 19 grudnia 2014r. Sejmik Województwa Opolskiego podjął Uchwałę Nr II/27/2014 w sprawie wyznaczenia aglomeracji „Turawa” na obszarze gmin: Turawa, Łubniany i likwidacji dotychczasowej aglomeracji „Turawa”.

Dalszy rozwój i modernizacja sieci kanalizacyjne polegał będzie na wymianie wyeksploatowanych przepompowni przydomowych oraz na budowie dodatkowych przykanalików lub przydomowych przepompowni w nowych obszarach zabudowy.

### **Oczyszczalnia Ścieków w Kotórze Małym**

Zrealizowane zadania inwestycyjne w zakresie gospodarki ściekowej na terenie Gminy Turawa umożliwiają mieszkańcom wszystkich miejscowości, w tym terenów rekreacyjnych Jezior Turawskich odprowadzanie ścieków do oczyszczalni ścieków w Kotórze Małym.

Jest to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna. Wybudowana została w latach 1999-2000 przy wykorzystaniu technologii BIOGRADEX.

Aktualne pozwolenie wodnoprawne (nr OŚ.6341.70.2013.BS) obowiązuje od dnia 27 sierpnia 2013 r. do dnia 31 lipca 2023 r. W ramach pozwolenia wodnoprawnego dopuszczalne ilości odprowadzanych ścieków wynoszą:

- $Q_{\max h} = 289,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $Q_{\text{śr d}} = 2\,780,0 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- $Q_{\max r} = 1\,423\,898,00 \text{ m}^3/\text{rok}$ .

Obecnie największe rzeczywiste obciążenie oczyszczalni występuje w okresie wakacyjnym i wynosi ponad 1500 m<sup>3</sup>/dobę. Zwiększone ilości ścieków obserwuje się również w czasie bardzo dużych opadów deszczu oraz w okresie roztopów.

Z kolei najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w odprowadzanych ściekach wynoszą:

- BZT5 ≤ 15,0 mgO<sub>2</sub>/l,
- ChZT ≤ 125,0 mgO<sub>2</sub>/l,
- Zawiesina ogólna ≤ 35 mg/l,
- Azot ogólny ≤ 15,0 mg N/l,
- Fosfor ogólny ≤ 2,0 mg P/l.

Oczyszczalnia osiąga znaczne redukcje zanieczyszczeń. Średnio w ciągu roku stopień redukcji BZT5 wynosi 98,8%, natomiast 97,9% dla redukcji zawiesiny. W przypadku ChZT średni stopień redukcji w ciągu roku wyniósł 95,9% przy wymaganych według ustawy 75%.

Planowany rozwój i modernizacja Oczyszczalni ścieków w Kotórze Małym polegał będzie na wymianie wyeksploatowanych pomp i urządzeń. Zmiany przepisów w zakresie gospodarowania osadami ściekowymi oraz relatywnie wysokie koszty zagospodarowania osadów determinują potrzebę wybudowania instalacji do przerobu osadów na nawóz i jego rolnicze zastosowanie. Planowany jest również remont komory ścieków dowożonych polegający na uszczelnieniu i wymianie orurowania oraz zamontowanie stacji zlewczej.

## Infrastruktura elektroenergetyczna i gazowa

### Energetyka

Przez teren gminy Turawa nie przebiegają linie elektroenergetyczne o napięciu 400 i 220 kV. W najbliższych latach nie planuje się budowy nowych obiektów elektroenergetycznych, tj. linii o napięciu 400 kV i 220 kV, krajowej sieci przesyłowej, których właścicielem są Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA.

Przez obszar gminy przebiegają napowietrzne linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia 110 kV, mające charakter tranzytowy stanowiące własność TAURON Dystrybucja S.A. relacji:

- Ozimiek - Bierdzany o długości 6 868 m,
- Bierdzany - Kuniów o długości 1 291 m,
- Gosławice - Grudzicka o długości 1 285 m,
- Dobrzeń - Gosławice o długości 1 268,6 m,

- Harcerska - Groszowice o długości 2 868 m,
- Dobrzeń - Ozimek 1 o długości 2 892,5 m,
- Dobrzeń - Ozimek 2 o długości 2 892,5 m.

### Sieć gazowa

Przez gminę przebiega gazociąg w/c DN 500/400 PN 6,3 MPa relacji Kluczbork - Przywory.

Poza tym na terenie gminy Turawa eksploatowane są n/w gazociągi i obiekty systemu przesyłowego:

- gazociąg w/c DN 200 PN 4,0 MPa stanowiący połączenie z gazociągiem relacji: Zdzieszowice - Wrocław,
- zaślepiony odcinek gazociągu w/c DN 100 PN 6,3 MPa w miejscowości Węgry,
- obiekt gazowy – węzeł Opole Centralna w Zawadzie,  $Q=25\ 000\ \text{nm}^3/\text{h}$ ,
- obiekt gazowy Stacja Pomiarowa Opole Centralna w Zawadzie,  $Q=1\ 000\ \text{nm}^3/\text{h}$ .



## II.2 RAPORT Z BADAŃ ANKIETOWYCH GMINY

W celu określenia realnych potrzeb oraz zdefiniowania problemów energetycznych Gminy Turawa przeprowadzono badania ankietowe reprezentatywnej grupy budynków mieszkalnych, największych zakładów produkcyjnych oraz wszystkich budynków użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie jednostki samorządu. Wyniki badań utworzyły bazę danych, która posłużyła w niniejszym opracowaniu jako podstawa wiedzy i źródło wartości obliczeniowych charakterystyki energetycznej.

Obiekty poddane ankietyzacji:

- 802 budynków mieszkalnych jednorodzinnych,
- 55 domków letniskowych,
- 28 budynków mieszkalnych wielorodzinnych,
- 68 gospodarstw rolnych,
- 47 budynków użyteczności publicznej,
- 25 przedsiębiorstw,
- sieć oświetlenia ulicznego,
- obiekty komunalne.

### II.2.1 Budownictwo mieszkaniowe i gospodarstwa rolne

#### Budownictwo mieszkaniowe

Ankieta składała się z kilku części i uwzględniała niemal wszystkie zagadnienia dotyczące funkcjonowania budynku pod względem zużycia energii oraz pytania dotyczące zrealizowanych bądź planowanych modernizacji. Ponadto dzięki ankiecie zbadano wiedzę mieszkańców na temat odnawialnych źródeł energii.

Ankietyzacja objęła 802 budynków mieszkalnych jednorodzinnych zlokalizowanych na terenie sołectw: Bierdzany, Kadłub Turawski, Kotórz Mały, Kotórz Wielki, Ligota Turawska, Osowiec (z przysiółkiem Trzęsina), Rzędów, Turawa (z przysiółkiem Marszałki), Węgry, Zakrzów Turawski, Zawada, Osiedle Zawada (wydzielone z sołectwa Zawada w 2008 roku).

Spośród 802 domów objętych ankietyzacją ponad połowa (53%) posiada dwie kondygnacje, 28% - jedną, 19% składa się z trzech kondygnacji. Zdecydowana większość to budynki wolnostojące. Średnia powierzchnia użytkowa budynków liczy ok. 115 m<sup>2</sup>. We wszystkich budynkach dominuje wentylacja grawitacyjna, natomiast sporadycznie (przede wszystkim w łazienkach) zamontowano wentylację mechaniczną.

Badanie pozwoliło również określić wiek budynków a otrzymane wyniki skonfrontować z danymi GUS. I tak wśród budynków mieszkalnych objętych ankietą: 527 powstało przed 1970r., 180 w latach 1971-1988 r., 58 w latach 1989-2002 r. oraz 38 – po 2002r. Warto zwrócić uwagę na niekorzystny układ struktury wiekowej budynków mieszkalnych gdzie 707 powstało przed 1989 r. (stanowiąc 88% wszystkich budynków). Budynki powstałe w tym okresie wykazują najwyższy wskaźnik zużycia energii. Stan techniczny mieszkań jest związany przede wszystkim z ich wiekiem, ale także z tym, czy przeprowadzono modernizację poszczególnych elementów budynku w odpowiednim czasie. Warto dodać, że starsze budynki były wznoszone bez uwzględnienia ich potrzeb energetycznych, dlatego mogą potencjalnie stanowić źródło największych oszczędności. Natomiast współczesne budownictwo wymaga użycia materiałów o odpowiednich cechach energochłonności (np. o wysokiej termoizolacyjności), dlatego też mieszkania wybudowane później posiadają lepszą charakterystykę energetyczną.

Dzięki ankiecie zebrano także podstawowe dane dotyczące zużycia energii (budynki mieszkalne objęte ankietą mają powierzchnię 113 873,50 m<sup>2</sup>).

Wśród źródeł ciepła w poszczególnych budynkach najczęściej występują indywidualne kotły grzewcze (704 sztuk). W pojedynczych przypadkach wskazano inne źródło ogrzewania.

Ciepła woda użytkowa (c.w.u.) w większości przypadków jest przygotowywana przy pomocy indywidualnego kotła grzewczego (w 499 ankietowanych gospodarstwach mieszkalnych). W pozostałych przypadkach lub jako dodatkowe wskazane zostały inne źródła – bojler elektryczny - 305, gazowy przepływowy podgrzewacz wody - 17, elektryczny przepływowy podgrzewacz wody - 43 oraz kolektor słoneczny - 31. W 12 przypadkach wskazano inne źródło. Ankietowanych zapytano również o zużycie paliw w lokalu mieszkalnym w ciągu roku.

We wszystkich ankietowanych mieszkaniach zużyto łącznie najwięcej 2 812 t węgla kamiennego i 3 798 m<sup>3</sup> drewna oraz 19 800 l oleju opałowego i 65 700 m<sup>3</sup> gazu propan-butan. W 43 przypadkach wskazano inne paliwo wykorzystywane do ogrzewania.

Ankieta obejmowała również pytania dotyczące potrzeb modernizacyjnych w gospodarstwach domowych. Zapytano o:

- ocieplenie ścian zewnętrznych,
- wymianę okien,
- ocieplenie dachu/stropodachu,

- budowę/wymianę źródła ciepła do ogrzewania budynku.

Ocieplenie ścian zewnętrznych wykonano w ciągu ostatnich 5 lat w 122 gospodarstwach domowych. W ciągu najbliższych 5 lat taka modernizacja planowana jest w 186 przypadkach, 194 właścicieli nie widzi potrzeby ocieplenia ścian.

W ciągu ostatnich 5 lat w 248 gospodarstwach domowych wymieniono okna, w 107 – jest to planowane. W 192 budynkach mieszkalnych właściciele nie widzą potrzeby wymiany okien.

Ocieplenie dachu/stropodachu wykonano w ciągu ostatnich 5 lat w 136 gospodarstwach domowych. W ciągu najbliższych 5 lat taka modernizacja planowana jest w 121 przypadkach, 197 właścicieli nie widzi potrzeby ocieplenia dachu/stropodachu.

Budowa nowego albo wymiana istniejącego źródła ciepła została wykonana w 105 gospodarstwach domowych. W planach taką modernizację zadeklarowało 168 właścicieli

(113 gospodarstw chce wymienić na takie sam rodzaj źródła, ale nowsze urządzenie, 17 - na pompę ciepła, 36 - na gazowe, 29 - na kocioł na biomasę, 8 - na elektryczne i 16 na inne). 304 właścicieli nie widzi potrzeby wymiany istniejącego źródła ciepła.

Instalacja do przygotowania ciepłej wody użytkowej została wymieniona lub zamontowana (w ciągu ostatnich 5 lat) w 102 mieszkaniach, natomiast 114 właścicieli planuje taką modernizację w najbliższych latach (59 chce wymienić na takie sam rodzaj źródła, ale nowsze urządzenie, 7 - na elektryczne, 21- pompę ciepła, 23 - na kolektory słoneczne, 15 - na kocioł na biomasę i 10 na inne). W 331 gospodarstwach właściciele nie przewidują zmian.

### Gospodarstwa rolne

Ankietyzacją zostały objęte także gospodarstwa rolne na terenie Gminy Turawa. Wpłynęło 68 wypełnionych ankiet, w których właściciele gospodarstw rolnych udzielili informacji dotyczących:

- wyposażenia technicznego gospodarstwa,
- zużycia paliw w gospodarstwie rolnym,
- rodzaju i liczby inwentarza,
- ilości odpadów pochodzących z produkcji zwierzęcej i roślinnej,
- zainteresowania możliwością uprawy roślin energetycznych oraz instalacją odnawialnych źródeł energii.

W 31 ankietowanych gospodarstwach znajdują się 72 ciągniki rolnicze, 12 kombajny zbożowe, 3 – kombajny ziemniaczane, oraz 7 inne maszyny rolnicze. Gospodarstwa te łącznie zużywają 87 515 l paliw (5 940 l benzyny, 1 501 l LPG oraz 60 165 l oleju napędowego). W ankietach wskazano również rodzaj i liczbę inwentarza: 2 967 szt. trzody chlewnej (w tym 317 loch), 139 szt. bydła (w tym 49 krów), 10 szt. koni oraz 657 szt. drobiu.

Ankietowani oszacowali ilość odpadów z produkcji zwierzęcej oraz roślinnej. W gospodarstwach objętych badaniem wyprodukowano 3 123 t gnojowicy rocznie, 354 ton gnojówki, 1 413 t obornika bydła, 2 642 t obornika świń, 17 t odchodów drobiu. Z produkcji roślinnej pozostały następujące odpady: 4 015 t słomy suchej, 33 t siana suchego, 13 t trawy (kiszonka).

9 właścicieli gospodarstw wyraziło zainteresowanie uprawą roślin energetycznych (wierzby energetycznych, śluzowca pensylwańskiego) na potrzeby kotłów na biomasę lub biogazowni. Uprawy te mogłyby być prowadzone na 695 ha.

20 właścicieli gospodarstw chciałoby w swoim gospodarstwie zainstalować odnawialne źródła energii, głównie kolektory słoneczne (12), turbiny wiatrowe (2), panele fotowoltaiczne (6) oraz pompy ciepła (3).

1 ankietowany jest zainteresowanych udziałem w „Spółdzielni Energetycznej” (spółdzielni, której celem jest produkcja energii na własny użytek oraz na sprzedaż, energia ta zostanie wyprodukowana z odpadów produkcji roślinnej i zwierzęcej zrzeszonych gospodarstw, natomiast zysk z tej działalności zostanie rozdysponowany adekwatnie do ilości wprowadzonych przez nich odpadów do np. mikrobiogazowni).

Wśród potrzeb inwestycyjnych najczęściej wymieniano: zakup maszyn rolniczych (21 gospodarstw), budowę/remont budynków (19 gospodarstw), zakup ziemi (13 gospodarstwa).

## II.2.2 Obiekty użyteczności publicznej

Na obszarze Gminy Turawa 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 administrowane przez Urząd Gminy Turawa. W celu pozyskania wiarygodnych danych przeprowadzona została ankietyzacja skierowana bezpośrednio do administratorów poszczególnych obiektów oraz Urzędu Gminy Turawa.

Tabela nr 10. Charakterystyka budynków użyteczności publicznej

L.p.	Nazwa obiektu	Rok budowy/ przebudowy	Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )
1.	Publiczne Gimnazjum w Turawie 46-045 Turawa, ul. Opolska 47	1956 r.	854
2.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Osowcu 46-023 Osowiec, ul. Lipowa 8	b.d.	830
3.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Osowcu Oddział Szkolny 46-023 Osowiec, ul. Fabryczna 1	b.d.	850
4.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Ligocie Turawskiej 46-046 Ligota Turawska, ul. Główna 32	1911 r.	749
5.	Oddział Przedszkolny Zakrzów Turawski 46-046 Ligota Turawska, ul. Główna 20	1847 r.	133,52
6.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Zawadzie 46-022 Zawada, ul. Kolanowska	Remont w latach 1994-1998	400
7.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Bierdzanach 46-046 Bierdzany, ul. Szkolna 1	lata 50-te	443
8.	Publiczne Przedszkole w Kotorzu Małym 46-045 Kotórz Mały, ul. 1 Maja 5	b.d.	180,8
9.	Publiczne Przedszkole w Turawie 46-045 Turawa, ul. Opolska	ok. 1938 r./ moder. 2005-2010	300
10.	Publiczne Przedszkole w Węgrach 46-023 Osowiec, ul. Opolska 14c	1978 r.	550
11.	Publiczne Przedszkole w Zawadzie 46-022 Zawada, ul. Oleska 26	2011 r.	190
12.	Publiczne Przedszkole w Bierdzanach 46-046 Bierdzany, ul. Szkolna 3a	lata 30-te XXw./ lata 50-te XXw.	226,91
13.	Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Węgrach 46-023 Osowiec, ul. Szkolna 16c	ok. 1880 r./ przeb. 2010-2012	708
14.	Niepubliczna Szkoła Podstawowa z Oddziałem Przedszkolnym w Kadłubie Turawskim 46-046 Kadłub Turawski, ul. Główna 12	1880 r.	630
15.	Kubusiowa Akademia w Rzędowie 46-045 Rzędów, ul. Opolska 3	2016 r.	70,30
16.	Gminna Biblioteka Publiczna w Turawie Turawa, ul. Opolska 39c	ok. 1923 r.	86,00
17.	Filia Biblioteczna w Ligocie Turawskiej 46-046 Ligota Turawska, ul. Główna 21	b.d.	50,00
18.	Fila Biblioteczna w Zawadzie 46-022 Zawada, ul. Oleska 21	b.d.	40,00
19.	Fila Biblioteczna w Węgrach 46-023 Węgry, ul. Opolska 31	b.d.	40,00
20.	Budynek Urzędu Gminy Turawa 46-045 Turawa, ul. Opolska 39c	b.d.	1 916,30
21.	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Turawie 46-045 Turawa, ul. Opolska 39 c	b.d.	67,13
22.	Gminny Zespół Ekonomiczno-Administracyjny Szkół w Turawie 46-045 Turawa, ul. Opolska 39c	b.d.	54,33
23.	OSP Bierdzany 46-046 Bierdzany, ul. Szkolna 18	b.d.	276,00

L.p.	Nazwa obiektu	Rok budowy/ przebudowy	Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )
24.	OSP Kadłub Turawski 46-046 Kadłub Turawski, ul. Opolska 11 (DFK Mniejszość Niemiecka, ZOZ)	b.d.	190,00
25.	OSP Kotórz Wielki 46-046 Kotórz Wielki, ul. Opolska 21	b.d.	170,00
26.	OSP Ligota Turawska Ligota Turawska, ul. Kadłubska 1a (OSP, TSKN, TP, Izba Regionalna)	b.d.	372,00
27.	OSP Osowiec, Osowiec, Lipowa 4 (OSP, TSKN)	b.d.	282,04
28.	OSP Zawada, Zawada, ul. Oleska 29 (OSP, Biblioteka, świetlica środowiskowa)	b.d.	164,00
29.	Budynek gminny Osowiec, ul. Oleska 4 (Ośrodek Zdrowia)	b.d.	140 163,86 92,2
30.	Ośrodek Zdrowia w Turawie Turawa, ul. Opolska 39c	b.d.	163,14
31.	Bastion Bierdzany, ul. Polna 1a	b.d.	520
32.	Budynek Caritas Kotórz Mały, ul. Boczna 1 + budynek kotłowni	b.d.	166,81
33.	WIK Turawa	b.d.	57,00
34.	Budynek LZS, Boisko Kotórz Mały, ul. Boiskowa 1 (LZS Kotórz Mały)	b.d.	420
35.	Budynek gminny Kotórz Wielki, ul. Opolska 15 (świetlica środowiskowa, pracownia ORANGE, KLUB POD LIPĄ)	b.d.	120,00
36.	Budynek LZS Ligota Turawska, ul. Dworska 2B użytkownik LZS Ligota Turawska	b.d.	250,00
37.	OSP Rzędów, ul. Opolska 3	b.d.	167,30
38.	Budynek wielofunkcyjny w Węgrach Węgry, ul. Opolska 14 (Sołectwo, Biblioteka, PZW, TSKN)	b.d.	100,00
39.	LZS Turawa (szatnia)	b.d.	40,00
40.	LZS, Boisko sportowe Osowiec, ul. Dworcowa	b.d.	113,00
41.	Budynek LZS Ligota Turawska, ul. Dworska	b.d.	b.d.
42.	Apteka Aronia Turawa, ul. Opolska 39c	b.d.	49,60
43.	Lokal wynajmowany przez PZU (przedstawiciel/Agent PZU)	b.d.	4,00
44.	Lokal wynajmowany przez Bank Spółdzielczy w Łubnianach 46-024 Łubniany, ul. Osowska 1	b.d.	37,40

L.p.	Nazwa obiektu	Rok budowy/ przebudowy	Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )
45.	Lokal gabinetu dentystycznego Mariusza Poręby	b.d.	45,28
46.	Hydrofornia	b.d.	74,24
47.	OSP Węgry Węgry, ul. Opolska 11a	b.d.	934,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa

### II.2.3 Obiekty produkcyjne, handlowe oraz usługowe

Na potrzeby opracowania niniejszego dokumentu przeprowadzone zostały dobrowolne badania ankietowe wśród wybranych podmiotów gospodarczych, w wyniku których otrzymano obraz zużycia energii cieplnej oraz energii elektrycznej. W dalszych analizach do obliczenia potrzeb energetycznych w tej grupie odbiorców poza informacjami ankietowymi, przyjęto dane z przedsiębiorstw energetycznych, dane z Bazy Opłat Środowiskowych Urzędu Marszałkowskiego oraz własne wskaźniki obliczeniowe.

Tabela nr 11. Ankietyzowane przedsiębiorstwa Gminy Turawa

L.p.	Nazwa przedsiębiorcy	Adres
<b>Firmy produkcyjne</b>		
1.	MOJ S.A. Oddział Kuźnia Osowiec	46-023 Osowiec, ul. Fabryczna 1
2.	Gospodarstwo Rolne i Usługi Rolnicze Waldemar Sochor	Węgry, Młyńska 21
3.	ASYS POLSKA Sp. z o. o.	46-022 Zawada, ul. Turawska 14A
4.	Stolarstwo Import - Export Dudek H&H Sp.	46-045 Kotórz Mały, ul. Opolska 48
5.	Stolarstwo Robert Tieleczek	46-045 Kotórz Mały, ul. Opolsk 67
<b>Firmy usługowe</b>		
6.	BAR POD WAGĄ Rachwalik Ireneusz	46-023 Osowiec, ul. Fabryczna 1
7.	Irena Inglot - Różańska NZOZ "Praktyka Lekarza Rodzinnego" w Turawie	46-045 Turawa, ul. Opolska 39c
8.	Restauracja Rucola	46-022 Zawada, ul. Oleska 45a
9.	Restauracja Rybna Turawa	46-045 Turawa, ul. Promenada 1

10.	Ośrodek Wypoczynkowy	46-045 Turawa, ul. Strażacka 8
11.	Ośrodek Wczasowy MAŁAPANEW	46-045 Turawa, ul. Wędkarska 8
12.	AUTO-MOTO-YACHT	46-045 Kotórz Mały, ul. Polna 11
13.	Ośrodek Viking	46-045 Turawa, ul. Harcerska 1
14.	Firma "UNITRADE" Bogdan Szydłowski	46-045 Turawa, ul. Biwakowa 2
15.	Zajazd "JOWISZ" Roman Blaut	46-045 Turawa, ul. Harcerska 2
16.	Ośrodek Wczasowy "KĘPNO"	46-045 Turawa, ul. Biwakowa 7
17.	Restauracja "Złoty Kłos"	46-045 Turawa, Rzędów, ul. Opolska 86
18.	TPB Tomasz Tarkowski	45-046 Kotórz Mały, ul. Opolska 99
19.	KS Trade Sp. z o.o.	46-022 Zawada, ul. Wodociągowa 1 a
20.	Elektro Serwis	46-022 Zawada, ul. Luboszycka 52
21.	P.H.U. "SOLTRA" Piotr Mytnik	46-022 Zawada, ul. Dolna 1
22.	"PROMEX" S.C. Halina i Adam Prochota	46-023 Węgry, ul. Opolska 42 A
23.	P.P.H.U. Restauracja "Marcin" Ewa Kozioł	46-022 Zawada, ul. Oleska 43
24.	Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Turawa	46-045 Turawa, ul. Opolska 35
25.	Ośrodek Wypoczynkowy "WODNIK" Turawa	46-045 Turawa, ul. Cicha 1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Urzędu Gminy Turawa



## II.3 SYSTEMY ENERGETYCZNE GMINY

### II.3.1 System ciepłowniczy

#### II.3.1.1 Infrastruktura zaopatrzenia w energię ciepłą

Na terenie Gminy Turawa nie istnieje centralny system ciepłowniczy. Źródła ciepła dla sektora publicznego i mieszkańców indywidualnych są różne. Budynki użyteczności publicznej posiadają kotłownie zasilane głównie gazem ziemnym. Indywidualni mieszkańcy gminy oraz podmioty gospodarcze zaopatrzą się w ciepło za sprawą kotłowni gazowych, węglowych lub opalanych drewnem.

#### Budynki mieszkalne

**Infrastruktura na potrzeby ogrzewania.** Do ogrzewania budynków używane są najczęściej indywidualne systemy grzewcze o mocy do 25 kW i sprawności 50-70%. Najstarsze budynki wyposażone są w piece kaflowe, w nowszych i wyremontowanych budynkach użytkowane są systemy centralnego ogrzewania. System ogrzewania budynków mieszkalnych w Gminie Turawa opiera się przede wszystkim na instalacji centralnego ogrzewania, który występuje u 92% ankietowanych, natomiast 8% pozostałych domów posiada ogrzewanie w pomieszczeniach (np. piece kaflowe, ogrzewanie elektryczne, kominek, koza).

**Infrastruktura na potrzeby przygotowania ciepłej wody.** Najwięcej mieszkańców (68%) przygotowuje ciepłą wodę przy pomocy indywidualnego kotła grzewczego. W pozostałych przypadkach wykorzystywane są inne źródła – bojler elektryczny, gazowy przepływowy podgrzewacz wody, elektryczny przepływowy podgrzewacz wody.

**Zaspokajanie potrzeb bytowych.** Do przygotowania posiłków 89% osób korzysta z kuchenek gazowych, zaledwie 3% używa kuchenek elektrycznych oraz tyle samo pieców kaflowych.

#### Budynki użyteczności publicznej

Ankietyzacja budynków użyteczności publicznej na terenie gminy potwierdza, że głównym źródłem energii jest węgiel, olej opałowy i drewno opałowe.

Planowana na najbliższe lata termomodernizacja budynków użyteczności publicznej przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło a więc ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko oraz nieracjonalnego zużycia paliw.

### II.3.1.2 Odbiorcy i struktura zużycia energii i paliw

#### Budynki mieszkalne

**Zużycie energii cieplnej na ogrzewanie.** Do obliczeń zużycia energii oraz zapotrzebowania na moc w sektorze budynków mieszkalnych posłużono się metodą wskaźnikową. Przyjęto średni ważony wskaźnik zużycia 1 m<sup>2</sup> energii budynku w wysokości 260 kWh/m<sup>2</sup>, co odpowiada jednostkowemu zapotrzebowaniu mocy równej 120 W/m<sup>2</sup>.

Wszystkie budynki mieszkalne zużyły łącznie w ciągu 2014 r. **296,38 TJ** energii w celu ogrzania pomieszczeń użytkowych. Tym samym zapotrzebowanie na moc jednostek wytwórczych wyniosła **ponad 20,85 MWt**.

**Zużycie energii na przygotowanie c.w.u.** Łącznie w skali roku w gminie zużyto 209 800 m<sup>3</sup> wody. Natomiast statystyczny mieszkaniec gminy pobrał z sieci wodociągowej 21,7 m<sup>3</sup> wody w ciągu roku. Jest to wynik mniejszy od średniego zużycia wody w gminach wiejskich na Opolszczyźnie, który wynosił 25,1 m<sup>3</sup>/rok.

Kryteria przyjęte do obliczeń:

1. Nie brano pod uwagę zróżnicowania wody ciepłej i sprawności jej wykorzystania powiązanej ze sposobem poboru (nawyki i zwyczaje użytkowników instalacji, różne modele baterii czerpalnych, itp.).
2. Miano na względzie zużycie wody ciepłej i energii koniecznej do jej wykorzystania połączonej z przeprowadzeniem regularnych dezynfekcji instalacji.
3. Temperatura wody zimnej, potrzebnej do przygotowania wody ciepłej wynosi 10°C
4. Temperatura ciepłej wody, która wypływa z zaworu czerpalnego wynosi 55°C.
5. Średnie dobowe zużycie c.w.u. przez jednego mieszkańca budynku jednorodzinnego wynosi 35 l/dobę
6. Wykorzystanie c.w.u. 328 dni w roku

Uwzględniając powyższe założenia do przygotowania ciepłej wody użytkowej w gminie zużywane jest **48,71 TJ** energii. Odpowiada to zapotrzebowaniu na moc wynoszącą **ponad 3,36 MWt**.

**Zużycie energii na cele bytowe.** Do obliczeń zapotrzebowania na energię w celach bytowych mieszkańców przyjęto metodę szacunkową. Przeciętna 4-osobowa polska rodzina na przygotowanie posiłków zużywa rocznie około 1 095 kWh rocznie czyli około 350 kWh na mieszkańca. Konfrontując tą zależność z sytuacją demograficzną w gminie uzyskamy

wynik rocznego zapotrzebowania na energię na poziomie **12,22 TJ**. Odpowiada to zapotrzebowaniu na moc wynoszącą ok. **0,86 MWt**.

**Zużycie paliw w sektorze mieszkalnictwa.** Mieszkańcy Gminy Turawa do produkcji energii cieplnej wykorzystują przede wszystkim paliwa, tj.: węgiel i drewno.

Sytuacja ta spowodowana jest możliwością wykorzystania własnych zasobów drewna z pobliskich lasów i zadrzewień oraz przystępną ceną dostępnych na rynku paliw konwencjonalnych.

W wyniku przeprowadzenia badania ankietowego określono wielkość zużycia paliw. Wyniki te skonfrontowano z wartością energetyczną poszczególnych nośników energii wykorzystywanych do ogrzania budynków:

**Węgiel kamienny** - Wartość opałowa węgla kamiennego w zależności od rodzaju frakcji waha się w granicach 21-30 MJ/kg. Zużycie węgla w ankietowanych domach wynosi 2 812t tony/rok. Średnie roczne zużycie węgla na budynek mieszkalny wynosiło zatem 3,51 tony/rok. Wartość tę zmniejszono o błąd szacunkowy oraz wykorzystanie innych paliw do 3,00 ton/rok/budynek mieszkalny. Zatem na ogólną liczbę budynków mieszkalnych określono eksploatację węgla na poziomie około 8 850 ton.

**Drewno** - W przypadku drewna parametr wartości opałowej drewna oznacza uzysk energetyczny z każdego metra sześciennego (objętość) i kilograma (masa). Wartość opałowa drewna w zależności od gatunku oraz wilgotności waha się w granicach 10-13 GJ/m<sup>3</sup>. Założenia te znacznie ograniczają określenie zużycia energii z drewna spalane przez mieszkańców. W ankietowanych gospodarstwach wykorzystano około 3 798 m<sup>3</sup> drewna pod różną postacią. Średnie zużycie drewna na gospodarstwo to ok. 4,74 m<sup>3</sup>/rok. Wartość tą zmniejszono o błąd szacunkowy oraz wykorzystanie innych paliw przyjmując wartość 4,5 m<sup>3</sup>/rok/budynek mieszkalny. Zatem na ogólną liczbę budynków mieszkalnych określono eksploatację drewna na poziomie około 13 275 m<sup>3</sup>/rok.

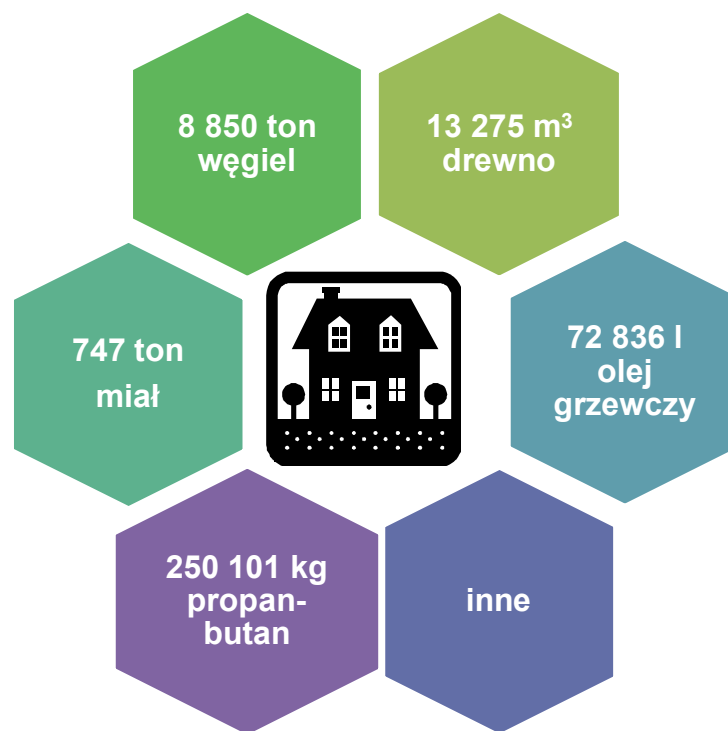
**Miał** - Wartość opałowa miału waha się w granicach 19-25MJ/kg. Ankietowani mieszkańcy gminy zadeklarowali zużycie tego paliwa na poziomie 300 ton/rok zatem średnio 0,37 tony/rok/gospodarstwo domowe. Wartość tę zmniejszono o błąd szacunkowy oraz wykorzystanie innych paliw przyjmując wartość 747 ton/rok.

**Inne** - W piecach mieszkańców spalane są również różnego rodzaju odpady komunalne czy rośliny z posesji. Wartość ta ze względu na specyfikę i różnorodny zakres możliwych substratów nie jest obliczalna.

Źródłem ciepła do przygotowania ciepłej wody przez mieszkańców Gminy Turawa jest gaz przede wszystkim materiał spalany w kotłach a więc węgiel, drewno, miał oraz odpady z gospodarstw. W okresach w których nie jest wymagane podgrzewanie mieszkań do przygotowania ciepłej wody mieszkańcy używają bojlerów elektrycznych.

Jako paliwo do przygotowania posiłków mieszkańcy Gminy Turawa wykorzystują przede wszystkim gaz propan-butan z butli. Ocenia się, że przeciętne gospodarstwo domowe korzystające z gazu zużywa 94,2 kg gazu w okresie roku. Gospodarstw, które używają tego typu nośnika ciepła i energii jest około 2 655 (90% ogólnej ilości budynków mieszkalnych). Z przyjętego założenia oszacowano zużycie gazu propan-butan przez mieszkańców gminy na poziomie około 250 101 kg.

*Schemat nr 1. Zużycie paliw w sektorze mieszkalnictwa*



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych ankietowych, GUS, TAURON Dystrybucja S.A., Urzędu Gminy Turawa

### Budynki użyteczności publicznej

Założenia przyjęte do obliczeń:

W obliczeniach zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania posłużono się metodą wykorzystywaną w obliczeniach sektora mieszkalnictwa, natomiast zapotrzebowanie na ciepłą wodę przyjęto w wysokości 10% zapotrzebowania na ogrzewanie. Natomiast

zapotrzebowanie na energię celów bytowych obliczono jako 5% zużycia energii cieplnej z c.o. Szczegółową analizę zapotrzebowanie na energię w budynkach użyteczności publicznej przedstawiono w tabeli nr 12 niniejszego opracowania.

### **Obiekty produkcyjne, handlowe i usługowe**

Założenia przyjęte do obliczeń:

W obliczeniach zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania posłużono się wskaźnikiem energii zawartej w paliwie eksploatowanym w przedsiębiorstwie, natomiast zapotrzebowanie na ciepłą wodę przyjęto w wysokości 10% zapotrzebowania na ogrzewanie. Ze względu na specyfikę prowadzonej działalności energię na cele bytowe wzięto pod uwagę dla 25 firm.

Tabela nr 12. Charakterystyka energetyczna budynków użyteczności publicznej

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia ogrzewana (m <sup>2</sup> )	Typ kotła, rok produkcji	Moc kotła kW	Cel (c.o., c.w.u.)	Rodzaj paliwa		Ilość zużytego opału w m <sup>3</sup> lub t		Zużycie energii elektrycznej w kWh/rok	
						2010	2014	2010	2014	2010	2014
1.	Publiczne Gimnazjum w Turawie 46-045 Turawa, ul. Opolska 47	854	SU70, 2004 r. R25, 1993 r.	70 116	c.o., c.w.u.	węgiel	węgiel	19t	19t	32 478	31 688
						koks	koks	10t	7t		
2.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Osowcu 46-023 Osowiec, ul. Lipowa 8	830	Piec na ekogroszek	90	c.o., c.w.u.	eko-groszek	eko-groszek	30t	30t	10 872	11 321
3.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Osowcu Oddział Szkolny 46-023 Osowiec, ul. Fabryczna 1	850	Piec na ekogroszek	120	c.o., c.w.u.	eko-groszek	eko-groszek	20t	20t		
4.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Ligocie Turawskiej 46-046 Ligota Turawska, ul. Główna 32	749	Kocioł węglowy z zasobnikiem, 2010	75	c.o., c.w.u.	węgiel, eko-groszek	eko-groszek brunatny	22t	18t	12 984	12 928
5.	Oddział Przedszkolny Zakrzów Turawski 46-046 Ligota Turawska, ul. Główna 20	133,52	Kocioł węglowy, 2009 r.	38	c.o., c.w.u.	węgiel kamienny	węgiel kamienny	10,2t	9t	12 103	12 019
6.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Zawadzie 46-022 Zawada, ul. Kolanowska	400	GP-215-15 Vaillant	115	c.o., c.w.u.	olej opałowy	olej opałowy	7 200l	7 800l	14 500	12 600
7.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Bierdzanach 46-046 Bierdzany, ul. Szkolna 1	443	Kocioł, 2003 r.	80	c.o., c.w.u.	węgiel	węgiel	13t	11,5t	4 450	4 556
8.	Publiczne Przedszkole w Kotorzu Małym 46-045 Kotórz Mały, ul. 1 Maja 5	180,8	Piec na pelet WL 40, 2007 r.	47	c.o., c.w.u.	pelet	pelet	23t	13t	12 137	12 264
9.	Publiczne Przedszkole w Turawie 46-045 Turawa, ul. Opolska	300	WC-28-4, 2004 r.	28	c.o., c.w.u.	węgiel i drewno	węgiel i drewno	8t	8t	15 780	16 038
10.	Publiczne Przedszkole w Węgrach 46-023 Osowiec, ul. Opolska 14c	550	Kocioł c.o., 2011 r.	60	c.o., c.w.u.	węgiel, koks	węgiel	11t 5t	11t	7 560	8 000
11.	Publiczne Przedszkole w Zawadzie 46-022 Zawada, ul. Oleska 26	190	KW-EKOCENTR, 2008 r.	75	c.o., c.w.u.	eko-groszek	eko-groszek	9t	6t	8 942	9 453
12.	Publiczne Przedszkole w Bierdzanach 46-046 Bierdzany, ul. Szkolna 3a	226,91	KWN SP 60, 2010 r.	60	c.o., c.w.u.	miął, groszek	miął, groszek	26t	28t	6 387	7 887
13.	Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Węgrach 46-023 Osowiec, ul. Szkolna 16c	708	b.d.	78	c.o., c.w.u.	węgiel	węgiel	15t	13t	8 491	15 094
14.	Niepubliczna Szkoła Podstawowa z Oddziałem Przedszkolnym w Kadłubie Turawskim 46-046 Kadłub Turawski, ul. Główna 12	470	Kocioł CO miałowo- węglowy, 2010 r.	71	c.o., c.w.u.	węgiel, miął	węgiel, miął	15t	13t	4 100	4 300

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energią elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia ogrzewana (m <sup>2</sup> )	Typ kotła, rok produkcji	Moc kotła kW	Cel (c.o., c.w.u)	Rodzaj paliwa		Ilość zużytego opału w m <sup>3</sup> lub t		Zużycie energii elektrycznej w kWh/rok	
						2010	2014	2010	2014	2010	2014
15.	Kubusiowa Akademia w Rzędowie 46-045 Rzędów, ul. Opolska 3	70,30	2010 r.	20	c.o., c.w.u.	węgiel	węgiel	4,81	4,95	475	785
16.	Gminna Biblioteka Publiczna w Turawie Turawa, ul. Opolska 39c	86,00	1983 r.	20	c.o., c.w.u.	węgiel	węgiel	6t	4t	4 130	4 826
17.	Filia Biblioteczna w Ligocie Turawskiej 46-046 Ligota Turawska, ul. Główna 21	50,00	Piec akumulacyjny	-	c.o., c.w.u.	energia elektr.	energia elektr.	-	-	15 784	10 684
18.	Fila Biblioteczna w Zawadzie 46-022 Zawada, ul. Oleska 21	40,00	Piec na ekogroszek	b.d.	c.o., c.w.u.	eko-groszek	eko-groszek	3t	3t	1 210	1 286
19.	Fila Biblioteczna w Węgrach 46-023 Węgry, ul. Opolska 31	40,00	Piec gazowy	-	c.o., c.w.u.	gaz	gaz	450l	450l	865	892
20.	Budynek Urzędu Gminy Turawa 46-045 Turawa, ul. Opolska 39c	1 916,30	BUDERUS GE 150	b.d.	c.o., c.w.u.	olej opałowy	olej opałowy	19 856l	21 332l	48 000	47 450
21.	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Turawie 46-045 Turawa, ul. Opolska 39 c	67,13	BUDERUS GE 150	-	c.o., c.w.u.	olej opałowy	olej opałowy	opłata ryczałtowa		2 771	2 695
		(pomieszczenia znajdują się w budynku UG Turawa)									
22.	Gminny Zespół Ekonomiczno-Administracyjny Szkół w Turawie 46-045 Turawa, ul. Opolska 39c	54,33	BUDERUS GE 150	-	c.o., c.w.u.	olej opałowy	olej opałowy	opłata ryczałtowa		1 429	1379
		(pomieszczenia znajdują się w budynku UG Turawa)									
23.	OSP Bierdzany 46-046 Bierdzany, ul. Szkolna 18	276,00	Piec c.o.	b.d.	c.o., c.w.u.	drewno	drewno	2 m <sup>3</sup>	2 m <sup>3</sup>	2 750	2 800
24.	OSP Kadłub Turawski 46-046 Kadłub Turawski, ul. Opolska 11 (DFK Mniejszość Niemiecka, ZOZ)	190,00	Kocioł opalany węglem i drewnem	b.d.	c.o., c.w.u.	miął węglowy	miął węglowy	8t	8t	3 477	3 609,47
25.	OSP Kotórz Wielki 46-046 Kotórz Wielki, ul. Opolska 21	170,00	Kocioł opalany węglem	b.d.	c.o., c.w.u.	eko-groszek	eko-groszek	3,5t	3,5t	1 223	1 277
26.	OSP Ligota Turawska Ligota Turawska, ul. Kadłubska 1a (OSP, TSKN, TP, Izba Regionalna)	372,00	Kocioł c.o.	b.d.	c.o., c.w.u.	eko-groszek	eko-groszek	4t	4t	6 000	6 000
						drewno	drewno	10m <sup>3</sup>	10m <sup>3</sup>		
27.	OSP Osowiec, Osowiec, Lipowa 4 (OSP, TSKN)	282,04	Kocioł opalany węglem	b.d.	c.o., c.w.u.	węgiel	węgiel	5t	5t	3 358	3 312
28.	OSP Zawada, Zawada, ul. Oleska 29 (OSP, Biblioteka, świetlica środowiskowa)	164,00	Kocioł opalany ekogroszkiem	b.d.	c.o., c.w.u.	eko-groszek	eko-groszek	2t	2t	1 300	1 300

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia ogrzewana	Typ kotła, rok produkcji	Moc kotła kW	Cel (c.o., c.w.u)	Rodzaj paliwa		Ilość zużytego opału w m <sup>3</sup> lub t		Zużycie energii elektrycznej w kWh/rok	
						2010	2014	2010	2014	2010	2014
29.	Budynek gminny Osowiec, ul. Oleska 4 (Ośrodek Zdrowia)	140 163,86 92,2	Kocioł c.o. Ogrzewanie gazowe Kocioł c.o.	b.d.	c.o., c.w.u	gaz	gaz	4 500l	4 500l	2 956	3 058,52
30.	Ośrodek Zdrowia w Turawie Turawa, ul. Opolska 39c	163,14	BUDERUS GE 150	105	c.o., c.w.u	olej opałowy	olej opałowy	2 800l	2 950l	2 570	2 617
31.	Bastion Bierdzany, ul. Polna 1a	520	b.d.	b.d.	c.o., c.w.u	nieopalanany				2 170	2 200
32.	Budynek Caritas Kotórz Mały, ul. Boczna 1 + budynek kotłowni	166,81	Kocioł opalany ekogroszkiem	b.d.	c.o., c.w.u	eko-groszek	eko-groszek	9t	9t	12 907	13 303
33.	WIK Turawa	57,00	Kocioł c.o.	17-20	c.o., c.w.u	węgiel drewno	ogrzew. elektrycz.	2t 1m <sup>3</sup>	ogrzew. elektrycz.	7 667	12 000
34.	Budynek LZS, Boisko Kotórz Mały, ul. Boiskowa 1 (LZS Kotórz Mały)	420	Kocioł c.o.	b.d.	c.o., c.w.u	węgiel	węgiel	2t	2t	b.d.	b.d.
35.	Budynek gminny Kotórz Wielki, ul. Opolska 15 (świetlica środowiskowa, pracownia ORANGE, KLUB POD LIPĄ)	120,00	Kocioł opalany węglem	b.d.	c.o., c.w.u	eko-groszek	eko-groszek	4t	4t	1 683	1 704,23
36.	Budynek LZS Ligota Turawska, ul. Dworska 2B użytkownik LZS Ligota Turawska	250,00	Piec c.o.	b.d.	c.o., c.w.u	węgiel	węgiel	3t	3t	4 639	4 728
37.	OSP Rzędów, ul. Opolska 3	167,30	Brak kotła, grzejnik elektryczny	b.d.	c.o., c.w.u	-	-	-	-	168	172



Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energią elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia ogrzewana	Typ kotła, rok produkcji	Moc kotła kW	Cel (c.o., c.w.u)	Rodzaj paliwa		Ilość zużytego opału w m <sup>3</sup> lub t		Zużycie energii elektrycznej w kWh/rok	
						2010	2014	2010	2014	2010	2014
38.	Budynek wielofunkcyjny w Węgrach Węgry, ul. Opolska 14 (Sołectwo, Biblioteka, PZW, TSKN)	100,00	Grzejniki elektryczne	b.d.	c.o., c.w.u	en. elektryczna	en. elektryczna	b.d.	b.d.	7 791	7 890,91
39.	LZS Turawa (szatnia)	40,00	Bez ogrzewania	b.d.	-	bez ogrzewania	bez ogrzewania	b.d.	b.d.	1 138	1 224
40.	LZS, Boisko sportowe Osowiec, ul. Dworcowa	113,00	b.d.	b.d.	-	gaz / butla	gaz / butla	b.d.	b.d.	6 400	6 500
41.	Budynek LZS Ligota Turawska, ul. Dworska	b.d.	Kocioł c.o.	b.d.	c.o., c.w.u	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	3 763	3 878,76
42.	Apteka Aronia Turawa, ul. Opolska 39c	49,60	BUDERUS GE 150 (UG Turawa)	b.d.	c.o., c.w.u	olej opałowy	olej opałowy	1 900	1 950	b.d.	b.d.
43.	Lokal wynajmowany przez PZU (przedstawiciel/Agent PZU)	4,00	BUDERUS GE 150 (UG Turawa)	b.d.	c.o., c.w.u	olej opałowy	olej opałowy	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
44.	Lokal wynajmowany przez Bank Spółdzielczy w Łubnianach 46-024 Łubniany, ul. Osowska 1	37,40	BUDERUS GE 150 (UG Turawa)	b.d.	c.o., c.w.u	olej opałowy	olej opałowy	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
45.	Lokal gabinetu dentystycznego Mariusza Poręby	45,28	BUDERUS GE 150 (UG Turawa)	b.d.	c.o., c.w.u	olej opałowy	olej opałowy	1 600	1 650	b.d.	b.d.
46.	Hydrofornia	74,24	Brak ogrzewania	-	-	-	-	-	-	-	-

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energią elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Turawa

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia ogrzewana	Typ kotła, rok produkcji	Moc kotła kW	Cel (c.o., c.w.u)	Rodzaj paliwa		Ilość zużytego opału w m <sup>3</sup> lub t		Zużycie energii elektrycznej w kWh/rok	
						2010	2014	2010	2014	2010	2014
47.	OSP Węgry Węgry, ul. Opolska 11a	934,00	b.d.	b.d.	c.o., c.w.u	węgiel	węgiel	4t	4t	5 689	6 356
RAZEM:		14 321,16	-	-	-	węgiel (t)	węgiel (t)	168	160	303 097	312 076
						koks (t)	koks (t)	15	7		
						eko-groszek (t)	eko-groszek (t)	97,5	90,50		
						olej opałowy (l)	olej opałowy (l)	33 356	35 682		
						pelet (t)	pelet (t)	23	13		
						drewno (m <sup>3</sup> )	drewno (m <sup>3</sup> )	13	12		
						gaz (l)	gaz (l)	4 950	4 950		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa

## II.3.2 System elektroenergetyczny

### II.3.2.1 Infrastruktura zaopatrzenia

#### Dostawca i operator

Istniejący system zasilania gminy w energię elektryczną nie zapewnia potrzeb mieszkańców na zadowalającym poziomie, szczególnie w południowo-zachodniej i centralnej części gminy (w szczególności wsie Rzędów i Zawada). Wiąże się to z realizacją dużej ilości domków letniskowych oraz intensywnym rozwojem mieszkalnictwa przy braku rozbudowy systemu zasilania. Plany rozwojowe zakładają potrzebę modernizacji i rozbudowy sieci średnich napięć na terenie gminy.

Przez teren gminy Turawa nie przebiegają linie elektroenergetyczne o napięciu 400 i 220 kV. W najbliższych latach nie planuje się budowy nowych obiektów elektroenergetycznych, tj. linii o napięciu 400 kV i 220 kV, krajowej sieci przesyłowej, których właścicielem są Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA.

Przez obszar gminy przebiegają napowietrzne linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia 110 kV, mające charakter tranzytowy stanowiące własność TAURON Dystrybucja S.A. relacji:

- Ozimiek - Bierdzany o długości 6 868 m,
- Bierdzany - Kuniów o długości 1 291 m,
- Gosławice - Grudzicka o długości 1 285 m,
- Dobrzeń - Gosławice o długości 1 268,6 m,
- Harcerska - Groszowice o długości 2 868 m,
- Dobrzeń - Ozimiek 1 o długości 2 892,5 m,
- Dobrzeń - Ozimek 2 o długości 2 892,5 m.

Na terenie gminy zlokalizowana jest stacja transformatorowa 110/15 kV Bierdzany:

Transformatory:

- 1) TR1 - moc 25 MVA, napięcie 110/15
- 2) TR2 - moc 16 MVA, napięcie 110/15

Układ pracy: rozd. 110 kV - H5, rozd. 15 kV jednostystemowa sekcjonowana.

Obciążenie: ok. 4 MW (sumaryczne).

Na terenie Gminy Turawa zlokalizowana jest rozdzielnia sieciowa RS Osowiec.

Zasilanie w energię elektryczną odbywa się liniami napowietrznymi średnich napięć 15 kV z kierunku:

- GPZ Bierdzany,
- GPZ Zakrzów,
- GPZ Ozimek,
- Elektrowni Wodnej Turawa zlokalizowanej na zaporze głównej Jeziora Turawskiego, na zachodnim brzegu, której właścicielem jest firma TAURON Ekoenergetyka Sp. z o.o.

Przesyłanie energii elektrycznej do większości odbiorców odbywa się liniami niskich napięć – napowietrznymi lub kablowymi poprzez stacje transformatorowe 15kV/0,4 kV, z których większość stanowią stacje słupowe w wykonaniu napowietrznym. Stan techniczny sieci średniego i niskiego napięcia jest średni i sieć ta powinna być systematycznie wymieniana na nową.

Na terenie gminy, w zakresie elektroenergetycznej sieci przesyłowej, w najbliższych latach planowana jest budowa stacji transformatorowych 15/0,4 kV wraz z powiązaniem z siecią SN i nN w miejscowościach: Osowiec – Trzęsin, Kotórz Wielki, Kotórz Mały, Turawa – Marszałki; modernizacja jednotorowej linii energetycznej wysokiego napięcia 110 kV relacji Ozimek – Kluczbork, przebudowa linii 110 kV relacji Groszowice – Ozimek oraz modernizacja napowietrznej linii 15 kV relacji Rzędów – Transbud, a także modernizacja stacji 110/15 kV Bierdzany.

Na terenie Gminy Turawa zlokalizowane są elektrownie wodne w: Turawie (2 szt.), Osowcu (4 szt.), Zawada (2 szt.). Łączna moc osiągalna tych elektrowni wynosi 4,2 MW.

### **Sieć elektroenergetyczna**

Długość linii, ilość stacji transformatorowych oraz moc zainstalowanych transformatorów dla urządzeń TAURON Dystrybucja S.A. w Gminie Turawa przedstawiają poniższe tabele.

**Tabela nr 13.** Długość linii energetycznych zlokalizowanych na terenie Gminy Turawa

L.p.	Moc	Rodzaj sieci	Długość sieci
1.	15 kV	napowietrzne	58,7 km
2.	15 kV	kablowe	39,77 km
3.	0,4 kV	napowietrzne	71,36 km
4.	0,4 kV	kablowe	67,65 km

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu

## Stacje transformatorowe

**Tabela nr 14.** Wykaz stacji transformatorowych 15/0,4kV zlokalizowanych na terenie Gminy Turawa

L.p.	Nazwa stacji transformatorowej	Lokalizacja / Miejscowość	Ulica	Rodzaj stacji	Typ	Moc transformatora [kVA]
1.	Ostrowiec Wieś	Ostrowiec	Dworcowa	wewnętrzna	wieżowa	100
2.	Kotórz Mały 1	Kotórz Mały	Węgierska	wewnętrzna	wieżowa	250
3.	Kotórz mały Maja	Kotórz Mały	1 Maja	wewnętrzna	miejska	400
4.	Kotórz Mały Opolska	Kotórz Mały	Opolska	wewnętrzna	miejska	160
5.	Kotórz Mały Dydek	Kotórz Mały	dz. 2395/222	wewnętrzna	kontenerowa	630
6.	Kotórz Mały Opolska 2	Kotórz Mały	Opolska	wewnętrzna	kontenerowa	160
7.	Kotórz Wielki 1	Kotórz Mały	Leśna	wewnętrzna	wieżowa	100
8.	Kotórz Wielki Osiedle	Kotórz Mały	Opolska	wewnętrzna	kontenerowa	160
9.	Rzędów Wieś	Rzędów	Opolska	wewnętrzna	wieżowa	100
10.	Rzędów Wojsko	Rzędów	Os. Wojskowy	wewnętrzna	miejska	250
11.	Rzędów Społem	Rzędów	dz. 2/114 km 7	wewnętrzna	miejska	50
12.	Rzędów Antoninek	Rzędów	dz. 2/115 km 7	wewnętrzna	miejska	400
13.	Rzędów Transbud	Rzędów	dz. 2/116 km 7	wewnętrzna	miejska	250
14.	Rzędów Koksorem	Rzędów	dz. 68/95 km 4	wewnętrzna	miejska	630
15.	Rzędów ZHP 2	Rzędów	dz. 3/1 km 7	wewnętrzna	kontenerowa	160
16.	Rzędów ZHP 3	Rzędów		wewnętrzna	w obcym bud.	250
17.	Turawa Trzęsina	Turawa	Młyńska	wewnętrzna	wieżowa	100
18.	Turawa Tartak	Turawa	Ogrodowa (tartak)	wewnętrzna	wieżowa	400
19.	Turawa Rybaczówka	Turawa	os. Rybaczówka	wewnętrzna	wieżowa	100
20.	Turawa Obóz	Turawa	Opolska	wewnętrzna	wieżowa	250
21.	Turawa Wieś	Turawa	Opolska/Rzeczna	wewnętrzna	kontenerowa	250
22.	Turawa Goplana	Turawa	dz. 1/199 km 7	wewnętrzna	miejska	160
23.	Turawa WZZK	Turawa	Zakład Karny	wewnętrzna	miejska	250
24.	Turawa Relax	Turawa	Os. Relaks	wewnętrzna	miejska	160
25.	Turawa Opolska	Turawa	Opolska	wewnętrzna	miejska	250
26.	Turawa Zachód	Turawa	Planetorza	wewnętrzna	miejska	160
27.	Turawa Oczyszczalnia	Turawa	Wodna ocz. ścieków	wewnętrzna	miejska	250
28.	Turawa ZOZ	Turawa	Świerkowa	wewnętrzna	kontenerowa	160
29.	Turawa Świerkowa	Turawa	Świerkowa	wewnętrzna	kontenerowa	100
30.	Turawa WPM	Turawa	Spacerowa	wewnętrzna	miejska	400
31.	Szczedrzyk Kotwica	Turawa	dz. 1/154 km 7	wewnętrzna	miejska	400

32.	Marszałki Ligota	Turawa	Bukowa	wnętrzowa	kontenerowa	160
33.	Węgry z-dy utylz.	Węgry	Zakł. Utył. dz. 719/72	wnętrzowa	wieżowa	160
34.	Węgry Wieś	Węgry	Średnia	wnętrzowa	wieżowa	160
35.	Zawada 1	Zawada	Oleska	wnętrzowa	wieżowa	250
36.	Habibat-1	Zawada	Rzeczna	wnętrzowa	kontenerowa	400
37.	Habibat-2	Zawada	Dębowa	wnętrzowa	kontenerowa	400
38.	Zawada-3	Zawada	Wodociągowa	wnętrzowa	kontenerowa	250
39.	Zawada-4	Zawada	Osiedlowa	wnętrzowa	kontenerowa	250
40.	Zawada Oleska	Zawada	Oleska	wnętrzowa	kontenerowa	250
41.	Zawada Mieszko	Zawada	Wodociągowa	wnętrzowa	w obcym bud.	400
42.	Bierdzany Wieś	Bierdzany	dz. 656/80 km 2	wnętrzowa	wieżowa	160
43.	Kadłub Turawski	Kadłub Turawski	dz. 495 km 2	wnętrzowa	wieżowa	160
44.	Ligota Turawska 1	Ligota Turawska	Kadłubska	wnętrzowa	kontenerowa	250
45.	Zakrzów Tur. Wieś	Zakrzów Turawski	dz. 65 km 4	wnętrzowa	wieżowa	100
46.	Zakrzów Tur. Kolonia 1	Zakrzów Turawski	Kolonia	wnętrzowa	wieżowa	50
47.	Zakrzów Tur. Kolonia 2	Zakrzów Turawski	Główna	wnętrzowa	wieżowa	160
48.	Bierdzany-Folwark	-	-	słupowa	STSp 20/250	63
49.	Bierdzany Polna	-	-	słupowa	STS 20/250	160
50.	Bierdzany Stawowa	-	-	słupowa	STS 20/250	100
51.	Bierdzany Szkolna	-	-	słupowa	STSa 20/250	100
52.	Kotórz Mały OTL	-	-	słupowa	STSpb 20/250	250
53.	Kotórz Mały Wodna	-	-	słupowa	STSa 20/250	160
54.	Kotórz Wielki Leśna	-	-	słupowa	STSKb 20/400	100
55.	Kotórz Wielki 2	-	-	słupowa	STS 20/250	100
56.	Kotórz Wielki Polna	-	-	słupowa	STSKpo 20/400	100
57.	Marszaki Wodociągi	-	-	słupowa	STSa 20/250	160
58.	Osowiec Srebrna	-	-	słupowa	STSKpo 20/400	63
59.	Osowiec Cmentarna	-	-	słupowa	STSa 20/250	100
60.	Osowiec Dworcowa	-	-	słupowa	STSa 20/250	100
61.	Osowiec Jełowska	-	-	słupowa	STSa 20/250	100
62.	Osowiec Węgrowiec	-	-	słupowa	STS 20/250	250
63.	Rzędów Kadłubska	-	-	słupowa	STS 20/250	100
64.	Rzędów Letniskowa	-	-	słupowa	STSR 20/400	100
65.	Szczedrzyk LKS	-	-	słupowa	STS 20/100	100
66.	Trzęsina Osiedle	-	-	słupowa	STSKpa 20/400	100
67.	Turawa Deszczownia	-	-	słupowa	STSo-2-20/400	75
68.	Turawa Marszałki	-	-	słupowa	STSa 20/250	160
69.	Turawa Ogrodowa	-	-	słupowa	STSPo 20/400	63
70.	Turawa PGR	-	-	słupowa	STS 20/250	160
71.	Turawa Piekarnia	-	-	słupowa	STSKp 20/250	100
72.	Węgry Koterska	-	-	słupowa	STSB 20/250	160
73.	Węgry Młyńska	-	-	słupowa	STSB 20/250	100
74.	Węgry Opolka	-	-	słupowa	STS 20/250	160
75.	Zawada 2	-	-	słupowa	STSpb 20/250	160
76.	Zawada Kępska	-	-	słupowa	STSa 20/250	250
77.	Zawada Poprzeczna	-	-	słupowa	STSKpo 20/400	160
78.	Zawada RSP	-	-	słupowa	STSa 20/250	400
79.	Zawada Turawska	-	-	słupowa	STSa 20/250	250

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu

Najważniejsze zamierzenia inwestycyjne w najbliższych latach na terenie Gminy Turawa dotyczyć będą:

- modernizacji linii SN Turawa Opolska - Trzęsina - Osowiec,
- modernizacji linii kablowej SN Turawa Elektrownia - Turawa Tartak,
- modernizacji linii kablowej SN Turawa Tartak - Turawa Opolska,
- budowy węzła sieciowego 15/0,4kV w Turawie Marszałkach ul. Sosnowa.

Modernizacji wymagają ciągi powietrzne 15kV wymienione powyżej. W sieci 15kV istnieją rezerwy mocy.

### Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

**Tabela nr 15.** Zapotrzebowanie Gminy Turawa na energię elektryczną (umowy kompleksowe i dystrybucyjne) w latach 2010-2014 w podziale na grupy taryfowe

Lata	Nazwa	Grupa taryfowa	
		Ilość odbiorców [szt.]	Dostarczona energia [MWh/rok]
<b>GRUPA TARYFOWA A (odbiorcy zasilani z sieci WN 110kV - huty, kopalnie, stocznie, duże fabryki)</b>			
2010	Gmina Turawa	0	0
2011	Gmina Turawa	0	0
2012	Gmina Turawa	0	0
2013	Gmina Turawa	0	0
2014	Gmina Turawa	0	0
<b>GRUPA TARYFOWA B (odbiorcy zasilani z sieci SN od 1kV do 110kV - duże przedsiębiorstwa, szkoły, fermy kurcze, ubojnie itp.)</b>			
2010	Gmina Turawa	6	4 605
2011	Gmina Turawa	7	4 817
2012	Gmina Turawa	1	5 084
2013	Gmina Turawa	8	5 691
2014	Gmina Turawa	7	5 713
<b>GRUPA TARYFOWA C (odbiorcy zasilani z sieci NN do 1kV - średnie i małe firmy, tj.: sklepy, restauracje)</b>			
2010	Gmina Turawa	398	4 999
2011	Gmina Turawa	404	5 027
2012	Gmina Turawa	343	2 445
2013	Gmina Turawa	320	2 808
2014	Gmina Turawa	319	2 615
<b>GRUPA TARYFOWA G (odbiorcy indywidualni zużywający energię na potrzeby gospodarstw domowych)</b>			
2010	Gmina Turawa	4 220	12 478
2011	Gmina Turawa	4 221	12 578
2012	Gmina Turawa	4 339	13 537
2013	Gmina Turawa	4 429	15 173
2014	Gmina Turawa	4 455	14 921
<b>RAZEM</b>			
2010	Gmina Turawa	4 624	22 082
2011	Gmina Turawa	4 632	22 422
2012	Gmina Turawa	4 683	21 066
2013	Gmina Turawa	4 757	23 672
2014	Gmina Turawa	4 781	23 249

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu

W 2014 r. liczba odbiorców energii elektrycznej wyniosła **łącznie 4 781** i **zwiększyła się w stosunku do roku 2010 o 157 odbiorców (3,28%)**.

W roku 2014 zużycie energii elektrycznej wyniosło łącznie **23 249 MWh/rok** i **wzrosło w stosunku do roku 2010 o 1 167 MWh/rok (5,02%)**.

Od kilku lat notuje się wzrost odbiorców energii elektrycznej w grupie taryfowej G (odbiorcy indywidualni zużywający energię na potrzeby gospodarstw domowych). W 2010 r. liczba odbiorców z grupy taryfowej G wynosiła 4 220, a w 2014 r. 4 455 (wzrost o 5,27%). Spadek notują się w grupie taryfowej C (odbiorcy zasilani z sieci NN do 1kV - średnie i małe firmy, tj.: sklepy, restauracje). W 2010 r. liczba odbiorców z grupy taryfowej C wynosiła 398, a w 2014 r. 319 (spadek o 19,85%). W grupie taryfowej B (odbiorcy zasilani z sieci SN od 1kV do 10kV - duże przedsiębiorstwa, szkoły, fermy kurcze) w ostatnich latach liczba odbiorców jest na podobnym poziomie.

### Oświetlenie ulic

Na terenie Gminy Turawa funkcjonuje sieć oświetlenia ulicznego. Wśród opraw oświetleniowych zarządzanych przez Urząd Gminy występują obecnie oprawy LED – 1 310 szt., z czego 1 013 szt. ma moc 30W, 284 szt. – 60W, 13 szt. – 90W.

Dokładniejsze dane liczbowe dotyczące roku 2010 i 2014 przedstawia tabela poniżej.

**Tabela nr 16.** Zestawienie liczby lamp na terenie Gminy Turawa z podziałem na rodzaj i moc źródła światła w 2010 r. i 2014 r.

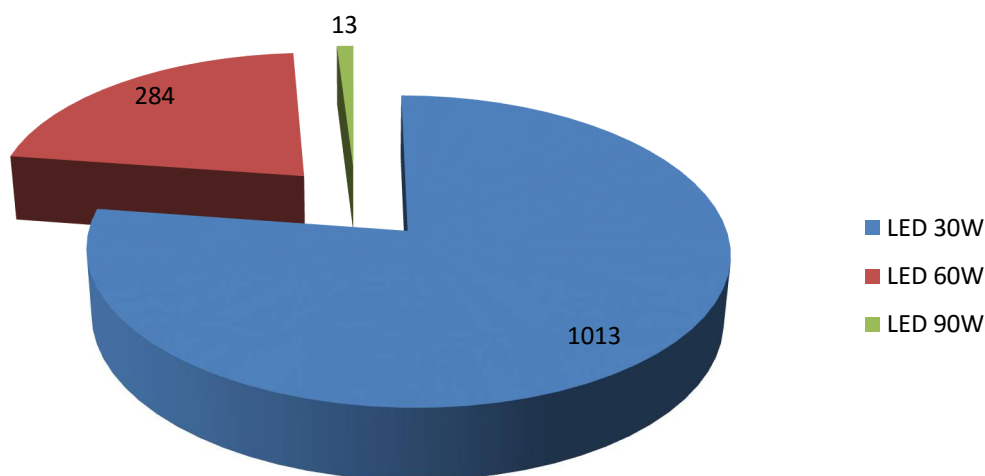
Moc nom. [W]	Oprawy sodowe	Oprawy metalohalogenkowe	Oprawy rtęciowe	LED	Suma
	liczba	liczba	liczba	liczba	liczba
<b>ROK 2010 r.</b>					
70	518	0	0	0	518
125	0	0	714	0	714
250	0	0	59	0	59
<b>Razem:</b>	<b>518</b>	<b>0</b>	<b>773</b>	<b>0</b>	<b>1 291</b>
<b>ROK 2014 r.</b>					
30	0	0	0	1013	1013
60	0	0	0	284	284
90	0	0	0	13	13
<b>Razem:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1310</b>	<b>1310</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa

Wszystkie punkty oświetleniowe o łącznej mocy 48,6 kW zużyły w 2014 r. około **251,40 MWh** energii elektrycznej.



Wykres nr 10. Liczba i rodzaj punktów oświetleniowych z wyszczególnieniem mocy



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa

Źródłem światła w systemie oświetlenia gminy w latach 2010-2014 były:

1. *Oprawy rtęciowe* - działanie oparte na łukowym wyładowaniu na parach rtęci. Były szczególnie popularne w drugiej połowie XX w. Do zalet tego typu lamp należy ich niska cena, łatwy dostęp, szeroki zakres oferowanych mocy oraz łatwość obsługi. Lampy te posiadają jednak bardzo niską skuteczność świetlną rzędu 30-60 lm/W. Dzięki zawartości rtęci są one ponadto szkodliwe dla środowiska. Efektywność energetyczna wraz ze znacznym wzrostem cen energii wyklucza zatem zasadność stosowania tego typu oświetlenia. W Gminie Turawa obecnie nie ma opraw rtęciowych.
2. *Oprawy sodowe* - działanie oparte na wyładowaniach par sodu i rtęci zainicjowane przez ksenon. Dzięki zwiększonej wydajności ten typ opraw sukcesywnie zastępuje lampy rtęciowe. Charakteryzują się one wysoką skutecznością świetlną na poziomie od 60 do nawet 200 lm/W. Ze względu na swoje właściwości takie jak: poprawa kontrastowości widzenia, rozpoznawanie przedmiotów we mgle bądź przy znacznym zapyleniu powietrza są często stosowane wzdłuż ciągów komunikacyjnych. Ze względu ekonomicznego wysokoprężne lampy sodowe zużywają około **40% mniej energii** od swoich odpowiedników rtęciowych przy porównywalnych parametrach świetlnych. W Gminie Turawa obecnie nie ma opraw sodowych
3. *Oprawy LED* - stanowią silną konkurencję dla tradycyjnych lamp sodowych. Największą zaletą lamp LED jest ich „przyjazność” dla ludzkiego oka. Charakteryzują się one bowiem widzialnym białym światłem o skuteczności

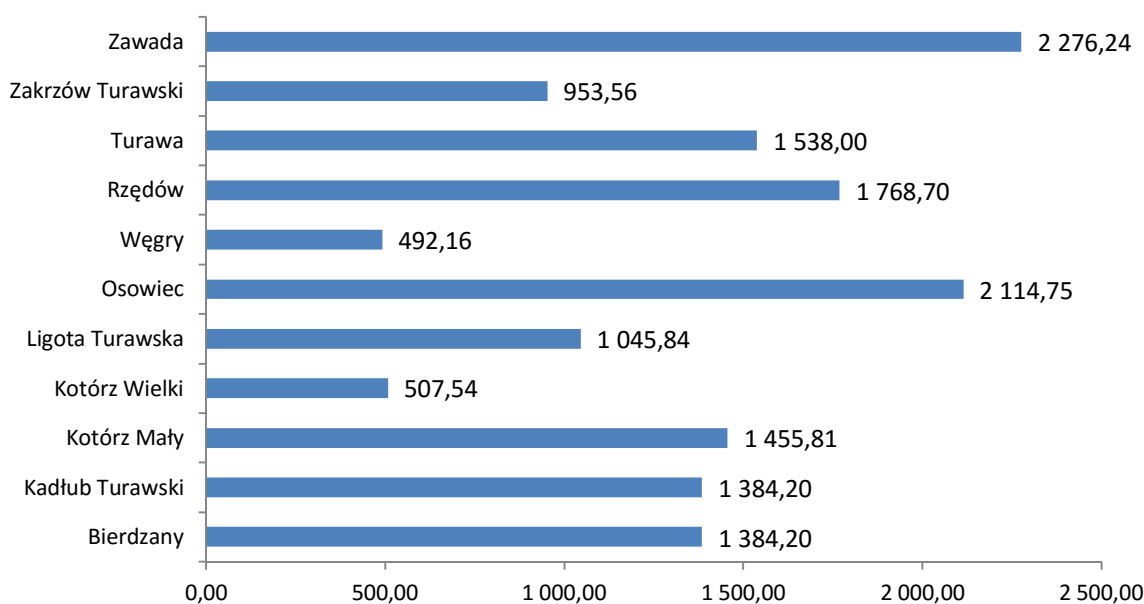
światłej 26-100 lm/W. Aspektem przemawiającym za modernizacją oświetlenia ulicznego jest ich znaczna energooszczędność oraz żywotność sięgająca do 80 tys. godzin. Koszt opraw LED jest obecnie kilkakrotnie większy od tradycyjnych, ale przewidywana oszczędność energii w czasie, wielokrotnie dłuższego okresu użytkowania już dzisiaj uzasadnia ich stosowanie. W Gminie Turawa obecnie funkcjonują wyłącznie oprawy LED.

## Budynki mieszkalne

TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu udostępniło informacje na temat zużycia energii elektrycznej przez mieszkańców Gminy Turawa. Według informacji TAURON Dystrybucja S.A. w roku 2014 zużycie energii elektrycznej na 1 odbiorcę indywidualnego wyniosło 3 349 kWh. Łącznie odbiorcy indywidualni zużywają 14 921 MWh energii elektrycznej.

Biorąc pod uwagę powyższe na potrzeby mieszkalnictwa najwięcej energii zostaje spożytkowane w Zawadzie (ok. 15,26%), Osowcu (ok. 14,17%), Rzędowie (ok. 11,85%) oraz Turawie (ok. 10,31%). Najmniej energii elektrycznej zużywają mieszkańcy miejscowości Węgry (ok. 3,30%) oraz Kotórz Wielki (3,40%).

Wykres nr 11. Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych miejscowościach [MWh], w 2014 r.



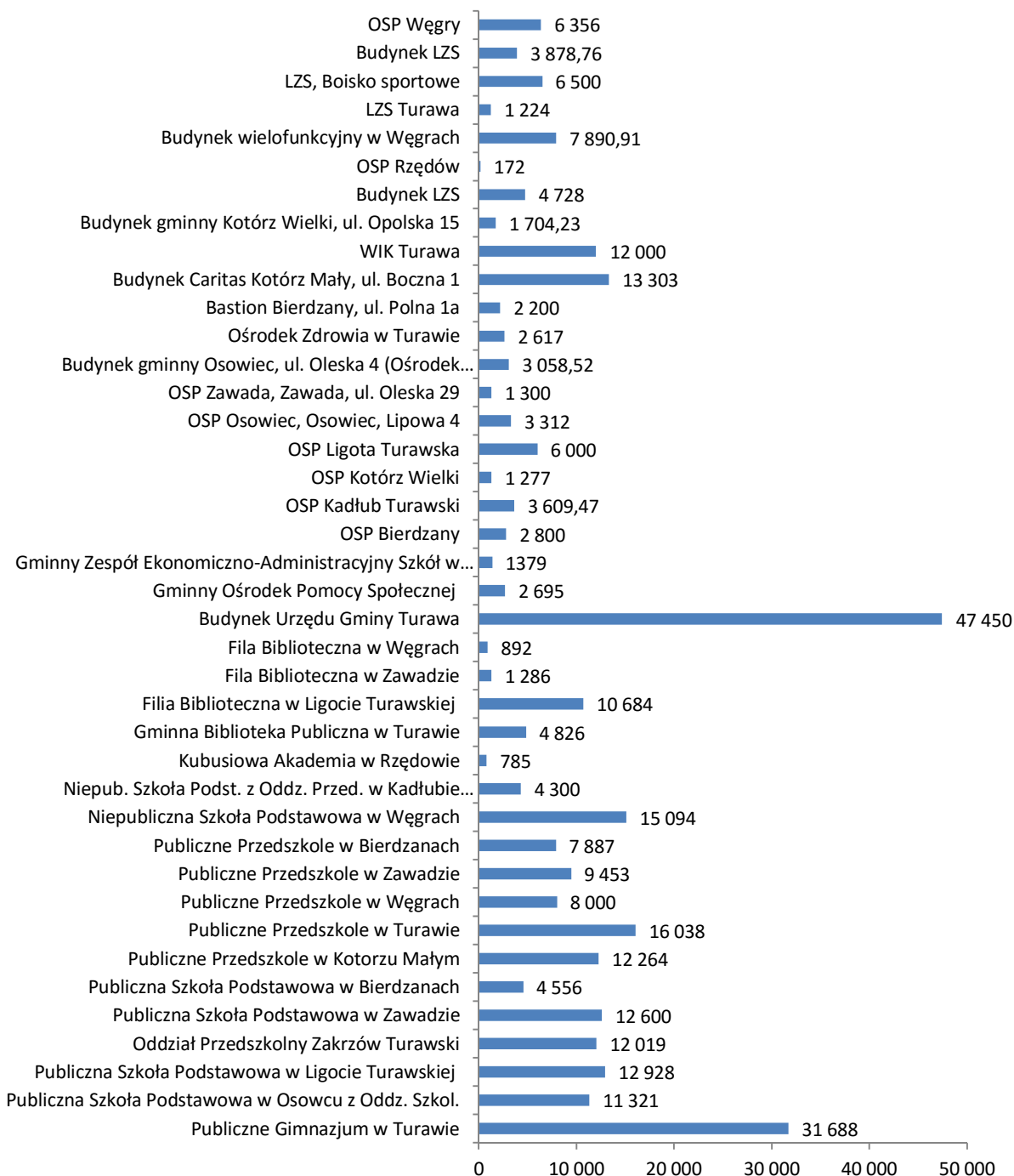
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa, PGE Dystrybucja i GUS, 2014

## Obiekty użyteczności publicznej

**Budynki użyteczności publicznej.** Zużycie energii elektrycznej we wszystkich budynkach użyteczności publicznej w 2014 r. łącznie wyniosło 312,08 MWh.

Największym konsumentem energii elektrycznej wśród budynków użyteczności publicznej są budynki: Urzędu Gminy Turawa, Publicznego Gimnazjum w Turawie, Publicznego Przedszkole w Turawie i Niepublicznej Szkoły Podstawowej w Węgrach. Zależności te wynikają przede wszystkim z wysokiej intensywności korzystania tych budynków przez pracowników urzędu, uczniów, dzieci i kadre nauczycielską. Najmniejszym zużyciem energii charakteryzują się budynki OSP i Filie Bibliotek.

Wykres nr 12. Zużycie energii elektrycznej przez budynki użyteczności publicznej w 2014 roku [kWh]



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy Turawa, TAURON Dystrybucja S.A. i GUS, 2014

**Tabela nr 17.** Zużycie energii elektrycznej przez najważniejsze budynki użyteczności publicznej [w kWh/rok]

L.p.	Nazwa obiektu	Zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]
1.	Publiczne Gimnazjum w Turawie	31 688,00
2.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Osowcu z Oddz. Szkol.	11 321,00
3.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Ligocie Turawskiej	12 928,00
4.	Oddział Przedszkolny Zakrzów Turawski	12 019,00
5.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Zawadzie	12 600,00
6.	Publiczna Szkoła Podstawowa w Bierdzanach	4 556,00
7.	Publiczne Przedszkole w Kotorzu Małym	12 264,00
8.	Publiczne Przedszkole w Turawie	16 038,00
9.	Publiczne Przedszkole w Węgrach	8 000,00
10.	Publiczne Przedszkole w Zawadzie	9 453,00
11.	Publiczne Przedszkole w Bierdzanach	7 887,00
12.	Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Węgrach	15 094,00
13.	Niepubliczna Szkoła Podst. z Oddz. Przed. w Kadłubie Turawskim	4 300,00
14.	Kubusiowa Akademia w Rzędowie	785,00
15.	Gminna Biblioteka Publiczna w Turawie	4 826,00
16.	Filia Biblioteczna w Ligocie Turawskiej	10 684,00
17.	Fila Biblioteczna w Zawadzie	1 286,00
18.	Fila Biblioteczna w Węgrach	892,00
19.	Budynek Urzędu Gminy Turawa	47 450,00
20.	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej	2 695,00
21.	Gminny Zespół Ekonomiczno-Administracyjny Szkół w Turawie	1 379,00
22.	OSP Bierdzany	2 800,00
23.	OSP Kadłub Turawski	3 609,47
24.	OSP Kotorz Wielki	1 277,00
25.	OSP Ligota Turawska	6 000,00
26.	OSP Osowiec, Osowiec, Lipowa 4	3 312,00
27.	OSP Zawada, Zawada, ul. Oleska 29	1 300,00
28.	Budynek gminny Osowiec, ul. Oleska 4 (Ośrodek Zdrowia)	3 058,52
29.	Ośrodek Zdrowia w Turawie	2 617,00
30.	Bastion Bierdzany, ul. Polna 1a	2 200,00
31.	Budynek Caritas Kotorz Mały, ul. Boczna 1	13 303,00
32.	WIK Turawa	12 000,00
33.	Budynek gminny Kotorz Wielki, ul. Opolska 15	1 704,23
34.	Budynek LZS	4 728,00
35.	OSP Rzędów	172,00
36.	Budynek wielofunkcyjny w Węgrach	7 890,91
37.	LZS Turawa	1 224,00
38.	LZS, Boisko sportowe	6 500,00
39.	Budynek LZS	3 878,76
40.	OSP Węgry	6 356,00

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z UG Turawa i GUS, 2014

## Sektor komunalny

Tabela nr 18. Charakterystyka energetyczna budynków i obiektów komunalnych na terenie Gminy Turawa

L.p.	Nazwa i adres obiektu	Powierzchnia ogrzewana	Typ kotła, rok produkcji	Moc kotła kW	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania obiektu		Ilość zużytego paliwa w ciągu roku w m <sup>3</sup> lub t		Zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]		Roczne koszty energii elektrycznej [zł/rok]		Ilość punktów świetlnych	
				2010 r.	2010 r.	2014 r.	2010 r.	2014 r.	2010 r.	2014 r.	2010 r.	2014 r.		
1.	Wodociągi i Kanalizacja Turawa Sp. z o.o., ul. 1 Maja 5, 46-045 Kotórz Mały	57 m <sup>2</sup>	Buderus Funke Logica, 2008	17-20 kW	Węgiel kamienny, drewno	Kocioł nie używany – obiekt ogrzewany elektrycznie	2 t węgla kamiennego, 1 m <sup>3</sup> drewna	Kocioł nie używany – obiekt ogrzewany elektrycznie	7 667 (od kwietnia)	12 000	2 785,52 (od kwietnia)	5 070,00	12	
2.	Oczyszczalnia Ścieków, ul. Wodna 46-045 Kotórz Mały	77 m <sup>2</sup>	Obiekt ogrzewany elektrycznie							388 770 (od kwietnia)	479 042	180 486,00 (od kwietnia)	185 949,00	39
3.	Przepompownie ścieków / pozostałe objekty				-				14 239 (od kwietnia)	260 935	8 098 (od kwietnia)	55 762,00	44	
4.	SUW Turawa-Marszałki	89,6 m <sup>2</sup>	Obiekt ogrzewany elektrycznie							54 250 (od kwietnia)	81 525	36 171 (od kwietnia)	29 409,00	8
5.	SUW Kadłub Turawski	74 m <sup>2</sup>	Obiekt ogrzewany elektrycznie							46 224 (od kwietnia)	50 840	36 171 (od kwietnia)	21 872,00	16
<b>RAZEM:</b>		<b>297,60</b>					<b>2t węgla i 1 m<sup>3</sup> drewna</b>			<b>511 150,00</b>	<b>884 342,00</b>	<b>263 711,50</b>	<b>298 062,00</b>	<b>119</b>

Źródło: WiK Turawa Sp. z o.o.

W sektorze wodno-kanalizacyjnym uwzględniono energochłonną infrastrukturę funkcjonującą w obrębie Wodociągi i Kanalizacja Turawa Sp. z o.o., na którą składają się zużycie energii przez budynki, ujęcia wody, oczyszczalnię ścieków i przepompownie ścieków. Na potrzeby funkcjonowania sektora komunalnego w 2014 r. zużyto łącznie ok. **884,34 MWh** energii elektrycznej.

### Obiekty handlowe i usługowe

W oparciu o dane z TURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu podmioty prywatne (średnie i małe firmy, tj.: sklepy, restauracje, hotele) z terenu Gminy Turawa w 2014 r. zużyły łącznie ok. 2 615 MWh energii elektrycznej.

### Obiekty produkcyjne

W oparciu o dane z TURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu podmioty prywatne produkcyjne z terenu Gminy Turawa w 2014 r. zużyły łącznie ok. 5 713 MWh energii elektrycznej.

## II.3.3 System energetyki gazowej

### Infrastruktura zaopatrzenia

Teren Gminy Turawa nie jest w pełni zgazyfikowany i brak wyposażenia w system gazu przewodowego. Znaczna część mieszkańców korzysta z gazu płynnego. Gazyfikacja wszystkich sołectw jest pożądana ze względu na ochronę powietrza atmosferycznego oraz zmniejszenie zagrożeń dla kompleksów leśnych, stanowiących ważny element regionalnego ekosystemu oraz podstawę rozwoju rekreacji i wypoczynku. Z drugiej strony gazyfikacja jest wskazana ze względu na podniesienie standardów życia mieszkańców.

Gmina posiada koncepcję gazyfikacji głównie północno-wschodniej części gminy, wsi Bierdzany, Ligota Turawska, Zakrzów Turawski, Kadłub Turawski i Rzędów, a także wsi Węgry i Osowiec, w oparciu o gazociąg tranzytowy zbudowany w rejonie wsi Kolanowice.

Z sieci gazowej w Gminie Turawa, korzysta **424 osób**, zaledwie **4,4%** (dane z GUS za 2014 rok).

## II.3.4 Lokalne nadwyżki energii

Istniejący system zasilania gminy w energię elektryczną nie zapewnia potrzeb mieszkańców na zadowalającym poziomie, szczególnie w południowo-zachodniej i centralnej części gminy (w szczególności wsie Rzędów i Zawada). Wiąże się to z realizacją dużej ilości domków letniskowych oraz intensywnym rozwojem mieszkalnictwa przy braku rozbudowy systemu zasilania.

Najważniejsze zamierzenia inwestycyjne wyspecyfikowane przez TAURON Dystrybucja S.A. w najbliższych latach na terenie Gminy Turawa dotyczyć będą, m. in.:

- modernizacji linii SN Turawa Opolska - Trzęsina - Osowiec,
- modernizacji linii kablowej SN Turawa Elektrownia - Turawa Tartak,
- modernizacji linii kablowej SN Turawa Tartak - Turawa Opolska,
- budowy węzła sieciowego 15/0,4kV w Turawie Marszałkach ul. Sosnowa.

Modernizacji wymagają ciągi powietrzne 15kV wymienione powyżej. W sieci 15kV istnieją rezerwy mocy.

W ramach rozwoju OZE istnieją jednak potencjalne możliwości wytworzenia nadwyżki energii. Sytuacja ta nastąpi na skutek realizacji projektów zaproponowanych w niniejszym opracowaniu (w szczególności projekty związane z pozyskiwaniem energii słonecznej).

## II.3.5 Odnawialne źródła energii

### II.3.5.1 Infrastruktura wykorzystująca odnawialne źródła energii.

Wykorzystanie energii z OZE na obszarze Gminy Turawa w roku bazowym 2010 opierało się na wykorzystaniu energii wody oraz w niewielkim stopniu na wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego i energii geotermalnej.

#### **Małe Elektrownie Wodne (MEW)**

Na terenie Gminy Turawa funkcjonują dwie MEW: Turawa (o mocy 1,8 MW) i Osowiec-Węgry (o mocy 960 kW).

#### **Elektrownia wodna Turawa**

Jezioro Turawskie powstało na rzece Mała Panew, która jest prawym dopływem Odry. Jest to zbiornik retencyjny o powierzchni 24 km<sup>2</sup>. Zbiornik zbudowano w latach 1933-1939, aby umożliwić regulację poziomu wody na Odrze oraz w celach rekreacyjno-wypoczynkowych.

Oprócz zbiornika Turawskiego w wyniku budowy powstały także jeziora „Średnie” i „Małe” znajdujące się przy południowym brzegu jeziora „Dużego”. Elektrownia wodna Turawa usytuowana jest na rzece Mała Panew w miejscowości Turawa, w województwie opolskim. Stanowi ona integralną i wkomponowaną w krajobraz część Jeziora Turawskiego.

Elektrownię Turawa uruchomiono w 1937 roku na potrzeby pobliskiej huty stali i szkła oraz miasta Opole. Pracują tu obecnie dwa hydrozespoły z turbinami Kaplana firmy J.M. Voith i generatorami firmy Garbe Lahmeyer.

### Parametry techniczne elektrowni

Dane Turbozespołu	Nr 1	Nr 2
<b>TURBOZESPÓŁ</b>		
Moc zainstalowana TZ [kW]	900	900
<b>TURBINA</b>		
Rok budowy	1935	1935
Typ	Kaplan	Kaplan
Wytwórca	Voith	Voith
Moc zainstalowana [kW]	900	900
Przełyk Q [m <sup>3</sup> /s]	9,0	9,0
Spad H [m]	13	13
Obroty n [obr./min]	428	428
<b>GENERATOR</b>		
Rok budowy	1937	1937
Typ	MFJ 900/14	MFJ 900/14
Wytwórca	Garbe Lahmeyer	Garbe Lahmeyer
Moc zainstalowana [kVA]	900	900
cos φ	0,8	0,8
Napięcie [kV]	1000	1000
Prąd [A]	520	520
Obroty [obr./min]	428	428

Źródło: <http://www.tauron-ekoenergia.pl/elektrownie/energia-wodna>

### Energia słońca (promieniowania słonecznego)

Zgodnie z przeprowadzoną inwentaryzacją na terenie Gminy Turawa stwierdzono występowanie kilkudziesięciu małych instalacji do produkcji ciepła i energii elektrycznej opartych o kolektory słoneczne i instalacje fotowoltaiczne. Są to przede wszystkim instalacje w obiektach prywatnych - głównie domach jednorodzinnych, a ich moc waha się w granicach 1,5-3,5 kW.

Jedyna większa instalacja fotowoltaiczna i solarna stwierdzona na terenie Gminy Turawa to układ oparty o kolektory słoneczne i instalację fotowoltaiczną na obiekcie P.H.U. "SOLTRA" Piotr Mytnik w Zawadzie.



Łączna moc kolektorów słonecznych instalacji fotowoltaicznych w tym obiekcie wynosi 14,5 kW (kolektory słoneczne - 3 kW, instalacja fotowoltaiczna - 11,5 kW).

### **Energia geotermalna**

Podczas inwentaryzacji na terenie Gminy Turawa stwierdzono kilkanaście pomp ciepła. Są to instalacje pracujące głównie w obiektach prywatnych - domach jednorodzinnych, kilka w firmach oraz Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe Nadleśnictwo Turawa.

Źródłem ciepła oraz chłodu dla budynku Nadleśnictwa Turawa są 4 pompy ciepła gruntowe z dolnym źródłem ciepła w postaci układów sond (odwiertów) pionowych w ilości 17 szt. o głębokości 150 mb każdy. Łączna moc zamontowana to 115,2 kW. Odbiornikami ciepła i chłodu są grzejniki, klimatyzatory oraz wymienniki centrali wentylacyjnej.

Ponadto na osiedlu Śląski Dom w Kotorzu Wielkim w dwóch zamieszkałych domach i jednym pokazowym funkcjonują pompy ciepła o mocy 6-8 kW. W pozostałych pięciu wybudowanych budynkach przygotowano kompletne podejście pompy ciepła, tak aby teraz lub w przyszłości bez ingerencji w budynek i tarasy była możliwość wykonania instalacji pomp ciepła.

#### **II.3.5.2 Produkcja energii z OZE**

Analiza danych z powyższego rozdziału pozwoliła określić bilans wykorzystania energii z OZE (elektrownie wodne, energia słoneczna i geotermalna) w roku bazowym 2010 na poziomie ok. 6 830 MWh

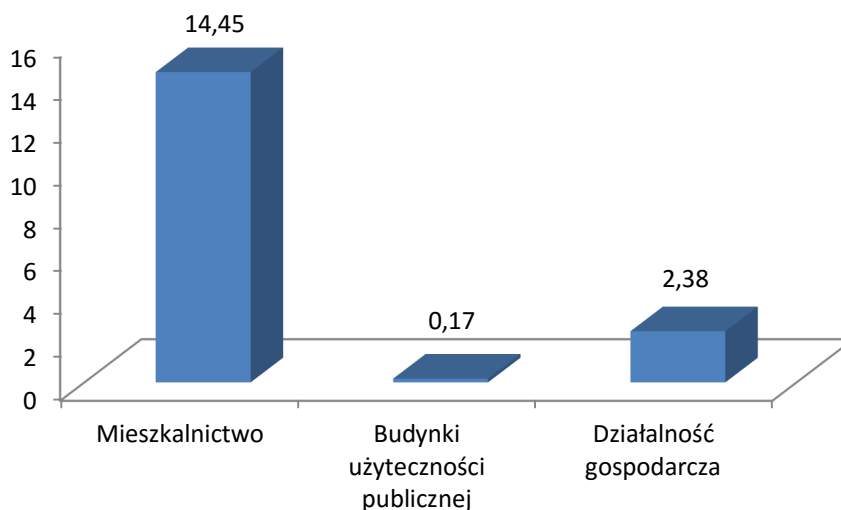
**Udział zużycia OZE w 2010 r. w Gminie w odniesieniu do całkowitego zużycia energii elektrycznej oszacowano na ok. 1,8% (bez spalania drewna opałowego i odpadowego).**

## II.4 BILANS ENERGETYCZNY GMINY

### II.4.1 Energia cieplna

Całociowe zapotrzebowanie na moc cieplną w Gminie Turawa wynosi ok. 17 MWt. Ok. 85% tej wartości stanowi zapotrzebowanie na moc dla sektora mieszkalnictwa. Sektor użyteczności publicznej i sektor komunalny (w tym oświetlenie uliczne) stanowią ok. 1% oraz działalność gospodarcza (sektor usługowo-handlowy i produkcyjny) w gminie wymagają 14% globalnego zapotrzebowania na energię w gminie.

Wykres nr 13. Zapotrzebowanie na moc cieplną (MWt)

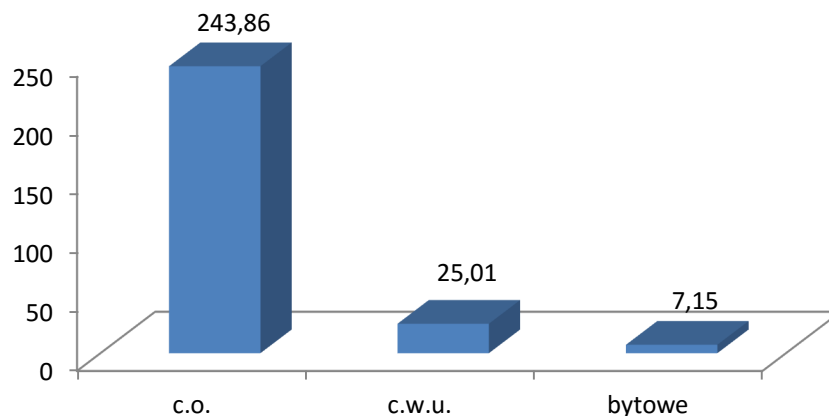


Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych, danych GUS i Urzędu Gminy Turawa.

Całociowe zapotrzebowanie na energię cieplną w Gminie Turawa wynosi 357,31 TJ. 93% tej wartości stanowi zapotrzebowanie na energię w sektorze mieszkalnictwa (325,15 TJ). Użyteczność publiczna wymaga 2%, a działalność gospodarcza w gminie wymagają 7% globalnego zapotrzebowania na energię w gminie (odpowiednio 7,15 oraz 25,01 TJ).

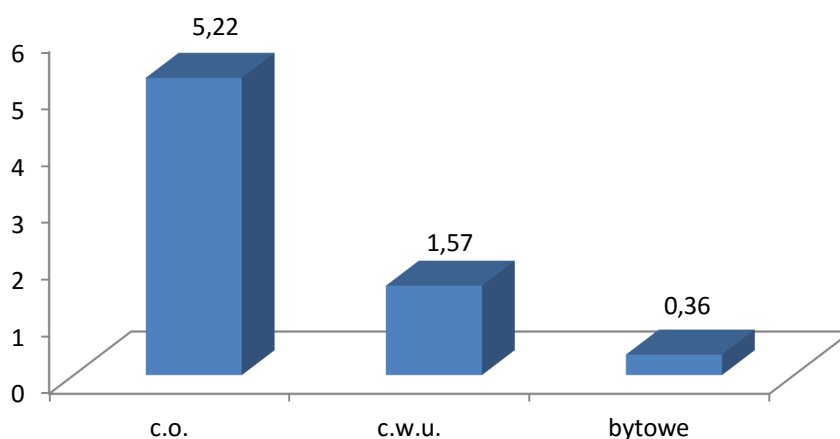
Zapotrzebowanie na ogrzewanie budynków stanowi główny punkt potrzeb energetycznych w sektorze mieszkalnictwa oraz budynków użyteczności publicznej. Natomiast w sektorze gospodarczym największe zapotrzebowanie na energię wykazują potrzeby bytowe/technologiczne.

**Wykres nr 14.** Zużycie energii na poszczególne potrzeby technologiczne w sektorze mieszkalnictwa (TJ)



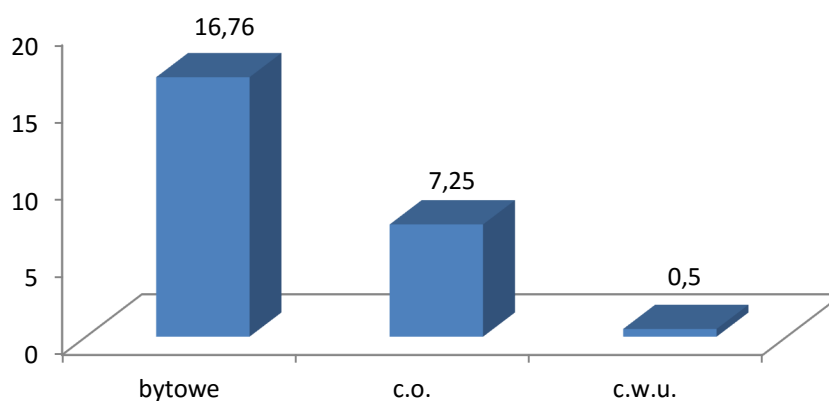
Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych, danych GUS i Urzędu Gminy Turawa.

**Wykres nr 15.** Zużycie energii na poszczególne potrzeby technologiczne w sektorze użyteczności publicznej (TJ)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych, danych GUS i Urzędu Gminy Turawa.

**Wykres nr 16.** Zużycie energii na poszczególne potrzeby technologiczne w sektorze gospodarczym (TJ)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych, danych GUS i Urzędu Gminy Turawa.

Łącznie, węgiel oraz drewno w bilansie cieplnym zaspokajają blisko 90% potrzeb w gminie. Są to paliwa powszechnie dostępne i stosunkowo niedrogie, dlatego wykorzystuje się je w małoskalowych jednostkach wytwórczych. W największych kotłowniach, głównie za sprawą komfortu użytkowania wykorzystywane są paliwa ciekłe. Energia elektryczna natomiast stanowi podstawowy nośnik energii na potrzeby bytowe oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej poza sezonem grzewczym.

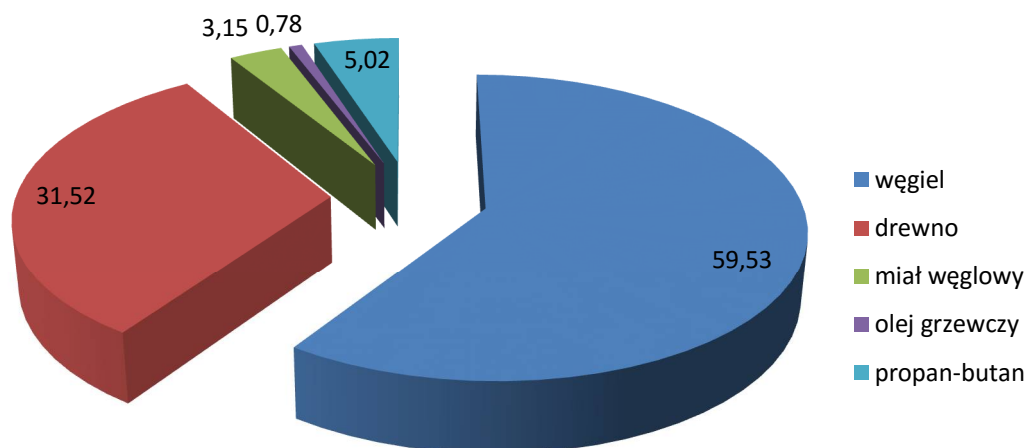
Tabela nr 19. Roczne zużycie paliw w jednostkach masy i energii w Gminie Turawa

Lp.	Rodzaj paliwa	Roczne zużycie paliwa w jednostkach masy [kg]	Roczne zużycie paliwa w jednostkach energii [GJ]
1.	Węgiel	8 850 000	212 400
2.	Drewno	8 031 000	112 434
3.	Gaz (propan butan)	250 000	11 250
4.	Olej opałowy	62 000	2 790
5.	Miał węglowy	747 000	17 928
<b>RAZEM:</b>		<b>17 940 000</b>	<b>356 802</b>

Źródło: Badania własne

Paliwo/wartość opałowa	min	max	średnio	jedn.
Węgiel kamienny	21 000	30 000	24 000	kJ/kg
Miał węglowy	17 000	27 000	24 000	kJ/kg
Węgiel brunatny	7 500	21 000	-	kJ/kg
Koks	27 000	30 000	-	kJ/kg
Torf - brykiety (wilgotność do 18%)	13 000	16 000	-	kJ/kg
Drewno liściaste (wilgotność 15-18%)	13 700	15 800	14 000	kJ/kg
Słoma świeża (pszenica, jęczmień)	12 000	14 900	-	kJ/kg
Olej opałowy ECOTERM	43 000	47 000	45 000	kJ/kg
Gaz płynny (propan-butan)	44 000	47 000	45 000	kJ/kg
Gaz ziemny GZ-50 wg www.pgnig.pl	31 000	-	-	kJ/m <sup>3</sup>

Wykres nr 17. Procentowe zużycie poszczególnych nośników w ogólnym bilansie cieplnym (GJ)

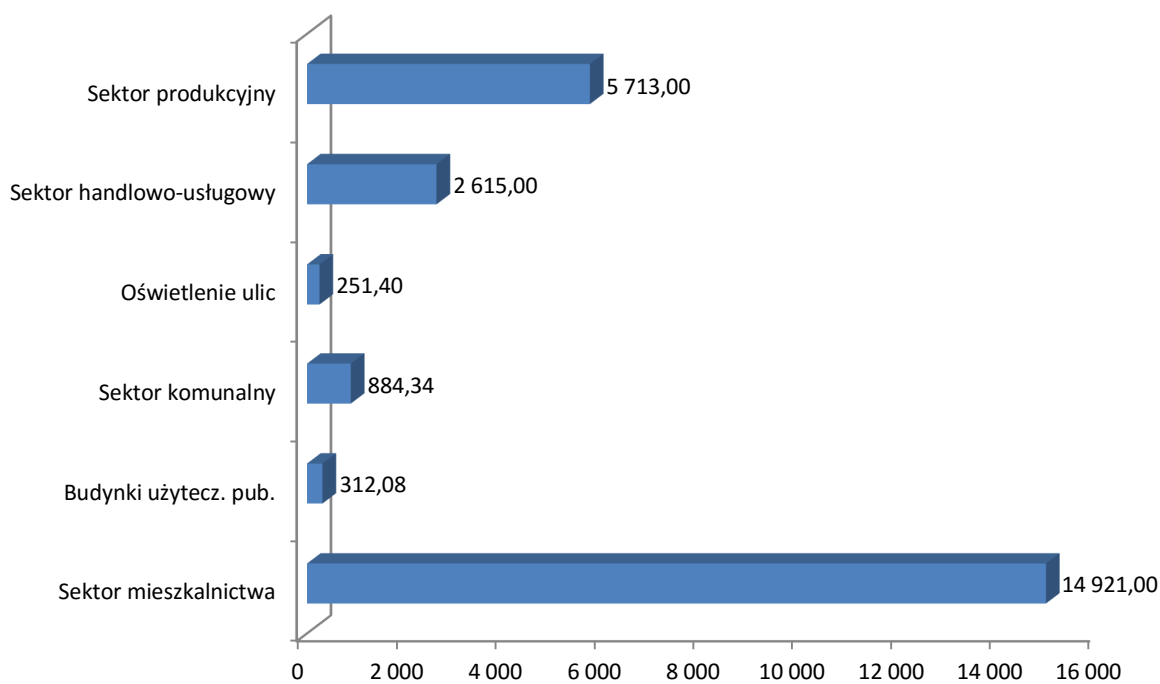


Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych, danych GUS i Urzędu Gminy Turawa

## II.4.2 Energia elektryczna

W skali roku w Gminie Turawa zostaje wykorzystywane ok. 24 696,82 MWh energii elektrycznej. Największy konsument - sektor mieszkalnictwa wykorzystuje ponad 60% energii w gminie. Znaczny udział wykazuje również sektor produkcyjny (23,13%) oraz sektor handlowo-usługowy (10,59%). Oświetlenie ulic, budynki użyteczności publicznej oraz sektor komunalny zużywają łącznie 5,86% energii.

Wykres nr 18. Zużycie energii elektrycznej przez wszystkie sektory



Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych, danych GUS, TAURON Dystrybucja S.A. i Urzędu Gminy Turawa

## II.5 DIAGNOZA STANU AKTUALNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I GAZ

Tabela nr 20. Analiza SWOT systemów energetycznych Gminy Turawa

ZAOPATRZENIE W CIEPŁO	
<p><b><u>Mocne strony</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadzona termomodernizacja budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej</li> <li>• nowe, efektywne oraz ekologiczne źródła systemy grzewcze</li> <li>• istniejąca świadomość mieszkańców dotycząca wykorzystania energii słonecznej i geotermalnej</li> <li>• obszar gminy wybitnie atrakcyjny pod względem turystycznym</li> <li>• bezpieczeństwo energetyczne oparte na powszechnie dostępnym węglu</li> </ul>	<p><b><u>Słabe strony</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozproszony system produkcji ciepła</li> <li>• brak infrastruktury OZE (poza elektrowniami wodnymi)</li> <li>• uzależnienie dostaw ciepła od pokładów węgla</li> <li>• zubożenie społeczności powodujące ograniczenie zabiegów termomodernizacyjnych</li> <li>• brak wystarczającego dofinansowania inwestycji termomodernizacyjnych</li> </ul>
<p><b><u>Szanse</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwój Odnawialnych Źródeł Energii</li> <li>• świadomość mieszkańców dotycząca możliwości pozyskania energii z OZE</li> <li>• uwarunkowania prawne wspierające przedsięwzięcia proekologiczne</li> <li>• polityka cenowa tradycyjnych źródeł energii</li> </ul>	<p><b><u>Zagrożenia</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzrost kosztów wykorzystania proekologicznych nośników energii na potrzeby grzewcze</li> <li>• zanieczyszczenie środowiska</li> <li>• wysokie koszty inwestycyjne stosowania OZE</li> </ul>
ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	
<p><b><u>Mocne strony</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobrze rozwinięta sieć średniego napięcia</li> <li>• dobry stan stacji transformatorowych</li> <li>• wystarczająca moc rezerwowa stacji transformatorowych</li> <li>• prawidłowe zarządzanie infrastrukturą dystrybucji</li> <li>• dogodne warunki do rozbudowy sieci</li> </ul>	<p><b><u>Słabe strony</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• system przesyłowy oparty na napowietrznych liniach</li> <li>• rozproszenie systemu dystrybucji generujące większe straty w przesyśle</li> <li>• przerwy w dystrybucji energii</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b><u>Szanse</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plany inwestycyjne na obszarze gminy związane z budową GPZ</li> <li>• przebieg linii najwyższych napięć TAURON Dystrybucja S.A.</li> <li>• dofinansowanie przedsięwzięć z funduszy proekologicznych             <ul style="list-style-type: none"> <li>• świadomość mieszkańców racjonalizujących zużycie energii elektryczną</li> </ul> </li> <li>• urządzenia energooszczędne</li> <li>• energooszczędne oświetlenie uliczne,             <ul style="list-style-type: none"> <li>• planowanie energetyczne</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Zagrożenia</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzrost cen energii elektrycznej             <ul style="list-style-type: none"> <li>• wysokie koszty urządzeń energooszczędnych</li> </ul> </li> <li>• konieczność modernizacji sieci SN i nN w ostatnich latach obowiązywania założeń do planu ze względu na wiek urządzeń</li> <li>• wysokie koszty inwestycyjne stosowania OZE</li> </ul>
<b>ZAOPATRZENIE W PALIWA GAZOWE</b>	
<p style="text-align: center;"><b><u>Mocne strony</u></b></p> <p style="text-align: center;">brak</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Słabe strony</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• brak wystarczającego systemu zaopatrzenia w paliwa gazowe</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b><u>Szanse</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa sieci dystrybucyjnej (wpięcie do istniejącej instalacji)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Zagrożenia</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzrost cen gazu</li> <li>• eksploatacja sieci dystrybucyjnej</li> <li>• zagrożenie opłacalności inwestycji związane z rozproszoną zabudową</li> <li>• brak wsparcia finansowego z zewnątrz</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań ankietowych, danych GUS, TAURON Dystrybucja S.A. i Urzędu Gminy Turawa

### III STAN DOCELOWY – PROGNOZY I KONCEPCJE

#### III.1 WYJŚCIOWE ZAŁOŻENIA ROZWOJU

##### III.1.1 Założenia Polityki energetycznej Polski do 2030 roku

Kierunki rozwoju sektora energetycznego oraz założenia polityki energetycznej kraju zostały zawarte w dokumencie strategicznym „Polityka energetyczna Polski do 2030 r.” przyjętym przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 r. Dokument ten wynika z Ustawy Prawo Energetyczne i ma na celu przedstawienie strategii państwa w sektorze energetyki.

Krajowa polityka energetyczna wpisuje się w realizację celów polityki energetycznej określonych na poziomie Unii Europejskiej, która w ramach zobowiązań ekologicznych wyznaczyła na 2020 rok cele ilościowe, tzw. „3x20%”, tj.: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20% w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20% całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10%.

Kierunki polskiej polityki energetycznej określone w dokumencie na szczeblu krajowym przedstawia poniższy schemat:

Schemat nr 2. Kierunki polityki energetycznej Polski do 2030 roku



Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentu "Polityka Energetyczna Polski do 2020 r."

Dla każdego ze wskazanych powyżej kierunków polskiej polityki energetycznej sformułowane zostały cele oraz działania na rzecz ich realizacji. Ponadto przedstawiono przewidywane efekty realizacji tychże działań. Zestawienie celów, działań i efektów przedstawia poniższa tabela.



Tabela nr 21. Cele, działania i efekty ich realizacji w Polskiej polityce energetycznej

POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ			
CELE GŁÓWNE	CELE SZCZEGÓŁOWE	DZIAŁANIA	PRZEWIDYWANE EFEKTY
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, poprzez budowę wysokosprawnych jednostek wytwórczych,</li> <li>• Dwukrotny wzrost do roku 2020 produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji, w porównaniu do produkcji w 2006 r.,</li> <li>• Zmniejszenie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, poprzez m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej,</li> <li>• Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii,</li> <li>• Zwiększenie stosunku rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną do maksymalnego zapotrzebowania na moc w szczycie obciążenia, co pozwala zmniejszyć całkowite koszty zaspokojenia popytu na energię elektryczną.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustalanie narodowego celu wzrostu efektywności energetycznej,</li> <li>• Wprowadzenie systemowego mechanizmu wsparcia dla działań służących realizacji narodowego celu wzrostu efektywności energetycznej,</li> <li>• Stymulowanie rozwoju kogeneracji poprzez mechanizmy wsparcia, z uwzględnieniem kogeneracji ze źródeł poniżej 1 MW, oraz odpowiednią politykę gmin,</li> <li>• Stosowanie obowiązkowych świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków oraz mieszkań przy wprowadzaniu ich do obrotu oraz wynajmu,</li> <li>• Oznaczenie energochłonności urządzeń i produktów zużywających energię oraz wprowadzenie minimalnych standardów dla produktów zużywających energię,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią,</li> </ul> </li> <li>• Wsparcie inwestycji w zakresie oszczędności energii przy zastosowaniu kredytów preferencyjnych oraz dotacji ze środków krajowych i europejskich, w tym w ramach ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, regionalnych programów operacyjnych, środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,</li> <li>• Wspieranie prac naukowo-badawczych w zakresie nowych rozwiązań i technologii zmniejszających zużycie energii we wszystkich kierunkach jej przetwarzania oraz użytkowania,</li> <li>• Zastosowanie technik zarządzania popytem (Demand Side Management), stymulowane poprzez m.in. zróżnicowanie dobowe stawek opłat dystrybucyjnych oraz cen energii elektrycznej w oparciu o ceny referencyjne będące wynikiem wprowadzenia rynku dnia bieżącego oraz przekazanie sygnałów cenowych odbiorcom za pomocą zdalnej dwustronnej komunikacji z licznikami elektronicznymi,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kampanie informacyjne i edukacyjne, promujące racjonalne wykorzystanie energii.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo istotne zmniejszenie energochłonności polskiej gospodarki, a przez to zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego. Przełoży się to też na mierzalny efekt w postaci unikniętych emisji zanieczyszczeń w sektorze energetycznym.</li> <li>• stymulowanie inwestycji w nowoczesne, energooszczędne technologie oraz produkty, przyczyni się do wzrostu innowacyjności polskiej gospodarki.</li> <li>• Oszczędność energii będzie miała istotny wpływ na poprawę efektywności ekonomicznej gospodarki oraz jej konkurencyjność.</li> </ul>

WZROST BEZPIECZEŃSTWA DOSTAW PALIW I ENERGII			
CELE GŁÓWNE	CELE SZCZEGÓŁOWE	DZIAŁANIA	PRZEWIDYWANE EFEKTY
<b>Węgiel</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>racjonalne i efektywne gospodarowanie złożami węgla, znajdującymi się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez zaspokojenie krajowego zapotrzebowania na węgiel, zagwarantowanie stabilnych dostaw do odbiorców i wymaganych parametrów jakościowych,</li> <li>Wykorzystanie węgla przy zastosowaniu sprawnych i niskoemisyjnych technologii, w tym zgazowania węgla oraz przerobu na paliwa ciekłe lub gazowe,</li> <li>Wykorzystanie nowoczesnych technologii w sektorze górnictwa węgla dla zwiększenia konkurencyjności, bezpieczeństwa pracy, ochrony środowiska oraz stworzenia podstaw pod rozwój technologiczny i naukowy,</li> <li>Maksymalne zagospodarowanie metanu uwalnianego przy eksploatacji węgla w kopalniach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie regulacji prawnych uwzględniających cele proponowane w polityce energetycznej, a w szczególności instrumentów motywujących do prowadzenia prac przygotowawczych oraz utrzymywania odpowiednich mocy wydobywczych,             <ul style="list-style-type: none"> <li>Rozwój zmodernizowanych technologii przygotowania węgla do energetycznego wykorzystania,</li> </ul> </li> <li>Zniesienie barier prawnych w zakresie udostępniania nowych złóż węgla kamiennego i brunatnego,             <ul style="list-style-type: none"> <li>Identyfikacja krajowych zasobów strategicznych węgla kamiennego i brunatnego, oraz ich ochrona przez ujęcie w planach zagospodarowania przestrzennego,</li> <li>Zabezpieczenie dostępu do zasobów węgla poprzez realizację przedsięwzięć w zakresie udostępniania i przemysłowego zagospodarowania nowych, udokumentowanych złóż strategicznych jako inwestycji celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym,</li> </ul> </li> <li>Intensyfikacja badań geologicznych w celu powiększenia bazy zasobowej węgla z wykorzystaniem nowoczesnych technik poszukiwawczych i rozpoznawczych,             <ul style="list-style-type: none"> <li>Dokończenie trwających zmian organizacyjnych i strukturalnych. W uzasadnionych ekonomicznie przypadkach dopuszczenie możliwości tworzenia grup kapitałowych na bazie spółek węglowych i spółek energetycznych, z zachowaniem zasad dialogu społecznego,</li> <li>Wsparcie dla gospodarczego wykorzystania metanu, uwalnianego przy eksploatacji węgla w kopalniach węgla kamiennego, Wprowadzenie rozwiązań technologicznych umożliwiających wykorzystanie metanu z powietrza wentylacyjnego odprowadzanego z kopalń węgla kamiennego,</li> </ul> </li> <li>Pozyskiwanie funduszy na rozwój górnictwa poprzez prywatyzację spółek węglowych, po uzgodnieniu ze stroną społeczną. Zasadność prywatyzacji, wolumen akcji i czas debiutu będą analizowane pod kątem realizacji celów polityki energetycznej,             <ul style="list-style-type: none"> <li>Wspieranie prac badawczych i rozwojowych nad technologiami wykorzystania węgla do produkcji paliw płynnych i gazowych, zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko procesów pozyskiwania energii z węgla oraz w zakresie węglowych ogniw paliwowych,</li> <li>Zachowanie przez Ministra Gospodarki dotychczasowych kompetencji ministra właściwego do spraw Skarbu Państwa w odniesieniu do przedsiębiorstw górniczych.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zmniejszenie stopnia uzależnienia Polski od importu gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych z jednego kierunku.</li> <li>Możliwym do osiągnięcia celem jest zwiększenie udziału gazu wydobywanego w kraju, bądź produkowanego na bazie polskich surowców.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Poprawią się też znacznie zdolności magazynowania ropy naftowej i paliw płynnych oraz gazu ziemnego, umożliwiające zaopatrzenie kraju w niezbędne paliwa w sytuacjach kryzysowych.</li> </ul> </li> <li>Oparcie się na krajowych zasobach węgla, jako głównym paliwie dla elektroenergetyki systemowej, pozwoli na utrzymanie niezależności wytwarzania energii elektrycznej i w znacznym stopniu ciepła, szczególnie w systemach wielkomiejskich, od zewnętrznych źródeł dostaw, gwarantując bezpieczeństwo energetyczne w zakresie wytwarzania i dostaw energii elektrycznej.</li> </ul>

<b>Gaz</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwiększenie przez polskie przedsiębiorstwa zasobów gazu ziemnego pozostających w ich dyspozycji,</li> <li>Zwiększenie możliwości wydobywczych gazu ziemnego na terytorium Polski,</li> <li>Zapewnienie alternatywnych źródeł i kierunków dostaw gazu do Polski,</li> <li>Rozbudowa systemu przesyłowego i dystrybucyjnego gazu ziemnego,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Zwiększenie pojemności magazynowych gazu ziemnego,</li> <li>Pozyskanie przez polskie przedsiębiorstwa dostępu do złóż gazu ziemnego poza granicami kraju,</li> </ul> </li> <li>Pozyskanie gazu z wykorzystaniem technologii zgazowania węgla,</li> <li>Gospodarcze wykorzystanie metanu, poprzez eksploatację z naziemnych odwiertów powierzchniowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Właściwa polityka taryfowa, zachęcająca do inwestowania w infrastrukturę liniową (przesył i dystrybucja gazu),                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa terminalu do odbioru gazu skroplonego (LNG),</li> </ul> </li> <li>Zawarcie na warunkach rynkowych kontraktów na zdywersyfikowane dostawy gazu ziemnego dla terminalu do odbioru gazu skroplonego oraz z kierunku północnego,</li> <li>Stworzenie polityki zrównoważonego gospodarowania krajowymi zasobami gazu umożliwiającej rozbudowę bazy rezerw gazu ziemnego na terytorium Polski,</li> <li>Realizacja inwestycji umożliwiających zwiększenie wydobycia gazu ziemnego na terytorium Polski,</li> <li>Dywersyfikacja dostaw poprzez budowę systemu przesyłowego umożliwiającego dostawy gazu ziemnego z kierunku północnego, zachodniego i południowego oraz budowa połączeń międzysystemowych realizujących w pierwszej kolejności postulat dywersyfikacji źródeł dostaw,</li> <li>Pozyskiwanie przez polskie przedsiębiorstwa dostępu do złóż gazu ziemnego poza granicami kraju,</li> <li>Wsparcie inwestycji infrastrukturalnych z wykorzystaniem funduszy europejskich,</li> <li>Usprawnienie mechanizmu reagowania w sytuacjach kryzysowych,</li> <li>Zabezpieczenie interesów państwa w strategicznych spółkach sektora gazowego,</li> <li>Stosowanie zachęt inwestycyjnych do budowy pojemności magazynowych (poprzez odpowiednią konstrukcję taryf oraz zapewnienie zwrotu na zaangażowanym kapitale),</li> <li>Działania legislacyjne, mające na celu likwidację barier inwestycyjnych, w szczególności w zakresie dużych inwestycji infrastrukturalnych (magazyny, infrastruktura LNG, tłocznie gazu, etc.) oraz inwestycji liniowych,</li> <li>Kontynuacja prac pilotażowych udostępnienia metanu ze złóż węgla kamiennego.</li> </ul>
<b>Ropa naftowa i paliwa płynne</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, poprzez:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw ropy naftowej, rozumianej jako uzyskiwanie ropy naftowej z różnych regionów</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dywersyfikacja dostaw ropy naftowej do Polski z innych regionów świata, m.in. poprzez budowę infrastruktury przesyłowej dla ropy naftowej z regionu Morza Kaspijskiego,                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Rozbudowa infrastruktury przesyłowej i przeładunkowej dla</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa infrastruktury umożliwiającej transport ropy naftowej z innych regionów świata, w tym z regionu Morza Kaspijskiego w ramach projektu Euroazjatyckiego Korytarza Transportu Ropy Naftowej,</li> <li>Wspieranie działań w zakresie intensyfikacji poszukiwań i zwiększenia wydobycia krajowego, prowadzonych przez polskie firmy na lądzie i na szelfie Morza Bałtyckiego oraz poza granicami kraju,</li> <li>Rozbudowa infrastruktury przesyłowej, przeładunkowej oraz magazynowej (w tym kawern) dla ropy naftowej i paliw płynnych</li> </ul>

<p>świata, od różnych dostawców z wykorzystaniem alternatywnych szlaków transportowych, -budowę magazynów ropy naftowej i paliw płynnych o pojemnościach zapewniających utrzymanie ciągłości dostaw, w szczególności w sytuacjach kryzysowych.</p>	<p>ropy naftowej i produktów ropopochodnych,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozbudowa i budowa magazynów na ropę naftową i paliwa płynne (magazyny kawernowe, bazy przeładunkowo-magazynowe), <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uzyskanie przez polskich przedsiębiorców dostępu do złóż ropy naftowej poza granicami Rzeczypospolitej Polskiej,</li> </ul> </li> <li>• Zwiększenie ilości ropy przesyłanej tranzytem przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej,</li> <li>• Zwiększenie poziomu konkurencji w sektorze, celem minimalizowania negatywnych skutków dla gospodarki, wynikających z istotnych zmian cen surowców na rynkach światowych,</li> <li>• Utrzymanie udziałów Skarbu Państwa w kluczowych spółkach sektora, a także w spółkach infrastrukturalnych,</li> <li>• Ograniczenie ryzyka wrogiego przejęcia podmiotów zajmujących się przerobem ropy naftowej, świadczących usługi w zakresie przesyłu i magazynowania ropy naftowej oraz produktów naftowych,</li> <li>• Zwiększenie bezpieczeństwa przewozów paliw drogą morską.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykorzystanie narzędzi nadzoru właścicielskiego Skarbu Państwa dla stymulowania i monitorowania realizacji projektów w zakresie bezpieczeństwa dostaw ropy naftowej i paliw płynnych,</li> <li>• Zmiany legislacyjne dotyczące zapasów paliw płynnych, w szczególności zniesienie obowiązku fizycznego utrzymywania zapasów przez przedsiębiorców w zamian za opłatę celową, przeznaczoną na utrzymywanie zapasów przez podmiot prawa publicznego,</li> <li>• Likwidacja barier w rozwoju infrastruktury paliwowej oraz wsparcie inwestycji infrastrukturalnych z wykorzystaniem funduszy europejskich, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zabezpieczenie przewozów paliw drogą morską.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej oraz ciepła</b>			
<b>CELE GŁÓWNE</b>	<b>CELE SZCZEGÓŁOWE</b>	<b>DZIAŁANIA</b>	<b>PRZEWIDYWANE EFEKTY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa nowych mocy w celu zrównoważenia krajowego popytu na energię elektryczną i utrzymania nadwyżki dostępnej operacyjnie w szczycie mocy osiągalnej krajowych konwencjonalnych i jądrowych źródeł wytwórczych na poziomie minimum 15% maksymalnego krajowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nałożenie na operatorów systemu przesyłowego oraz systemów dystrybucyjnych obowiązku wskazywania w opracowanych planach rozwoju sieci przesyłowej i dystrybucyjnej preferowanych lokalizacji nowych mocy wytwórczych oraz kosztów ich przyłączenia. Plany te będą opracowywane i publikowane co trzy lata,</li> <li>• Działania legislacyjne, mające na celu likwidację barier inwestycyjnych, w szczególności w zakresie inwestycji liniowych,</li> <li>• Wprowadzenie przez operatora sieci przesyłowej wieloletnich kontraktów na regulacyjne usługi systemowe w zakresie rezerwy interwencyjnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zrównoważenie zapotrzebowania na energię elektryczną, które narasta szybko ze względu na rozwój gospodarczy kraju.</li> <li>• zapewnione zostaną niezbędne moce regulacyjne, potrzebne aby dostosować wytwarzanie energii elektrycznej do zmieniającego się w znacznym stopniu dobowego</li> </ul>

	<p>zapotrzebowania na moc elektryczną,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa interwencyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej, wymaganych ze względu na bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego,</li> <li>• Rozbudowa krajowego systemu przesyłowego umożliwiająca zrównoważony wzrost gospodarczy kraju, jego poszczególnych regionów oraz zapewniająca niezawodne dostawy energii elektrycznej (w szczególności zamknięcie pierścienia 400kV oraz pierścieni wokół głównych miast Polski), jak również odbiór energii elektrycznej z obszarów o dużym nasyceniu planowanych i nowobudowanych jednostek wytwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem farm wiatrowych,</li> <li>• Rozwój połączeń transgranicznych skoordynowany z rozbudową krajowego systemu przesyłowego i z rozbudową systemów krajów sąsiednich, pozwalający na wymianę co najmniej 15% energii elektrycznej zużywanej w kraju do roku 2015, 20% do roku 2020 oraz 25% do roku 2030,</li> <li>• Modernizacja i rozbudowa sieci dystrybucyjnych, pozwalająca na poprawę niezawodności zasilania oraz rozwój energetyki rozproszonej wykorzystującej lokalne źródła energii,</li> <li>• Modernizacja sieci przesyłowych i sieci dystrybucyjnych, pozwalająca obniżyć do 2030 roku czas awaryjnych przerw w dostawach do 50% czasu trwania przerw w roku 2005,</li> <li>• Dążenie do zastąpienia do roku 2030</li> </ul>	<p>i odbudowy zasilania krajowego systemu elektroenergetycznego,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogłoszenie przez operatora systemu przesyłowego przetargów na moce interwencyjne niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego,             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odtworzenie i wzmocnienie istniejących oraz budowa nowych linii elektroenergetycznych, w szczególności umożliwiających wymianę transgraniczną energii z krajami sąsiednimi,</li> </ul> </li> <li>• Ustalenie metodologii wyznaczania wysokości zwrotu z zainwestowanego kapitału, jako elementu kosztu uzasadnionego w taryfach przesyłowych i dystrybucyjnych dla inwestycji w infrastrukturę sieciową,</li> <li>• Wprowadzenie zmian do Prawa energetycznego w zakresie zdefiniowania odpowiedzialności organów samorządowych za przygotowanie lokalnych założeń do planów i planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przeniesienie do właściwości Ministra Gospodarki nadzoru właścicielskiego nad operatorem systemu przesyłowego energii elektrycznej (PSE Operator S.A.),</li> <li>• Utrzymanie przez Skarb Państwa większościowego pakietu akcji w PGE Polska Grupa Energetyczna S.A. oraz kontrolnego, na poziomie pozwalającym zachować władztwo korporacyjne Skarbu Państwa, pakietu akcji w spółce Tauron Polska Energia S.A.,</li> <li>• Wprowadzenie elementu jakościowego do taryf przesyłowych i dystrybucyjnych przysługującego operatorom systemu przesyłowego oraz systemów dystrybucyjnych za obniżenie wskaźników awaryjności i utrzymywanie ich na poziomach określonych przez Prezesa URE dla danego typu sieci,</li> <li>• Zmiana mechanizmów regulacji poprzez wprowadzenie metod kształtowania cen ciepła z zastosowaniem cen referencyjnych oraz bodźców do optymalizacji kosztów zaopatrzenia w ciepło,</li> </ul> </li> <li>• Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii jako technologii zalecaniej przy budowie nowych mocy wytwórczych.</li> </ul>	<p>zapotrzebowania.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwój sieci przesyłowych oraz sieci dystrybucyjnych poprawi niezawodność pracy tych sieci, a informacja o możliwych lokalizacjach mocy wytwórczych ułatwi podejmowanie decyzji o inwestycjach.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wydawanie warunków przyłączenia na określony czas, przy konieczności uiszczenia kaucji, zlikwiduje powszechnie występujące dziś zjawisko blokowania możliwości inwestycji, poprzez niewykorzystywanie warunków przyłączenia.</li> </ul> </li> <li>• Wprowadzenie ściśle określonej metodologii obliczania stopy zwrotu z kapitału zainwestowanego w infrastrukturę, pozwoli na przyciągnięcie inwestorów komercyjnych.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie elementu jakościowego w taryfach przesyłowych będzie zachętą dla operatorów systemu przesyłowego oraz systemów dystrybucyjnych do podnoszenia niezawodności pracy sieci.</li> </ul> </li> <li>• Istotnym elementem poprawy bezpieczeństwa energetycznego jest rozwój energetyki rozproszonej, wykorzystującej lokalne źródła energii, jak metan czy OZE. Rozwój tego typu energetyki pozwala również na ograniczenie inwestycji sieciowych, w szczególności w system przesyłowy.</li> <li>• System zachęt dla energetyki rozproszonej w postaci systemów wsparcia dla OZE i kogeneracji będzie skutkował znacznymi</li> </ul>
--	--	--	--

	ciepłowni zasilających scentralizowane systemy ciepłownicze polskich miast źródłami kogeneracyjnymi.		inwestycjami w energetykę rozproszoną.
<b>DYWERSYFIKACJA STRUKTURY WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ POPRZEZ WPROWADZENIE ENERGETYKI JĄDROWEJ</b>			
<b>CELE GŁÓWNE</b>	<b>CELE SZCZEGÓŁOWE</b>	<b>DZIAŁANIA</b>	<b>PRZEWIDYWANE EFEKTY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dostosowanie systemu prawnego dla sprawnego przeprowadzenia procesu rozwoju energetyki jądrowej w Polsce,</li> <li>Wykształcenie kadr dla energetyki jądrowej,</li> <li>Informacja i edukacja społeczna na temat energetyki jądrowej,</li> <li>Wybór lokalizacji dla pierwszych elektrowni jądrowych,</li> <li>Wybór lokalizacji i wybudowanie składowiska odpadów promieniotwórczych nisko i średnio aktywnych,</li> <li>Wzmocnienie kadr dla energetyki jądrowej i bezpieczeństwa radiacyjnego,</li> <li>Utworzenie zaplecza badawczego dla programu polskiej energetyki jądrowej na bazie istniejących instytutów badawczych,</li> <li>Przygotowanie rozwiązań cyklu paliwowego zapewniających Polsce trwałą i bezpieczny dostęp do paliwa jądrowego, recyklingu wypalonego paliwa i składowania wysoko aktywnych odpadów promieniotwórczych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stworzenie podstaw instytucjonalnych do przygotowania i wdrożenia programu polskiej energetyki jądrowej,</li> <li>Określenie niezbędnych zmian ram prawnych dla wdrożenia programu polskiej energetyki jądrowej oraz przygotowanie i koordynacja wdrażania tych zmian,</li> <li>Przygotowanie projektu programu polskiej energetyki jądrowej będącego podstawą konsultacji społecznych oraz przeprowadzenie tych konsultacji, a następnie przedstawienie go do zatwierdzenia Radzie Ministrów,</li> <li>Przygotowanie Państwowej Agencji Atomistyki do pełnienia roli dozoru jądrowego i radiologicznego dla potrzeb energetyki jądrowej,             <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizacja programu kształcenia kadr dla instytucji związanych z energią jądrową,</li> </ul> </li> <li>Przygotowanie i przeprowadzenie kampanii informacyjnej i edukacyjnej, dotyczącej programu polskiej energetyki jądrowej,             <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizy lokalizacyjne dla elektrowni jądrowych,</li> </ul> </li> <li>Analizy lokalizacyjne dla składowiska odpadów promieniotwórczych wraz z projektem składowiska i przygotowaniem jego budowy,</li> <li>Budowa zaplecza naukowo-badawczego oraz wspieranie prac nad nowymi technologiami reaktorów i synergią węglowo-jądrową.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Przygotowanie programu udziału Polski we wszystkich fazach cyklu paliwowego,</li> <li>Przygotowanie udziału polskiego przemysłu w programie energetyki jądrowej,</li> <li>Przygotowanie planów dostosowania sieci przesyłowej dla elektrowni jądrowych,                 <ul style="list-style-type: none"> <li>Rozpoznawanie zasobów uranu na terytorium Polski.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zostanie przedstawiony Radzie Ministrów do zatwierdzenia program wprowadzenia energetyki jądrowej w Polsce.</li> <li>przygotowana infrastruktura organizacyjno-prawna, umożliwiająca wdrożenie programu</li> <li>przyśpieszenie procesu kształcenia kadr oraz rozwój zaplecza szkoleniowego i naukowo-badawczego dla energetyki jądrowej,             <ul style="list-style-type: none"> <li>podniesienie świadomości społecznej na temat tej energetyki,</li> <li>rozwój bazy związanej ze składowaniem odpadów promieniotwórczych oraz zwiększenie liczby krajowych przedsiębiorstw gotowych realizować zamówienia o klasie jakości wymaganej w przemyśle jądrowym.</li> </ul> </li> </ul>
<b>ROZWÓJ WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII, W TYM BIOPALIW</b>			
<b>CELE</b>	<b>DZIAŁANIA</b>		<b>PRZEWIDYWANE EFEKTY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych,</li> <li>Osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wypracowanie ścieżki dochodzenia do osiągnięcia 15% udziału OZE w zużyciu energii finalnej w sposób zrównoważony, w podziale na poszczególne rodzaje energii: energię elektryczną, ciepło i chłód oraz energię odnawialną w transporcie,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>osiągnięcie zamierzonych celów udziału OZE, w tym biopaliw.</li> <li>zrównoważony rozwój OZE, w tym biopaliw bez negatywnych</li> </ul>

<p>transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ochrona lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,</li> <li>• Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa.</li> <li>• Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, np. poprzez system świadectw pochodzenia,             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utrzymanie obowiązku stopniowego zwiększania udziału biokomponentów w paliwach transportowych, tak aby osiągnąć zamierzone cele,</li> </ul> </li> <li>• Wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii,</li> <li>• Wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stworzenie warunków ułatwiających podejmowanie decyzji inwestycyjnych dotyczących budowy farm wiatrowych na morzu,</li> </ul> </li> <li>• Utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE,             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich oraz środków funduszy ochrony środowiska, w tym środków pochodzących z opłaty zastępczej i z kar,</li> </ul> </li> <li>• Stymulowanie rozwoju potencjału polskiego przemysłu, produkującego urządzenia dla energetyki odnawialnej, w tym przy wykorzystaniu funduszy europejskich,</li> <li>• Wsparcie rozwoju technologii oraz budowy instalacji do pozyskiwania energii odnawialnej z odpadów zawierających materiały ulegające biodegradacji (np. odpadów komunalnych zawierających frakcje ulegające biodegradacji),</li> <li>• Ocena możliwości energetycznego wykorzystania istniejących urządzeń piętrzących, stanowiących własność Skarbu Państwa, poprzez ich inwentaryzację, ramowe określenie wpływu na środowisko oraz wypracowanie zasad ich udostępniania.</li> </ul>	<p>oddziaływań na rolnictwo, gospodarkę leśną, sektor żywnościowy oraz różnorodność biologiczną.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> oraz zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego Polski, poprzez m.in. zwiększenie dywersyfikacji energy mix.</li> </ul>	
<b>ROZWÓJ KONKURENCYJNYCH RYNKÓW PALIW I ENERGII</b>			
CELE GŁÓWNE	CELE SZCZEGÓŁOWE	DZIAŁANIA	PRZEWIDYWANE EFEKTY
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększenie dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych oraz dostawców, dróg przesyłu oraz metod transportu, w tym również poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii</li> <li>• Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu,</li> <li>• Rozwój mechanizmów konkurencji jako głównego środka do</li> </ul>	<p>Główne działania w ramach polityki energetycznej, dotyczące wprowadzania i poszerzania zakresu funkcjonowania mechanizmów konkurencji, w odniesieniu do rynków paliw płynnych, gazu ziemnego i węgla, są takie same jak działania mające na celu poprawę bezpieczeństwa energetycznego. Dlatego poniżej zostały wskazane dodatkowe działania, dotyczące rynku energii elektrycznej oraz rynku gazu ziemnego, tj.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wdrożenie nowego modelu rynku energii elektrycznej, polegającego m.in. na wprowadzeniu rynku dnia bieżącego, rynków: rezerw mocy, praw przesyłowych oraz zdolności wytwórczych, jak również mechanizmu zarządzania usługami systemowymi i generacją wymuszoną systemu,</li> <li>• Ułatwienie zmiany sprzedawcy energii, m.in. poprzez wprowadzenie ogólnopolskich standardów dotyczących cech technicznych, instalowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poszerzenie zakresu działania konkurencyjnych rynków paliw i energii elektrycznej oraz ciepła, prowadząc do zwiększenia konkurencji pomiędzy dostawcami tych paliw i energii.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Będzie to skutkowało ograniczeniem wzrostu cen paliw i energii, w tym również wzrostu powodowanego przez czynniki zewnętrzne, jak np. rosnące ceny ropy naftowej czy gazu, oraz</li> </ul> </li> </ul>

	<p>racjonalizacji cen energii,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równowagę interesów wszystkich uczestników tych rynków,</li> <li>Ograniczanie regulacji tam, gdzie funkcjonuje i rozwija się rynek konkurencyjny,</li> <li>Udział w budowie regionalnego rynku energii elektrycznej, w szczególności umożliwienie wymiany międzynarodowej, <ul style="list-style-type: none"> <li>Wdrożenie efektywnego mechanizmu bilansowania energii elektrycznej wspierającego bezpieczeństwo dostaw energii, handel na rynkach terminowych i rynkach dnia bieżącego, oraz identyfikację i alokację indywidualnych kosztów dostaw energii,</li> </ul> </li> <li>Stworzenie płynnego rynku spot i rynku kontraktów terminowych energii elektrycznej,</li> <li>Wprowadzenie rynkowych metod kształtowania cen ciepła.</li> </ul>	<p>i odczytu elektronicznych liczników energii elektrycznej,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stworzenie warunków umożliwiających kreowanie cen referencyjnych energii elektrycznej na rynku, <ul style="list-style-type: none"> <li>Optymalizacja warunków prowadzenia działalności w kraju przez odbiorców energochłonnych dla zapobieżenia utraci konkurencyjności ich produktów sprzedawanych na rynkach światowych,</li> </ul> </li> <li>Ochrona najgorzej sytuowanych odbiorców energii elektrycznej przed skutkami wzrostu cen,</li> <li>Zmiana mechanizmów regulacji wspierających konkurencję na rynku gazu i wprowadzenie rynkowych metod kształtowania cen gazu.</li> </ul> <p>Oprócz powyższych działań planowane jest wzmocnienie pozycji Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki w związku z koniecznością wdrożenia wytycznych nowych dyrektyw rynkowych oraz w dostosowaniu do skonsolidowanej struktury sektora energetycznego, w szczególności poprzez stworzenie możliwości kształtowania pożądanej struktury i infrastruktury rynkowej.</p>	<p>polityczne działania innych państw, ograniczające dostawy paliw.</p>
<b>OGRANICZENIE ODDZIAŁYWANIA ENERGETYKI NA ŚRODOWISKO</b>			
<b>CELE</b>	<b>DZIAŁANIA</b>		<b>PRZEWIDYWANE EFEKTY</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,</li> <li>Ograniczenie emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> oraz pyłów (w tym PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,</li> <li>Ograniczanie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych, <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimalizacja składowania odpadów poprzez jak najszersze wykorzystanie ich w gospodarce,</li> <li>Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stworzenie systemu zarządzania krajowymi pulami emisji gazów cieplarnianych i innych substancji, <ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie w wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła dopuszczalnych produktowych wskaźników emisji jako narzędzia pozwalającego zmniejszać poziom emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>, w tym osiągnąć pulę ustaloną w Traktacie Akcesyjnym dla Polski,</li> </ul> </li> <li>Realizacja zobowiązań wynikających z nowej dyrektywy ETS6 dla elektroenergetyki i ciepłownictwa,</li> <li>Wykorzystanie przychodów z aukcji uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> do wspierania działań ograniczających emisję gazów cieplarnianych,</li> <li>Wprowadzenie standardów budowy nowych elektrowni w systemie</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ograniczenie emisji SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i pyłów zgodnie ze zobowiązaniami przyjętymi przez Polskę.</li> <li>Działania na rzecz ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> powinny doprowadzić do znacznego zmniejszenia wielkości emisji na jednostkę produkowanej energii.</li> </ul>



	<p>przygotowania do wychwytywania CO<sub>2</sub> oraz określenie krajowych możliwości geologicznego składowania dwutlenku węgla, w tym w pustych złożach ropy naftowej i gazu ziemnego na dnie Morza Bałtyckiego,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aktywny udział w realizacji inicjatywy Komisji Europejskiej, dotyczącej budowy obiektów demonstracyjnych dużej skali, w zakresie technologii wychwytywania i magazynowania dwutlenku węgla (CCS),</li><li>• Wykorzystanie technologii CCS do wspomagania wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego,</li><li>• Zintensyfikowanie badań naukowych i prac rozwojowych nad technologią CCS oraz nowymi technologiami pozwalającymi wykorzystać wychwycony CO<sub>2</sub> jako surowiec w innych gałęziach przemysłu,<ul style="list-style-type: none"><li>• Gospodarcze wykorzystanie odpadów węgla,</li><li>• Zwiększenie wykorzystania ubocznych produktów spalania,</li></ul></li><li>• Stosowanie zamkniętych obiegów chłodzenia o dużej efektywności w elektrowniach i elektrociepłowniach</li><li>• Zdiagnozowanie możliwości występowania w sektorze energetycznym niezamierzonej produkcji trwałych zanieczyszczeń organicznych (dioksyn i furanów),</li><li>• Wsparcie działań w zakresie ochrony środowiska z wykorzystaniem, m.in. funduszy europejskich.</li></ul>	
--	--	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie dokumentu "Polityka Energetyczna Polski do 2020 r."

Zapisy „Polityki energetycznej Polski do 2030 r.” wskazują również działania, które mają wspomagać sektor energetycznym na szczeblu międzynarodowym oraz regionalnym i lokalnym. Dokument ten jako przedsięwzięcia na poziomie międzynarodowym wskazuje wspieranie następujących działań:

- budowa międzynarodowej infrastruktury służącej przesyłowi ropy naftowej do państw członkowskich UE (przede wszystkim przedłużenie rurociągu Odessa-Brody do Płocka stanowiącego element projektu Euroazjatyckiego Korytarza Transportu Ropy Naftowej),
- wprowadzenie przez państwa produkujące ropę naftową i gaz ziemny zasad korzystania z infrastruktury przesyłowej, które będą zabezpieczały interesy energetyczne konsumentów tych surowców oraz państw tranzytowych.
- racjonalna i uzasadniona rozbudowa sieci elektroenergetycznych (w tym połączeń transgranicznych polskiego systemu z systemami krajów sąsiednich),
- stworzenie specjalnego mechanizmu finansowego UE dla wsparcia budowy niezbędnych połączeń wewnątrz UE, a także ze wschodnimi sąsiadami UE,
- utrzymanie istniejących i stworzenie nowych instrumentów finansowych wspólnoty pozwalających na realizację celów pakietu klimatyczno-energetycznego, w szczególności w zakresie rozwoju czystych technologii węglowych, zwiększania efektywności wykorzystania energii oraz rozwoju odnawialnych źródeł energii,
- kształtowanie przyszłych celów i instrumentów wspólnotowej polityki ekologicznej i klimatycznej, które będą uwzględniały zachowanie wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego oraz konkurencyjności gospodarki w państwach członkowskich z dominującą pozycją węgla w strukturze wytwarzania energii,
- budowa infrastruktury umożliwiającej dywersyfikację dostaw gazu ziemnego do Polski (terminal LNG na polskim wybrzeżu, połączenie gazociągowe z Norweskim Szelfem Kontynentalnym),
- tworzenie zasad prowadzenia multilateralnej polityki UE oraz budowy wewnętrznych systemów bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej, w szczególności mechanizmów reagowania w sytuacjach kryzysowych.

Dla realizacji krajowej polityki energetycznej bardzo istotne jest włączenie władz szczebla regionalnego i lokalnego w realizację celów, między innymi poprzez przygotowanie strategii rozwoju energetyki. Do najważniejszych działań będących elementami polityki energetycznej na poziomie regionalnym i lokalnym należą:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej,
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu,

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

Jednym z elementów „Polityki energetycznej Polski do 2030 r.” jest prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r. Prognozuje się, że wzrost zużycia energii finalnej do 2030 r. będzie wynosił ok. 29%, przy czym największy wzrost 90% przewidywany jest w sektorze usług. W sektorze przemysłu ten wzrost wyniesie ok. 15%. Przewiduje się, że nastąpi wzrost finalnego zużycia energii elektrycznej o 55%, gazu o 29%, ciepła sieciowego o 50%, produktów naftowych o 27%, energii odnawialnej bezpośredniego zużycia o 60%. Wzrost zużycia energii odnawialnej takiej wielkości wynika z konieczności spełnienia wymagań Pakietu Energetyczno Klimatycznego. Zapotrzebowania na energię finalną w podziale na sektory gospodarki i nośniki przedstawiają tabele poniżej.

**Tabela nr 22.** Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]

Dział gospodarki	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Przemysł	20,9	18,2	19,0	20,9	23,0	24,0
Transport	14,2	15,5	16,5	18,7	21,2	23,3
Rolnictwo	4,4	5,1	4,9	5,0	4,5	4,2
Usługi	6,7	6,6	7,7	8,8	10,7	12,8
Gospodarstwo domowe	19,3	19,0	19,1	19,4	19,9	20,1
<b>Razem:</b>	<b>65,5</b>	<b>64,4</b>	<b>67,3</b>	<b>72,7</b>	<b>79,3</b>	<b>84,4</b>

Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku

**Tabela nr 23.** Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe]

Paliwo	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Węgiel	12,3	10,9	10,1	10,3	10,4	10,5
Produkty naftowe	21,9	22,4	23,1	24,3	26,3	27,9
Gaz ziemny	10,0	9,5	10,3	11,1	12,2	12,9
Energia odnawialna	4,2	4,6	5,0	5,9	6,2	6,7
Energia elektryczna	9,5	9,0	9,9	11,2	13,1	14,8
Ciepło sieciowe	7,0	7,4	8,2	9,1	10,0	10,5
Pozostałe paliwa	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2
<b>Razem:</b>	<b>65,5</b>	<b>64,4</b>	<b>67,3</b>	<b>72,7</b>	<b>79,3</b>	<b>84,4</b>

Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku

Prognozuje się wzrost finalnego zapotrzebowania na energię elektryczną z poziomu ok. 111 TWh w 2006 r. do ok. 172 TWh w 2030 r. (o ok. 55%). Jest to spowodowane przewidywanym wykorzystaniem istniejących jeszcze rezerw transformacji rynkowej i działań efektywnościowych w gospodarce. Zapotrzebowanie na moc szczytową wzrośnie z poziomu 23,5 MW w 2006 r. do ok. 34,5 MW w 2030 r. natomiast zapotrzebowanie na energię elektryczną brutto wzrośnie z poziomu ok. 151 TWh w 2006 r. do ok. 217 TWh w 2030 r.

**Tabela 24.** Krajowe zapotrzebowanie na energię elektryczną [TWh]

Wyszczególnienie	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Energia finalna	111,0	104,6	115,2	130,8	152,7	171,6
Sektor energii	11,6	11,3	11,6	12,1	12,7	13,3
Straty przesyłu i dystrybucji	14,1	12,9	13,2	13,2	15,0	16,8
Zapotrzebowanie netto	136,6	128,7	140,0	156,1	180,4	201,7
Potrzeby własne	14,15	12,3	12,8	13,2	14,2	15,7
<b>Zapotrzebowanie brutto:</b>	<b>150,7</b>	<b>141,0</b>	<b>152,8</b>	<b>169,3</b>	<b>194,6</b>	<b>217,4</b>

Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku

### III.1.2 Dostępność oraz rozwój cen paliw i energii w Polsce

Warunki klimatyczne panujące w Polsce determinują zastosowanie instalacji dogrzewającej budynki. Przy wyborze odpowiedniego systemu inwestor bierze pod uwagę koszty inwestycyjne i dostępność, które często ograniczają wybór źródła do kotła na węgiel. Wraz ze wzrostem zamożności społeczeństwa, coraz częściej zwraca się uwagę na komfort użytkowania i jego niezawodność. Najistotniejszym kryterium wyboru pozostają jednak koszty eksploatacyjne wybranego źródła ciepła. Szacunkowo nawet 70% domowych wydatków pochłania zakup nośników ciepła.

#### Węgiel jako podstawowe źródło ciepła

Węgiel kamienny jest szeroko dostępnym nośnikiem energii, odgrywając tym samym podstawową rolę w bezpieczeństwie energetycznym kraju. Według stanu na rok 2012, udokumentowane zasoby bilansowe złóż węgla kamiennego w Polsce wynoszą 48 540,8 mln Mg (z czego niemal 75% to zasoby węgla energetycznych, 24% to węgle koksujące oraz 1% - inne węgle). Zasoby złóż zagospodarowanych stanowią obecnie 36,3% zasobów bilansowych wynoszą około 17,6 mld Mg.

*Tabela nr 25. Zmiana zasobów węgla kamiennego w Polsce w złożach kopalń czynnych*

Rok	Zasoby bilansowe [mln Mg]	Zasoby przemysłowe [mln Mg]	Zasoby operatywne [mln Mg]
1990	29 563	16 803	12 367
1995	23 948	11 381	8 390
2000	16 590	7 830	5 479
2005	15 713	6 002	3 806
2011	17 514	6 232	3 597
„Bogdanka” 2012 r.	600	330	255

Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny

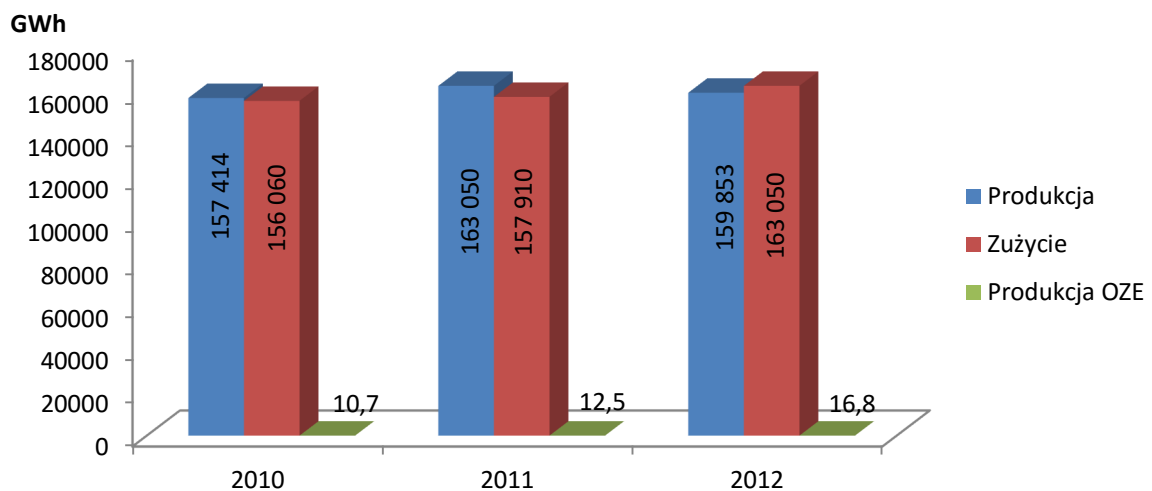
Złóża węgla kamiennego są zlokalizowane na terenie trzech zagłębi: górnośląskiego, dolnośląskiego oraz lubelskiego.

#### Energia elektryczna

W latach 2010-2012 nastąpiły zmiany w bilansie energii elektrycznej w Polsce. Krajowa produkcja energii elektrycznej wyniosła 157414 GWh (2010 r.), by w roku kolejnym odnotować wzrost do 163050 GWh (+4%). W roku 2012 wartość ta wyniosła 159853 GWh (spadek o 2%). W analizowanym okresie czasu zauważalne są wahania zużycia energii

elektrycznej rynku krajowego. Krajowe zużycie energii elektrycznej w roku 2010 r. wyniosło 156060 GWh, natomiast w 2011 r. odnotowano wzrost do 157910 GWh (+2%). Według wstępnych analiz rynku w roku 2012 nastąpiła redukcja zużycia energii o 0,57% do 157013 GWh. Zgodnie z danymi resortu gospodarki, w roku ubiegłym (2012) w Polsce wyprodukowano około 16,8 TWh energii pochodzącej z OZE.

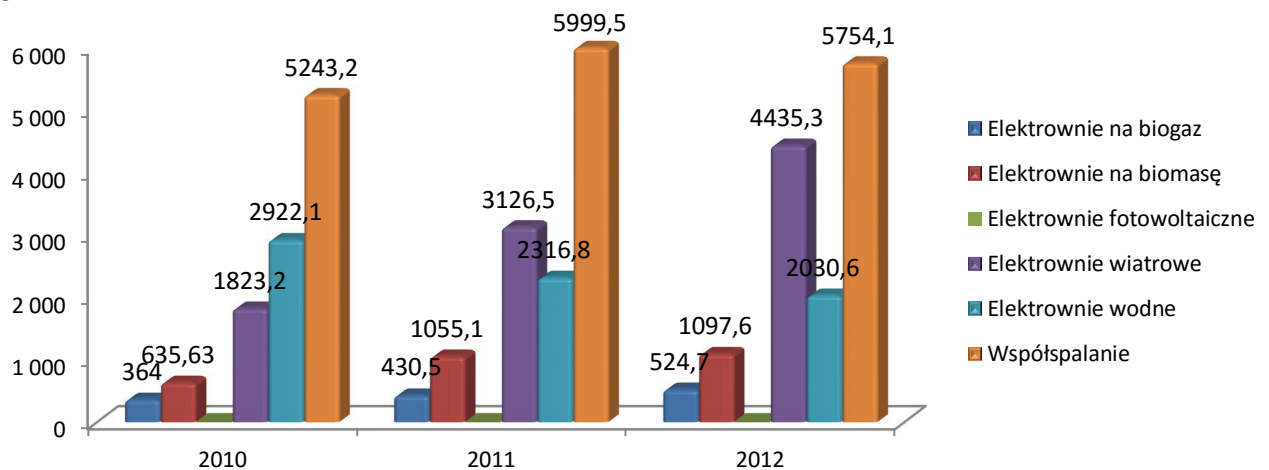
**Wykres nr 19.** Charakterystyka rynku energii elektrycznej w Polsce w latach 2010-2012.



Źródło: Urząd Regulacji Energetyki

Analizując produkcję energii elektrycznej z OZE stwierdzono jej postępujący wzrost w ogólnym bilansie energetycznym kraju. Należy zauważyć ogromny potencjał w tej dziedzinie i dotychczasowe nisko wykorzystanie. Jedną z przyczyn zaburzeń rynku OZE jest niepewna sytuacja na rynku świadectw umorzenia determinująca opłacalność współspalania biomasy, a także brak odpowiednich uwarunkowań prawnych dla produkcji energii z pozostałych nośników energii ekologicznej.

**Wykres nr 20.** Produkcja energii elektrycznej z OZE na podstawie wydanych przez Prezesa URE Świadectw (wg stanu na 23.04.2013 r.)



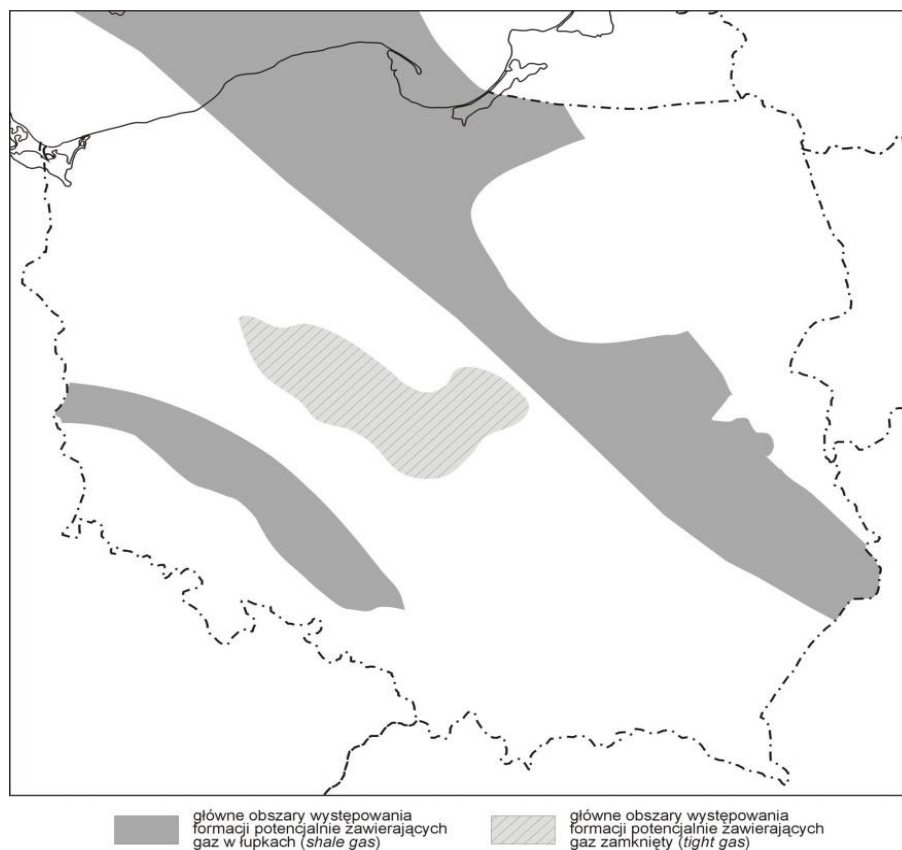
Źródło: Urząd Regulacji Energetyki

## Gaz ziemny

Udokumentowane zasoby złoża gazu ziemnego w kraju wynoszą 93 mld m<sup>3</sup>. Najwięcej udokumentowanych złóż znajduje się na Nizinie Polskiej (66%) oraz przedgórzu Karpat (29,5%). Wydobywanie gazu oscyluje w granicach 4 - 4,2 mld. m<sup>3</sup> co stanowi około 30% zapotrzebowania na gaz zużywany przez polskich konsumentów. Eksploatację złóż na terenie kraju prowadzi Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A., które dzięki rozwojowi działalności poszukiwawczo-wydobywczej planuje zwiększyć produkcję gazu ziemnego zarówno ze złóż krajowych, jak i zagranicznych do poziomu 6,2 mld. m<sup>3</sup> w 2015 roku.

Ogromną szansą dla polskiej energetyki są potencjalne zasoby gazu łupkowego. Według „Raportu Pierwszego Oceny Zasobów Wydobywalnych Gazu Ziemnego” przygotowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny zasoby gazu łupkowego w Polsce mogą wynosić nawet 1 920 miliardów m<sup>3</sup>.

Mapa nr 3. Obszary perspektywiczne występowania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w Polsce



Źródło: Paweł Poprawa i Hubert Kiersnowski, Państwowy Instytut Geologiczny

### III.1.3 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy

Prawidłowe zdefiniowanie potrzeb mieszkańców oraz ich zaspokojenie, a przez to zapewnienie jak najlepszych warunków do funkcjonowania społeczności lokalnej to priorytetowe zadanie władz samorządowych. Wyznaczniki rozwoju sytuacji społeczno-gospodarczej w gminie definiuje prawo lokalne m. in.:

- Strategia Rozwoju Gminy Turawa na lata 2015-2022,
- Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Opolskiego na lata 2012-2015 z perspektywą na lata 2016-2019,
- Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Turawa na lata 2014-2017 z perspektywą na lata 2018-2021, czerwiec 2014.

Działania inwestycyjne w infrastrukturę energetyczną gminy wynikają także ze:

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Turawa, listopad 2010 r.

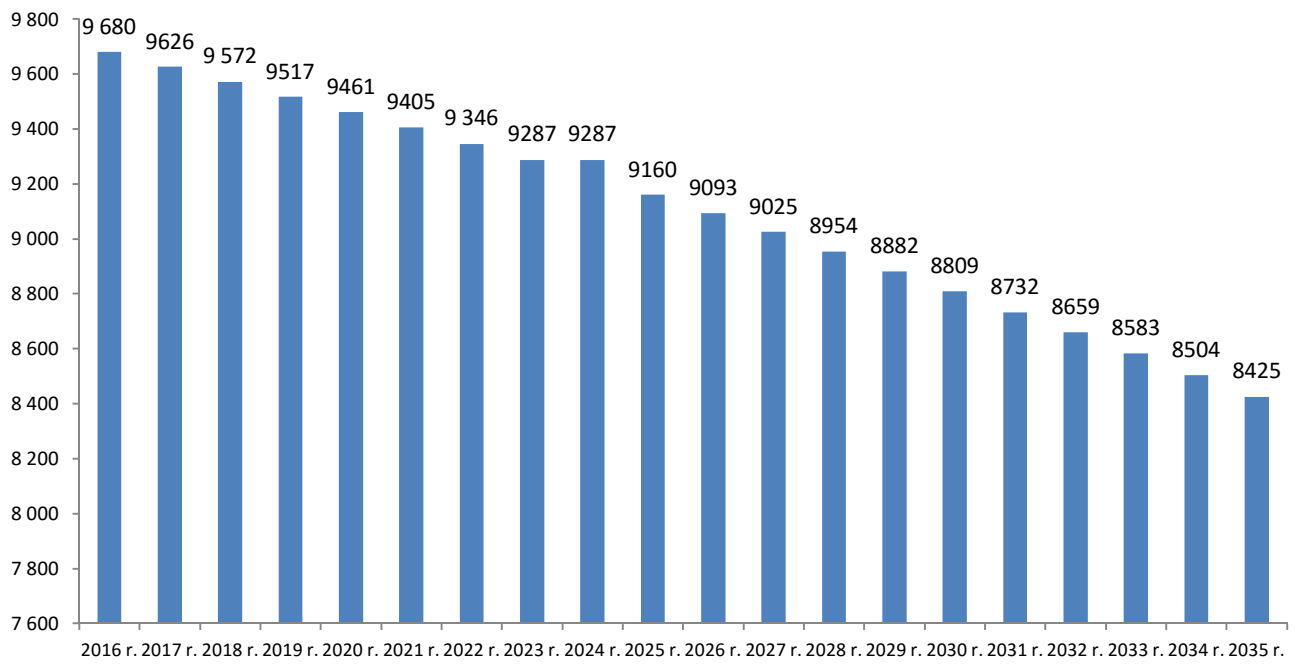
W analizie społeczno-gospodarczej opracowano własne scenariusze nawiązujące do wspomnianych powyżej aktów prawnych. Są one wzbogacone o aktualne trendy gospodarcze gminy jak również działania gminnych jednostek administracyjnych. Najbardziej energochłonnym obszarem gminy pod względem wykorzystania energii cieplnej są budynki mieszkalne (ponad 90% zużycia). Z tego powodu szczególną uwagę w proponowanych scenariuszach położono na efektywność energetyczną oraz zaistniałą dynamikę.

Analiza przewiduje również zmiany populacji mieszkańców gminy opracowane na podstawie „Prognozy ludności na lata 2011-2035” dla powiatu opolskiego przygotowaną przez GUS. Na podstawie szczegółowych analiz ludnościowo-demograficznych należy założyć utrzymanie dotychczasowych spadkowych tendencji demograficznych. Dane dla Gminy Turawa przedstawiają się następująco:

- w 2016 roku do wielkości 9 680 osób, z błędem wynoszącym - 40 osób,
- w 2020 roku do wielkości 9 461 osób, z błędem wynoszącym - 60 osób,
- w 2030 roku liczba ludności Gminy Turawa może wynosić 8809 osób, z błędem - 70 osób,
- w 2035 roku liczba ludności Gminy Turawa może wynosić 8 424 osób, z błędem - 75 osób,



Wykres nr 21. Prognoza liczby mieszkańców w Gminie Turawa



Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS, 2014 r.

### III.2 PRZEWIDYWANE KIERUNKI ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

W celu przeprowadzenia prawidłowych obliczeń zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepłą i paliwa gazowe przyjęto trzy różne warianty. Eliminuje to tym samym błąd szacunkowy analizy oraz ukierunkowuje postawy podmiotów odpowiedzialnych za energetykę w gminie do efektywnych i prawidłowych działań.

#### Analiza ogólna założeń do wariantów zmian charakterystyki energetycznej

Tabela nr 26. Założenia ogólne wariantów zmian zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

	Kategoria	Wariant I „ZANIECHANIE”	Wariant II „REALNY”	Wariant III „OPTYMISTA”
Założenia ogólne	1. Zaangażowanie władz	Minimalna decyzyjność władz administracji gminy do postaw wspierania bezpieczeństwa energetycznego (cecha mało prawdopodobna).	Dalsze zaangażowanie władz na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w gminie. Kontynuacja zamierzonych celów, prognoza i eliminacja problemów.	Dalsze zaangażowanie władz na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w gminie poparte m.in. powołaniem stanowiska gminnego energetyka.
	2. Rozwój gospodarczy	Znaczne spowolnienie gospodarki, postępujące zubożenie społeczeństwa.	Wzrost gospodarczy zgodnie z PEP 2030 oraz uwarunkowaniami lokalnymi. Poprawa dotychczasowej sytuacji finansowej mieszkańców.	Wzrost gospodarczy. Znaczna poprawa zamożności społeczeństwa.
	3. Świadomość energetyczna	Uboga wiedza na temat efektywności energetycznej. Brak zainteresowania wiedzą z zakresu OZE.	Rozwój wiedzy mieszkańców pro-energetycznych i ich realizacja w obrębie własnego gospodarstwa domowego.	Postawy pro-energetyczne, własne innowacyjne pomysły mieszkańców, szkolenia wykorzystania potencjału.

### III.2.1 Przewidywane kierunki zmian zapotrzebowania na ciepło

Tabela nr 27. Założenia szczegółowe wariantów zmian zapotrzebowania w ciepło

	Kategoria	Wariant I „ZANIECHANIE”	Wariant II „REALNY”	Wariant III „OPTYMISTA”
Założenia szczegółowe	A Rozwój budownictwa mieszkaniowego	Zahamowanie przyrostu nowego budownictwa do poziomu 50% aktualnego stanu w gminie. Technologia budownictwa o zapotrzebowaniu na energię wynoszącym 140 kWh/m <sup>2</sup> .	Zachowana liczba nowopowstałych budynków z trendu lat 2005-2012 (wykluczenie roku 2007) o zapotrzebowaniu na energię wynoszącym 120 kWh/m <sup>2</sup> .	Wzrost przyrostu nowego budownictwa o 50% od aktualnego stanu w gminie. Technologia budownictwa o zapotrzebowaniu na energię wynoszącym 100 kWh/m <sup>2</sup> . Rozwój turystyki.
	B Termomodernizacja	Znikoma aktywność właścicieli do działań termo modernizacyjnych (sytuacja szczególnie niebezpieczna w przypadku najstarszych budynków).	Inwestycje termomodernizacyjne na najstarszych obiektach jak również przewidzianych przez władze gminy. Szczególny nacisk na obiekty kilku budynków szkół.	Wysoki nacisk na poprawę efektywności energetycznej w gminie poprzez zabiegi termomodernizacyjne na budynkach o wysokim współczynniku zapotrzebowaniu na energię /m <sup>2</sup> . Kwalifikowalność do prac powinna być poparta kompleksowym audytem energetycznym.
	C Energochłonne przedsiębiorstwa	Z terenu gminy wycofa się najbardziej energochłonne przedsiębiorstwo. Dynamika zapotrzebowania na energię w tempie 50% w porównaniu z PEP 2030.	Wzrost zużycia energii w sektorze zgodnie z PEP 2030. Strategiczni przedsiębiorcy nie wycofają się z lokalnego rynku.	Zauważalne zwiększenie zapotrzebowanie na energię w porównaniu z przyjętymi założeniami PEP 2030. Zwiększenie liczby inwestycji generujących zapotrzebowanie na energię.
	D OZE	Brak realizacji projektów w ramach RPO WO 2014-2020. Instalacja indywidualna na poziomie 30% projektu RPO do 2028 r.	Realizacja zadania 2.2.4. z PGN Gminy Turawa "Przygotowanie ciepłej wody użytkowej za pomocą alternatywnych sposobów pozyskania - kolektory słoneczne" (500 instalacji kolektorów słonecznych)	Realizacja projektów w ramach RPO WO 2014-2020 do 2020 r. oraz montaż kolejnych 10%-20% instalacji w latach kolejnych.

**Tabela nr 28.** Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną w wariantcie „Zaniechanie”

ZANIECHANIE															
Kategoria zmian		A			B			C			D			Razem 2035	
Rok	2014	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035		
Moc (MWt)	17,0	0,15	0,30	0,41	-0,75	-1,15	-1,86	-0,36	0,10	0,16	-0,10	-0,30	0,40	16,49	-3%
Energia (GJ)	357,31	0,93	1,86	2,48	-1,75	-4,17	-2,86	-0,39	0,42	0,64	-1,18	-0,79	-1,19	335,87	-6%

**Tabela nr 29.** Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną w wariantcie „Realny”

REALNY															
Kategoria zmian		A			B			C			D			Razem 2035	
Rok	2014	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035		
Moc (MWt)	17,0	0,25	0,51	0,71	-1,77	-5,53	-2,09	0,1	0,21	0,31	-0,23	-0,23	-0,24	15,64	-8
Energia (GJ)	301,42	1,33	2,66	4,34	-2,24	-6,47	-6,71	0,47	0,93	1,4	-2,97	-3,17	-3,57	307,29	-14

**Tabela nr 30.** Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną w wariantcie „Optymista”

OPTYMISTA															
Kategoria zmian		A			B			C			D			Razem 2035	
Rok	2014	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035		
Moc (MWt)	17,0	0,36	0,61	0,76	-2,68	-7,3	-5,28	0,13	0,26	0,39	-0,53	-0,35	-0,37	14,62	-14
Energia (GJ)	301,42	1,55	2,66	3,32	-3,86	-8,71	-6,57	0,58	1,17	1,75	-3,97	-4,76	-5,16	278,70	-22

We wszystkich przewidywanych scenariuszach przewiduje się spadek zapotrzebowania na moc. Sytuacja ta będzie spowodowana spadkiem energochłonności najstarszych budynków oraz dynamika przyrostu nowych instalacji OZE, głównie kolektorów słonecznych. Wariant „Zaniechanie” zakłada spadek mocy cieplnej w 2035 roku o 3%. Wariant „Realny” zakłada spadek mocy w 2035 roku o 8%, natomiast w wariantcie „Optymista” prognozuje się spadek tej wartości nawet o 14%.

Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą zakłada redukcję popytu we wszystkich przewidywanych scenariuszach. Będzie to spowodowane podwyższeniem efektywności energetycznej budownictwa, jak również potencjalnym wykorzystaniem OZE. Wariant „Zaniechanie” zakłada spadek zapotrzebowania na energię ciepłą w 2035 roku o 6%. Wariant „Realny” zakłada spadek zapotrzebowania na energię ciepłą w 2035 roku o 14%, natomiast w wariantcie „Optymista” prognozuje się spadek tej wartości nawet o 22%.

### III.2.2 Przewidywane kierunki zmian zapotrzebowania na energię elektryczną

Tabela nr 31. Założenia szczegółowe wariantów zmian zapotrzebowania w energię elektryczną

	Kategoria	Wariant I „ZANIECHANIE”	Wariant II „REALNY”	Wariant III „OPTYMISTA”
Założenia	E Polityka Energetyczna Polski do 2030	50% wzrost zużycia energii elektrycznej w porównaniu z prognozą Polityki Energetycznej Polski do roku 2030.	Przewidywany wzrost zużycia energii elektrycznej zgodnie z prognozą Polityki Energetycznej Polski do roku 2030.	Przewidywany wzrost zużycia energii elektrycznej zgodnie z prognozą Polityki Energetycznej Polski do roku 2030
	F Populacja	Spadek populacji o więcej niż 50% w porównaniu z prognozą GUS na lata 2008-2030.	Prognoza GUS na lata 2011-2035 z uwzględnieniem lokalnych zmian sprzed 5 lat.	spadek populacji o mniej niż 50% w porównaniu z prognozą GUS na lata 2011-2035
	G Urządzenia energooszczędne	Ograniczenie inwestycji w zakup urządzeń energooszczędnych.	Konsekwentna wymiana urządzeń energochłonnych.	Wzmoczone zainteresowanie urządzeniami energooszczędnymi, poparte zatarciem się barier cenowych tych urządzeń.
	H Inwestycje w gminne	Brak wymiany opraw oświetleniowych na energooszczędne w budynkach użyteczności publicznej.	Wymiana opraw oświetleniowych na energooszczędne w części budynków użyteczności publicznej	Wymiana opraw oświetleniowych na energooszczędne we wszystkich budynkach użyteczności publicznej
	I Energochłonne przedsiębiorstwa	Z terenu gminy wycofa się najbardziej energochłonne przedsiębiorstwo. Dynamika rynku podmiotów gospodarczych zachowa ich dotychczasową wielkość.	Strategiczny przedsiębiorca nie wycofa się z lokalnego rynku. Rozbudowa systemu chłodnictwa i przetwórnictwa owoców.	Zwiększenie liczby inwestycji generujących zapotrzebowanie na energię.
	J Kolektory słoneczne	Brak realizacji projektu w ramach RPO WO. Instalacja indywidualna na poziomie 30% projektu RPO do 2028 r.	Realizacja projektu „Ochrona powietrza atmosferycznego przez montaż kolektorów słonecznych na domach prywatnych oraz budynkach użyteczności publicznej”.	Realizacja projektu w ramach RPO WL 2014-2020 do 2020 r. oraz montaż kolejnych 10%-20% instalacji w latach kolejnych.
	K Fotowoltaika	Brak zainteresowania OZE przez inwestorów.	Wykorzystanie potencjału fotowoltaicznego do produkcji energii elektrycznej przy budynkach użyteczności publicznej.	Instalacja paneli fotowoltaicznych przy budynkach użyteczności publicznej, Realizacja budowy farmy fotowoltaicznej.
	L Oczyszczalnia ścieków	Podstawowa infrastruktura oczyszczania ścieków.	Zostanie rozbudowany system oczyszczalnia ścieków.	Zostanie rozbudowany system oczyszczania ścieków wraz z biogazownią.

Tabela nr 32. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w wariantcie „Zaniechanie”

ZANIECHANIE																												
Kategoria zmian		E			F			G			H			I			J			K			L			Razem 2028		
Rok	2014	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	Wzrost	MWh	
Zużycie energii elektrycznej (MWh)	24 697	5%	10%	15%	-2,71%	-5,26%	-8,29%	-1,0%	-2,00%	-3,0%	-0,05%	-0,11%	-0,16%	-5,67%	0,22%	0,34%	0,03%	0,12%	0,31%	0,00%	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4%	25 685

Tabela nr 33. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w wariantcie „Realny”

REALNY																											
Kategoria zmian		E			F			G			H			I			J			K			L			Razem 2028	
Rok	2014	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	Wzrost	MWh
Zużycie energii elektrycznej (MWh)	24 697	10%	20%	30%	-1,81%	-3,50%	-5,53%	-2,50%	-5,00%	-7,50%	-0,27%	-0,54%	-0,81%	0,79%	1,58%	2,37%	0,62%	0,65%	0,68%	-0,50%	-1,00%	1,50%	0,00%	3,04%	3,04%	11%	27 414

Tabela nr 34. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w wariantcie „Optymista”

OPTYMISTA																											
Kategoria zmian		E			F			G			H			I			J			K			L			Razem 2028	
Rok	2014	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	2020	2028	2035	Wzrost	MWh
Zużycie energii elektrycznej (MWh)	24 697	13%	25%	38%	-0,90%	-1,75%	-2,76%	-5,00%	-10,00%	-15,00%	-0,54%	-0,81%	-1,08%	1,19%	2,37%	3,56%	0,62%	0,68%	0,74%	-0,67%	-1,34%	-2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	21%	29 883

Wszystkie prognozowane scenariusze zakładają wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie. Zaistniałą sytuację przede wszystkim determinują założenia Polityki Energetycznej Polski do 2030 roku. Korekta zaproponowana w niniejszym dokumencie uwzględnia również zmiany spowodowane uwarunkowaniami rynku lokalnego. Wariant „Zaniechanie” zakłada wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w 2035 roku o 4%. Wariant „Realny” zakłada wzrost o 11%, natomiast w wariantcie „Optymista” prognozuje się zwiększenie potrzeb na energię elektryczną o 21%.

### III.2.3 Przewidywane kierunki zmian zapotrzebowania na paliwa gazowe

Przez gminę przebiega gazociąg w/c DN 500/400 PN 6,3 MPa relacji Kluczbork - Przywory. Poza tym na terenie gminy Turawa eksploatowane są n/w gazociągi i obiekty systemu przesyłowego:

- gazociąg w/c DN 200 PN 4,0 MPa stanowiący połączenie z gazociągiem relacji: Zdzeszowice - Wrocław,
- zaślepiiony odcinek gazociągu w/c DN 100 PN 6,3 MPa w miejscowości Węgry,
- obiekt gazowy – węzeł Opole Centralna w Zawadzie,  $Q=25\ 000\ \text{nm}^3/\text{h}$ ,
- obiekt gazowy Stacja Pomiarowa Opole Centralna w Zawadzie,  $Q=1\ 000\ \text{nm}^3/\text{h}$ .

Współczynnik mieszkańców korzystających z gazu ziemnego wynosi zaledwie 4,3% % (dane z GUS za 2013 rok). Od roku 2006 do 2013, długość czynnej sieci ogółem uległa zmianie, i na przestrzeni lat wzrosła o 1 514 m.

Teren Gminy Turawa nie jest w pełni zgazyfikowany i brak wyposażenia w system gazu przewodowego. Znaczna część mieszkańców korzysta z gazu płynnego.

Łączne roczne zużycie gazu w 2013 roku wyniosło 170,8 tys. m<sup>3</sup>. Ilość zużywanego gazu w latach 2009-2013 ulegała zwiększeniu. Najmniejsze zużycie zanotowano w 2009 roku (123,30 tys. m<sup>3</sup>), natomiast największe w 2013.

Gmina posiada koncepcję gazyfikacji głównie północno-wschodniej części gminy, wsi Bierdzany, Ligota Turawska, Zakrzów Turawski, Kadłub Turawski i Rzędów, a także wsi Węgry i Osowiec, w oparciu o gazociąg tranzytowy zbudowany w rejonie wsi Kolanowice.



Zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań ulegało znacznym wahaniom. Najmniejsze zużycie zanotowano w 2009 roku (116,0 tys. m<sup>3</sup>), natomiast najwięcej w 2010 roku (152,0 tys. m<sup>3</sup>). W 2013 r. zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań wyniosło 147,1 tys. m<sup>3</sup>.

### **Ocena stanu obecnego oraz podstawowe cele w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe**

System gazowniczy na terenie Gminy Turawa zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców gazu i nie występują jakiegokolwiek ograniczenia ilościowe. Niemniej jednak istnieją istotne ograniczenia zmniejszające zainteresowanie podłączeniem gazu sieciowego. Do najważniejszych z nich można zaliczyć przesłanki ekonomiczne tj.:

- wysokie koszty przyłącza gazowego,
- wzrastające ceny gazu oraz niekorzystna relacja cenowa w stosunku do paliw stałych.

Podstawowymi celami Gminy Turawa w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe powinno być:

- dalszy rozwój gazyfikacji Gminy Turawa zgodnie z koncepcją gazyfikacji i potrzebami mieszkańców i firm,
- utrzymanie dynamiki wzrostu wykorzystania gazu na cele grzewcze,
- podjęcie starań w kierunku zachęcenia mieszkańców do podłączenia do gazu sieciowego,
- ciągle monitorowanie zapotrzebowanie na paliwa gazowe.

### **Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe**

Dla ustalenia szacunkowych wielkości zapotrzebowania na gaz ziemny na terenie Gminy Turawa przyjęto następujące założenia:

- zużycie gazu w 2013 roku kształtowało się na poziomie 170,8 tys. m<sup>3</sup>, z czego przyłącza do budynków mieszkalnych - to 122 szt.,
- gaz ziemny do celów grzewczych stanowi około 86,12% - całkowite zużycie gazu sieciowego na ten cel nieznacznie przekracza 147 tys. m<sup>3</sup>/rok,

- przeciętne zużycie gazu w grupie gospodarstw domowych kształtuje się na poziomie 312,0 m<sup>3</sup>/odbiorca/rok,
- nie przewiduje się ograniczeń wynikających z dostępu do zasobów gazu ziemnego,
- zmiany demograficzne przyjęto zgodnie z prognozą przedstawioną na wykresie nr 20, rozdz. III.1.3.
- nastąpi sukcesywna rozbudowa sieci gazowej, która do 2029 roku pozwoli na pełniejsze zgazyfikowanie obszaru gminy,
- nastąpi podłączenia do gazu sieciowego nowych odbiorców w tempie ok. 20 odbiorców rocznie,
- zwiększy się liczba gospodarstw domowych, korzystających z gazu do celów grzewczych na poziomie około 1% rocznie w stosunku do roku 2013,
- zużycie gazu w sektorze usług i przemysłu będzie oscylowało na poziomie podobnym do 2013 roku. Na terenie gminy nie przewiduje się powstanie nowych, posiadających duże zapotrzebowanie na gaz zakładów przemysłowych lub usługowych.

Poza tym, w szacunkach zapotrzebowania na gaz (szczególnie w długoterminowej perspektywie czasowej) uwzględnić należy zamierzenia polityki energetycznej państwa, w której duży nacisk kładzie się na możliwość pozyskania energii ze źródeł niekonwencjonalnych (choćby na potrzeby c.w.u) oraz odejście od sytuacji, w której udział jednego paliwa w całkowitym bilansie zaspokajania potrzeb cieplnych regionu jest dominujący. W związku z tym przyjęto 0,5% spadek zużycia paliw gazowych przez odbiorcę w związku z wprowadzaniem odnawialnych źródeł energii.

Obliczenia pokazują iż zużycie gazu będzie powoli aczkolwiek systematycznie wzrastało. Wzrost na poziomie około 28% w horyzoncie kilkunastu lat jest wzrostem znaczącym. Tak wysoka dynamika prognozowanego wzrostu spowodowana jest między innymi:

- sukcesywnym wzrostem zgazyfikowania gminy.
- znaczącym wzrostem zużycia gazu do celów grzewczych.

W warunkach długoletniej prognozy bardzo trudno dokładnie określić zużycie gazu w okresie 15 lat gdyż istnieje bardzo dużo niewiadomych, trudnych do przewidzenia. Takimi czynnikami może być na przykład obniżenie ceny gazu lub podwyżka cen innych paliw,

co zachęci mieszkańców do przyłączeń do sieci i wykorzystywania gazu do ogrzewania pomieszczeń lub powstanie dużych zakładów przemysłowych o dużym zapotrzebowaniu na gaz.

W tym miejscu należy stwierdzić, że Gmina Turawa jest w sposób wystarczający przygotowana do zwiększenia zużycia gazu ziemnego, nawet do zwiększenia znacznie przewyższającego to przedstawione w prognozie.

### **III.2.4 Analiza obecnego i przyszłego zaopatrzenia na energię ciepłą, elektryczną oraz paliwa gazowe.**

Niniejsza analiza jest spójna z Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego obowiązujących na terenie Gminy Turawa:

#### **BIERDZANY**

- MPZP części obszaru wsi Bierdzany

#### **JEZIORA TURAWSKIE**

- MPZP Gminy Turawa obejmującego obrzeża Jezior Turawskich

#### **KOTÓRZ MAŁY**

- MPZP obszaru administracyjnego wsi Kotórz Mały i części miejscowości Węgry przy ulicy Węgierskiej

#### **KOTÓRZ WIELKI**

- MPZP wsi Kotórz Wielki

#### **OSOWIEC, WĘGRY**

- MPZP małej elektrowni wodnej Osowiec-Węgry
- MPZP wsi Osowiec w części obejmującej przysiółek Trzęsina
- MPZP wsi Osowiec i Węgry
- MPZP wsi Osowiec i Węgry w części obszaru wsi Osowiec oznaczonego jako teren zabudowy usług i produkcji
- MPZP wsi Osowiec i Węgry w części obszaru wsi Osowiec

#### **TURAWA**

- MPZP terenu zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej we wsi Turawa-Marszałki

#### **ZAWADA**

- MPZP terenu budownictwa jednorodzinnego we wsi Zawada

- PZP dla terenu Usług Publicznych i Komercyjnych wsi Zawada Gmina Turawa
- MPZP dla terenu usług publicznych i komercyjnych wsi Zawada, gm. Turawa
- MPZP dla części obszaru wsi Zawada, gm. Turawa (Z1)
- MPZP dla części obszaru wsi Zawada, gm. Turawa (Z2)
- MPZP dla części obszaru wsi Zawada, gm. Turawa (Z3)

Projekt zawiera analizę obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię pierwotną w tym energię elektryczną uwzględniając poszczególne obszary rozwojowe gminy.

Wytyczne odnoszące się do realizacji Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego obowiązujących na terenie Gminy Turawa pod kątem infrastruktury technicznej zawarto w punkcie III.7 niniejszego opracowania.

W wyniku szeregu zmian kształtujących popyt na energię Gminy Turawa nastąpi zmiana zapotrzebowania na energię elektryczną. Wielkość ta jest zgodna z zapisami Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Turawa oraz Scenariusza „Realny” omówiony w niniejszym opracowaniu.

### III.3 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

#### III.3.1 Użytkowanie ciepła

Racjonalizacja zużycia ciepła wpisuje się w wytyczne Ustawy o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz.U. z 2011 r. nr 94, poz. 551 z późn. zm.) określającej cele w zakresie oszczędności energii z uwzględnieniem wiodącej roli sektora publicznego oraz ustanawiającej mechanizmy wspierające, a także system monitorowania i gromadzenia niezbędnych danych. Zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną w gminie powinno sprowadzać się zatem do racjonalizacji jej użytkowania, poprawy jakości infrastruktury, jak również działań miękkich. Proces ten zapewni ponoszenie mniejszych opłat przez odbiorców na paliwa wykorzystywane do produkcji ciepła. Za tego typu działaniami przemawiają minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo - energetycznego na obszarze gminy oraz zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego w jej granicach.

Efekt ten jest możliwy do osiągnięcia jedynie poprzez racjonalne działania, do których należą: termomodernizacja, zarządzanie temperaturą pomieszczeń oraz wykorzystanie ciepła wentylacji.

#### Termomodernizacja

Jest to proces polegający na ulepszeniu budynku, który wpłynie na zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową dostarczaną na potrzeby ogrzewania i wentylacji, podgrzewania ciepłej wody użytkowej, chłodzenia, itp. Modernizację należy zastosować w budynkach nie tyle najstarszych co charakteryzujących się największym rocznym zapotrzebowaniem na energię. Dla zapewnienia najwyższego efektu zaleca się przeprowadzenie kompleksowej termomodernizacji budynku. Sporadyczne zabiegi w dużym odstępie czasu nie wpłyną efektywnie na zużycie energii, nakłady finansowe takich działań będą znacznie przewyższać bilans kompleksowej modernizacji.

Działania jakie należy przeprowadzić w budynkach odznaczających się najwyższym zapotrzebowaniem na energię to:

- ocieplenie ścian (straty energii do uniknięcia: 24 -30%). W tym celu stosuje się styropian bądź wełnę mineralną wraz z wykonaniem elewacji podnoszącej atrakcyjność wizualną budynku. Ściany należy izolować od zewnątrz ponieważ eliminuje ona tzw. mostki cieplne występujących w konstrukcjach zewnętrznych.
- ocieplenie stropu nad nieogrzewanym pomieszczeniem (straty energii do uniknięcia: 5 - 10%). Co prawda oszczędności te są potencjalnie mniejsze, jednak koszt modernizacji jest zdecydowanie korzystniejszy od izolacji ścian. W przypadku modernizacji stropów nakłady finansowe należy skierować na materiał izolacyjny, a w mniejszym stopniu brać pod uwagę aspekt estetyczny.
- wymiana lub uszczelnienie okien (straty energii do uniknięcia: 5 -10%). Wymiana uszczelek wiąże się z nakładami finansowymi często niewspółmiernymi z uzyskanym efektem. Podważa się ekonomiczną zasadność okien 3-komorowych.
- modernizacja źródeł ciepła, modernizacja instalacji centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody (straty energii do uniknięcia: nawet 40%). Zaleca się wymianę wyeksploatowanych jednostek wytwórczych na wysokosprawne kotły obsługujące przygotowanie c.w.u.

Wszystkie wymienione inwestycje powinny być ukierunkowane na racjonalną oszczędność energii. Termomodernizacja wiąże się ze znacznymi nakładami finansowymi dlatego jej zakres oraz skalę należy przeprowadzić w sposób zapewniający spełnienie aktualnych wymogów prawa budowlanego. Dotyczą one spełnienie norm *współczynnika przenikania ciepła*  $U(\max)$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] poszczególnych przegród. Aktualne wymagania wskaźnika reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. z późniejszymi zmianami (tabela nr 35).

Tabela nr 35. Maksymalne wartości współczynnika U dla przegród budowlanych

Norma budowlana	Ściana zewnętrzna	Stropodach	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	Okno zespolone	Drzwi zewnętrzne	
Współczynnik „U” [W/m <sup>2</sup> K] wg normy	PN-64/B 03404	1,16	0,87	1,16	3,50	3,50
	PN-74/B-03404	1,16	0,70	1,16	2,90	2,90
	PN-82/B-03404	0,75	0,45	1,00	2,60	2,50
	PN-91/B-02020	0,55	0,30	0,60	2,60	3,00
	Wg. rozp. MSWiA z 1998 r.	0,30÷0,45	0,30	0,60	2,0 ÷ 2,6	2,6
	Wg. rozp. MI z dnia 12.04.2002 r.	0,30÷0,45	0,30	0,60	2,0 ÷ 2,6	2,6

Źródło: Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej

Ankietyzacja przeprowadzona wśród mieszkańców pozwoliła oszacować skalę termomodernizacji przeprowadzonych w ciągu ostatnich 5 lat dla budynków mieszkalnych. Najpopularniejszymi pracami remontowymi była wymiana okien (w 70 gospodarstwach/122) oraz ocieplenie ścian (w 51 gospodarstwach /122). Najmniej ankietowanych (33 gospodarstwach/122) zdecydowało się przeprowadzić remont stropu. Wynika to najprawdopodobniej z braku wiedzy na temat potencjału modernizacji tej przegrody. Szczegółowe wyniki ankiety przedstawiono na poniższym wykresie.

Biorąc pod uwagę budynki zarządzane przez gminę, do podstawowych zadań termomodernizacyjnych zaplanowanych do realizacji w latach 2016-2020 w projekcie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Gminy Turawa należy będzie m.in.:

- Modernizacja Publicznej Szkoły Podstawowej w Osowcu
- Modernizacja Publicznej Szkoły Podstawowej w Osowcu Oddział Szkolny
- Modernizacja Przedszkola KUBUSIOWA AKADEMIA w Rzędowie
- Modernizacja Publicznego Przedszkola w Bierdzanach
- Modernizacja Szkoły Podstawowej w Bierdzanach
- Modernizacja Przedszkola Publicznego w Zawadzie
- Modernizacja Publicznego Przedszkola w Turawie
- Modernizacja Oddziału Przedszkolnego w Zakrzowie Turawskim
- Modernizacja Gminnej Biblioteki Publicznej w Turawie

- Modernizacja budynku wielofunkcyjnego (Wodociągi i Kanalizacja Turawa Sp. z o.o., Publiczne Przedszkole Kotórz Mały, Koło Mniejszości, Świetlica)
- Modernizacja budynku OSP Osowiec
- Modernizacja budynku OSP Węgry
- Modernizacja budynku OSP Ligota Turawska
- Modernizacja budynku wielofunkcyjnego w Węgrach
- Termomodernizacja budynku przy ul. Oleskiej 1
- Termomodernizacja budynku przy ul. Lipowej 1
- Termomodernizacja budynku przy ul. Lipowej 3
- Termomodernizacja budynku przy ul. Lipowej 2
- Termomodernizacja budynku przy ul. Lipowej 8
- Termomodernizacja budynku przy ul. Oleskiej 3
- Termomodernizacja budynku przy ul. Lipowej 14
- Termomodernizacja budynku przy ul. Lipowej 16
- Termomodernizacja budynku przy ul. Lipowej 18
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 2
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 4
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 6
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 8
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 10
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 12
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 14
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 16
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 18
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 19
- Termomodernizacja budynku przy ul. Leśnej 21
- Termomodernizacja budynku przy ul. Dworcowej 4
- Termomodernizacja budynku przy ul. Dworcowej 6
- Termomodernizacja budynku przy ul. Dworcowej 5
- Termomodernizacja budynku przy ul. Dworcowej 7
- Termomodernizacja budynku przy ul. Dworcowej 9
- Termomodernizacja budynku przy ul. Dworcowej 11
- Termomodernizacja budynku przy ul. Fabrycznej 4-6
- Termomodernizacja budynku przy ul. Nowej 1



### Zarządzanie temperaturą pomieszczeń

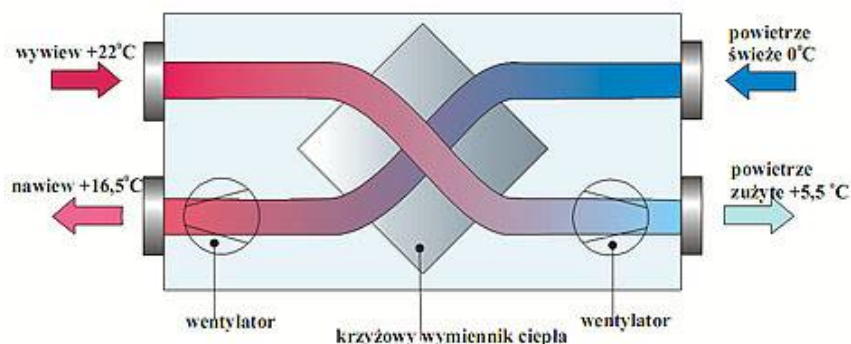
Zarządzanie temperaturą pomieszczeń polega na działaniach zapewniających komfort cieplny osób zamieszkałych w budynku. Stan ten można osiągnąć dzięki racjonalnej regulacji temperatury powietrza w ogrzewanych lub schładzanych pomieszczeniach. Najczęściej w tym celu stosuje się głowice termostaticzne na zaworach przy grzejnikach lub wkładkach termostaticznych wbudowanych w grzejnik. W zaawansowanych systemach istnieje możliwość centralnego sterowania zakresu temperatur w poszczególnych odbiornikach ciepła. Praca urządzeń grzewczych powinna być ograniczona w przypadku gdy pomieszczenia nie są używane lub mogą być używane przy ograniczeniu temperatury. Należy indywidualnie ustalić profil użytkowania na każdy dzień tygodnia a nawet pory dnia tak aby nie dochodziło do sytuacji, w której urządzenia grzewcze pracują pełną mocą przy np. dniu wolnym od pracy.

Ogólne zapotrzebowanie na energię cieplną można również zmniejszyć przez codzienne właściwe zachowania konsumenckie takie jak: otwieranie okien na krótki okres czasu przy intensywnej wymianie powietrza (tzw. przeciąg), naprawa wadliwej instalacji np. kapiących kranów trwoniących ciepłą wodę, unikanie zasłaniania grzejników np. biurkami czy firanami.

### Wykorzystanie ciepła wentylacji

Źródłem energii możliwej do zagospodarowania jest również odzysk ciepła z odprowadzonego na zewnątrz zużytego powietrza. W tym celu wykorzystuje się rekuperator, który ma za zadanie także usprawnienie procesu wentylacji w budynku.

Schemat nr 3. Schemat pracy rekuperatora



Źródło: [www.rekuperatory.pl](http://www.rekuperatory.pl)

Dla wymienników krzyżowych max. odzysk ciepła w normalnych warunkach eksploatacyjnych w domu może wynieść 75%. Jest to zatem rozwiązanie znacznie poprawiające efektywność energetyczną przy stosunkowo niewielkich nakładach finansowych.

### III.3.2 Użytkowanie energii elektrycznej

Poprawę wykorzystania energii elektrycznej w gminie możemy zapewnić przede wszystkim poprzez prawidłowe zarządzanie jej zasobami. Decyzyjność władz oraz małoskalowe inwestycje w obrębie budynków mieszkalnych powinny zostać ukierunkowane na:

#### Zarządzanie sprzętem biurowym oraz AGD

Zaleca się wymianę komputerów stacjonarnych na mniej energochłonne komputery przenośne typu laptop. Komputery stacjonarne pracują średnio z mocą 150W, a laptopy średnio z mocą 30-40W. Gdy zdecydujemy się jednak na komputer stacjonarny należy wyposażyć go w monitor LCD zamiast CRT. Oszczędzanie energii pobieranej przez komputer może także zapewnić funkcja zarządzania jego pracą poprzez m.in. aktywowanie automatycznego wyłączenia po określonym narzuconym czasie, bądź usypianie pracy monitora. Właściwe zarządzanie powinno sprowadzać się również do włączania drukarek, urządzeń fax, ładowarek czy czajników jedynie w trakcie pracy.

#### Stosowanie i modernizacja urządzeń wspomagających pracę energochłonnych urządzeń elektrycznych

Miarą rozwoju gospodarczego, jest również postęp technologiczny. Na rynku pojawią się urządzenia energochłonne, których prawidłowe użytkowanie stanowić będzie jeden z kluczowych elementów realizacji Polityki Energetycznej Kraju do 2030 r. Na przykład praca pomp w ujęciach wody stanowi około 3% wszystkich potrzeb energetycznych w gminie. Dlatego wraz z modernizacją systemu należy stosować energooszczędne, wysokosprawne silniki elektryczne. Są one droższe od tradycyjnych pomp dostępnych na rynku, ale ich wysokosprawność powinna szybko zrekompensować duży nakład finansowy. Poprawę efektywności energetycznej przy energochłonnych urządzeniach elektrycznych można również uzyskać poprzez: systemy sterowania napędami, odpowiednio dobrane falowniki do pomp i wentylatorów, ograniczenie przepływu mocy biernej, prostowniki napędów sieciowych oraz wydajne transformatory w lokalnych systemach elektroenergetycznych i sieciach przesyłowych.

### Instalacja energooszczędnych systemów oświetleniowych

Koszt oświetlenia gospodarstwa domowego czy zakładu pracy może wynieść nawet 50% kosztów utrzymania budynku. Efekt energetyczny modernizacji systemu oświetleniowego, a bezpośrednio zmniejszenie rachunków eksploatacyjnych można osiągnąć poprzez wybór odpowiedniego energooszczędnego źródła światła. System powinien zostać również wsparty technologią regulacji pracy. Instalacja sterowania oświetleniem co prawda wiąże się początkowo z nakładem finansowym, jednak w trakcie użytkowania już z pierwszą fakturą za energię elektryczną daje się zauważyć zasadność tego typu rozwiązania. Do sterowania oświetlenia budynku służą czujniki ruchu i czujniki zmierzchowe. Czujniki ruchu zamontowane w pomieszczeniu regulują włączanie i wyłączanie światła, mogą również służyć do jego regulacji - przyciemniania i rozjaśniania lub nawet zmiany barwy.

W przypadku czujników zmierzchowych montowanych na zewnątrz wysyłają one impuls do układów sterujących oświetleniem wtedy, gdy natężenie światła spadnie do określonych, ustalonych wcześniej granicznych wartości.

Praca systemu oświetlenia ulic w Gminie Turawa pochłania około 5% zapotrzebowania na energię. Szansą do poprawy efektywności energetycznej w tym zakresie są projekty ESCO - *Energy Saving Company*. Dotyczą one sieci o bardzo słabej kondycji technicznej o największym potencjale oszczędności. Projekty w tym zakresie polegają na wymianie wyeksploatowanych źródeł światła na wysokoprężne (HPS). Sprawdzonym rozwiązaniem w wielu gminach w kraju jest zastosowanie stateczników elektronicznych, które charakteryzują się zdecydowanie mniejszą energochłonnością od klasycznych stateczników elektromagnetycznych. Cała infrastruktura powinna być zarządzana przez *Smart Streetlights*. Wykorzystują one aktualne regulacje prawne dopuszczające spadek poziomu światła widzialnego w przypadkach ograniczonego ruchu na drogach czy zmian pogodowych. Inteligentny system zbiera informacje z czujników, analizuje dane i automatycznie dobiera algorytm sterowania oświetleniem. Ogromną zaletą tego rozwiązania jest możliwość doboru zróżnicowanego zakresu pracy w poszczególnych punktach. Daje to możliwość zapewnienia korzystniejszej barwy i intensywności światła w miejscach niebezpiecznych np. skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych.

**W ramach dalszego rozwoju wykorzystania energooszczędnych technologii źródeł światła w projekcie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej zaplanowano w latach 2016-2020 następujące zadania:**

- 1) Budowę lamp hybrydowych opartych na pozyskaniu energii słonecznej i wiatru (ok. 15 szt.),**
- 2) Wymianę opraw oświetleniowych na energooszczędne w budynkach użyteczności publicznej (ok. 2 000 punktów świetlnych).**

### **III.3.3 Użytkowanie gazu ziemnego**

Racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych sprowadza się do poprawy efektywności ekonomicznej wykorzystania nośników energii przy jednoczesnej minimalizacji szkodliwego oddziaływania na środowisko. Osiągnięcie tego celu w sferze użytkowania gazu możliwe jest przez realizację poniższych działań:

- racjonalne wykorzystanie paliwa gazowego w indywidualnych gospodarstwach domowych, poprzez oszczędność gazu w zakresie przygotowywania posiłków, przygotowywania ciepłej wody użytkowej,
- oszczędne gospodarowanie paliwem gazowym w zakresie ogrzewania mieszkań poprzez stosowanie nowoczesnych kotłów o dużej sprawności oraz prace termomodernizacyjne, których efektem będzie zmniejszenie zużycia gazu.

### **III.4 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W GMINIE TURAWA.**

Rynek energetyczny wykorzystujący odnawialne źródła energii zaczął tworzyć się w Polsce na początku lat 90 XX wieku. W miarę postępu technologicznego wzrastała ilość wykorzystanej energii z OZE znacznie, rosło także zainteresowanie tym sektorem gospodarki. Główną przyczyną rosnącej popularności jest nieszkodliwość dla środowiska tego typu pozyskania energii i jej nieskończona odnawialność. Cechy te odróżniają ją od źródeł konwencjonalnych, których eksploatacja jest główną przyczyną niepokojących zmian klimatu i których światowe zasoby prędzej czy później zostaną całkowicie wyczerpane.

Wykorzystanie i zastosowanie odnawialnych źródeł energii reguluje przede wszystkim *Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku*, która mówi, że odnawialne źródła energii są to źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania niezakumulowaną energię w rozmaitych postaciach, w szczególności energię rzek, wiatru, biomasy, biogazu, promieniowania słonecznego. Głównymi celami tej ustawy są:

- tworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju kraju, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju,
- oszczędne i rozsądne użytkowanie paliw i energii,
- zapobieganie negatywnym skutkom monopoli energetycznych i rozwój konkurencji,
- uwzględnienie wymogów ochrony środowiska oraz zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych,
- równoważenie interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców paliw i energii.

Podczas wykonywania inwestycji opartych na odnawialnych źródłach energii trzeba uwzględnić również szereg innych aspektów prawnych. Planując inwestycje niezbędne jest określenie jak wpływa ona na środowisko i czy jest zgodna z wymogami ochrony środowiska. Informuje o tym *Ustawa z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.)*<sup>20</sup>. *Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko*<sup>21</sup> - jest dokumentem, w którym określone są rodzaje inwestycji, dla których należy uzyskać decyzje środowiskowe. Kolejną ważną ustawą jest *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska*<sup>22</sup>. Ustawa określa zasady ochrony środowiska oraz warunki korzystania z jego zasobów z uwzględnieniem wymagań zrównoważonego rozwoju.

Kolejnym aspektem planowania inwestycji jest kształtowanie strategii przestrzennej zgodnej z zasadami planowania i zagospodarowania przestrzennego, które reguluje *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717)*<sup>23</sup>.

---

<sup>20</sup> Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.). Ustawa posiada tekst jednolity (tj. Dz. U. z 2013 r. poz. 1235, 1238, z 2014 r. poz. 587, 850, 1101, 1133, z 2015 r. poz. 200, 277.).

<sup>21</sup> Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 r. nr 213, poz. 1397).

<sup>22</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627 z późn. zm.). Ustawa posiada tekst jednolity (tj. Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, 1238, z 2014 r. poz. 40, 47, 457, 822, 1101, 1146, 1322, 1662, z 2015 r. poz. 122, 151, 277, 478).

<sup>23</sup> Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 r. nr 80, poz. 717 z późn. zm.). Ustawa posiada tekst jednolity (tj. Dz. U. z 2015 r. poz. 199, 443)

Ustawa ta przyjmuje ład przestrzenny i zrównoważony rozwój za podstawę tych działań. Reasumując, instalacje wykorzystujące OZE powinny być podstawowym kierunkiem polityki energetycznej samorządu lokalnego. Wymagają one zastosowania najnowszej technologii, co bezpośrednio wpływa na koszt jednostkowy inwestycji. Ich budowa wiąże się ze spełnieniem szeregu regulacji prawnych, jednak efekt ekonomiczny a przede wszystkim ekologiczny gwarantuje zasadność stosowania tego źródła.

### III.4.1 Energia wiatru

Energia z wiatru powstaje na skutek ogrzania mas powietrza i ich naturalnym przemieszczeniu ku górze. Ruch ten powoduje różnice ciśnień, a ich naturalna tendencja do wyrównania generuje wiatr. Jest to zatem odnawialne źródło energii dostępne we wszystkich szerokościach geograficznych. Jednak jego wykorzystanie na cele energetyczne wymaga zastosowania innowacyjnych technologii uwzględniających genezę powstania oraz skali tego źródła w środowisku naturalnym. Prędkość wiatru stanowiąca bezpośrednio o ilości wyprodukowanej energii elektrycznej, ulega nie tylko zmianom dziennym ale również miesięcznym i sezonowym. Stwierdzono pozytywną zależność pomiędzy zwiększonym zapotrzebowaniem na energię w sezonie zimowym a prędkością wiatru jaki wtedy występuje.

Proces wyboru optymalnego położenia inwestycji wykorzystującej energię wiatru jest skomplikowany i wymaga specjalistycznych badań. Każdą bowiem inwestycję warunkują różne zachowania w terenie, które muszą zostać zgłębione w skali kilku lat. W pierwszym etapie planowania dogodnej lokalizacji można określić potencjał pozyskania energii elektrycznej. W tym celu wykorzystuje się podstawowe determinujące wskaźniki analizy przydatności terenu gminy do wykorzystania energii wiatrowej:

1. *Strefy energetyczne wiatru.* Biorąc pod uwagę skalę województwa opolskiego, do klasyfikacji terenów pod względem ich przydatności do rozwoju energetyki wiatrowej przyjęto 5 stopniową skalę stref energetycznych wiatru. Uwzględnia ona potencjał uzyskania energii z wiatru w kWh z 1 m<sup>2</sup>/rok powierzchni skrzydeł siłowni wiatrowej na wymienionych wysokościach.

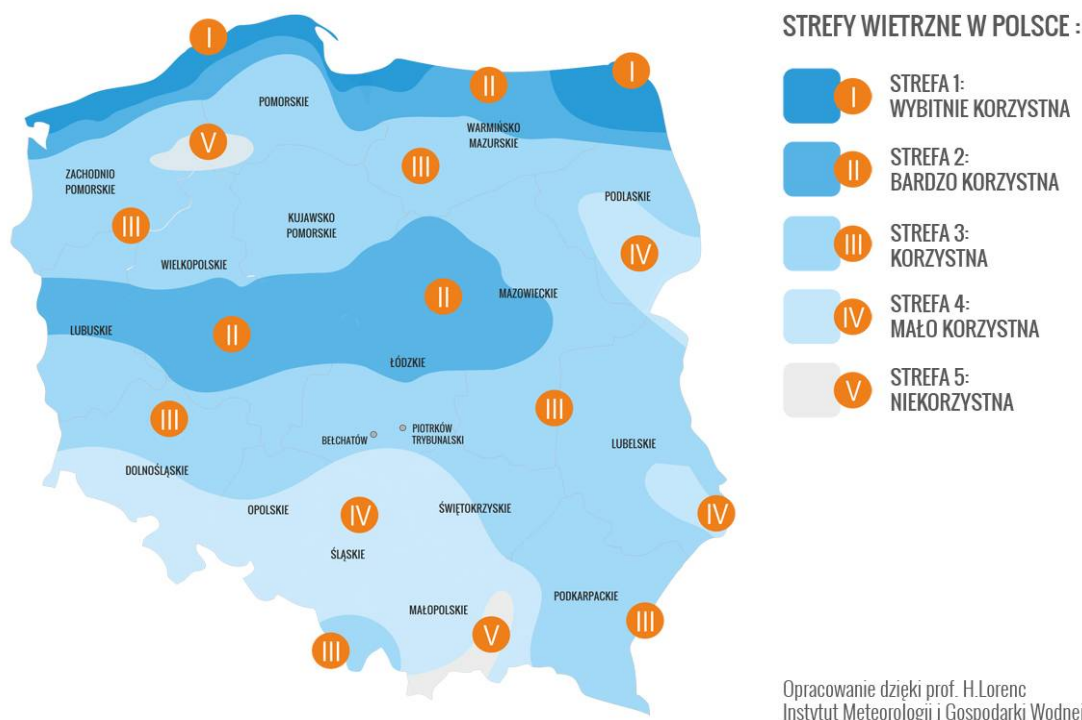
Tabela nr 36. Strefy energetyczne wiatru

Nazwa i numer strefy	Energia wiatru na wys. 10 m [kWh/m <sup>2</sup> /rok]	Energia wiatru na wys. 30 m [kWh/m <sup>2</sup> /rok]
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 niekorzystne	<250	< 500
VI – szczytowe partie gór	tereny wyłączone	tereny wyłączone

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Według klasyfikacji przyjętej przez Ośrodek Meteorologii IMiGW w Warszawie południową część województwa opolskiego zaliczono do strefy III – korzystnej energetycznie dla rozwoju energetyki wiatrowej.

Mapa nr 4. Strefy energetyczne wiatru w Polsce



Źródło: IMiGW

**2. Szorstkość terenu** – Podstawą analizy jest stopień pokrycia terenu przez naturalne i antropogeniczne obiekty zakłócające przepływ strumienia powietrza. Dla określenia zasobów energetycznych wiatru przyjęto następujące skale szorstkości:

- Klasa szorstkości 0-1 - teren otwarty z nielicznymi niskimi przeszkodami, płaski lub nieznacznie pofalowany. Na terenie tym mogą znajdować się luźne zabudowania parterowe lub pojedyncze drzewa do wysokości 12 m, w dużych odległościach od siebie.
- Klasa szorstkości 2 - teren z dużymi otwartymi przestrzeniami, płaski lub pofalowany. Na terenie tym mogą znajdować się drzewa lub grupy drzew, lecz w znacznej od siebie odległości, a także niska, luźna zabudowa wiejska.
- Klasa szorstkości 3 - do klasy tej należą tereny z obszarami zalesionymi, przedmieścia dużych miast, małe miasta i tereny podmiejskie, a także tereny przemysłowe luźno zabudowane.

3. **Wysokość nad poziomem gruntu, moc jednostki wytwórczej.** Dla komercyjnej produkcji energii elektrycznej przewidziano maszty o wysokości około 100 m. Daje to gwarancję zwiększenia produkcji energii oraz ustabilizowania jej dostaw. Właśnie na takiej wysokości prędkość wiatru jest optymalna a łopaty wirnika najczęściej zagospodarowane. Wraz z rozwojem energetyki szczególnie w latach 1980-2002 zaobserwowano stałą tendencję to rozbudowy masztów podnosząc jednocześnie moc, a więc i opłacalność projektu. Po roku 2002 sytuacja w zakresie mocy generatorów znacznie się ustabilizowała i do dnia dzisiejszego montowane są najczęściej jednostki o mocy 1-2 MW. Sporadycznie, tak jak w przypadku największego wiatraka na świecie (stan na grudzień 2012 r.) powstają jednostki o mocy nawet 5 MW o wysokości 210 metrów nad poziom gruntu.

*Schemat nr 4. Rozwój turbin wiatrowych na lata 1981-2002*



Product/Rotor diameter (m)	V15	V17	V19	V20	V25	V27	V39	V44	V47	V52	V66	V80	V90
Year of installation	1981	1984	1986	1987	1988	1989	1991	1995	1997	2000	1999	2000	2002
Capacity (kW)	55	75	90	100	200	225	500	600	660	850	1750	2000	3000
MWh/year	217	265	301	346	481	647	1304	1581	1947	2530	4705	6768	9152

Źródło: [www.wiatrowa.blox.pl](http://www.wiatrowa.blox.pl)



4. **Aspekt środowiskowy.** Niewątpliwą zaletą pracy elektrowni wiatrowej jest jej całkowita bezemisyjność. Do określenia wpływu instalacji na stopień zanieczyszczenia atmosfery należy posłużyć się wielkością emisji, która powstałaby przy produkcji energii w sposób tradycyjny. W polskich warunkach oszacowano efekty zmniejszenia emisji zanieczyszczeń dla produkcji energii elektrycznej np. dla wyprodukowania 15 000 MWh/rok w jednostce generatora o mocy zainstalowanej 10 MW zysk ekologiczny kształtuje się następująco:

SO<sub>2</sub> - 222,6 t/a

NO<sub>x</sub> - 58.3 t/a

CO<sub>2</sub> - 23. 792,5 t/a

Elektrownie wiatrowe są źródłem *hałasu* (tzw. hałasu mechanicznego) powstałego na skutek pracy przekładni i generatora oraz hałasu aerodynamicznego emitowanego przez łopaty wirnika. W celu zabezpieczenia mieszkańców przed nadmierną emisją hałasu należy wykonać badania akustyczne wykluczające niewłaściwy wybór lokalizacji. Kolejnym negatywnym oddziaływaniem elektrowni wiatrowych jest tzw. *efekt migotania*. Jest to zjawisko obserwowane w krótkich okresach dnia, w godzinach rannych i popołudniowych kiedy to nisko położone słońce na niebie świeci zza turbin. W polskim ustawodawstwie nie ma przepisów regulujących kwestie związane z migotaniem cieni, aczkolwiek należy założyć normy np. zaczerpnięte z Niemiec mówiące, iż zabudowania mieszkalne zlokalizowane w sąsiedztwie w elektrowni wiatrowych mogą być narażone na efekt migotania cienia przez maksymalnie 30 godzin w ciągu roku i 30 minut dziennie. *Zjawisko wibracji* w przypadku tego typu inwestycji powstaje jedynie w trakcie prac budowlanych, natomiast nie będą występowały na etapie eksploatacji urządzeń. Instalacja elektrowni wiatrowych może wpłynąć na *utrata naturalnych walorów krajobrazowych lub kulturowych*. Szczególnie na obszarach wiejskich ze względu na uciążliwość pracy elektrowni obszar gminy traci atrakcyjność ośrodków rekreacyjnych i turystycznych. W celu właściwej oceny wpływu planowanych instalacji wiatrowych na krajobraz należy wykonać wizualizację opartą na prostym, aczkolwiek wyrafinowanym kształcie elementów konstrukcyjnych wiatraka. Niekorzystnym zjawiskiem obserwowanym podczas pracy elektrowni wiatrowej jest również wpływ na zmniejszenie się bioróżnorodności - szczególnie na ptaki czy nietoperze. Powstałe oddziaływanie ogranicza się do dwóch podstawowych zależności a mianowicie do ewentualnych śmiertelnych zderzeń z elementami wiatraków oraz utratą naturalnych siedlisk. Biorąc pod uwagę fakt, iż trasy migracji ptaków wynoszą ponad tysiąc kilometrów, rezygnacja z terenów siedliskowych na obszarze kilku ha nie powinna mieć większego

znaczenia. Nie można jednak przejść obojętnie wobec obserwacji ornitologów, stwierdzających jednoznacznie oddziaływania odpychające oraz odstrasżające na żyjące ptaki wokół elektrowni.

Chroniąc środowisko przyrodnicze planowanie inwestycji w elektrownie wiatrowe na terenie gminy powinno być zgodne z krajowym ustawodawstwem regulującym zależności pomiędzy energetyką wiatrową a formami ochrony przyrody oraz miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego:

- Parki Narodowe, Rezerwaty Przyrody. Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 92 poz. 880 z 2004r.) wyklucza możliwość lokalizowania farm wiatrowych na terenach ww. powierzchniowych form ochrony przyrody.
- Obszary Natura 2000. Brak jest aktów prawnych określających w precyzyjny i jednoznaczny sposób minimalne odległości od ww. obszarów dla planowanych projektów wiatrowych. Nie ma również kategorycznego zakazu takich inwestycji na tych terenach. Dobrą praktyką jest omijanie ww. obszarów i nieumiejscawianie projektów wiatrowych w ich najbliższym sąsiedztwie. W szczególności chodzi o obszary ptasie, utworzone dla ochrony cennych gatunków ptaków oraz obszary siedliskowe, powołane w celu ochrony występujących na ich terytorium populacji nietoperzy.
- Korytarze ekologiczne. Według wytycznych dotyczących oceny oddziaływania farm wiatrowych na ptaki nie należy lokalizować inwestycji wiatrowych na obszarach stanowiących korytarze ekologiczne.
- Parki Krajobrazowe, Obszary Chronionego Krajobrazu, Zespoły Przyrodniczo-Krajobrazowe. Ze względu na brak aktów prawnych warunkujących ograniczenia do lokalizacji elektrowni wiatrowej zaleca się omijanie ww. form ochrony przyrody. Inwestycja jest zatem możliwa po szczegółowej analizie i wizualizacji krajobrazu.
- Użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, pomniki przyrody. Wyłączenie z lokalizacji farm wiatrowych.
- Wody powierzchniowe. Nie należy instalować elektrowni wiatrowych w odległości mniejszej niż 200m od brzegów zbiorników i cieków wodnych wykorzystywanych przez nietoperze.
- Tereny zielone. Jako minimalną odległość od granic lasów i niebędących lasem skupień drzew o powierzchni 0,1 ha lub większej przyjęto 200 m.

Na koniec 2009 r. w Europie całkowita moc elektrowni wiatrowych wynosiła 74,8 GW (w stosunku do 2008 roku nastąpił wzrost o 9,1%). Europejskim liderem są Niemcy. Kolejne miejsca zajmują: Hiszpania (19,2 GW), Włochy (4,8 GW), Francja (4,5 GW), Wielka Brytania (4,1 GW), Portugalia (3,6 GW) oraz Dania (3,5 GW). Szacuje się, że globalna energia uzyskana z wiatru pozwoliła uniknąć emisji 106 mln ton CO<sub>2</sub>.

Polska położona jest w strefie o przeciętnych warunkach wietrzności, z prędkościami wiatru na poziomie 3,5 – 4,5 m/s. Dla obszaru Polski maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru dość dobrze pokrywają się z maksymalnym zapotrzebowaniem na energię cieplną, czyli okresem występowania najniższych temperatur, trzeba zatem stwierdzić, że korzystanie z tego źródła energii jest jak najbardziej uzasadnione.

W Polsce energetyka wiatrowa zajmuje pierwsze miejsce wśród wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Moc elektrowni wiatrowych na koniec 2010 r. wynosiła 1 181 MW, w stosunku do 2009 r. wzrosła o ponad 50%. Produkcja energii w elektrowniach wiatrowych w 2010 r. wyniosła 1 485 GWh, co stanowiło ok. 24% energii wyprodukowanej z odnawialnych źródeł energii (bez uwzględnienia współspalania).

Najnowsze opublikowane dane podają<sup>24</sup>, iż w Polsce w energetyce wiatrowej zainstalowanych jest 3 389,541 MW (stan na dzień 31.12.2013 r.). Oznacza to 892,79 MW wzrostu w stosunku do roku 2012 i 2 208,54 MW w porównaniu do roku 2010.

Produkcja energii z wiatru:

- 2004: 142,3 [GWh],
- 2005: 135,3 [GWh],
- 2006: 388,4 [GWh]
- 2007: 494,2 [GWh]
- 2008: 790,2 [GWh]
- 2009: 1 029 [GWh]
- 2010: 1 485 [GWh]
- 2011: 3 126 [GWh]
- 2012: 4 435 [GWh]
- 2013: 5 822 [GWh]

Źródło: [www.psew.org.pl/pl/energetyka-wiatrowa](http://www.psew.org.pl/pl/energetyka-wiatrowa)

Nasylenie elektrowniami wiatrowymi w Polsce należy do najniższych w Europie. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej na mieszkańca, to 0,012 kW, a na km<sup>2</sup> obszaru lądowego przypada 1,44 kW.

Elektrownie wiatrowe usytuowane są głównie w północnej i centralnej części kraju. Najwięcej energii w elektrowniach wiatrowych wyprodukowano w województwach zachodniopomorskim, wielkopolskim oraz kujawsko-pomorskim i pomorskim. Województwo opolskie zajmuje 12 miejsce w kraju z mocą ok. 0,90 MW w 2010 r.

---

<sup>24</sup> [www.psew.org.pl/pl/energetyka-wiatrowa](http://www.psew.org.pl/pl/energetyka-wiatrowa)

Mapa nr 5. Rozmieszczenie mocy w energetyce wiatrowej w poszczególnych województwach Polski



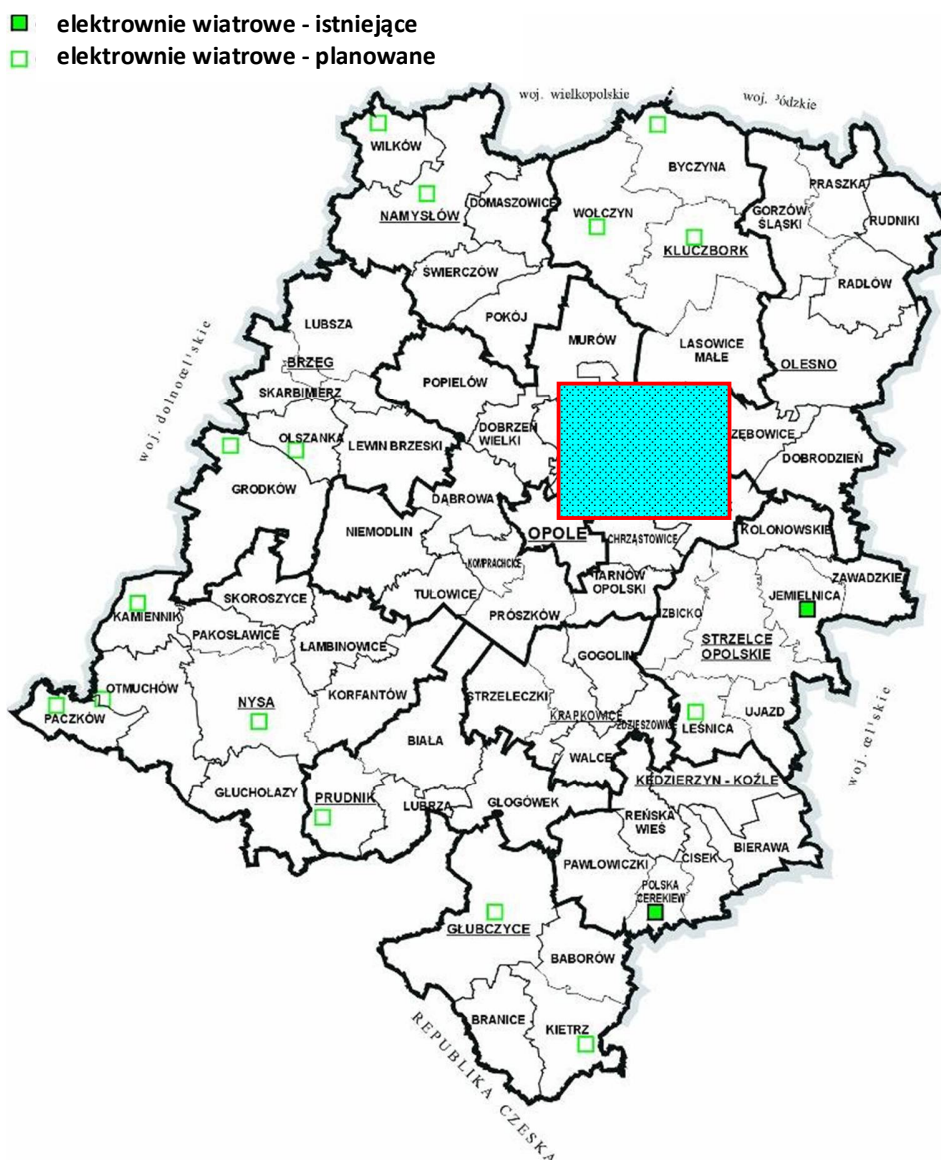
Źródło: Opracowanie PSEW na podstawie danych URE. Stan na 01.01.2011 r.

Na terenie województwa opolskiego istnieją dwie pracujące elektrownie wiatrowe (nie licząc 4 małych generatorów mocy 1 kW, zainstalowanych na obiekcie handlowym w Zdieszowicach) o łącznej mocy 0,9 MW. Zainteresowanie inwestorów energetyką wiatrową na Opolszczyźnie bardzo silnie wrasta. Planuje się budowę kilkunastu farm wiatrowych o łącznej mocy 330 MW.

- FW Jemielnica składająca się z 3 szt. generatorów o mocy zainstalowanej 150 kWel, dostarczająca rocznie ok. 0,9 GWhel/rok energii elektrycznej,
- FW Maciowakrze o mocy 0,45 MWel.

Województwo opolskie leży w strefie niekorzystnej dla rozwoju energetyki wiatrowej. Lecz prowadzone badania wietrzności wybranych regionów na Opolszczyźnie wskazują występowanie wiatrów o odpowiednich prędkościach. Wg danych firmy EnergiaPro S.A. Oddział Opole (tabela nr 37) planowanych jest do przyłączenia do sieci kilkanaście farm wiatrowych o łącznej mocy 330 MWel.

Mapa nr 6. Rozmieszczenie elektrowni wiatrowych na Opolszczyźnie



Źródło: Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, ICiMB, luty 2011 r.

Aktualna wielkość produkcji energii elektrycznej na Opolszczyźnie wynosi ok. 1,3 GWh/rok przy całkowitej mocy nominalnej generatorów 0,9 MWeł.

O ile wyniki badań pomiarów prędkości przepływu dostarcza pozytywnych wyników należy się spodziewać przyrostu mocy zainstalowanych agregatów, w perspektywie kilku najbliższych lat, o ok. 330 MWeł i strumienia energii na poziomie 500 GWh/rok.

Na terenie Gminy Turawa nie występują farmy wiatrowe i nie ma planów ich budowy w najbliższych latach.

**Tabela nr 37.** Zestawienie planowanych do przyłączenia na terenie województwa opolskiego elektrowni wiatrowych

L.p.	Nazwa źródła	Moc przyłączeniowa [MW]
1.	FW Dolna	0,75
2.	FW Kietrz	4,50
3.	FW Zawiszyce	6,00
4.	FW Paczków	6,50
5.	FW Wołczyn 1	2,00
6.	FW Wołczyn 2	4,00
7.	FW Kuniów 1	2,00
8.	FW Kuniów 2	2,00
9.	FW Kluczbork 1	4,00
10.	FW Kluczbork 2	4,00
11.	FW Namysłów 1	6,00
12.	FW Namysłów 2	4,00
13.	FW Kostów 1	2,00
14.	FW Hajduki Nyskie 2	5,00
15.	FW Głogówek 1	2,00
16.	FW Głogówek 2	2,00
17.	FW Zapowy	30,00
18.	FW Lipniki	30,70
19.	FW Baków	50,00
20.	FW Jankowice	105,00
21.	FW Pagów	60,00
<b>RAZEM:</b>		<b>332,45</b>

Źródło: Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, ICiMB, luty 2011 r. (stan na 2010 r.)

### III.4.2 Hydroenergetyka

W naszym kraju udział energetyki wodnej w ogólnej produkcji energii elektrycznej wynosi zaledwie 1,5%. Teoretyczne zasoby hydroenergetyczne naszego kraju wynoszą ok. 23 tys. GWh rocznie. Zasoby techniczne szacuje się na ok. 13,7 tys. GWh/rok.

Wielkość ta to niemal 10% energii elektrycznej produkowanej w naszym kraju. Powyższe dane obejmują jedynie rzeki o znaczących przepływach. Przy uwzględnieniu pozostałych rzek, kwalifikujących się jedynie do budowy małych elektrowni wodnych (MEW), ich wartość jeszcze wzrośnie.

Polska jest krajem ubogim w wodę, dlatego też rozwój dużych elektrowni wodnych na jej terenie jest ograniczony. Możliwy jest jednak wzrost ilości małych elektrowni wodnych, które dzielą się jeszcze na:

- mikroelektrownie o mocy do 50 kW, ewentualnie 300 kW,
- minielektrownie o mocy 50 kW – 1 MW, ewentualnie 300 kW – 1 MW,
- małe elektrownie o mocy 1 – 5 MW.

Budowa elektrowni wodnych uzależniona jest od spełnienia szeregu wymogów wprowadzonych przepisami prawa, do których należą m.in. umożliwienie migracji ryb, jeżeli jest to uzasadnione warunkami lokalnymi, zapobieganie stratom ryb przy przejściu przez turbiny elektrowni, ograniczenia w zakresie przekształcenia istniejącej rzeźby terenu i naturalnego układu koryta rzeki. Z tego względu nie jest to źródło energii masowo wykorzystywane na terenie Polski i należy stwierdzić, że także na terenie Gminy Turawa nie należy się spodziewać w najbliższym czasie masowego powstania elektrowni wodnych.

Energia wody jest nieszkodliwa dla środowiska, nie przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych, nie powoduje zanieczyszczeń, a jej produkcja nie pociąga za sobą wytwarzania odpadów. Poza tym koszty użytkowania elektrowni wodnych są niskie. Jej zaletą jest także stworzenie możliwości wykorzystania zbiorników wodnych do rybołówstwa, celów rekreacyjnych czy ochrony przeciwpożarowej. Wśród wad hydroenergetyki należy wymienić niekorzystny wpływ na populację ryb, którym uniemożliwia się wędrówkę w górę i w dół rzeki, niszczące oddziaływanie na środowisko nabrzeża, a także fakt, że uzależnione od dostaw wody hydroelektrownie mogą być niezdolne do pracy np. w czasie suszy. Wadą jest również fakt, że niewiele jest miejsc odpowiednich do lokalizacji takich elektrowni.

Zgodnie z Raportem Wykorzystania Odnawianych Źródeł Energii na Opolszczyźnie, 2011 w kraju działa ok. 120 elektrowni, będących własnością energetyki zawodowej, oraz ponad 400 małych elektrowni o mocy <1.0 MW, pozostających w rękach prywatnych. Wśród małych hydroelektrowni, zaledwie kilkanaście jest mocy większej niż 5 MW. Największe elektrownie wodne w kraju to Żarnowiec - 680 MW, Porąbka - Żar - 500 MW, Żydowo - 150 MW oraz Włocławek - 160 MW, Solina - 136 MW i Czorsztyn - 93 MW.

Na terenie województwa opolskiego występuje 31 pracujących elektrowni wodnych o łącznej mocy przyłączeniowej ok. 29 MWel. W perspektywie najbliższych kilku lat planuje się budowę kilku takich obiektów. Na mapie nr 7 przedstawiono rozmieszczenie istniejących i planowanych elektrowni wodnych a w tabeli nr 38 i 39 ich moce.

Największe obiekty wybudowano na rzece Odrze i Nysie Kłodzkiej. Są to elektrownie zarządzane przez RZGW Wrocław, należące do warszawskiej spółki Elektrownie Górnej Odry S.A. oraz Jeleniogórskich Elektrowni Wodnych Sp. z o.o. Pracujące turbozespoły są to

w zdecydowanej większości jednostki o mocy < 1,0 MW, choć w 7 elektrowniach pracują zespoły o mocy N=1,4 – 2,0 MW.

**Tabela nr 38.** Zestawienie mocy pracujących na terenie województwa opolskiego elektrowni wodnych

L.p.	Nazwa źródła	Moc w [MW]
1.	<b>Turawa</b>	<b>1,800</b>
2.	Nysa	0,800
3.	Głębinów	3,000
4.	Otmuchów	4,800
5.	Kopin	0,920
6.	Krępna	1,260
7.	Kozielno	1,900
8.	Brzeg 4 (Plac Młynów)	0,380
9.	Więcmierzycze	1,890
10	Januszkowice	1,400
11.	Rogów Opolski	0,500
12.	Topola	1,560
13.	<b>Oswiec</b>	<b>0,920</b>
14.	Zawada	1,400
15.	Krapkowice	1,260
16.	Piątkowice	1,400
17.	EW Dobrzeń	1,500
18.	MEW Michalice	0,075
19.	EW Groszowice	1,060
20.	Klisino	0,090
21.	Kolonowskie	0,222
22.	Branice	0,050
23.	Bliszczycze	0,050
24.	Żędowice	0,048
25.	Moszczanka	0,025
26.	Krapkowice	0,155
27.	Szydłowiec Śląski	0,020
28	Pogorzelec	0,075
29.	Głuchołazy	0,150
30.	Nowy Świętów	0,200
31.	Rzepce	0,055
<b>ŁĄCZNA MOC:</b>		<b>28,965</b>

Źródło: Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, ICI MB, luty 2011 r.

Całkowita moc zainstalowanych pracujących turbozespołów wynosi ponad 29 MW, a ilość energii pozyskanej z przepływających wód wynosi ok. 107,35 GWh w skali roku.

W perspektywie najbliższych lat przewiduje się inwestycje w ok. 10 nowych i modernizowanych obiektach energetyki wodnej, co spowoduje przyrost łącznej mocy zainstalowanej o ok. 10,3 MW i produkcji energii ok. 41,32 GWh/rok.



Mapa nr 7. Rozmieszczenie elektrowni wodnych na Opolszczyźnie



Źródło: Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, ICI MB, luty 2011 r.

**Tabela nr 39.** Zestawienie planowanych do przyłączenia na terenie województwa opolskiego elektrowni wodnych

L.p.	Nazwa źródła	Moc w [MW]
1.	EW Wróblin	1,000
2.	EW Brzeg przy ul. Grobli	1,150
3.	MEW Biała Nyska	0,180
4.	MEW Brzeg przy ul. Kępa Mł.	0,300
5.	MEW Murów	0,180
6.	MEW Michałów	0,630
7.	EW Kędzierzyn-Koźle	1,000
8.	EW Otmuchów (istn. – zw. mocy)	6,000
9.	MEW Pietna	0,055
RAZEM:		10,333

Źródło: Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, ICiMB, luty 2011 r.

**Na terenie Gminy Turawa funkcjonują dwie MEW: Turawa (o mocy 1,8 MW) i Osowiec-Węgry (o mocy 960 kW).**

Ponadto dobre warunki (istniejące stopnie wodne) do budowy elektrowni wodnych występują na następujących ciekach wodnych:

- na rzece Odrze w miejscowościach: Kędzierzyn Koźle, Katy Opolskie, Groszowice, Opole, Wróblin, Dobrzyn Wielki, Chróścice, Mikolin.
- na rzece Nysa Klodzka w miejscowościach: Lewin Brzeski i Michałowice.
- na rzece Osobłoga w miejscowości Komorniki.
- na rzece Swidna w miejscowości Ratanowice.
- na rzece Mała Panew w miejscowości Jedlice.
- na rzece Jemielnica w miejscowości Zawada.
- na rzece Stobrawa w miejscowości Karłowice.

### III.4.3 Energia słoneczna

Słońce jest szczególnie silnym, niewyczerpalnym źródłem energii możliwym do wykorzystania przez współczesną technologię energetyczną. Na jego powierzchni panuje temperatura około 5 500°C. Przewiduje się, iż każdego dnia z każdego metra kwadratowego jego powierzchni wypromieniowana zostaje energia równa 1 512 000 kWh, co jest jednoznaczne z energią uzyskaną w wyniku spalania np. 150 000 litrów oleju opałowego.

Z energii docierającej do granic atmosfery Ziemi około 28% zostaje odbite i rozproszone, reszta jest zaabsorbowana przez biosferę. Ilość energii docierającej do powierzchni Ziemi przekracza 10 000 razy obecne zapotrzebowanie ludzkości na energię. Dlatego też, w obliczu kończących się zasobów konwencjonalnych źródeł energii, energia słoneczna i metody jej zamiany na inne formy energii nabierają coraz większego znaczenia - zwłaszcza, że jej pozyskiwanie nie powoduje żadnych efektów ubocznych, szkodliwych emisji, czy zubożenia zasobów

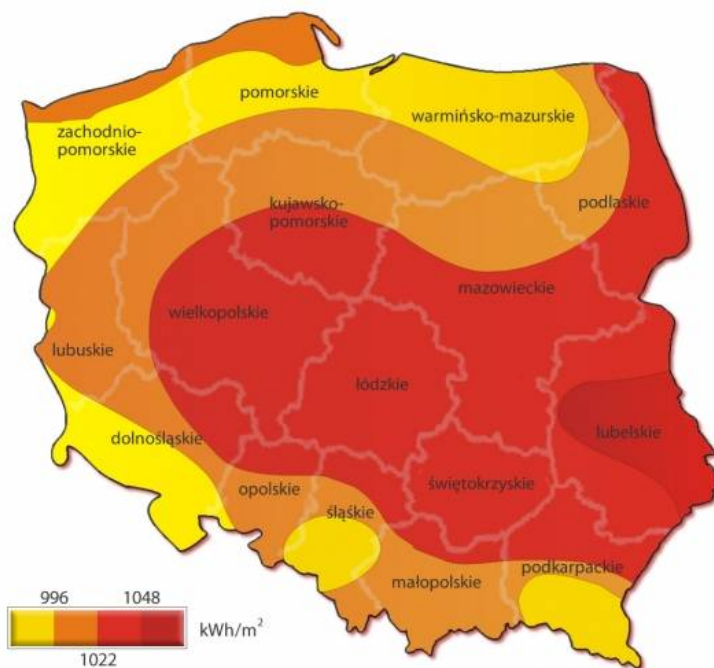
naturalnych, a instalowanie urządzeń głównie na obiektach architektonicznych, nie wpływa zasadniczo na krajobraz.

**Nowoczesna technologia pozwala za zagospodarowanie jedynie ułamka tego potencjału, dlatego już na poziomie lokalnym należy podejmować tego typu inwestycje.**

Wstępna analiza zasobów energii słonecznej realnie możliwych do wykorzystania w naszym kraju, a zatem i w Gminie Turawa określa:

- **Natężenie promieniowania słonecznego.** Jest to chwilowa wartość gęstości mocy promieniowania słonecznego padającego w ciągu jednej sekundy na powierzchnię jednego m<sup>2</sup> pod kątem prostym. Natężenie podawane jest zazwyczaj w [W/m<sup>2</sup>] lub [kW/m<sup>2</sup>]. Do granicy atmosfery Ziemi dociera ze Słońca w sposób ciągły strumień energii tzw: stała słoneczna wynosząca 1367 W/m<sup>2</sup>. Stała słoneczna jest wielkością umowną i zmienia się wraz z porą roku, dnia czy szerokością geograficzną. Natężenie promieniowania słonecznego docierające do powierzchni ziemi ulega ciągłym zmianom zazwyczaj w przedziale 100 – 800 [W/m<sup>2</sup>] w ciągu dnia. Najwyższe wartości notowane są w słoneczne bezchmurne dni i mogą osiągać 1000 [W/m<sup>2</sup>]. Zależność tą definiuje termin *promieniowanie całkowite* czyli suma promieniowania docierającego do powierzchni ziemi przy bezchmurnym niebie (promieniowanie bezpośrednie) oraz promieniowanie przenikające przez chmury (promieniowanie rozproszone).

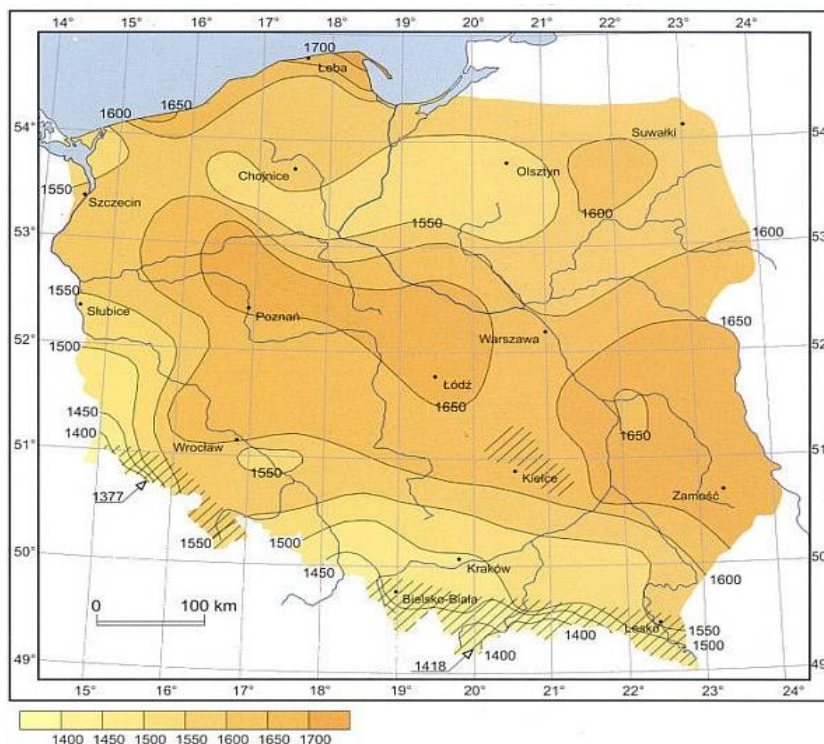
Mapa nr 8. Średnioroczne nasłonecznienie Polski



Źródło: Hewlex

- **Usłonecznienie.** Jest to liczba godzin słonecznych, podczas których na powierzchnię Ziemi padają bezpośrednio promienie słoneczne. Parametr ten definiuje głównie warunki pogodowe a nie zasoby energii słonecznej. Pozwala oszacować potencjał energii cieplnej bądź elektrycznej, a więc bezpośrednio zasadność technologii i zwrot inwestycji. Wielkość usłonecznienia w ciągu dnia determinuje przede wszystkim szerokość geograficzna, pory roku oraz wielkość zachmurzenia. Usłonecznienie Rejonu Opolszczyzny i Gminy Turawa zróżnicowane. Północna część województwa opolskiego i Gminy Turawa charakteryzuje się wysokim nasłonecznieniem (nawet do 1 500 godzin w skali roku i 1 048 kWh/m<sup>2</sup>), zaś południowa część województwa i gminy charakteryzuje się średnim nasłonecznieniem (ok. 1400 godzin w skali roku i 1 022 kWh/m<sup>2</sup>).

Mapa nr 9. Usłonecznienie kraju



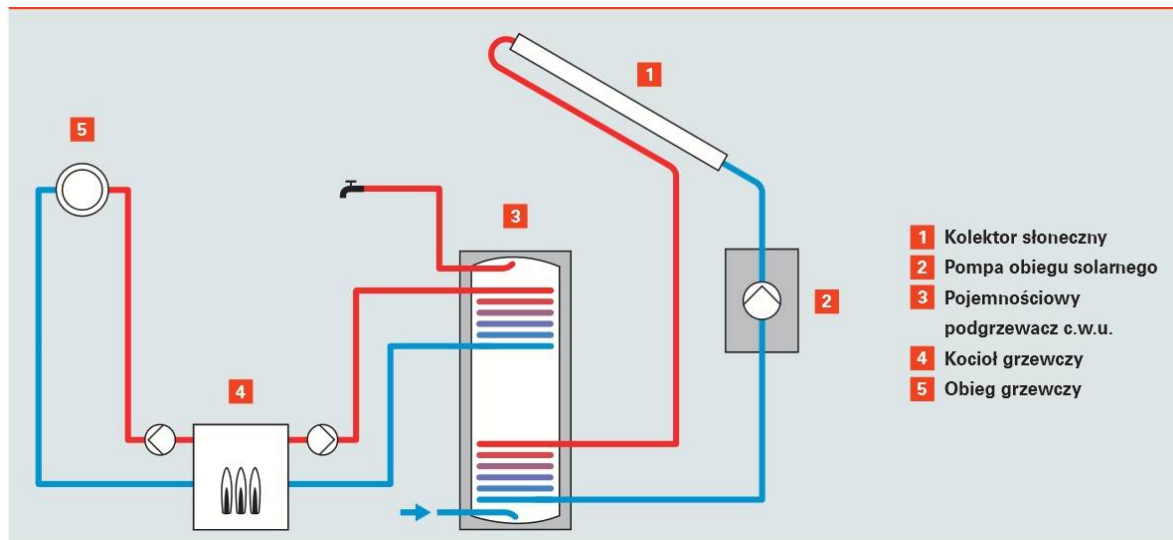
Źródło: Atlas klimatu Polski pod redakcją Haliny Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2005

### III.4.3.1 Konwersja fototermiczna

#### Charakterystyka pozyskania

Konwersja fototermiczna jest to proces absorpcji energii promieniowania słonecznego, oraz przetworzenia jej na energię cieplną wykorzystaną w procesach grzewczych. Schemat pracy systemu solarnego przedstawiono poniżej.

Schemat nr 5. Uproszczony schemat instalacji z wykorzystaniem kolektora słonecznego



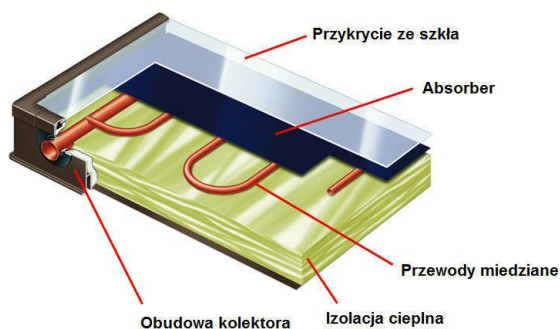
Źródło: Viessmann

Kolektor słoneczny jako podstawowe urządzenie systemu solarnego umożliwiającą absorpcję promieniowania słonecznego, przekształca go w energię ciepłą, by w końcu przekazać ją nośnikowi ciepła. Ze względu na niskie temperatury sezonu grzewczego takim nośnikiem najczęściej jest glikol propylenowy z dodatkami uszlachetniającymi. Wśród bogatej oferty rynkowej, najczęściej stosowanym rozwiązaniem są kolektory cieczowe płaskie (Schemat nr 6). W tego typu rozwiązaniu solarny czynnik grzewczy przepływa bezpośrednio przez kolektor, bądź pracuje na zasadzie rurki cieplnej (heat pipe). Gdy kolektor pracuje w systemie bezpośrednim czynnik grzewczy przepływa bezpośrednio przez rury absorbenta wewnątrz rur szklanych. Natomiast w rozwiązaniu heat pipe mechanizm przekazywania ciepła następuje bez użycia dodatkowej energii, a jedynie dzięki naturalnym przemianom nośnika ciepła, który odbierając ciepło odparowuje, a oddając je, skrapla się.

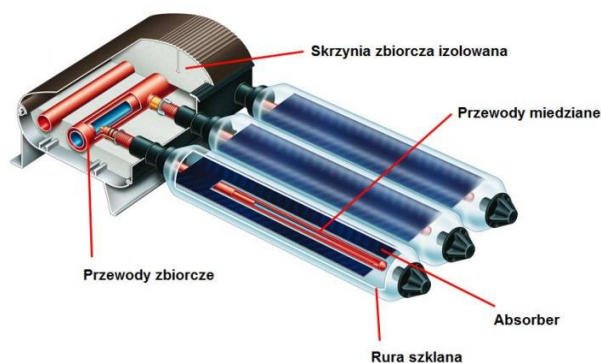
Innym rozwiązaniem jest zastosowanie kolektorów próżniowych o konstrukcji rurowej (Schemat nr 7). Kolektor ten składa się z wielu szklanych rur, wewnątrz których znajduje się element absorbujący promienie słoneczne. W rurach panuje próżnia, która jest niemal doskonałym izolatorem, zatem straty pozyskanego przez absorber ciepła są znikome. Standardowy kolektor próżniowy zawieszony jest w obudowie chroniącej go przed warunkami atmosferycznymi.

Dla ochrony paneli przed warunkami atmosferycznymi przewidziano tafłę hartowanego szkła, zabezpieczeniem przed utratą ciepła z kolektora jest natomiast izolacja termiczna z wełny mineralnej.

Schemat nr 6. Kolektor płaski



Schemat nr 7. Kolektor próżniowy rurowy



Źródło: Viessmann

Dla uzyskania żądanych efektów baterie kolektorów łączy się w układach szeregowych bądź jako efektywne układy równoległe. Wielkość układu natomiast zależy od zapotrzebowania na ciepłą wodę. W krajowych warunkach klimatycznych roczny uzysk energetyczny z 1 m<sup>2</sup> absorbera kolektora wynosi od 400 do 600 kWh. **Dlatego dla 4 osobowej rodziny rekomenduje się instalację opartą na dwóch kolektorach o powierzchni 1,82 m<sup>2</sup> i wspólnej mocy grzewczej ok. 3 000 W (w pełnym słońcu).**

Praca kolektorów słonecznych musi być wspomagana układem sterowniczo-pompowym. Nie tylko zapewnia on sprawny transport pozyskanej energii do zasobnika ciepłej wody ale również zabezpiecza pracę systemu przed przekroczeniem maksymalnej wartości temperatury w zasobniku bądź kolektorze. Wspomniany zasobnik, jako ostatni element systemu powinien zostać dopasowany do realnych potrzeb użytkowników jak i mocy kolektorów.

Żadna technologia nie zapewni oczekiwanego efektu bez profesjonalnego montażu instalacji. Wydajność pracy zapewni zastosowanie optymalnego kąta  $\alpha$ - między płaszczyzną poziomą a kolektorem. W praktyce kąt ten powinien równać się w okolicach 30-45°. Największą skuteczność osiągnąć możemy poprzez funkcjonalny system montażu umożliwiający sprawną zmianę kąta nachylenia kolektora w zależności od miesiąca pracy.

**Tabela nr 40.** Optymalne kąty nachylenia kolektora do poziomu w poszczególnych miesiącach

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Kąt nachylenia kolektora w stopniach	60	55	45	30	15	10	15	30	45	55	65	65

Źródło: Zawadzki M. 2003. Kolektory słoneczne i pompy ciepła na tak. Warszawa.s.94

### Potencjał wykorzystania konwersji fototermicznej w Gminie Turawa

- **Potencjał teoretyczny** wykorzystania energii fototermicznej w Gminie Turawa jest niemal nieograniczony i może wynieść nawet ponad 496,62 PJ. Jedynym ograniczeniem terenów inwestycyjnych do tego typu instalacji są ograniczenia środowiskowe, które związane są z występowaniem terenów zalesionych oraz terenów będących pod ochroną przyrody.
- **Potencjał techniczny** analizowano na podstawie zaleceń Europejskiego Stowarzyszenia Energetyki Słonecznej. Do celów przygotowania c.w.u. przyjęto minimalną powierzchnię kolektora przypadającą na 1 mieszkańca, tj. 1,5 m<sup>2</sup> na mieszkańca do roku 2020.

W projekcie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Gminy Turawa, w ramach realizacji celu strategicznego "Wzrost zastosowania potencjału słonecznego do produkcji energii użytkowej" zaplanowano poniższe zadania:

- 1) Montaż instalacji kolektorów słonecznych na budynku Publicznego Przedszkola w Bierdzanach,
- 2) Montaż instalacji kolektorów słonecznych na budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Ligocie Turawskiej
- 3) Przygotowanie ciepłej wody użytkowej za pomocą alternatywnych sposobów pozyskania - kolektory słoneczne (montaż ok. 500 instalacji kolektorów słonecznych w gospodarstwach domowych).

**Tabela nr 41.** Potencjał teoretyczny wykorzystania energii konwersji fototermicznej w Gminie Turawa

Dane podstawowe	
Powierzchnia gminy (ha)	17 210
Liczba mieszkańców	9 700
Napromieniowanie całkowite 1 035 kWh/m <sup>2</sup>	4 982,98 (1 384,16)
Potencjał teoretyczny	
Potencjał teoretyczny (całkowity) energii słonecznej PJ (TWh)	496,62 (137,95)
Potencjał teoretyczny z uwzględnieniem ograniczeń środowiskowych, PJ (TWh)	461,97 (128,00)
Potencjał techniczny	
Powierzchnia kolektorów słonecznych według wskaźnika 1,5 m <sup>2</sup> na osobę na cele przygotowania c.w.u.	14 550
Energia możliwa do pozyskania, TJ (GWh)	33,26 (9,24)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie analiz opublikowanych na [www.energetycznikreatorzyzmian.pl](http://www.energetycznikreatorzyzmian.pl)

### III.4.3.2 Konwersja fotowoltaiczna

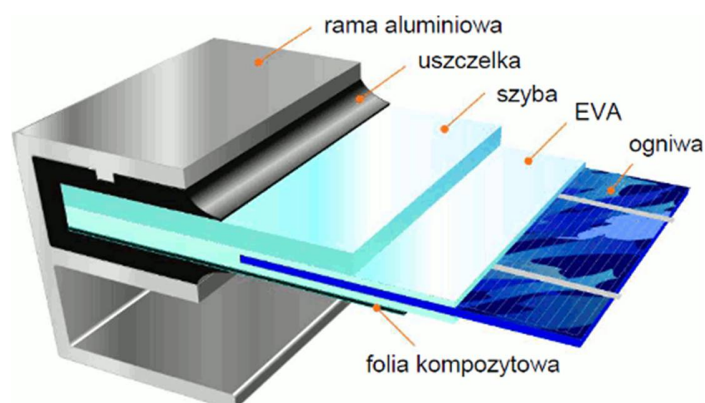
Konwersja fotowoltaiczna jest to proces absorpcji energii promieniowania słonecznego oraz przetworzenia jej na energię elektryczną. Zjawisko to oparte jest na fotoefekcie zachodzącym w materiałach półprzewodnikowych (ogniwach), polegającym na wygenerowaniu siły elektromotorycznej w wyniku oświetlenia złącza *p-n*, bądź bariery Schotki'ego. Proces ten został odkryty już w XIX wieku przez francuskiego fizyka A.C. Becquerel'a, ale dopiero drugiej połowie XX w. innowacyjna technologia pozwoliła na wykorzystanie odkrycia w energetyce użytkowej. Ogniwa fotowoltaiczne, na których zachodzi efekt fotowoltaiczny produkowane są w różnych technologiach, a co za tym idzie są one dostępne na rynku w różnym przedziale cenowym i zakresie jakościowym. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę poszczególnych technologii ogniw fotowoltaicznych:

- Ogniwa monokrystaliczne - wykonane z jednego monolitycznego kryształu krzemu. Najwyższa klasa sprawnościowa oceniana jest na poziomie 18-22%. Wysoka cena i perspektywa zwrotu nakładu środków ogranicza stosowanie tego typu ogniw przez inwestorów.
- Ogniwa polikrystaliczne - wykonane z wykryształizowanego krzemu. Jest to najczęściej stosowana technologia składowa paneli fotowoltaicznych. Umiarkowaną sprawność systemu na poziomie 14-18% rekompensuje stosunkowo niska cena.
- Ogniwa amorficzne - wykonane z amorficznego, bezpostaciowego niewykryształizowanego krzemu. Sprawność przetwarzania promieni na poziomie 6% eliminuje krzem amorficzny do produkcji energii elektrycznej na potrzeby energetyki, stosowany jest jedynie jako element drobnych przedmiotów elektronicznych np. jako źródło zasilania dla kalkulatorów.

Pojedyncze ogniwo jest w stanie wygenerować prąd o mocy 1-6,97 W. Ogniwa łączone są w szeregi i obwody równoległe tworząc panel fotowoltaiczny złożony średnio z 64 ogniw o mocy 240W. Moduł zabezpieczony jest specjalną folią antyrefleksyjną i szkłem hartowanym. Całość jest zamontowana na specjalnej ramie aluminiowej, gdyż moduł musi wytrzymać napór śniegu czy porywistych wiatrów. Panel przytwierdza się do konstrukcji nośnej, którą najczęściej jest stelaż aluminiowy przytwierdzony do szyn z tego samego materiału. Szyny łączone są z więźbą dachową lub połąciami dachu lub z palami wbijanymi w grunt dla instalacji naziemnych.



**Schemat 8.** Budowa panelu fotowoltaicznego



Źródło: [www.agdex.pl](http://www.agdex.pl)

Powstały prąd specjalnymi przewodami trafia do regulatora napięcia. Urządzenie to kieruje pracą systemu, zabezpiecza przed przegrzaniem oraz informuje o zaistniałych awariach.

Zagospodarowaną w ten sposób energią elektryczną system może wykorzystać:

- bezpośrednio na oświetlenie np. skrzyżowań ulic czy sygnalizacji świetlne,
- zmagazynować w akumulatorach i wykorzystać podczas braku promieni słonecznych,
- przetworzyć na prąd zmienny w falownikach i wykorzystać na pracę urządzeń domowych, bądź przekazać najbliższej sieci dystrybucyjnej operatora.

**Schemat 9.** Schemat pracy systemu fotowoltaicznego



Źródło: [www.fotowoltaika.com](http://www.fotowoltaika.com)

## Potencjał pozyskania energii konwersji fotowoltaicznej w Gminie Turawa

Z analizy wynika, iż wszystkie powiaty województwa opolskiego mogą być samowystarczalne pod względem zabezpieczenia potrzeb energetycznych za pomocą wykorzystania konwersji fotowoltaicznej. W przypadku potencjału ekonomicznego szczególną uwagę należy zwrócić na małoskalowe jednostki wytwórcze zintegrowane z budynkiem.

Wraz z rozwojem gospodarczym i bezsprzecznym uzależnieniem go od dostaw energii, jednym z podstawowych terminów jakim powinny kierować się władze samorządu terytorialnego powinno być bezpieczeństwo energetyczne. Zgodnie z Ustawą prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. Nr 54, poz. 348 z późn. zm.) bezpieczeństwo energetyczne jest to stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska.

Należy stwierdzić, iż stan ten na terenie Gminy Turawa w skrajnych przypadkach może być zagrożony. Dystrybucja energii elektrycznej jest bowiem zmonopolizowana przez koncerny energetyczne. Sam proces dostarczenia energii dla odbiorców poprzez jeden GPZ przy wzroście gospodarczym kraju może doprowadzić do serii awarii często określanymi mianem „blackout”.

Najniższa jednostka samorządu terytorialnego stanowi filar konsumpcji energii, zatem również i proponowanych rozwiązań. Wychodząc naprzeciw powyższej problematyce niniejszy dokument uwzględnia poprawę bezpieczeństwa energetycznego w gminie poprzez instalacje fotowoltaiczne.

**W projekcie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Gminy Turawa zakłada się zaspokojenie zapotrzebowania na energię elektryczną 16 priorytetowych dla gminy, najbardziej energochłonnych budynków/obiektów użyteczności publicznej:**

- 1) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznego Gimnazjum w Turawie (20 kWp),
- 2) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Osowcu (10 kWp),
- 3) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Osowcu Oddział Szkolny (10 kWp),
- 4) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Ligocie Turawskiej (10 kWp),

- 5) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Oddziału Przedszkolnego Zakrzów Turawski (10 kWp),
- 6) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Zawadzie (10 kWp),
- 7) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Bierdzanach (4 kWp),
- 8) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznego Przedszkola w Kotorzu Małym (4 kWp),
- 9) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznego Przedszkola w Turawie (10 kWp),
- 10) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznego Przedszkola w Węgrach (10 kWp),
- 11) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznego Przedszkola w Zawadzie (10 kWp),
- 12) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Publicznego Przedszkola w Bierdzanach (10 kWp),
- 13) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Gminnej Biblioteki Publicznej w Turawie (4 kWp),
- 14) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Gminy Turawa (10 kWp),
- 15) Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku OSP Osowiec (4 kWp),
- 16) Montaż instalacji fotowoltaicznej na Oczyszczalni Ścieków w Kotorzu Małym (50 kWp).

Ponadto w ramach zadań inwestycyjnych w projekcie PGN Gminy Turawa uwzględniono montaż 100 instalacji prosumenckich o mocy ok. 3,12 kWp każda.

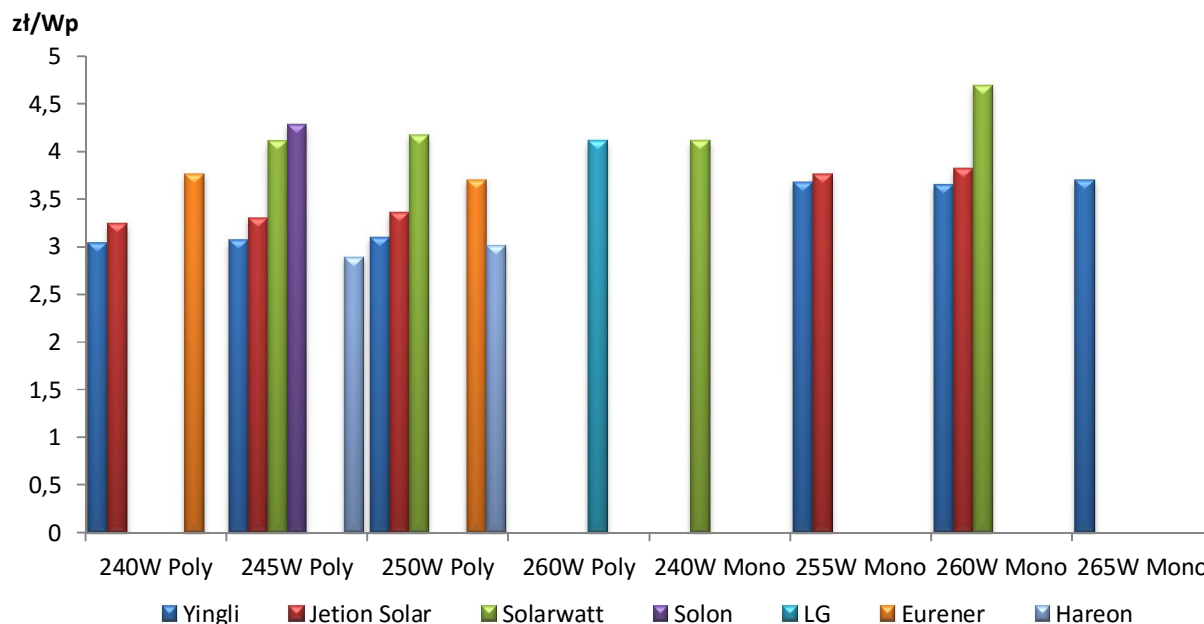
Rekomenduje się wprowadzenie systemu teleinformatycznego w celu organizacji efektów finansowych wygenerowanych przez instalację fotowoltaiczną. Każdą z 16 instalacji należy wyposażyć w rejestrator zdarzeń. Urządzenie to służy do pomiaru mocy, porównania sprawności i wydajności zastosowanych paneli. Może ono również pełnić funkcję inteligentnego licznika pracującego nad monitoringiem produkcji i konsumpcji energii elektrycznej. Wszystkie dane, poprzez moduł GPRS, będą wysyłane do urzędu gminy. System będzie miał możliwość kontroli aktualnych zysków produktu oraz przeprowadzania prognoz dochodowości. Utworzona baza danych może być prezentowana w przeglądarkach internetowych, a więc czas reakcji na ewentualne nieprawidłowe działanie elektrowni słonecznej będzie natychmiastowy. Element ten również może stanowić atrakcyjną część gminnej strony internetowej jako pogłębienie wiedzy o OZE oraz punkt startowy dla małoskalowych inwestycji mieszkańców.

Wszystkie wyżej wymienione propozycje muszą być poprzedzone szczegółową analizą nadzoru budowlanego z zakresu wytrzymałości na działanie większych mas a zatem sił na konstrukcję budynku.

Nakłady finansowe wykorzystania efektu fotowoltaicznego przy budynkach użyteczności publicznej Gminy Turawa zostały skalkulowane w oparciu o aktualne ceny tych podzespołów. Pod uwagę wzięto ofertę czołowych na krajowym rynku producentów i dystrybutorów urządzeń z podziałem na różną moc oraz technologię ich wykonania.

W trakcie przygotowania inwestycji należy uwzględnić również ceny pozostałych podzespołów, koszt montażu oraz koszty eksploatacyjne.

Wykres nr 22. Ceny paneli fotowoltaicznych czołowych dystrybutorów w kraju-stan na 12.2014 r. (zł netto/W<sub>p</sub>)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie rozeznania rynku

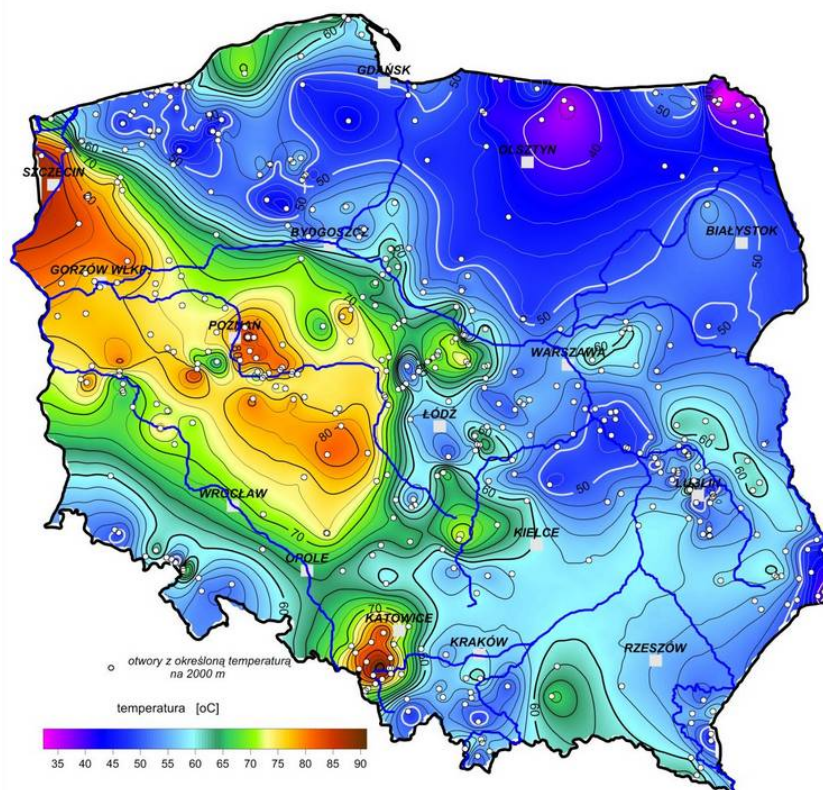
### III.4.4 Energia geotermalna

Zgodnie z definicją geologiczną energia geotermalna jest nadwyżką energii cieplnej w stosunku do energii odpowiadającej średniej temperaturze powierzchni Ziemi. Wielkość ta naturalnie uzależniona jest od: szerokości geograficznej, pory roku i dnia oraz wyniku ustalenia się równowagi cieplnej między trzema strumieniami ciepła:

- doprowadzonego przez promieniowanie ze Słońca,
- doprowadzonego przez konwekcję z jądra Ziemi,
- wypromieniowanego do przestrzeni kosmicznej.

W wyniku tych procesów następuje kumulacja energii w skałach oraz w wodach wypełniających pory i szczeliny skalne, którą można wykorzystać przede wszystkim na potrzeby produkcji energii elektrycznej oraz energii cieplnej. Badania dowodzą techniczną możliwość wykorzystania tego źródła do produkcji energii elektrycznej przy wysokich temperaturach tj. powyżej 120 °C. Przy niższych temperaturach technologia opiera się na pozyskaniu energii do celów ciepłowniczych, klimatyzacyjnych, wytwarzania ciepłej wody użytkowej w systemach miejskich i przemysłowych oraz do celów rekreacyjnych. Co prawda z opracowanych badań wynika, iż na obszarze Polski znajduje się co najmniej 6 600 km<sup>2</sup> wód geotermalnych o temperaturach rzędu 27-125°C jednak ich dostępność technologiczna oraz opłacalność jest wysoce wątpliwa.

Mapa nr 10. Zasoby energii geotermalnej w Polsce



Źródło: Polska Geotermalna Asocjacja

**Tabela nr 42. Potencjał energii wód i zwartej w niej energii dla okręgów geotermalnych kraju**

Lp.	Wyszczególnienie	Powierzchnia zbóż [km <sup>2</sup> ]	Formacja geologiczna	Zasoby wód geotermalnych [km <sup>3</sup> ]	Zasoby wód geotermalnych [mln t.p.u.]	Objętość wód geotermalnych [m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ]	Energia cieplna [t.p.u./km <sup>2</sup> ]
1.	PROWINCJA ŚRODKOWO-EUROPEJSKA	222 000	-	6 215	32 436	99 401 000	501 000
1.1	Okręg grudziądzko-warszawski	70 000	Kreda/Jura/Trias	2 766 334	9 853 2 107	44 134 400	168 000
1.2	Okręg szczecińskolódzki	67 000	Kreda/Jura/Trias	2 580 274	16 627 2 185	42 266 600	246 000
1.3	Okręg sudecko-świętokrzyski	39 000	Perm/Trias	155	955	3 900 000	26 000
1.4	Okręg pomorski	12 000	Perm/Karbon/Dewon/Lias/Trias	21	162	1 600 000	13 000
1.5	Okręg lubelski	12 000	Karbon/Dewon	30	193	2 500 000	16 000
1.6	Okręg przybaltycki	15 000	Kambr/Perm/Mezozoik	38	241	2 500 000	16 000
1.7	Okręg podlaski	7 000	Kambr/Perm/Mezozoik	17	113	2 500 000	16 000
2.	PROWINCJA PRZEDKARPACKA	16 000	-	362	1 555	22 600 000	97 000
2.1	Okręg przedkarpacki	16 000	Trias/Jura/Kreda, Trzeciorzęd	362	1 555	22 600 000	97 000
3.	PROWINCJA KARPACKA	13 000	-	100	714	7 700 000	55 000
3.1	Okręg karpacki	13 000	Trias/Jura/Kreda, Trzeciorzęd	100	714	7 700 000	55 000
<b>RAZEM:</b>		<b>251 000</b>		<b>6 677</b>	<b>34 705</b>	<b>99 401 000</b>	<b>653 000</b>

Źródło: Polska Geotermalna Asocjacja

Energetyka geotermalna dla ciepłownictwa obecnie w Polsce powstaje. Jak dotąd w kraju wybudowano dopiero kilka instalacji geotermalnych tj. w Pyrzycach, Bańskiej Niznej - Biały Dunajec, Mszczonowie, Uniejowie. W kilku miejscach rozpoczęto prace wstępne tj. w Kole, Stargardzie Szczecińskim, Dusznikach Zdroju, Łodzi, w kilkunastu następnych samorządy analizują lokalne warunki geotermalne. Największa, najbardziej rozwinięta technicznie z możliwością dalszego powiększenia mocy jest Geotermia Podhalańska w Zakopanem (35MW). Jest to rozbudowa Geotermii w Bańskiej Niznej - Biały Dunajec.

Obiekt ten pełni funkcje obiektu wzorcowego, referencyjnego, tak z racji rozwiązań technicznych jak i uzyskanych efektów ekonomicznych.

## **Opolszczyzna na mapie geotermalnej Polski**

Energetyka geotermalna ma w Polsce bardzo dobre warunki do rozwoju, gdyż należymy w Europie do nielicznych krajów tak bogato obdarzonych przez przyrodę zasobami pozwalające do typowania preferowanych obszarów dla inwestycji. Generalnie można powiedzieć, że większość powierzchni kraju ma baseny geotermalne nadające się do eksploatacji. Obszarem tym jest niecka szczecińsko- mogileńsko- łódzko- miechowska i niecka brzeźna z odcinkami pomorskim, warszawskim i lubelskim. Przez złoża interesujące dla celów eksploatacyjnych należy rozumieć takie obszary, które przy odwiercie do głębokości 1500- 3000 m mają wody o temperaturze 60- 100 OC i wydajność z jednego otworu co najmniej 50 m<sup>3</sup>/h. Podobnych warunków można spodziewać się na obszarze województwa opolskiego<sup>25</sup>.

## **Udokumentowanie lokalnego potencjału geotermalnego**

Dla wskazanych miejsc należy na wstępie przeprowadzić rozpoznanie ogólne w oparciu o zbiór danych archiwalnych z podstawowych badań geologicznych wykonanych w ostatnich dziesięcioleciach. Zbiory takie znajdują się w Instytucie Geologii, Polskiej Asocjacji Geotermalnej, PAN, AGH Kraków, Katedrze Geologii Podstawowej Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu.

Ogólne rozpoznanie geologiczne jest wystarczające do podjęcia decyzji o wykonaniu odwiertu próbnego. Odwiert taki pełni dwie funkcje. Po wykonaniu służy do oceny wydajności cieplnej złoża co jest niezbędnym warunkiem uzyskania zgody na eksploatację górniczą, gdyż wody geotermalne w myśl prawa górniczego są kopaliną.

Uzyskane dane są ponadto podstawa optymalizacji projektu budowlanego instalacji geotermalnej.

Druga funkcja pojawia się po podjęciu decyzji o ujęciu wód geotermalnych. Wówczas otwór ten staje się otworem eksploatacyjnym w dublecie z otworem chłonnym służącym do zatłaczania schłodzonej wody do złoża. Wykonanie odwiertu próbnego wiąże się z pewnym ryzykiem, gdyż wymaga poniesienia znacznych kosztów (od 5 do 10 mln zł) a dopiero po opomiarowaniu złoża znana będzie jego wydajność możliwa do zagospodarowania na powierzchni.

---

<sup>25</sup> STUDIUM ROZWOJU SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH W WOJEWÓDZTWIE OPOLSKIM DO ROKU 2015. BIURO STUDIÓW, PROJEKTÓW I REALIZACJI "ENERGOPROJEKT-KATOWICE S.A., KATOWICE, LIPIEC 2003 R.

Dla samorządu lokalnego zgromadzenie środków finansowych dla odwiertu próbnego jest największą trudnością w budowie lokalnego zakładu geotermalnego. We wszystkich przypadkach wybudowanych instalacji konieczne było pozyskanie środków pomocowych na ten cel<sup>25</sup>.

Obecnie na Opolszczyźnie nie wykorzystuje się energii wód geotermalnych. Natomiast w XIX w. na obszarze województwa istniały trzy uzdrowiska, które wykorzystywały wody podziemne w celach balneologicznych<sup>26</sup>:

- uzdrowisko Grabin położonym pomiędzy wsiami Grabin i Krasna Góra,
- źródło Henryka (Heinrichsbrunn) w nieistniejącej miejscowości Karlau koło Nysy,
- w Trzebinii koło Prudnika gdzie w 1809 i 1818 roku odkryto źródła wody uznanej wtedy za leczniczą. Wodę tę określano jako „siarczaną, dwuwęglanowo-żelazową, zawierającą siarkę”.

Na podstawie stanu rozpoznania warunków hydrogeologicznych można stwierdzić, iż na obszarze województwa opolskiego istnieją przynajmniej trzy regiony w których wody mineralne mogą być wykorzystywane jako surowiec balneologiczny tj. w północnej części województwa opolskiego (mapa nr 11), rejonie Kędzierzyna-Koźła oraz w powiecie nyskim.

Spektrum wykorzystania energii wód podziemnych w okolicach Nysy jest bardzo szerokie. Możliwa jest eksploatacja wód termalnych o temperaturach od 30 do 850°C. Wody te mogą być wykorzystane w celach ciepłowniczych oraz balneologiczno-rekreacyjnych. Najbardziej perspektywiczna strefa występowania wód geotermalnych związana jest z uskokiem rzeki Nysa, biegnącym od Paczkowa, Otmuchowa, Nysy w kierunku północno-wschodnim. Strefy perspektywiczne pod względem pozyskania energii geotermalnej pokrywają znaczny obszar powiatu nyskiego, jednak należałoby wykonać szczegółowe badania np. termiczne pomiary powierzchniowe<sup>27</sup>.

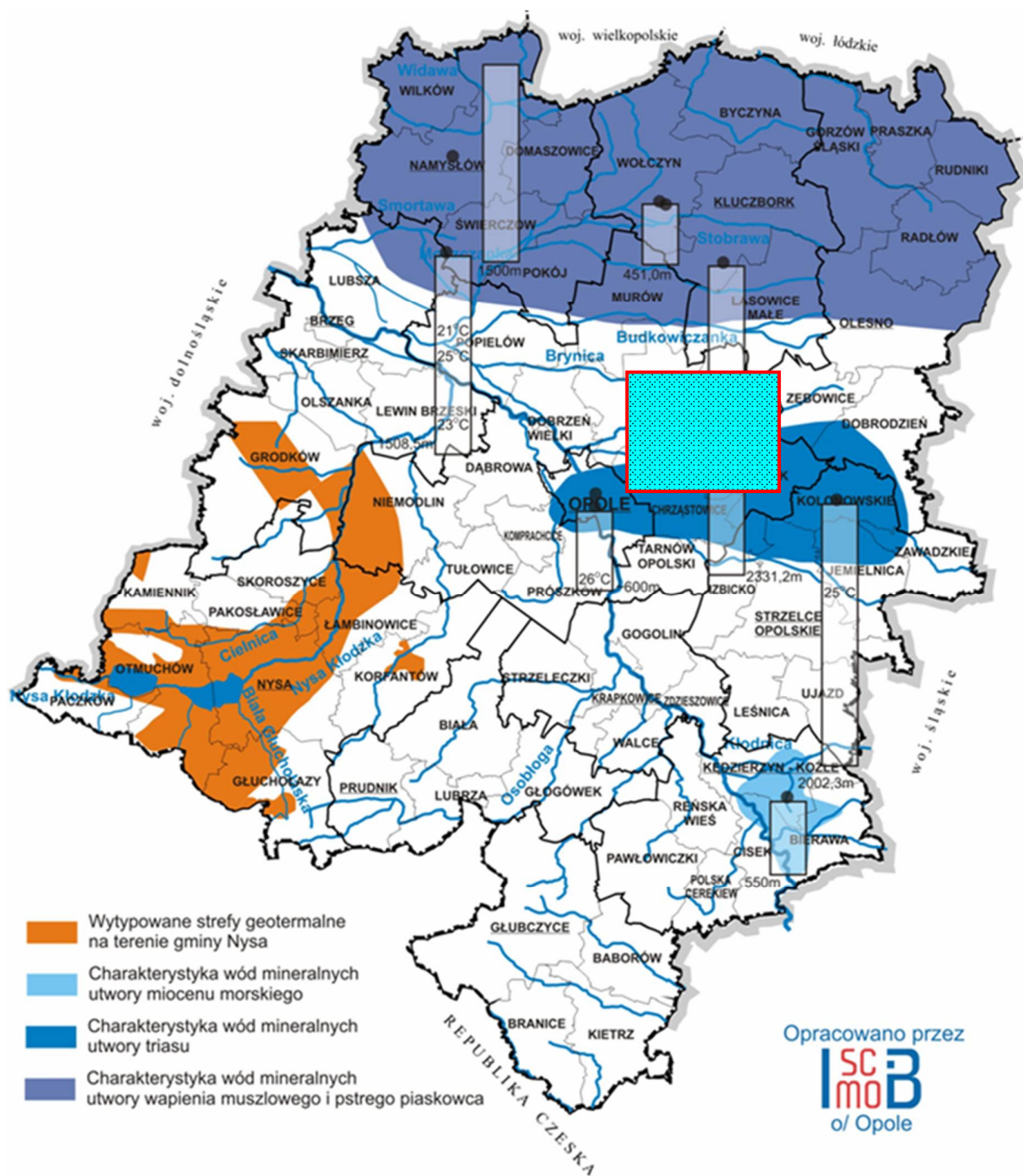
---

<sup>26</sup> Strona internetowa Górażdże Cement <http://www.heidelbergcement.com/NR/rdonlyres/92331F19-1F25-4B31-9308-91510964A9EB/0/Do%20C5%9BwiadczeniaGora%C5%BCd%C5%BCeCementSA.doc>

<sup>27</sup> Bujakowski W., Barbacki A., Pająk L.: Możliwości pozyskiwania i zagospodarowania wód termalnych w rejonie Nysy, Technika Poszukiwań Geologicznych Geosynoptyka i Geotermia nr 6/2005

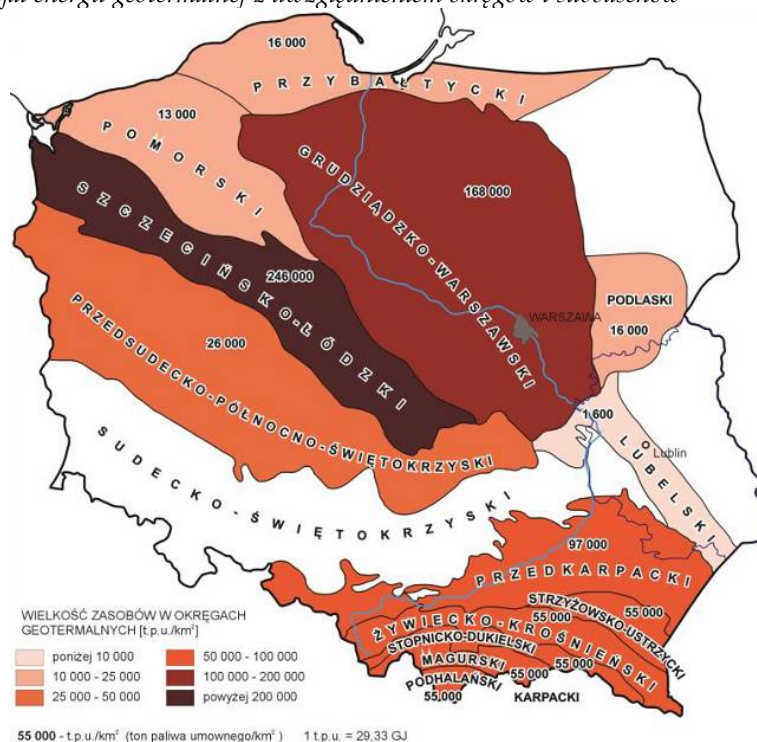


Mapa nr 11. Charakterystyka wód mineralnych i termalnych na terenie województwa opolskiego



Źródło: Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, ICSiMB, luty 2011 r.

Mapa nr 12. Potencjał energii geotermalnej z uwzględnieniem okręgów i subbasenów



Źródło: Roman Ney i Julian Sokółowski, 1992. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polska Akademia Nauk, Kraków

### Potencjał energii geotermalnej na terenie gminy

Nie wskazano dotychczas konkretnych lokalizacji, które mogłyby być rozwojowe dla geotermii głębokiej na terenie Gminy Turawa. Istnieje jednak możliwość wykonania odwiertów badawczych w celu stwierdzenia ewentualnych, korzystnych warunków. Jednak w perspektywie oszacowanych już zasobów, na terenie województwa opolskiego, takie działania będą nieopłacalne, jeśli chodzi o teren Gminy Turawa.

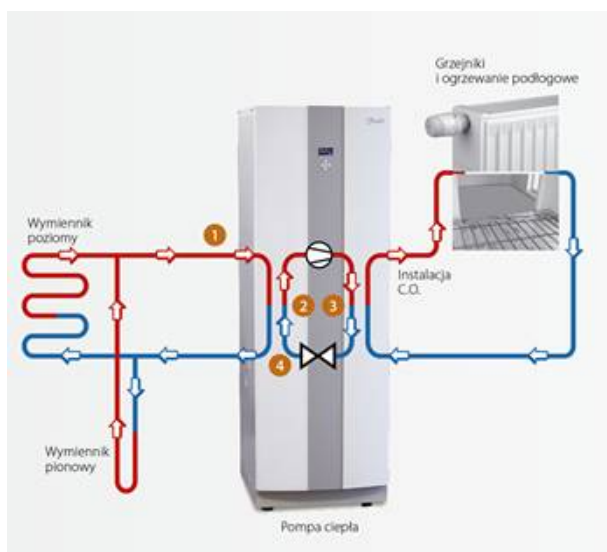
Na terenie Gminy Turawa możliwe jest wykorzystywanie geotermii płytkiej w postaci pomp ciepła.

### Wykorzystanie pomp ciepła na terenie gminy

Zasadną pod względem technicznym i ekonomicznym alternatywą dla geotermii głębokiej jest zastosowanie w budynkach mieszkalnych w celach grzewczych oraz przygotowania c.w.u. pomp ciepła. Inwestycje w system grzewczy wykorzystujący pracę tych urządzeń daje poczucie bezpieczeństwa i stabilizacji gospodarki gmin, a także stanowi swego rodzaju lokatę dla obecnych i przyszłych użytkowników budynku.

Praca systemu pomp ciepła opiera się na pobraniu energii cieplnej dolnego źródła ciepła (grunt, woda powierzchniowa, woda gruntowa, powietrze) a następnie przekazywane do górnego źródła (ogrzewanie podłogowe, grzejnikowe, przygotowanie ciepłej wody). Transport ciepła odbywa się za pomocą pompy ciepła, która powoduje ruch czynnika roboczego. Czynnik ten krążąc w obiegu zmienia stan skupienia (z gazowego na ciekły i odwrotnie), dzięki czemu pobiera i oddaje energię.

Schemat nr 10. Schemat pracy pompy ciepła



źródło: Danfoss Poland Sp. z o.o.

Dobór optymalnego rozwiązania zależy w głównej mierze od sytuacji środowiskowej wokół budynku, powierzchni działki zagospodarowanej do pracy urządzenia, efektu cieplnego jaki chcemy uzyskać, jak również od zasobności portfela inwestora. Zależności te ukierunkowują do wyboru rodzaju dolnego źródła jakim może być: grunt, powietrze lub woda.

**Grunt.** Energia pozyskana z gruntu poprzez *kolektor pionowy* jest wysoce efektywna ze względu na niewielką jego podatność na zmiany warunków atmosferycznych. Jest również wskazana w warunkach ograniczonej powierzchni działki ze względu na jej minimalną ingerencję poziomą. Jest to jednak najdroższe do wykonania dolne źródło energii dla pomp ciepłych. Jest to związane przede wszystkim z wykonaniem nawet 100 metrowych odwiertów o odległości pomiędzy nimi 6-8 m, natomiast przy odwiertach 50 m odległość ta nie powinna być mniejsza niż 4-5 m. Na wydajność dolnego źródła ciepła, jakim jest grunt, mają wpływ: skład i jakość, wilgotność (im większa tym proces bardziej efektywny) oraz udział pierwiastków mineralnych. Zależność rodzaju gruntu od potencjalnie pobranej mocy oraz niezbędną długość sondy przedstawia poniższa tabela.

**Tabela nr 43.** Orientacyjne wartości wielkości stosowanych do wymiarowania kolektorów gruntowych pionowych dla pomp ciepła o mocy do 20 kW

Charakterystyka gruntu	Pobierana jednostkowa moc cieplna [W/m]	Jednostkowa długość sondy w odniesieniu do 1 kW mocy grzewczej [m/kW]	
		$\beta_a = 3$	$\beta_a = 3,5$
Grunt o niekorzystnych właściwościach cieplnych $\lambda < 1,5$ W/m <sup>2</sup> *K	20	33	36
Zwykłe podłoże skalne i złoża nasycone wodą $\lambda = 1,5-3,0$ W/m <sup>2</sup> *K	50	13	14
Skała lita o dużej przewodności cieplnej $\lambda > 3,0$ W/m <sup>2</sup> *K	70	9,5	10
Żwir, piasek -suche	<20	>33	>36
Żwir, piasek - w warstwie wody	55-65	12-10	13-11
Gлина wilgotna	30-40	22-17	24-18
Wapień (skała)	45-60	15-11	16-12
Piaskowiec	55-65	12-10	13-11
Kwaśne skały magmowe	55-70	12-9,5	13-10
Zasadowe skały magmowe	35-55	19-12	20-13
Gnejs	60-70	11-9,5	12-10
Duże ciekły gruntu w piaskach i żwirach	80-100	8,3-6,7	8,9-7,1

Źródło: M. Rubik, 2006 : „Pompy ciepła- poradnik”, Warszawa 2006

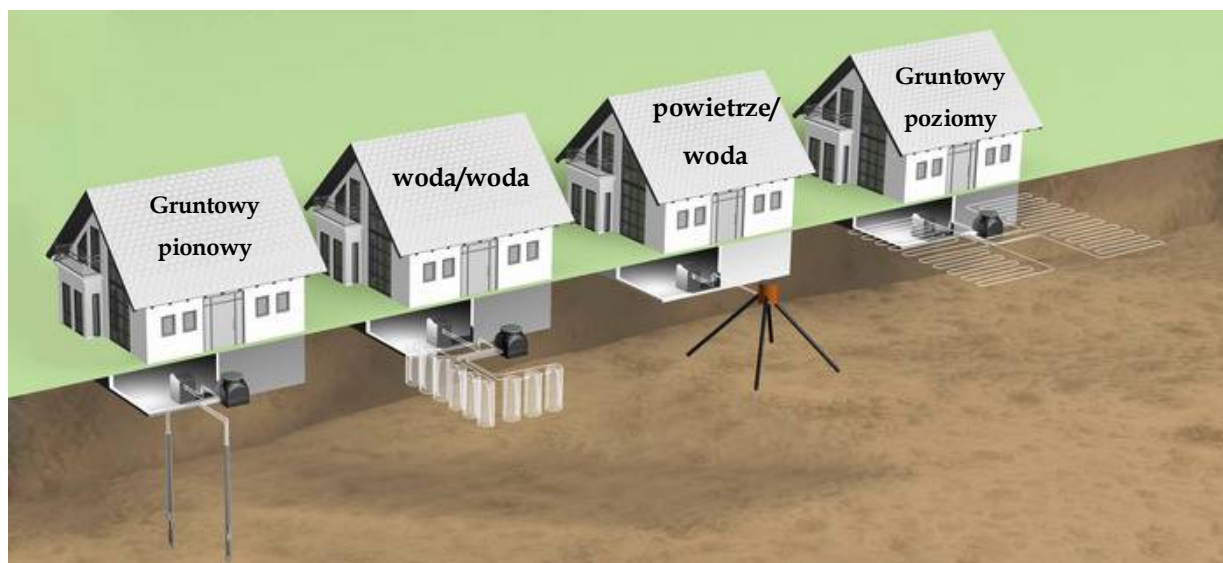
**Kolektor gruntowy poziomy** jest to technologia o wiele tańsza od kolektora pionowego jednak wiąże się z zagospodarowaniem znacznych powierzchni terenu. System oparty jest na sieci rur z tworzyw sztucznych ułożonych poniżej strefy przemarzania gruntu. Rury układa się w gruncie na głębokości 1,2 - 1,5 m. Poszczególne pętle powinny mieć jednakową długość nie przekraczającą 100 m, ponieważ opory przepływu a tym samym potrzebna moc pompy obiegowej będą zbyt duże.

**Powietrze.** Najmniejsze koszty wykonania dolnego źródła ciepła są w przypadku powietrza zewnętrznego. Wtłaczane jest ono do urządzenia kanałem a następnie schładzane bezpośrednio w parowniku pompy ciepła gdzie następuje odzysk ciepła. Zużyte powietrze odprowadzone zostanie kanałem wylotowym. Efektywność powietrznej pompy ciepła jest uzależniona od temperatury na zewnątrz, dlatego system ten jest wysoce niestabilny a prognoza zysków nieprzewidywalna.

**Woda.** Wykorzystanie tego systemu dolnego źródła energii jest uzależnione od dostępności zbiornika wodnego bądź wód gruntowych w okolicy budynku poddanego instalacji. Podobnie jak w przypadku pompy powietrze/woda, ciepło pochodzące ze źródła (wody gruntowej) jest odbierane w parowniku. Następnie schłodzona w ten sposób woda jest odprowadzana do studni spustowej. Zastosowanie wodnej pompy ciepła jest zależne od wydajności studni,

ponieważ musi ona zapewnić ciągły pobór wody dlatego idealnym rozwiązaniem jest uzysk energii z wód powierzchniowych. Tego rodzaju dolne źródło charakteryzuje się bardzo wysoką wydajnością, zapewnianą przez stosunkowo stałą i wysoką temperaturę wody gruntowej przez cały okres grzewczy. Wadą kolektora woda/woda jest konieczność okresowego czyszczenia całej instalacji, przez którą przepływa woda gruntowa. Jest to spowodowane osadzaniem się substancji mineralnych zawartych w wodzie na ściankach instalacji, co obniża wydajność dolnego źródła.

Schemat nr 11. Dolne źródła ciepła dla systemu pracy pomp ciepłych



Źródło: REHAU Sp. z o.o.

Tabela nr 44. Porównanie dolnych źródeł ciepła dla pracy pomp ciepła

Wyszczególnienie	Gruntowy pionowy wymiennik ciepła	Woda gruntowa	Powietrze/woda	Gruntowy poziomy wymiennik ciepła
Temperatura dolnego źródła ciepła	od -5°C do 10°C	~ 10°C	do -20°C	od -2°C do 15°C
Pozyskiwanie energii	20 - 70 W/m	~ 5 kW V= 1 m <sup>3</sup> /h	~ 10 kW z V =1 m <sup>3</sup> /s	15 - 50 W/m <sup>2</sup>
Zakres COP	4,3 - 4,6 (B0/W35)	4,6 - 5,0 (W10/W35)	4,3 - 4,6 (A7/W35)	4,3 - 4,6 (B0/W35)
Dostępność	++	-	+++	+
Wymagana przestrzeń	++	++	+++	-
Koszty inwestycyjne	+	-	+++	++

Źródło: na podstawie Danfoss Poland Sp. z o.o.

- argument zdecydowanie przeciw

+++ argument zdecydowanie za

**W projekcie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Gminy Turawa zakłada się realizację projektu pt. "Przygotowanie ciepłej wody użytkowej za pomocą alternatywnych sposobów pozyskania - pompy ciepła", poprzez montaż ok. 50 instalacji pomp ciepła typu powietrze woda.**

### III.4.5 Biomasa

Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2001/77/WE biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny produkty oraz ich frakcje, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa, związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich. Z kolei zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych<sup>28</sup>:

- biomasa to – ulegające biodegradacji części produktów, odpady lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i rybołówstwa oraz powiązanych z nimi działów przemysłu, w tym z chowu i hodowli ryb oraz akwakultury, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, w tym z instalacji służących zagospodarowaniu odpadów oraz uzdatniania wody i oczyszczania ścieków,
- biokomponenty – bioetanol, biometanol, biobutanol, ester, bioeter dimetylowy, czysty olej roślinny, biowęglowodory ciekłe, bio propan-butan, skroplony biometan, sprężony biometan oraz biowodór, które są wytworzone z biomasy z przeznaczeniem do wytwarzania paliw ciekłych lub biopaliw ciekłych.

Pochodzenie biomasy może być różnorodne, poczynając od polowej produkcji roślinnej, poprzez odpady występujące w rolnictwie, w przemyśle rolno – spożywczym, w gospodarstwach domowych, jak i w gospodarce komunalnej. Biomasa może również pochodzić z odpadów drzewnych w leśnictwie, przemyśle drzewnym i celulozowo – papierniczym. Zwiększa się również zainteresowanie produkcją biomasy do celów energetycznych na specjalnych plantacjach: drzew szybko rosnących (np. wierzba), rzepaku,

---

<sup>28</sup> Ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2006 r. Nr 169, poz. 1199 z późn. zm.). Ustawa posiada tekst jednolity ( t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1643, z 2015 r. poz. 151, 478).

słonecznika, wybranych gatunków traw. Ważnym źródłem biomasy są też odpady z produkcji zwierzęcej oraz odpady z gospodarki komunalnej.

Jedną z barier w wykorzystaniu biomasy do celów energetycznych jest dostępność węgla kamiennego i wytworzonego z niego koksu. Jedyne wahania cen węgla, który poza tym trzeba przeważnie transportować na znaczne odległości oraz łatwość dostępu do paliwa w warunkach lokalnych, takiego jak słoma, zrębki leśne, drewno wierzbowe, mogą przyczynić się do zwiększenia zapotrzebowania na surowce lokalne.

Biomasa charakteryzuje się niską gęstością energii na jednostkę (transportowanej) objętości i z natury rzeczy powinna być wykorzystywana możliwie blisko miejsca jej pozyskiwania. Jest zasobem ograniczonym. Nie można też zapomnieć, że produkcja biomasy dla celów energetycznych jest konkurencją dla produkcji dla celów żywnościowych – powoduje zmniejszenie jej zasobów bezpośrednio poprzez przeznaczanie plonów lub pośrednio – przez zmniejszenie powierzchni upraw. Poza tym przeznaczenie powierzchni pod plantacje energetyczne niesie zagrożenie dla bioróżnorodności i często dla naturalnych walorów rekreacyjnych.

Biomasa występuje w różnych postaciach: stałej, płynnej i gazowej.

- Stała – zalicza się do niej biomasę leśną (drewno i odpady z jego przeróbki), biomasę rolniczą (słoma, rośliny energetyczne) oraz biomasę odpadową (niektóre organiczne odpady komunalne i przemysłowe). Najczęściej poddawana jest procesowi spalania w celu uzyskania energii cieplnej.
- Płynna – głównie biomasa rolnicza (np. olej roślinny, tłuszcze zwierzęce) przetworzona na biokomponenty, tj. ester i alkohol etylowy, która może być stosowana jako biopaliwa samoistne (np. B100), a po dodaniu do konwencjonalnych paliw płynnych tworzy biopaliwa ciekłe I generacji (np. B20-biodiesel, E85-bioetanol).
- Gazowa – biogaz, który powstaje w procesie beztlenowej fermentacji związków organicznych, głównie biomasy odpadowej (na składowiskach odpadów organicznych, przy oczyszczalniach ścieków, w instalacjach do przerobu odpadów zwierzęcych), a także biomasy rolniczej (w biogazowniach rolniczych). Może być wykorzystany do produkcji energii cieplnej i elektrycznej oraz jako biopaliwo II generacji.

Ze względu na różnorodność pozyskania, oceny potencjału biomasy na cele energetyczne dokonano w podziale na potencjał teoretyczny, techniczny oraz ekonomiczny dla zasobów:

1. Drewna i odpady drzewne, w tym:
  - drewno z lasów,
  - drewno z odpadów przemysłowych,
  - drewno z upraw sadowniczych ,
  - drewno z zadrzewień.
2. Produkcji rolniczej, w tym:
  - produkcja z odpadów i produktów ubocznych: słoma oraz siano,
  - produkcja z upraw roślin energetycznych.

### III.4.5.1 Drewno i odpady drzewne

#### Biomasa z lasów

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) krajowe zasoby leśne zajmują 29% powierzchni kraju czyli około 9 066 tys. ha. Skarb Państwa, będący w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe (PGL LP) jest w posiadaniu około 78% (7059,9 tys. ha) ogólnej powierzchni lasów w Polsce. Monokulturowość drzewostanu oraz nadmierna eksploatacja lasów może prowadzić do naruszenia struktury i funkcjonowania lasu, który jest skomplikowanym, wielofunkcyjnym organizmem, o licznych funkcjach pozaprodukcyjnych. Ochrona zasobów poprzez ograniczenie ilościowego wykorzystania tego surowca podlega coraz bardziej restrykcyjnym ograniczeniom prawnym. Kwestię tą reguluje m.in. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008r., które nakazuje do roku 2017 zmniejszenie zużycia biomasy pochodzącej z leśnictwa i przemysłu drzewnego do 40% lub do zera - w zależności od mocy jednostki wytwórczej, w której takie paliwo jest stosowane i stosowanej technologii.

Drewno z lasów i przemysłu przetwarzającego ten surowiec, to obecnie najważniejsze źródło biomasy, wykorzystywane w kotłowniach domów indywidualnych, a także w procesach spalania i współspalania w elektrowniach i elektrociepłowniach. Jednak zasoby tego surowca są ograniczone, gdyż wyręb lasów odbywa się w sposób planowy i niezbędne jest zachowanie równowagi pomiędzy pozyskiwaniem biomasy a jej naturalnym przyrostem.

Zasoby drewna na cele energetyczne z lasów obliczono w oparciu o wzór:



$$Zdl = A \cdot I \cdot Fw \cdot Fe \text{ [m}^3\text{/rok]} \text{ lub } Zdl = A \cdot I \cdot Fw \cdot Fe \cdot 0,97 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

Zdl – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne [m<sup>3</sup>/rok] lub [t/rok],

A – powierzchnia lasów [ha],

I – przyrost bieżący miąższości [m<sup>3</sup>/ha/rok],

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

Fe – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%],

0,97 – gęstość nasypowa drewna o wilgotności 50% [t/m<sup>3</sup>].

Wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze (Fw), stanowi stosunek rocznego pozyskania drewna do przyrostu bieżącego miąższości. Wskaźnik ten w Polsce za ostatnie 20 lat wynosił 55%.

Wskaźnik wykorzystania drewna na cele energetyczne (Fe) ustalono na podstawie procentowego udziału sortymentów drewna wykorzystywanych na cele energetyczne w rocznym pozyskaniu drewna. Dane z tego zakresu publikowane zostały przez Główny Urząd Statystyczny w raporcie „Leśnictwo” w układzie wojewódzkim. W przypadku braku danych dla gmin można wykorzystać współczynniki obliczone w oparciu o dane wojewódzkie.

Do wykorzystania na cele energetyczne uwzględnia się sortymenty S4, M1 i M2 gdzie:

- S4 – drewno opałowe (odpowiada grubiznie opałowej),
- M – drewno małowymiarowe (drobnica), jest to drewno okrągłe o średnicy dolnej do 5 cm (bez kory), mierzone w sztukach grupowo lub w stosach; w zależności od jakości drewno małowymiarowe dzieli się na dwie grupy:
  - M1 – drewno do przerobu przemysłowego; grupa odpowiada sortymentowi określanemu jako drobnica użytkowa (głównie tyczki),
  - M2 – drewno opałowe; grupa obejmuje tzw. gałęziówkę.

**Tabela nr 45. Potencjał techniczny i energetyczny biomasy drzewnej z lasów Gminy Turawa**

Pow. lasów [ha]	Lesistość [%]	Potencjał techniczny		Potencjał energetyczny		
		[m <sup>3</sup> ]	[t]	GJ	MWh	toe
8 677,41	50,4	5 018	4 868	39 621	11 015	946

Źródło: Opracowanie własne

### Zasoby drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego

Zasoby te ocenione zostały na podstawie wielkości pozyskania drewna z lasów państwowych (grubizny) oraz prywatnych (drewno dłużycowe) położonych na obszarze województwa. W lasach państwowych podstawę oceny stanowiło pozyskanie drewna wielkowymiarowego (ogólnego przeznaczenia i specjalne) oraz średniowymiarowego (do przerobu przemysłowego i dłużycowe).

Wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe ( $F_p$ ) obliczono jako procentowy udział wyżej wymienionych klas jakościowo-wymiarowych drewna w stosunku do pozyskania drewna ogółem na terenie województwa. Współczynniki ustalone dla woj. opolskiego odniesiono do zasobów drzewnych poszczególnych jednostek terytorialnych.

Zakłada się, że odpady drzewne (zrzyny, trociny, odłamki, wióry itp.) stanowią średnio 20% masy początkowej przeznaczonej do przerobu (Buczek, Kryńska 2007).

$$Z_{dt} = A \cdot I \cdot F_w \cdot F_p \cdot 0,20 \text{ [m}^3\text{/rok]} \text{ lub } Z_{dt} = A \cdot I \cdot F_w \cdot F_p \cdot 0,20 \cdot 0,3 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

$Z_{dt}$  – zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne [m<sup>3</sup>/rok] lub [t/rok],

$A$  – powierzchnia lasów [ha],

$I$  – przyrost bieżący miąższości [m<sup>3</sup>/ha/rok],

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

$F_p$  – wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe [%],

0,3 – gęstość nasypowa odpadów drzewnych o wilgotności 35% [t/m<sup>3</sup>].

**Tabela nr 46.** Potencjał techniczny i energetyczny drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego z terenu Gminy Turawa

Potencjał techniczny		Potencjał energetyczny		
[m <sup>3</sup> ]	[t]	GJ	MWh	toe
5 873	1 762	19 928	5 539	475

Źródło: Opracowanie własne na podstawie

### Zasoby drewna odpadowego z sadów, zadrzewień i poboczy dróg

Drewno odpadowe z wyczystek pielęgnacyjnych drzew przydrożnych to materiał najczęściej utylizowany przez rozdrobnienie i pozostawienie w miejscu pozyskania. Z kolei drewno pozyskane podczas pielęgnacji czy likwidacji sadów wykorzystywane jest przez gospodarstwa domowe jako opał. Źródła te są rozproszone i różnorodne, a pozyskanie drewna może być kłopotliwe. Jednak odpowiednia organizacja tych prac może przynieść korzyść w postaci dodatkowego surowca energetycznego, który może zaspokoić zapotrzebowanie np. gminnej kotłowni. Dlatego poszukując alternatywnych źródeł biomasy należy zwrócić uwagę także na te zasoby.

W celu obliczenia ilości drewna odpadowego przyjęto średni jednostkowy odpad drzewny na poziomie 0,4 m<sup>3</sup> z hektara rocznie, wg wzorów:

$$Zds = A \cdot 0,4 \text{ [m}^3\text{/rok]} \text{ lub } Zds = A \cdot 0,4 \cdot 0,3 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

Zds – zasoby drewna odpadowego na cele energetyczne [m<sup>3</sup>/rok] lub [t/rok],

A – powierzchnia sadów [ha],

0,3 – gęstość nasypowa drewna w postaci zrębków o wilgotności 35% [t/m<sup>3</sup>].

**Tabela nr 47.** Potencjał techniczny i energetyczny drewna odpadowego z sadów, zadrzewień i poboczy dróg z terenu Gminy Turawa

Sady	Powierzchnia [ha]			Potencjał techniczny		Potencjał energetyczny		
	zadrze- wienia	pod drogami	razem	[m <sup>3</sup> ]	[t]	GJ	MWh	toe
6	167	410	582	234	70	797	222	19

Źródło: Opracowanie własne na podstawie

### III.4.5.2 Biomasa pochodząca z produkcji rolnej

Na terenie województwa opolskiego wykorzystuje się głównie biomasę w postaci drewna odpadowego, słomy oraz celowych plantacji roślin energetycznych. Obecnie w regionie uprawy energetyczne zajmują ok. 3% powierzchni zasiewów. Natomiast trawy energetyczne i wierzba energetyczna zasadzone są na obszarze ponad 600 ha. Za rośliny energetyczne uważane są:

- jednoroczne rośliny (np. rzepak, rzepik, żyto, kukurydza, len włóknisty),
- buraki cukrowe - pod warunkiem, że każdy produkt pośredni jest wykorzystywany do wytworzenia produktów energetycznych oraz, że każdy produkt pośredni lub produkt uboczny zawierający cukier jest wykorzystywany zgodnie z rozporządzeniem Rady (WE) nr 318/2006,
- soja - pod warunkiem, że każdy produkt pośredni, oprócz maczki sojowej, jest wykorzystywany do wytworzenia produktów energetycznych,
- rośliny wieloletnie (np. róża bezkolcowa, ślazier pensylwański, miskant olbrzymi, topinambur, mozga trzcinowata);
- zagajniki drzew leśnych o krótkim okresie rotacji (np. wierzba energetyczna, topola).

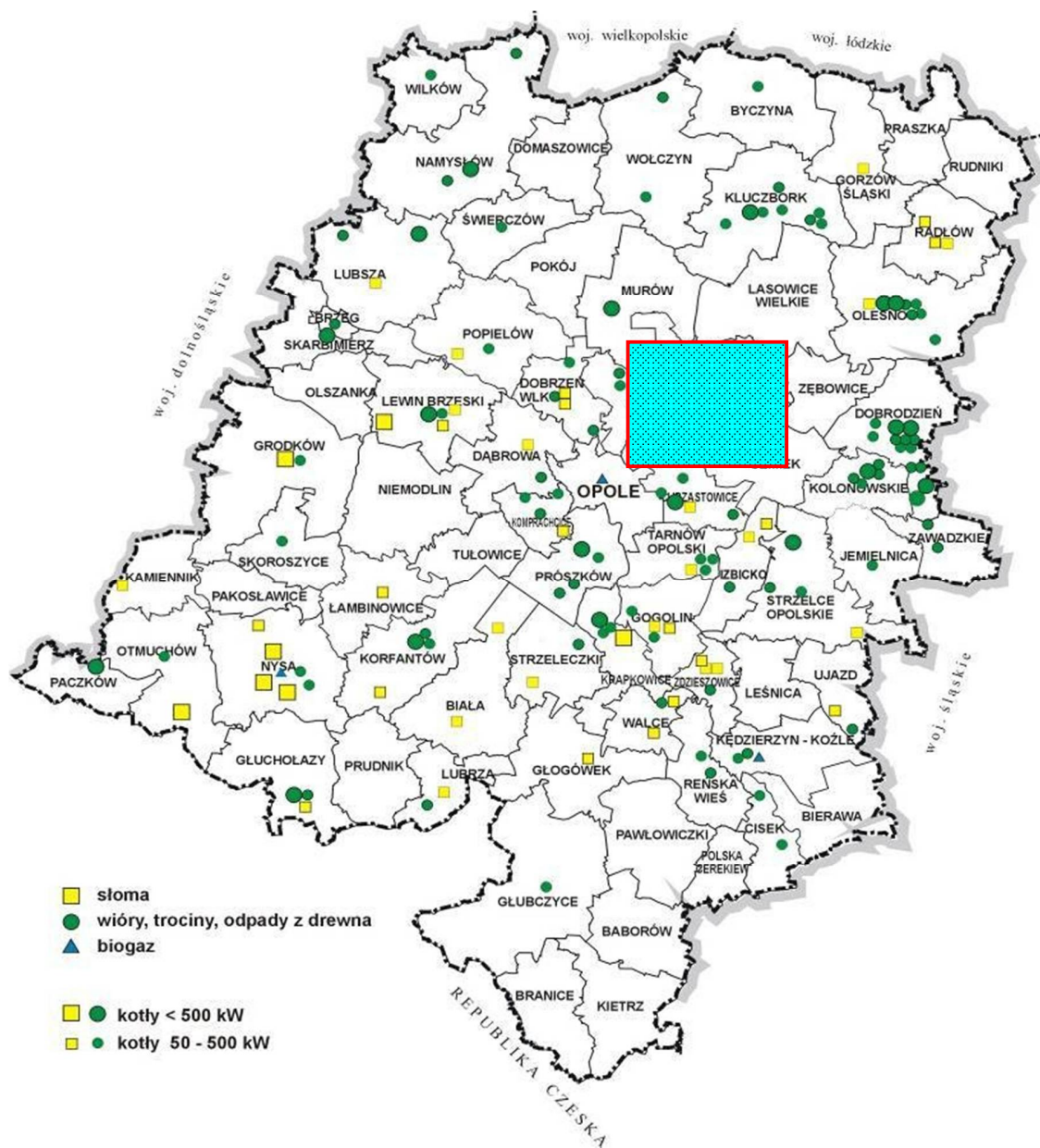
Podstawowym kierunkiem wykorzystania energetycznej biomasy na terenie województwa opolskiego jest jej spalanie w produkcji ciepła technologicznego oraz dla potrzeb bytowych. W zakładach stolarskich, które szczególnie licznie występują w Gminach Dobrodzień, Kluczbork, Olesno i **Turawa** praktycznie 100% odpadów z produkcji drewna jest wykorzystywana na potrzeby własne- głównie do suszenia drewna, produkcji ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania. W regionach południowych województwa, głównie rejon Nysy, Lewina Brzeskiego, Gogolina dominuje spalanie słomy, wykorzystujące ciepło do ogrzewania obiektów szklarniowych i suszenia zbóż. Małe kotły na słomę są głównie wykorzystywane do ogrzewania budynków oraz produkcji ciepłej wody.

Drewno odpadowe obejmuje zarówno odpady produkcyjne zakładów przeróbki drewna i branży stolarskiej, wykorzystywane głównie na potrzeby własne zakładów jak i współspalanie w kotłach PGE Elektrowni Opole SA. W PGE Elektrowni Opole jest współspalanie wraz z węglem ponad 140 tys. ton biomasy rocznie, a produkcja „zielonej” energii elektrycznej. Oprócz odpadów drzewnych oraz roślin energetycznych (wierzba energetyczna, ślazier pensylwański) do współspalania wykorzystuje się biomasę pochodzenia rolniczego (brykiety, pelety ze słomy) oraz odpady przemysłu przetwórczego (otręby, śruta rzepakowa, makuchy). Słoma i trociny wykorzystywane są również do produkcji paliwa w postaci peletu lub brykietu. Obecnie na Opolszczyźnie funkcjonuje kilkanaście linii technologicznych wytwarzających pelety i brykiety z biomasy o łącznej nominalnej wydajności 3710 ton/m-c<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych, luty 2011 r.

Mapa nr 13. Energetyczne wykorzystanie biomasy w województwie opolskim



Źródło: Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, ICiMB, luty 2011 r.

## Słoma oraz siano

Nadwyżki słomy powstającej w rolnictwie notowane są od kilkunastu lat. Powodem ich powstania jest malejące pogłowie zwierząt gospodarskich, przy równoczesnym wzroście udziału zbóż w strukturze zasiewów. Zmniejszenie liczby przeżuwaczy w Polsce było również powodem zaniechania użytkowania części arealu trwałych użytków zielonych, bądź ich

wykaszenie bez zbierania plonu. Racjonalnym sposobem zagospodarowania tych nadwyżek jest ich spalanie i współspalanie z węglem. Zapobiegnie to wypalaniu słomy na polach, które jest działaniem zagrażającym środowisku, a równocześnie pozwoli dostarczyć wartościowego surowca dla energetyki.

Podstawy metodyczne oceny zasobów słomy opracowane zostały przez Gradziuka i in. [2003] oraz Grzybek i in. [2001]. Aby ocenić potencjał słomy, którą można pozyskać na cele energetyczne, należy zbiory słomy w danym regionie pomniejszyć o jej zużycie w rolnictwie. Słoma w pierwszej kolejności powinna pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz utrzymać zrównoważony bilans glebowej substancji organicznej (nawożenie przez przyoranie).

Uwzględniono także zasoby siana z trwałych użytków zielonych nieużytkowanych. Założono przy tym, że średni plon suchej masy wynosi 4,5 t/ha. Obliczając niższe wskaźniki nie uwzględniono powierzchni nieużytkowanych pastwisk w poszczególnych gminach, gdyż plon z tych terenów jest trudny do pozyskania.

**Tabela nr 48.** Inwentaryzacja zasobów słomy i siana na cele energetyczne (dane wykorzystane do obliczeń)

Parametr	Jedn.	Źródło pozyskania	Uwagi
Powierzchnia zasiewów poszczególnych gatunków roślin (struktura zasiewów)	ha	Dane statystyczne GUS	Dane w układzie gminnym dostępne z Powszechnego Spisu Rolnego
Plon ziarna zbóż i nasion rzepaku	t/ha	j.w.	j.w.
Liczebność pogłowia poszczególnych gatunków i grup wiekowych zwierząt gospodarskich	szt.	j.w.	j.w.
Powierzchnia trwałych użytków zielonych niekoszonych	ha	j.w.	j.w.
Plon siana	t/ha	j.w.	j.w.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie

Do obliczeń wykorzystano następującą formułę:

$$N = P - (Zs + Zp + Zn)$$

gdzie:

N - nadwyżka słomy do energetycznego wykorzystania [t],

P - produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku [t],

Zs - zapotrzebowanie na słomę ściółkową [t],

Zp - zapotrzebowanie na słomę na pasze [t],

Zn - zapotrzebowanie na słomę do przyorania [t].

Plony ziarna i słomy podstawowych zbóż oraz rzepaku utrzymują się w pewnych proporcjach w stosunku do siebie. Zależność tę wykorzystuje się przy szacowaniu plonu słomy (współczynnik plonu słomy do plonu ziarna wsz). Można go również oszacować wychodząc z powierzchni uprawy (wsa). Dla rzepaku stosunek plonu słomy do plonu nasion jest równy 1, zaś zbiór słomy w stosunku do areалу upraw wynosi 2,2, co oznacza, że z powierzchni 1 ha przeciętnie można pozyskać 2,2 t słomy (Grzybek i in. 2001, Klugmann - Radziemska 2009).

**Tabela nr 49.** Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż

Poziom plonu ziarna [t/ha]	Zboża ozime				Zboża jare		
	pszenica	pszen-żyto	żyto	jęczmień	pszenica	jęczmień	owies
2,01-3,0	0,86	1,18	1,45	0,94	1,13	0,78	1,05
3,01-4,0	0,91	1,13	1,44	0,80	0,94	0,86	1,08
4,01-5,0	0,91	1,14	1,35	0,70	0,83	0,77	1,05
5,01-6,0	0,92	1,13	1,24	0,71	0,81	0,72	1,01
6,01-7,0	0,90	0,94	-	-	-	0,68	-
7,01-8,0	0,83	-	-	-	-	0,67	-
zbiór słomy w stosunku do areálu upraw wsa	4,4 (2,2-6,2)	4,9 (2,95-6,1)	5,1 (2,6-6,8)	3,0 (2,25-3,9)	3,6 (2,8-4,4)	3,6 (1,95-5,0)	4,4 (3,6-5,5)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Harasim 1994, Klugmann-Radziemska 2009

Produkcję słomy na danym obszarze oblicza się w oparciu o następujący wzór:

$$P = \sum_{i=1}^n A \cdot Y \cdot w_{zs} \quad \text{lub} \quad P = \sum_{i=1}^n A \cdot w_{za}$$

gdzie:

P - produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku [t],

A - powierzchnia i-tego gatunku rośliny [ha],

Y - plon ziarna i-tego gatunku rośliny [t/ha],

wzs - stosunek plonu słomy do plonu ziarna,

wza - zbiór słomy w stosunku do areálu upraw [t/ha].

Zapotrzebowanie na słomę zużywaną w produkcji zwierzęcej (pasza i ściółka) oblicza się na podstawie liczebności pogłowa zwierząt gospodarskich i rocznych normatywów dla poszczególnych gatunków i grup użytkowych wg poniższego wzoru:

$$Z_s = \sum_{i=1}^n q_i s_i \quad \text{lub} \quad Z_p = \sum_{i=1}^n q_i p_i$$

gdzie:

$Z_s$  - zapotrzebowanie słomy na ściółkę [t],

$Z_p$  - zapotrzebowanie słomy na paszę [t],

$q_i$  - pogłowie  $i$ -tego gatunku i grupy użytkowej [szt.],

$s_i$  - normatyw zapotrzebowania słomy na ściółkę  $i$ -tego gatunku i grupy użytkowej,

$p_i$  - normatyw zapotrzebowania słomy na paszę  $i$ -tego gatunku i grupy użytkowej.

**Tabela nr 50.** Normatywy zapotrzebowania słomy na paszę i ściółkę oraz produkcji obornika (w tonach/rok)

Wyszczególnienie	Pasze ( $p_i$ )	Ściółka ( $s_i$ )	Obornik ( $o_i$ )
<b>Bydło:</b>			
krowy	1,2	1,0	2,5
pozostałe	0,6	0,5	1,6
<b>Trzoda chlewna:</b>			
lochy	-	0,5	0,6
pozostałe	-	0,2	0,4
Owce	0,2	0,2	0,25
Konie	0,8	0,9	1,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Majewski i in. 1983 oraz Kozakiewicz, Nieściór 1984

Uwzględnić należy również zużycie słomy niezbędnej do reprodukcji substancji organicznej w glebie, które ustala się na podstawie odrębnych analiz obejmujących strukturę zasiewów, jakość gleb, oraz saldo substancji organicznej. Należy mieć na uwadze proporcję pomiędzy roślinami, które poprawiają zasobność gleby w substancję organiczną (strączkowe, motylkowate, trawy), a tymi, które degradują materię organiczną w glebie (zboża, okopowe, przemysłowe). Wzrost lub ubytek substancji organicznej można mierzyć za pomocą współczynników określających jej reprodukcję albo degradację.

Znając powierzchnię zasiewów poszczególnych grup roślin oraz ilość produkowanego obornika, którą oblicza się na podstawie pogłowa zwierząt i odpowiednich normatywów ( $o_i$ ) (tabela powyżej), można określić saldo substancji organicznej wg następującej formuły:



$$S = \sum_{i=1}^n r_i w_{ri} + \sum_{i=1}^n d_i w_{di} + \sum_{i=1}^n q_i o_i$$

gdzie:

- S - saldo substancji organicznej [t],
- $r_i$  - powierzchnia grup roślin zwiększających zawartość substancji organicznej [ha],
- $d_i$  - powierzchnia grup roślin zmniejszających zawartość substancji organicznej [ha],
- $w_{ri}$  - współczynnik reprodukcji substancji organicznej dla danej grupy roślin,
- $w_{di}$  - współczynnik degradacji substancji organicznej dla danej grupy roślin,
- $q_i$  - pogłowie inwentarza żywego w sztukach fizycznych wg gatunków i grup wiekowych [szt.],
- $o_i$  - normatywy produkcji obornika w tonach/rok wg gatunków.

**Tabela nr 51.** Współczynniki reprodukcji i degradacji substancji organicznej w glebie

Rośliny	Współczynniki $w_{di}$ i $w_{ri}$ dla różnych rodzajów gleb w tonach suchej masy obornika		
	lekkich	średnich	ciężkich
Okopowe, warzywa korzeniowe (wd1)	-3,6	-4,0	-4,4
Kukurydza, warzywa liściaste (wd2)	-2,7	-3,0	-3,3
Zboża, oleiste, włókniste (wd3)	-1,4	-1,5	-1,6
Strączkowe (wr1)	+0,9	+1,0	+1,1
Trawy w uprawie polowej (wr2)	+2,7	+3,0	+3,3
Motylikowate wieloletnie i ich mieszanki z trawami (wr3)	+5,4	+5,6	+6,0

Źródło: Maćkowiak 1997

Stwierdzenie ujemnego salda substancji organicznej oznacza, że aby utrzymać zrównoważony bilans substancji organicznej w glebie, należy przyorać określoną ilość słomy. Zakładając, że 1 tona suchej masy obornika równoważna jest 1,54 tony słomy, zapotrzebowanie słomy na przyoranie obliczyć należy wg wzoru:

$$Z_n = 1,54 S$$

gdzie:

- $Z_n$  - zapotrzebowanie słomy na przyoranie [t],
- S - saldo substancji organicznej [t].

**Tabela nr 52.** Potencjał techniczny słomy i siana możliwy do wykorzystania na cele energetyczne [t/rok] na terenie Gminy Turawa

Produkcja słomy			Zużycie słomy			Potencjał techniczny słomy i siana	
Zboża podstawowe z mieszankami	Rzepak i rzepak	Razem	Pasza	Ściółka	Przy-oranie	Słoma	Siano
2 076	17	2 097	504	705	0	935	226

Źródło: Opracowanie własne na podstawie

Oszacowany potencjał techniczny wyrażono także w jednostkach energetycznych. Do ich obliczenia przyjęto wartość opałową suchej masy słomy na poziomie 17,3 MJ/kg, a siana 17,1 MJ/kg oraz wilgotność roboczą słomy na poziomie 17%, a siana 16%.

**Tabela nr 53.** Potencjał energetyczny słomy i siana możliwy do wykorzystania na cele energetyczne na terenie Gminy Turawa

Słoma	Siano	Razem		
[GJ]	[GJ]	[GJ]	[MWh]	toe
12 100	3 151	15 251	4 240	364

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:

### Zasoby biomasy roślin uprawianych na cele energetyczne

Drewno, które obecnie stanowi dominujący surowiec dla energetyki zawodowej, będzie stopniowo zastępowane biomasa inna niż pochodząca z lasów i przemysłu drzewnego.

Zmiany te wynikają z odpowiedniej konstrukcji przepisów prawa i stanowią szansę na **rozwój upraw roślin energetycznych**. Plantacje takie zakładane są na gruntach gorszej jakości, gdzie trudno jest uzyskać zadowalające plony roślin paszowych i spożywczych.

Zwłaszcza gatunki wieloletnie, jak np. trawy szybko rosnące (miskant olbrzymi i cukrowy, spartina preriowa), czy ślazier pensylwański, nadają się do takich trwałych nasadzeń.

Z kolei wysokowydajne odmiany wierzby wiciowej mogą być nasadzane na trwałych użytkach zielonych ze względu na duże wymagania wodne. Niezbędna jest odpowiednia organizacja prac, zarówno przy zakładaniu plantacji tych roślin, które najczęściej rozmnażane są wegetatywnie, a także ich zbioru. Pozyskiwanie plonu może wymagać zastosowania specjalistycznego sprzętu (np. kombajny do wierzby), a termin zbioru powinien uwzględniać jak najniższą wilgotność biomasy i odpowiedni stan gruntów (najlepiej zamrażająca gleba).

Plantacje roślin energetycznych nie są jeszcze rozpowszechnione na Opolszczyźnie, można jednak z pewnym przybliżeniem oszacować potencjał gruntów i pozyskanej z nich biomasy, która stanowić będzie surowiec energetyczny.

**Tabela nr 54.** Plony wieloletnich roślin energetycznych (t s.m./ha/rok)

Parametr	Jednostka	Źródło pozyskania
Powierzchnia istniejących plantacji roślin energetycznych	ha	Dane ARiMR lub ewidencja gminna
Powierzchnia gruntów przydatnych do uprawy roślin energetycznych	Kompleksy przydatności rolniczej 5,6,7, 8,9 i 3z	Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski wg gmin.
Przeciętny plon roślin energetycznych	W zależności od gatunku i uwarunkowań glebowo-klimatycznych, t/ ha/ rok	Dane literaturowe lub Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lutego 2009 r. w sprawie plonów reprezentatywnych

\* - zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lutego 2009 r. w sprawie plonów reprezentatywnych roślin energetycznych w 2009

\*\* - na podstawie różnych źródeł literaturowych

Źródło: Opracowanie własne

Potencjał biomasy roślin wieloletnich obliczono jako iloczyn oszacowanej powierzchni gruntów marginalnych, którą proponuje się wykorzystać pod te nasadzenia i ich jednostkowej wydajności. Wydajność poszczególnych gatunków roślin energetycznych przedstawia poniższa tabela. W warunkach gleb marginalnych należy liczyć się z uzyskiwaniem plonów w dolnych granicach podanych przedziałów. Do dalszych obliczeń przyjęto uśredniony plon roślin energetycznych na podstawie plonu reprezentatywnego, który wynosi 9,3 t s.m./ha/rok.

**Tabela nr 55.** Potencjał biomasy roślin wieloletnich

Gatunek rośliny	Plon reprezentatywny*	Plon uzyskiwany w praktyce**
wierzba	8	7-20
róża wielokwiatowa	8	6-11
ślazowiec pensylwański	9	8-16
miskant olbrzymi	10	8-20
topinambur	8	4-12
spartina preriowa	8	7-16
mozga trzcinowata	8	4-10
rdest sachaliński	20	10-22
robinia akacyjowa	7	5-9
topola	8	7-16
brzoza	8	5-10

\* - zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lutego 2009 r. w sprawie plonów reprezentatywnych roślin energetycznych w 2009 r. Dz. U. Nr 36, poz. 283.

\*\* - na podstawie różnych źródeł literaturowych

Źródło: Opracowanie własne

Przyjęto zagospodarowanie gruntów marginalnych pod nasadzenia wieloletnich roślin energetycznych ( $w_{re}$ ) na poziomie 10%, a w gminach o wysokim udziale gruntów chronionych na poziomie 5%. Potencjał roślin energetycznych można przedstawić równaniem:

$$Pre = [A_{re} + (A_m \cdot w_{re})] \cdot Y_{re}$$

gdzie:

- $P_{re}$  – potencjał wieloletnich roślin energetycznych [t/rok],
- $A_{re}$  – powierzchnia istniejących plantacji wieloletnich roślin energetycznych [ha],
- $A_m$  – powierzchnia marginalnych gruntów rolnych [ha],
- $w_{re}$  – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę wieloletnich roślin energetycznych,
- $Y_{re}$  – przeciętny plon wieloletnich roślin energetycznych [t/ha/rok].

Oprócz roślin wieloletnich do spalania (lub np. produkcji etanolu) można przeznaczać ziarno zbóż. Ze względu na ograniczenia wynikające z konieczności zaspokojenia potrzeb żywnościowych należy wziąć pod uwagę zboża o małych wymaganiach glebowych, których uprawa uzasadniona jest na gruntach marginalnych: żyto, pszenżyto, owies, mieszanki zbożowe i kukurydza. Pod uprawę tych roślin zaleca się klasy i kompleksy glebowe zinwentaryzowane jako grunty orne marginalne. Potencjał produkcyjny tych roślin można zinwentaryzować za pomocą następującej formuły:

$$P_z = A_m \cdot w_{re} \cdot Y_z \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

- $P_z$  – potencjał ziarna roślin jednorocznych uprawianych na cele energetyczne [t/rok],
- $A_m$  – powierzchnia marginalnych gruntów ornych [ha],
- $w_{re}$  – współczynnik wykorzystania gruntów pod uprawę roślin energetycznych,
- $Y_z$  – przeciętny plon ziarna wybranych roślin jednorocznych ustalony na poziomie 3,06 [t/ha/rok].

Wartość współczynnika wykorzystania gruntów pod uprawę jednorocznych roślin energetycznych przyjęto na poziomie 10% powierzchni ornych gruntów marginalnych. Oszacowany potencjał techniczny wyrażono także w jednostkach energetycznych. Do ich obliczenia przyjęto wartość opałową suchej masy roślin wieloletnich na poziomie 18 MJ/kg, a jednorocznych 18,5 MJ/kg oraz wilgotność roboczą roślin jednorocznych na poziomie 12%.

**Tabela nr 56. Potencjał techniczny i energetyczny biomasy celowych upraw roślin na terenie Gminy Turawa**

Rośliny wieloletnie			Rośliny jednoroczne			Potencjał energetyczny RAZEM		
Powierzchnia	Potencjał techniczny	Potencjał energetyczny	Powierzchnia	Potencjał techniczny	Potencjał energetyczny			
[ha]	[t s.m.]	[GJ]	[ha]	[t]	[GJ]	[GJ]	[MWh]	[toe]
37	342	6 156	34	104	1 666	7 822	2 175	187

Źródło: Opracowanie własne

### Łączny potencjał biomasy stałej w Gminie Turawa

Podsumowując, potencjał biomasy stałej w Gminie Turawa wynosi 6 800 ton rocznie, czyli około 82 419 GJ, co odpowiada spalaniu ponad 4 120 ton węgla kamiennego o wartości opałowej 0,028 kJ/kg w kotle o sprawności 60% (1GJ=50 kg węgla kamiennego).

Największy udział w tym potencjale ma drewno z lasów i drewno z odpadów przemysłowych. Ważnym źródłem biomasy stałej w gminie są także słoma i siano.

**Tabela nr 57. Potencjał biomasy stałej w Gminie Turawa**

Biomasa	Potencjał techniczny			Potencjał energetyczny	
	[t.s.m.]	[t]	[m <sup>3</sup> ]	[GJ]	[MWh]
Drewno z lasów	-	4 868	5 018	38 621	11 015
Drewno z odpadów przemysłowych	-	1 762	5 873	19 928	5 539
Drewno z sadów, zadrzewień i poboczy dróg	-	70	234	797	222
Słoma i siano	-	-	-	15 251	4 240
Rośliny wieloletnie	342	-	-	6 156	7 822
Rośliny jednoroczne	-	104	-	1 666	
<b>Razem</b>	<b>342</b>	<b>6 804</b>	<b>11 125</b>	<b>82 419</b>	<b>28 838</b>

Źródło: Opracowanie własne

### III.4.6 Biogaz

Zgodnie z dokumentem „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce na lata 2010 – 2020” szanse na rozwój biogazu upatruje się w dużym potencjale energetycznym krajowego rolnictwa. Teoretyczny potencjał surowcowy kraju szacuje się na poziomie 5 mld m<sup>3</sup> biogazu. Potencjał ten zakłada wykorzystanie w pierwszej kolejności produktów ubocznych rolnictwa, płynnych i stałych odchodów zwierzęcych oraz produktów ubocznych i pozostałości przemysłu rolno-spożywczego. Wraz z wykorzystaniem wymienionych surowców przewiduje się również uprawę roślin, w tym także z przeznaczeniem na cele energetyczne (na ok. 700 tys. ha), które zostaną wykorzystane jako substrat do biogazowni.

Definicję biogazu w polskim ustawodawstwie określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Dz. U. Nr 261, poz. 2187, z późn. zm.). Zapis ten mówi, że „biogaz to gaz pozyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów”. Ponadto Art. 3. Ust. 20 Ustawy Prawo Energetyczne z 10 kwietnia 1997r definiuje: „biogaz rolniczy - paliwo gazowe otrzymywane w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, z wyłączeniem gazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów”.

Biogaz jest gazem powstającym w procesie fermentacji beztlenowej materii organicznej, podczas której substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste. Dokładny skład biogazu zależy przede wszystkim od rodzaju surowców oraz warunków fermentacji. Na skutek tego procesu powstaje mieszanka gazów, którego głównymi składnikami są:

- metan (CH<sub>4</sub>) - bezbarwny i bezwonny gaz, mający szerokie zastosowanie w energetyce oraz przemyśle chemicznym. Jego średnia zawartość w biogazie wynosi 60%.
- dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) = zawartość na poziomie około 40%.
- zanieczyszczenia, głównie siarkowodoru, azotu, wodoru oraz tlenu.

Program „Innowacyjna Energetyka - Rolnictwo Energetyczne” przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki zakłada budowę do 2020 r. instalacji biogazowni w każdej polskiej gminie. Realizacja tego założenia przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego oraz zagospodarowania nadwyżek energetycznych z produkcji rolniczej. Szacuje się, że potencjał surowcowy da możliwość wytworzenia 5-6 mld m<sup>3</sup> biogazu. Należy również rozważyć budowę tej instalacji w gminie ze względu na kolejne istotne pozytywne efekty jakimi są:

- w zakresie przemysłu:
  - niższe ceny za energię dzięki oszczędnościom na przesyle,
  - możliwość inwestowania na terenach o dużym bezrobociu,
  - wzrost popytu na towary i usługi związane z biogazownią.
- korzyści dla środowiska:
  - redukcja gazów cieplarnianych,
  - zmniejszenie dopływu związków biogenych,
  - przeciwdziałanie eutrofizacji wód,
  - brak emisji związków zanieczyszczających powietrze pochodzące ze spalania paliw konwencjonalnych.
- korzyści społeczne:
  - wzrost zatrudnienia na terenach wiejskich,
  - poprawa warunków materialnych społeczności lokalnej.
- korzyści dla postępu naukowo technologicznego:
  - nowe obszary badań,
  - wdrażanie nowych technologii,
  - poprawa wydajności procesów,
  - selekcjonowanie specjalnych odmian roślin.

### **Potencjał biogazu na terenie województwa opolskiego**

Obecnie na terenie województwa opolskiego brak jest biogazowni rolniczych, wykorzystuje się natomiast biogaz wytwarzany na oczyszczalniach ścieków. Mapa nr 14 przedstawia przestrzenne rozmieszczenie istniejących i planowanych biogazowni na terenie województwa opolskiego.

Mapa nr 14. Istniejące i planowane instalacje biogazu na terenie województwa opolskiego



Źródło: Raport. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie, ICI MB, luty 2011 r. (stan na 2010 r.)

Zgodnie z Raportem. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na Opolszczyźnie aktualna wielkość produkcji energii elektrycznej z biogazu w województwie opolskim wynosi ok. 5,2 GWh/rok natomiast ilość wytworzonego ciepła wynosi ok. 8,94 GWh/rok.

Jeżeli zostaną zrealizowane planowane inwestycje należy się spodziewać przyrostu strumienia: energii elektrycznej na poziomie ok. 44,9 GWh/rok oraz ciepła ok. 14,7 GWh/rok.



## Potencjał biogazu w Gminie Turawa

Dla uzyskania informacji o poziomie uwarunkowań gminy dla rozwoju biogazowni rolniczych posłużono się metodą wskaźnika syntetycznego. Uwzględniając przesłanki merytoryczne, statystyczne, a także dostępność danych do analizy przyjęto następujące wskaźniki cząstkowe: pogłowie zwierząt gospodarskich w SD; udział łąk i pastwisk w użytkach rolnych; udział gospodarstw o powierzchni 15 ha i więcej w ogólnej liczbie gospodarstw oraz udział gruntów pod zasiewami w użytkach rolnych. Wszystkie cechy potraktowano jako stymulanty rozwoju biogazowni rolniczych w gminie.

Wybrane cechy proste znormalizowano przy pomocy procesu unitaryzacji. Zastosowano następującą formułę (Wysocki i Lira, 2003<sup>30</sup>):

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i \{x_{ij}\}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}} \quad \text{dla stymulant,} \quad (1)$$

Do wyznaczenia wartości wskaźników syntetycznych wykorzystano metodę bezwzorcową, polegającą na uśrednieniu znormalizowanych wartości cech prostych:

$$q_i = \frac{\sum_{j=1}^m z_{ij}}{m}, \quad (i = 1, 2, \dots, n); \quad \text{wartości } q_i \text{ należą do przedziału } (0, 1) \quad (2)$$

Na podstawie wartości wskaźników syntetycznych, ich średniej arytmetycznej oraz odchylenia standardowego podzielono badaną zbiorowość na pięć klas o różnym poziomie uwarunkowań dla rozwoju biogazowni rolniczych.

Dla oszacowania teoretycznego potencjału znajdujących się na obszarze województwa zachodniopomorskiego surowców wykorzystywanych jako substrat w biogazowniach rolniczych posłużono się następującymi formułami matematycznymi:

1) dla oszacowania zasobów siana z trwałych użytków zielonych:

$$P_{si} = A_l \cdot w_{ws} \cdot Y_{si} \quad (\text{t} \cdot \text{rok}^{-1})$$

---

<sup>30</sup> Wysocki, F.; Lira, J. (2003). *Statystyka opisowa*. Wyd. AR w Poznaniu, Poznań, 173-175.

(3)

gdzie:

- $P_{si}$  - potencjał siana  
 $A_1$  - powierzchnia trwałych użytków zielonych (ha)  
 $W_{ws}$  - współczynnik wykorzystania na cele energetyczne (5-10%)  
 $Y_{si}$  - plon siana (4 t ha rok<sup>-1</sup>)

Natomiast potencjał energetyczny kiszonki z traw można oszacować przyjmując: zawartość suchej masy na poziomie 25–50%; zawartość suchej masy organicznej (s.m.o. %) 70–95; uzysk biogazu na poziomie 550–620 m<sup>3</sup> t<sup>-1</sup> s. m.o. oraz zawartość CH<sub>4</sub> (% obj.) w biogazie 54–55% (Kołodziej i Matyka, 2012<sup>31</sup>).

2) dla oszacowania potencjału biogazu rolniczego na podstawie danych o liczbie pogłowia zwierząt:

$$P_{br} = L \cdot W_{bsd} \cdot 365$$

(4)

gdzie:

- $P_{br}$  - potencjał biogazu rolniczego (m<sup>3</sup> rok<sup>-1</sup>)  
 $L$  - liczba DJP  
 $W_{bsd}$  - wskaźnik (tab. nr 55) produkcji biogazu w przeliczeniu na DJP (m<sup>3</sup> · DJP<sup>-1</sup> · d<sup>-1</sup>)

Do przeliczenia sztuk fizycznych na sztuki duże przyjęto następujące wskaźniki: bydło - 0,8 DJP, trzoda chlewna - 0,2 DJP, drób - 0,004 DJP (Kołodziej i Matyka, 2012).

Tabela nr 58. Wskaźnik produkcji biogazu  $w_{bsb}$  (m<sup>3</sup> · DPJ<sup>-1</sup> · d<sup>-1</sup>)

Bydło		Trzoda chlewna	Drób
gnojowica	obornik		
1,5-2,9	0,56-1,5	0,6-1,25	3,5-4,0
średnio 1,5		średnio 1,0	średnio 3,75

Źródło: Klugmann-Radziemska (2006<sup>32</sup>)

<sup>31</sup> Kołodziej, B.; Matyka, M. (2012). *Odnawialne źródła energii. Rolnicze surowce energetyczne*. Wyd. PWRiL, Poznań, 210-474.

<sup>32</sup> Klugmann - Radziemska, E. (2006). *Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe*. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 55.

$$P_{bre} = P_{br} \cdot w_{zm} \cdot 36 \quad (5)$$

gdzie:

$P_{bre}$  – potencjał energetyczny biogazu rolniczego ( $MJ \cdot rok^{-1}$ )

$P_{br}$  – potencjał biogazu rolniczego ( $m^3 \cdot rok^{-1}$ )

$w_{zm}$  – współczynnik zawartości  $CH_4$  w biogazie (średnio 0,57).

3) dla oszacowania potencjału biogazu rolniczego z liści buraków cukrowych przyjęto stosunek plonu korzeni do plonu liści jak 1:0,6, zawartość suchej masy na poziomie 16%, zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.%) 75–80, uzysk biogazu na poziomie 550–600  $m^3 \cdot t^{-1}$  s.m.o. oraz zawartość  $CH_4$  (% obj.) w biogazie 54–55% (Kołodziej i Matyka, 2012).

4) dla oszacowania wydajności biogazu z hektara kukurydzy przyjęto niski plon kukurydzy na poziomie 30  $t \cdot ha^{-1}$ , zawartość suchej masy na poziomie 20–35%, zawartość suchej masy organicznej (s.m.o. %) 85–95, uzysk biogazu na poziomie 450–700  $m^3 \cdot t^{-1}$  s.m.o. oraz zawartość  $CH_4$  (% obj.) w biogazie 50–55% (Kołodziej i Matyka, 2012).

Ze względu na fakt, iż głównym substratem do produkcji biogazu rolniczego są nawozy organiczne, takie jak gnojowica czy obornik, konieczna jest również analiza liczby zwierząt gospodarskich znajdujących się na obszarze gminy. Zwierzętami hodowlanymi dominującymi są trzoda chlewna, bydło i drób. Wg danych GUS liczba bydła oraz trzody chlewnej spada natomiast zwiększa się liczba drobiu. Za główną przyczynę takiego stanu rzeczy przyjmuje się spadek opłacalności hodowli, na co składa się relatywny spadek cen żywca rzeźnego, wzrost kosztów produkcji i niepewność zbytu. Budowa i eksploatacja biogazowni rolniczych może przyczynić się do poprawy tego stanu i zahamowania tendencji spadkowej (Rzepa, 2010<sup>33</sup>). Jednak trzeba pamiętać, iż budowa biogazowni na określonym terenie musi mieć swoje uzasadnienie w postaci surowca do produkcji biogazu.

Dlatego też hodowla zwierząt w pobliżu instalacji powinna być zagęszczona lub prowadzona w oparciu o duże fermy.

---

<sup>33</sup> Rzepa, J. (2010). Potencjalne zasoby i możliwości wykorzystania energetycznego biomasy do produkcji biogazu w województwie zachodniopomorskim. (w:) Regionalny i lokalny potencjał biomasy energetycznej. Jasiulewicz, M. (red.). Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 59.

**W Gminie Turawa w 2002 roku znajdowało się 1 566 szt. bydła, 5 805 szt. trzody chlewnej oraz 10 274 szt. drobiu. Przeliczając liczbę zwierząt na DJP oraz szacując zgodnie z założeniami można uzyskać 1 165 923,15 m<sup>3</sup> rok<sup>-1</sup> biogazu o zawartości CH<sub>4</sub> 57%.**

Siano uzyskiwane z trwałych użytków zielonych jest głównie wykorzystywane jako pasza. Ze względu na fakt, iż w gminie notuje się w ostatnich latach spadek pogłowia zwierząt mamy do czynienia z nadwyżką powierzchni trwałych użytków zielonych nad zapotrzebowaniem rolnictwa. Wiąże się to z ekstensywnym użytkowaniem lub wręcz zaniechaniem zbioru siana i degradacją łąk. W związku z nie wykorzystaniem produkcyjnym łąk i pastwisk na cele paszowe, część biomasy z tych terenów można wykorzystać na cele energetyczne.

**W 2010 r. łąki i pastwiska zajmowały w Gminie Turawa obszar 1 305 ha. Przyjmując że na cele energetyczne zostanie wykorzystane 10% tego arealu to przy przyjętych założeniach możemy uzyskać ok. 94 364 m<sup>3</sup> rok<sup>-1</sup> biogazu o zawartości CH<sub>4</sub> 54-55% (2010 r.).**

Na potrzeby biogazowni wykorzystuje się również zboża, które są zbierane w odpowiedniej fazie i stosowane jako substrat uzupełniający w postaci kiszonek. Za najlepszy substrat roślinny używany w biogazowniach rolniczych uważa się kiszonkę kukurydzy zbieraną w fazie dojrzałości ciastowatej. Za wartościowy substrat uznaje się również kiszonki ze zbóż zbieranych w fazie ciastowatej (tzw. GPS), jednak plony zbóż są zdecydowanie mniejsze niż kukurydzy. Dobrym substratem jest także kiszonka z buraka cukrowego, jednak nakłady na uprawę buraka oraz zakiszanie w rękawach foliowych są duże i konieczne jest stosowanie specjalistycznych maszyn (Kołodziej i Matyka, 2012<sup>34</sup>).

Jeżeli przyjmiemy, iż pod uprawę kukurydzy na cele energetyczne można przeznaczyć w gminie ok. 30 ha (Jasiulewicz, 2010<sup>35</sup>) to biorąc pod uwagę wcześniej opisane założenia można uzyskać 129 720 m<sup>3</sup> rok<sup>-1</sup> biogazu o zawartości CH<sub>4</sub> 50–55% (2010 r.).

---

<sup>34</sup> Kołodziej, B.; Matyka, M. (2012). *Odnawialne źródła energii. Rolnicze surowce energetyczne*. Wyd. PWRiL, Poznań, 210-474.

<sup>35</sup> Jasiulewicz, M. (2010). *Potencjał biomasy w Polsce*. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 123

Tabela nr 59. Charakterystyka wybranych substratów wraz z potencjałem produkcji biogazu

	Nazwa substratu	Procentowa zawartość s.m./t	Procentowa zawartość s.m.o/s.m.	Produkcja metanu z 1 t s.m.o.
Rośliny energetyczne i odpady rolnicze	słoma	87,5	87	387,5
	trawa-kiszonka	40,3	83,4	396,6
	trawa	11,7	88,0	587,5
	siano	87,8	89,6	417,9
	ziemniaki-liście	25	79	587,5
	kukurydza- kiszonka	32,6	90,8	317,6
	bób-kiszonka	24,1	88,6	291
	rzepak-kiszonka	50,8	87,6	376
	burak pastewny	13,5	85	546
	buraki cukrowe	23	92,5	444
	cebula	12,9	94,8	360,3
Przetwórstwo spożywcze	odpady i resztki owoców	455	61,5	400
	odpady i pozostałości warzyw	13,6	80,2	370
	melasa	81,7	92,5	301,6
	wysłodziny browarnicze	20,5	81,2	545,1
	wywar pogorzelniany	13,6	89,5	387,7
	gliceryna	84	91,5	1196
	odpady z produkcji oleju	78,7	97	600
	serwatka	5,4	86	383,3
	odpady z produkcji serów	79,3	94	610
	odpady piekarnicze	87,7	97,1	403,4
Odpady bytowe	odpady organiczne komunalne	60,3	55	396,8
	odpady kuchenne	18,9	71,9	530
	ścinki roślin i traw	23,2	88,2	489,7

Źródło: EU Agrobiogas. 2007-2010. Europejska inicjatywa instytucji badawczo-rozwojowych na rzecz zwiększenia efektywności wykorzystania biogazu. Projekt6 Programu Rozwoju badań i Rozwoju Unii Europejskiej

### III.4.7 Biopaliwa i paliwa alternatywne

#### Biopaliwa

Biopaliwa oznaczają ciekłe lub gazowe paliwa dla transportu, produkowane z biomasy. Łączne zadeklarowane w Polsce zdolności produkcyjne zakładów wytwarzających bioetanol wynoszą 745 mln litrów/rok, wytwórców estrów metylowych natomiast 1 102 mln litrów/rok.

Na terenie województwa opolskiego od II półrocza 2009 r. funkcjonuje fabryka bioetanolu. W Goświnowicach etanol produkowany jest głównie na bazie kukurydzy. Rocznie zakład z 350 tysięcy jej ton produkuje ok. 140 mln litrów etanolu, co odpowiada poziomowi energetycznemu ok. 845,2 GWh/rok. Zapotrzebowanie fabryki pod Nysą na kukurydze sięga 15 proc. obecnej krajowej produkcji tego ziarna.

W zakładzie produkcyjnym w Brzegu firmy ZT Kruszwica S.A., gdzie przerabiane są nasiona rzepaku do produkcji margaryn i olejów roślinnych, wytwarza się również olej rzepakowy dla sektora biopaliwowego. Sprzedaż olejów surowych i rafinowanych luzem w Spółce w 2009 roku wyniosła ogółem 236 tys. ton. Sprzedaż prowadzona była ze wszystkich lokalizacji produkcyjnych Spółki, podczas gdy jednostka dominująca w sprzedaży olejów surowych na cele biopaliwowe był zakład produkcyjny w Brzegu.

Produktem ubocznym procesu jest śruta rzepakowa. W roku 2009 Spółka sprzedawała śrutę rzepakową również na cele energetyczne, przy czym w dalszym ciągu sprzedaż krajowa i zagraniczna dla producentów pasz pozostawała głównym kierunkiem zbytu śruty w Spółce.

W 2009 roku Spółka sprzedała łącznie 512 tys. ton śruty rzepakowej, z czego ponad 40 procent na rynek krajowy<sup>36</sup>.

#### Paliwa alternatywne

Do biomasy, oprócz wyżej opisanych, zalicza się również frakcje występujące w odpadach komunalnych, paliwach alternatywnych itp. (Dz.U z 12.09.2008 r. nr 183 poz. 1142). W odpadach komunalnych substancje biodegradowalne stanowią ok. 40-50%. Natomiast w paliwach alternatywnych wytwarzanych na bazie odpadów komunalnych udział biomasy wynosi ok. 30%. Paliwa alternatywne lub inne odpady biodegradowalne mogą być

---

<sup>36</sup> Strona internetowa firmy ZT Kruszwica S.A. <http://www.ztkruszwica.pl/pl/centrum-prasowe/raport-roczny>

wykorzystywanymi w przemyśle jako zamiennik paliw konwencjonalnych. Stanowią potencjalny surowiec energetyczny, który przekształcając termicznie można wytworzyć ciepło i/lub energię elektryczną.

Na terenie Opolszczyzny istnieje kilka zakładów wykorzystujących w procesie technologicznym odpady zawierające frakcje biomasy.

W cementowni w Górażdżach pracują obecnie instalacje do współspalania paliw alternatywnych, umożliwiające odzysk energetyczny całych opon samochodowych oraz rozdrobnionych odpadów (odpady gumowe, tekstylia, papier, odpady drzewne, tworzywa sztuczne). Aktualnie 50% energii cieplnej wykorzystywanej do produkcji klinkieru w Cementowni Górażdże pochodzi ze współspalania paliw alternatywnych.

W powiecie oleskim przedsiębiorstwo z branży ceramiki budowlanej w procesie technologicznym wykorzystują biomasę (odpad papierniczy) stosowany jako składnik poryzujący oraz nośnik energii cieplnej.

Dodatkowo planowana jest inwestycja współspalania paliw alternatywnych w cementowni zlokalizowanej na terenie miasta Opoła. Oszacowana produkcja ciepła technologicznego wytworzonego z frakcji biomasy zawartej w paliwach alternatywnych wynosi 47 GWh/rok.

Aktualna wielkość produkcji ciepła technologicznego z biomasy została oszacowana na poziomie 435 GWh/rok.

Jeżeli zostaną zrealizowane planowane inwestycje należy się spodziewać przyrostu strumienia: energii cieplnej na poziomie 130 GWh/rok.

### III.5 ENERGIA ELEKTRYCZNA W SKOJARZENIU Z WYTWARZANIEM CIEPŁA ORAZ CIEPŁO ODPADOWE Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH

Na terenie Gminy Turawa nie ma dużych przedsiębiorstw przemysłowych, zatem nie ma realnych przesłanek do produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu.

Wraz z rozwojem gospodarczym gminy, przewiduje się w kolejnych latach wzrost potencjału pozyskania energii w tym zakresie.

### III.6 ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI

Opis współpracy gmin w zakresie systemów energetycznych jest wymogiem wynikającym z Ustawy Prawo Energetyczne (art. 19 ust.3, pkt. 4). Problematyka zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego nie ogranicza się jedynie do narzuconych granic administracyjnych gminy.

Współpraca z gminami powinna dotyczyć:

- wspólne propagowanie inwestycji eko-energetycznych,
- promocję proekologicznych nośników energii oraz np. organizację seminariów, konferencji w zakresie rozwoju systemów energetycznych,
- skoordynowania działań w rozwiązywaniu problemów modernizacyjno-inwestycyjnych, linii energetycznych, telekomunikacyjnych, rurociągów gazu ziemnego przewodowego, szczególnie znajdujących się na pograniczu gminy oraz infrastruktury komunikacyjnej,
- zasad rozwoju turystyki w obszarach przyrodniczych i chronionych,
- rozwiązań problemów gospodarki odpadami stałymi,
- współpracy w zakresie usług, oświaty, kultury, obsługi, ochrony zdrowia,
- ochrony walorów zasobów środowiska przyrodniczego,
- rozwoju agroturystyki, sportu i rekreacji,
- rozwoju gastronomii oraz zaplecza dla powiązań komunikacyjnych.

Jako zadanie szczególnej uwagi wymagające koordynacji działań sugerować należy wspólne rozwiązanie problemu dywersyfikacji paliw, a w tym głównie gazyfikacji. Jednocześnie gminy dysponujące nadwyżkami energii mogą ją też sprzedawać gminom sąsiednim lub wspólnie organizować produkcję i sprzedaż energii dla innych gmin.



Teren Gminy Turawa sąsiaduje z następującymi gminami: Łubniany (od północnego-zachodu), Opole (od południowego - zachodu), Lasowice Wielkie (od północy), Zębowice (od wschodu), Chrzastowice (od południa), Ozimek (od południowego-wschodu).

Współpraca tych gmin i samorządów powiatowych powinna zostać ukierunkowana przede wszystkim na rozbudowę systemu sieci dystrybucyjnej energii i paliw.

Przez teren gminy Turawa nie przebiegają linie elektroenergetyczne o napięciu 400 i 220 kV. Ponadto przez teren gminy przebiegają napowietrzne linie elektroenergetyczne wysokiego napięcia 110 kV, mające charakter tranzytowy stanowiące własność TAURON Dystrybucja S.A. relacji:

- Ozimek - Bierdzany o długości 6 868 m,
- Bierdzany - Kuniów o długości 1 291 m,
- Gosławice - Grudzicka o długości 1 285 m,
- Dobrzeń - Gosławice o długości 1 268,6 m,
- Harcerska - Groszowice o długości 2 868 m,
- Dobrzeń - Ozimek 1 o długości 2 892,5 m,
- Dobrzeń - Ozimek 2 o długości 2 892,5 m.

Na terenie Gminy Turawa zlokalizowana jest rozdzielnia sieciowa RS Osowiec. Zasilanie w energię elektryczną odbywa się liniami napowietrznymi średnich napięć 15 kV z kierunku:

- GPZ Bierdzany,
- GPZ Zakrzów,
- GPZ Ozimek,
- Elektrowni Wodnej Turawa zlokalizowanej na zaporze głównej Jeziora Turawskiego, na zachodnim brzegu, której właścicielem jest firma TAURON Ekoenergetyka Sp. z o.o.

Przesyłanie energii elektrycznej do większości odbiorców odbywa się liniami niskich napięć - napowietrznymi lub kablowymi poprzez stacje transformatorowe 15kV/0,4 kV, z których większość stanowią stacje słupowe w wykonaniu napowietrznym. Stan techniczny sieci średniego i niskiego napięcia jest średni i sieć ta powinna być systematycznie wymieniana na nową.

Na terenie gminy, w zakresie elektroenergetycznej sieci przesyłowej, w najbliższych latach planowana jest budowa stacji transformatorowych 15/0,4 kV wraz z powiązaniem z siecią

SN i nN w miejscowościach: Osowiec - Trzęsin, Kotórz Wielki, Kotórz Mały, Turawa - Marszałki; modernizacja jednotorowej linii energetycznej wysokiego napięcia 110 kV relacji Ozimek - Kluczbork, przebudowa linii 110 kV relacji Groszowice - Ozimek oraz modernizacja napowietrznej linii 15 kV relacji Rzędów - Transbud, a także modernizacja stacji 110/15 kV Bierdzany.

Przez gminę przebiega gazociąg w/c DN 500/400 PN 6,3 MPa relacji Kluczbork - Przywory. Poza tym na terenie gminy Turawa eksploatowane są n/w gazociągi i obiekty systemu przesyłowego:

- gazociąg w/c DN 200 PN 4,0 MPa stanowiący połączenie z gazociągiem relacji: Zdieszowice - Wrocław,
- zaślepiiony odcinek gazociągu w/c DN 100 PN 6,3 MPa w miejscowości Węgry,
- obiekt gazowy - węzeł Opole Centralna w Zawadzie,  $Q=25\ 000\ \text{nm}^3/\text{h}$ ,
- obiekt gazowy Stacja Pomiarowa Opole Centralna w Zawadzie,  $Q=1\ 000\ \text{nm}^3/\text{h}$ .

W przypadku zaopatrzenia w ciepło budynków w gminie, potrzeby te są zaspokajane poprzez własne indywidualne kotłownie. Z uwagi na ten fakt nie przewiduje się rozwoju międzygminnych sieci ciepłowniczych. Ze względu na charakter rolniczy gmin należy również podjąć wspólne działania na rzecz wspierania upraw energetycznych.

Dużym ograniczeniem we wzajemnej współpracy jest brak w części gmin „Planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Stwarza to realne zagrożenie dla wyznaczenia wspólnej polityki energetycznej regionu oraz zagrożenie po stronie bezpieczeństwa energetycznego.

### III.7 REKOMENDACJE

Prognoza zapotrzebowania na ciepło do 2028 roku dla Gminy Turawa zakłada spadek globalnego wykorzystania energii cieplnej oraz umiarkowany wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Będzie to wynikało z coraz większego zainteresowania mieszkańców poprawą klasy energetycznej budynków przez nich użytkowanych. Niniejszy projekt stwierdza problemy technologiczne oraz proponuje wytyczne dla realizacji art. 10 ust. 3 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 roku o efektywności energetycznej. Proponowane przedsięwzięcia są również podstawą zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w gminie. Poniżej przedstawiono działania, których zrealizowanie wpłynie na poprawę bezpieczeństwa energetycznego gminy.

#### Wsparcie sektora mieszkaniowego

- Wprowadzenie systemu certyfikacji energetycznej budynków. Działanie to polega na szczegółowej analizie porównawczej poszczególnych obiektów z aktualnymi wymaganiami prawa budowlanego. Wiedza właścicieli na temat błędów konstrukcyjnych i technologicznych przekłada się na realne inwestycje zmniejszające emisję zanieczyszczeń oraz spadek kosztów eksploatacyjnych.
- Analiza zapotrzebowania na energię nie tylko potwierdziła zdominowanie rynku konsumpcji sektora mieszkalnictwa, ale również zakłada jej największe potencjalne oszczędności. Należy podjąć działania w celu zwiększenia zakresu prac termomodernizacyjnych w budynkach o wysokim bilansie energetycznym. Takie działania pozwolą na osiągnięcie rocznych oszczędności kosztów energii na poziomie 50-60%. Efekt ten jest możliwy do osiągnięcia poprzez pozyskiwanie dotacji dla aktywnych inwestycyjnie mieszkańców chcących poprawić stan wizualny oraz energetyczny swoich domostw.
- Uwzględnienie w Planie Zagospodarowania Przestrzennego terenów pod budownictwo o najniższych wartościach wskaźnika  $E = \text{kWh/m}^2\text{rok}$ . Władze gminy powinny podjąć pracę nad prawną faworyzacją tych obszarów (np. poprzez ulgi podatkowe czy finansowanie uzbrojenia terenu pod inwestycje).
- Ograniczenie roli węgla oraz nieefektywnych kotłów stanowiących obecnie podstawowe źródło ciepła w Gminie Turawa. Należy zdywersyfikować źródła ciepła, ze szczególnym uwzględnieniem OZE.

## Wsparcie sektora użyteczności publicznej

- Modernizacja budynków użyteczności publicznej. Zakwalifikowanie budynków do kompleksowych działań termomodernizacyjnych powinno zostać oparte na sporządzeniu audytu energetycznego w rozumieniu Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 oraz z 2011 r. Nr 32, poz. 159 i Nr 45, poz. 235). Inwentaryzacja przeprowadzona na potrzeby przygotowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” wraz z opinią władz pozwoliła wyznaczyć obiekty które w pierwszej kolejności powinny zostać zmodernizowane. Należą do nich:
  - Modernizacja Publicznej Szkoły Podstawowej w Osowcu
  - Modernizacja Publicznej Szkoły Podstawowej w Osowcu Oddział Szkolny
  - Modernizacja Przedszkola KUBUSIOWA AKADEMIA w Rzędowie
  - Modernizacja Publicznego Przedszkola w Bierdzanach
  - Modernizacja Szkoły Podstawowej w Bierdzanach
  - Modernizacja Przedszkola Publicznego w Zawadzie
  - Modernizacja Publicznego Przedszkola w Turawie
  - Modernizacja Oddziału Przedszkolnego w Zakrzowie Turawskim
  - Modernizacja Gminnej Biblioteki Publicznej w Turawie
  - Modernizacja budynku wielofunkcyjnego (Wodociągi i Kanalizacja Turawa Sp. z o.o., Publiczne Przedszkole Kotórz Mały, Koło Mniejszości, Świetlica)
  - Modernizacja budynku OSP Osowiec
  - Modernizacja budynku OSP Węgry
  - Modernizacja budynku OSP Ligota Turawska
  - Modernizacja budynku wielofunkcyjnego w Węgrach

Inwestycje powinny dotyczyć działań na rzecz efektywności energetycznej, ze szczególnym naciskiem na termomodernizację ścian oraz wymianę okien. Dokumentacja projektowa musi uwzględniać zastosowanie materiałów odznaczających się najwyższą klasą energetyczną. Niniejszy dokument rekomenduje działania przedstawione w tym punkcie jako priorytetowe inwestycje na rzecz właściwego zarządzania energią oraz poprawy bezpieczeństwa energetycznego w gminie.

- Umowy na realizację i finansowanie przedsięwzięć ukierunkowanych na wzrost efektywnego wykorzystania energii we wszystkich działach gospodarki gminy. Jednym z głównych kryteriów nabycia nowych urządzeń, instalacji czy pojazdu powinna być klasa energetyczna tych urządzeń, a więc i zmniejszone koszty eksploatacyjne.

- Zaleca się kontynuację efektywnego zarządzania siecią oświetlenia ulicznego we wszystkich punktach oświetleniowych w gminie. Ze względów ekonomicznych należy przeprowadzać sukcesywną wymianę wyeksploatowanych opraw energochłonnych. Zaleca się podjąć działania zmierzające do wprowadzenia inteligentnych systemów oświetlenia wraz z wymianą opraw oświetleniowych na oprawy odznaczające się wysoką skutecznością świetlną i niskim poborem mocy. W ten sposób nastąpi usprawnienie zarządzania oświetleniem w gminie oraz wzrośnie bezpieczeństwo na tych odcinkach. Proponowana inwestycja będzie również punktem startu dla planowania strategii rozwoju i modernizacji tej sieci na wszystkich liniach oświetlenia ulicznego do 2028 roku.

### Wsparcie sektora gospodarczego

Zaleca się monitoring eksploatacji energii przez lokalnych przedsiębiorców. Należy reagować na inwestycje mogące zagrozić bezpieczeństwu energetycznemu gminy oraz popierać działania wspierające efektywność energetyczną oraz ochronę środowiska przyrodniczego.

### Przedsiębiorstwa energetyczne

Przeprowadzona analiza potwierdziła zgodność planów przedsiębiorstw energetycznych z „Projektem założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe dla Gminy Turawa”.

Zaleca się dalszą efektywną współpracę z władzami samorządu lokalnego oraz wspólne rozwiązywanie zaistniałych problemów. Działania te mogą polegać na przykład na konieczności uwzględnienia w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego rezerw terenu dla infrastruktury energetycznej - stacji transformatorowych i linii zasilających oraz gazociągów. Należy przewidzieć możliwość lokalizacji sieci infrastruktury technicznej w obrębie linii tras komunikacyjnych. W przypadku sieci elektroenergetycznej 220 kV powinien zostać wyznaczony pas technologiczny po 25 m w obie strony od osi linii. Właściciel linii PSE S.A. zarekomendował ponadto następujące wytyczne dla wspomnianego pasa technologicznego:

- należy uzgadniać warunki lokalizacji wszelkich obiektów z właścicielem linii,
- nie należy lokalizować budynków mieszkalnych lub innych przeznaczonych na stały pobyt ludzi, w indywidualnych przypadkach odstępstwa od tej zasady może udzielić Właściciel linii na warunkach przez siebie określonych,

- teren nie może być kwalifikowany jako teren przeznaczony pod zabudowę mieszkaniową oraz zagrodową ani jako teren związany z działalnością gospodarczą (przesyłową) Właściciela linii,
- nie należy sadzić drzew oraz roślinności wysokiej,
- zalesienia terenów rolnych mogą być przeprowadzone w pobliżu linii w uzgodnieniu z Właścicielem linii,
- dopuszcza się rozbudowę, odbudowę, przebudowę linii oraz ewentualną przyszłościową budowę nowej linii na miejscu. Realizacja inwestycji po trasie istniejącej linii nie wyłącza możliwości rozmieszczenia słupów i urządzeń niezbędnych do korzystania z linii w innych niż dotychczasowych miejscach.

Plany przedsiębiorstw są zgodne z prognozą zmian zapotrzebowania na energię, natomiast sieć jest w pełni przygotowana na ewentualną dynamikę rynku. Stan techniczny sieci elektroenergetycznych w zakresie zaspokojenia aktualnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną jest wg operatora sieci energetycznej zadowalający.

Wszystkie działania podejmowane przez operatora powinny być spójne z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego ustalającego zasady zasilania i rozbudowy elektroenergetyki.

Ważnym działaniem jest dalsza, sukcesywna rozbudowa i modernizacja istniejącej sieci na rzecz zapewnienia płynnej dostawy energii na obszar gminy w racjonalnych ilościach. Wszelkie zmiany w zakresie lokalnego wzrostu zapotrzebowania na energię są przez operatora analizowane i w razie konieczności podejmowane niezbędne działania.

### **Energetyka odnawialna**

Niniejszy projekt rekomenduje ukierunkowanie polityki energetycznej Gminy Turawa na wzrost produkcji energii elektrycznej oraz ciepłej z odnawialnych źródeł energii.

Gmina powinna zrealizować w latach 2016-2020 projekty wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej. Położenie geograficzne zapewnia ogromny potencjał użytecznej energii słonecznej również w proponowanym w niniejszym dokumencie projekcie wykorzystania paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej. Należy również podjąć kroki w kierunku wykorzystania energii biomasy i energii geotermalnej (pompy ciepła).

Dzięki inwestycjom w odnawialne źródła energii Gmina Turawa zyska wizerunek proekologicznej gminy. Taki wizerunek może być cennym kapitałem i może zostać

wykorzystany w celu zainteresowania danym regionem turystów i inwestorów z tych sektorów gospodarki, dla których jakość środowiska stanowi istotny czynnik.

W przypadku wysoko budżetowych inwestycji w OZE, muszą one zostać przeprowadzone zgodnie z art. 10 ust. 2a Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. Mówi on że: *„jeżeli na obszarze gminy przewiduje się wyznaczenie obszarów, na których rozmieszczone będą urządzenia wytwarzające energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW, a także ich stref ochronnych związanych z ograniczeniami w zabudowie oraz zagospodarowaniu i użytkowaniu terenu, w studium ustala się ich rozmieszczenie.”*

Realizacja wszystkich powyżej wymienionych rekomendowanych działań jest gwarancją zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w Gminie Turawa.

## SPIS TABEL, MAP, WYKRESÓW I SCHEMATÓW

### Spis tabel

**Tabela nr 1.** Ogólna charakterystyka Gminy Turawa

**Tabela nr 2.** Charakterystyka infrastruktury mieszkalnej Gminy Turawa

**Tabela nr 3.** Struktura wiekowa budynków mieszkalnych w Gminie Turawa

**Tabela nr 4.** Wykaz znaczących pomiotów gospodarczych w Gminie Turawa

**Tabela nr 5.** Wykaz dróg powiatowych, wojewódzkich i krajowych przebiegających przez teren Gminy Turawa

**Tabela nr 6.** Zestawienie zbiorcze dróg wewnętrznych Gminy Turawa

**Tabela nr 7.** Charakterystyka ujęć wody z terenu Gminy Turawa

**Tabela nr 8.** Charakterystyka użytkowania sieci wodociągowej w Gminie Turawa

**Tabela nr 9.** Sieć kanalizacyjna w Gminie Turawa

**Tabela nr 10.** Charakterystyka budynków użyteczności publicznej

**Tabela nr 11.** Ankietyzowane przedsiębiorstwa Gminy Turawa

**Tabela nr 12.** Charakterystyka energetyczna budynków użyteczności publicznej

**Tabela nr 13.** Długość linii energetycznych zlokalizowanych na terenie Gminy Turawa

**Tabela nr 14.** Wykaz stacji transformatorowych 15/0,4kV zlokalizowanych na terenie Gminy Turawa

**Tabela nr 15.** Zapotrzebowanie Gminy Turawa na energię elektryczną (umowy kompleksowe i dystrybucyjne) w latach 2010-2014 w podziale na grupy taryfowe

**Tabela nr 16.** Zestawienie liczby lamp na terenie Gminy Turawa z podziałem na rodzaj i moc źródła światła w 2010 r. i 2014 r.

**Tabela nr 17.** Zużycie energii elektrycznej przez najważniejsze budynki użyteczności publicznej [w kWh/rok]

**Tabela nr 18.** Charakterystyka energetyczna budynków i obiektów komunalnych na terenie Gminy Turawa

**Tabela nr 19.** Roczne zużycie paliw w jednostkach masy i energii w Gminie Turawa

**Tabela nr 20.** Analiza SWOT systemów energetycznych Gminy Turawa

**Tabela nr 21.** Cele, działania i efekty ich realizacji w Polskiej polityce energetycznej

**Tabela nr 22.** Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]

**Tabela nr 23.** Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe]

**Tabela nr 24.** Krajowe zapotrzebowanie na energię elektryczną [TWh]

**Tabela nr 25.** Zmiana zasobów węgla kamiennego w Polsce w złożach kopalń czynnych

**Tabela nr 26.** Założenia ogólne wariantów zmian zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

**Tabela nr 27.** Założenia szczegółowe wariantów zmian zapotrzebowania w ciepło

**Tabela nr 28.** Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną w wariantcie „Zaniechanie”

**Tabela nr 29.** Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną w wariantcie „Realny”

**Tabela nr 30.** Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną w wariantcie „Optymista”

**Tabela nr 31.** Założenia szczegółowe wariantów zmian zapotrzebowania w energię elektryczną

**Tabela nr 32.** Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w wariantcie „Zaniechanie”

**Tabela nr 33.** Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w wariantcie „Realny”

**Tabela nr 34.** Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w wariantcie „Optymista”

**Tabela nr 35.** Maksymalne wartości współczynnika U dla przegród budowlanych

**Tabela nr 36.** Strefy energetyczne wiatru



**Tabela nr 37.** Zestawienie planowanych do przyłączenia na terenie województwa opolskiego elektrowni wiatrowych (stan na 31.12.2010 r.)

**Tabela nr 38.** Zestawienie mocy pracujących na terenie województwa opolskiego elektrowni wodnych

**Tabela nr 39.** Zestawienie planowanych do przyłączenia na terenie województwa opolskiego elektrowni wodnych

**Tabela nr 40.** Optymalne kąty nachylenia kolektora do poziomu w poszczególnych miesiącach

**Tabela nr 41.** Potencjał teoretyczny wykorzystania energii konwersji fototermiczej w Gminie Turawa

**Tabela nr 42.** Potencjał energii wód i zwartej w niej energii dla okręgów geotermalnych kraju

**Tabela nr 43.** Orientacyjne wartości wielkości stosowanych do wymiarowania kolektorów gruntowych pionowych dla pomp ciepła o mocy do 20 kW

**Tabela nr 44.** Porównanie dolnych źródeł ciepła dla pracy pomp ciepła

**Tabela nr 45.** Potencjał techniczny i energetyczny biomasy drzewnej z lasów Gminy Turawa

**Tabela nr 46.** Potencjał techniczny i energetyczny drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego z terenu Gminy Turawa

**Tabela nr 47.** Potencjał techniczny i energetyczny drewna odpadowego z sadów, zadrzewień i poboczy dróg z terenu Gminy Turawa

**Tabela nr 48.** Inwentaryzacja zasobów słomy i siana na cele energetyczne (dane wykorzystane do obliczeń)

**Tabela nr 49.** Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż

**Tabela nr 50.** Normatywy zapotrzebowania słomy na paszę i ściólkę oraz produkcji obornika (w tonach/rok)

**Tabela nr 51.** Współczynniki reprodukcji i degradacji substancji organicznej w glebie

**Tabela nr 52.** Potencjał techniczny słomy i siana możliwy do wykorzystania na cele energetyczne [t/ rok] na terenie Gminy Turawa

**Tabela nr 53.** Potencjał energetyczny słomy i siana możliwy do wykorzystania na cele energetyczne na terenie Gminy Turawa

**Tabela nr 54.** Plony wieloletnich roślin energetycznych (t s.m./ha/rok)

**Tabela nr 55.** Potencjał biomasy roślin wieloletnich

**Tabela nr 56.** Potencjał techniczny i energetyczny biomasy celowych upraw roślin na terenie Gminy Turawa

**Tabela nr 57.** Potencjał biomasy stałej w Gminie Turawa

**Tabela nr 58.** Wskaźnik produkcji biogazu  $w_{bsb}$  ( $m^3 \cdot DPJ^{-1} \cdot d^{-1}$ )

**Tabela nr 59.** Charakterystyka wybranych substratów wraz z potencjałem produkcji biogazu

## Spis map

- Mapa nr 1.** Położenie Gminy Opole na tle województwa opolskiego i powiatu opolskiego
- Mapa nr 2.** Sieć komunikacyjna w powiecie opolskim i Gminie Turawa
- Mapa nr 3.** Obszary perspektywiczne występowania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w Polsce
- Mapa nr 4.** Strefy energetyczne wiatru w Polsce
- Mapa nr 5.** Rozmieszczenie mocy w energetyce wiatrowej w poszczególnych województwach Polski
- Mapa nr 6.** Rozmieszczenie elektrowni wiatrowych na Opolszczyźnie
- Mapa nr 7.** Rozmieszczenie elektrowni wodnych na Opolszczyźnie
- Mapa nr 8.** Średnioroczne nasłonecznienie Polski
- Mapa nr 9.** Usłonecznienie kraju
- Mapa nr 10.** Zasoby energii geotermalnej w Polsce
- Mapa nr 11.** Charakterystyka wód mineralnych i termalnych na terenie województwa opolskiego
- Mapa nr 12.** Potencjał energii geotermalnej z uwzględnieniem okręgów i subbasenów
- Mapa nr 13.** Energetyczne wykorzystanie biomasy w województwie opolskim
- Mapa nr 14.** Istniejące i planowane instalacje biogazu na terenie województwa opolskiego

## Spis wykresów

- Wykres nr 1.** Liczba mieszkańców Gminy Turawa latach 2003-2014
- Wykres nr 2.** Wartość przyrostu naturalnego (ogółem) oraz salda migracji w Gminie Turawa
- Wykres nr 3.** Wskaźniki obciążenia demograficznego mieszkańców gminy
- Wykres nr 4.** Liczba budynków mieszkalnych wyposażonych w instalacje
- Wykres nr 5.** Podmioty gospodarki narodowej zarejestrowane w rejestrze REGON
- Wykres nr 6.** Struktura programów gospodarczych ze względu na rodzaj działalności gospodarczej
- Wykres nr 7.** Podmioty gospodarcze z podziałem na sekcje PKD 2007
- Wykres nr 8.** Liczba bezrobotnych mieszkańców z terenu Gminy Turawa
- Wykres nr 9.** Uytkowanie grntów na terenie Gminy Turawa [ha]
- Wykres nr 10.** Liczba i rodzaj punktów oświetleniowych z wyszczególnieniem mocy
- Wykres nr 11.** Zużycie energii elektrycznej w poszczególnych miejscowościach [MWh], w 2014 r.
- Wykres nr 12.** Zużycie energii elektrycznej przez budynki użyteczności publicznej w 2014 roku [kWh]
- Wykres nr 13.** Zapotrzebowanie na moc cieplną (MWt)
- Wykres nr 14.** Zużycie energii na poszczególne potrzeby technologiczne w sektorze mieszkalnictwa (TJ)
- Wykres nr 15.** Zużycie energii na poszczególne potrzeby technologiczne w sektorze użyteczności publicznej (TJ)
- Wykres nr 16.** Zużycie energii na poszczególne potrzeby technologiczne w sektorze gospodarczym (TJ)
- Wykres nr 17.** Procentowe zużycie poszczególnych nośników w ogólnym bilansie cieplnym (GJ)
- Wykres nr 18.** Zużycie energii elektrycznej przez wszystkie sektory
- Wykres nr 19.** Charakterystyka rynku energii elektrycznej w Polsce w latach 2010-2012.
- Wykres nr 20.** Produkcja energii elektrycznej z OZE na podstawie wydanych przez Prezesa URE Świadectw (wg stanu na 23.04.2013 r.)
- Wykres nr 21.** Prognoza liczby mieszkańców w Gminie Turawa
- Wykres nr 22.** Ceny paneli fotowoltaicznych czołowych dystrybutorów w kraju - stan na 12.2014 r. (zł netto/W<sub>p</sub>)

## Spis schematów

- Schemat nr 1.** Zużycie paliw w sektorze mieszkalnictwa
- Schemat nr 2.** Kierunki polityki energetycznej Polski do 2030 roku
- Schemat nr 3.** Schemat pracy rekuperatora
- Schemat nr 4.** Rozwój turbin wiatrowych na lata 1981-2002
- Schemat nr 5.** Uproszczony schemat instalacji z wykorzystaniem kolektora słonecznego
- Schemat nr 6.** Kolektor płaski
- Schemat nr 7.** Kolektor próżniowy rurowy
- Schemat nr 8.** Budowa panelu fotowoltaicznego
- Schemat nr 9.** Schemat pracy systemu fotowoltaicznego
- Schemat nr 10.** Schemat pracy pompy ciepła
- Schemat nr 11.** Dolne źródła ciepła dla systemu pracy pomp ciepłych