

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ  
DO PLANU ZAOPATRZENIA  
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE  
GMINY KRAŚNIK NA LATA 2014 - 2029**



**KRAŚNIK, Czerwiec 2014**

**Wykonawca:**

EURO-PROJEKT  
mgr inż. Marcin Rubaj  
[www.europrojekt-krasnik.pl](http://www.europrojekt-krasnik.pl)



Prace nad Projektem Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię elektryczną i Paliwa Gazowe Gminy Kraśnik prowadzone były przy ścisłej współpracy z Gminą Kraśnik, PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów oraz Karpacką Spółką Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Tarnowie Zakład Gazowniczy w Sandomierzu.

## SPIS TREŚCI

<b>1. Wstęp</b> .....	<b>5</b>
1.1. Podstawa prawna .....	6
<b>2. Charakterystyka gminy</b> .....	<b>8</b>
2.1. Położenie .....	8
2.2. Warunki klimatyczne .....	11
2.3. Ludność .....	13
2.4. Warunki mieszkaniowe .....	16
2.5. Zatrudnienie i rynek pracy .....	17
2.6. Działalność gospodarcza .....	18
<b>3. Systemy energetyczne w gminie</b> .....	<b>20</b>
3.1. System ciepłowniczy .....	20
3.1.1. Ocena stanu obecnego .....	24
3.1.2. Zamierzenia inwestycyjne .....	25
3.1.3. Prognoza zapotrzebowania mocy i energii cieplnej .....	27
3.1.4. Prognoza zapotrzebowania mocy i energii cieplnej do 2029 roku .....	29
3.2. Stan zaopatrzenia gminy w energię elektryczną .....	33
3.2.1. Stan istniejący .....	33
3.2.2. Ocena stanu obecnego oraz podstawowe cele w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną .....	36
3.2.3. Prognoza zapotrzebowania na moc i energię elektryczną .....	36
3.2.4. Zamierzenia modernizacyjne i inwestycyjne .....	39
3.3. Zaopatrzenie w paliwa gazowe .....	40
3.3.1. Stan istniejący .....	40
3.3.2. Ocena stanu obecnego oraz podstawowe cele w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe .....	43
3.3.3. Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe .....	43
3.3.4. Zamierzenia modernizacyjne i inwestycyjne .....	46
<b>4. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych</b> .....	<b>46</b>
4.1. Kotły na paliwa stałe (węgiel) .....	50
4.2. Kotły opalane gazem ziemnym .....	51
4.3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym .....	51
4.4. Kotły opalane biopaliwami (pelet, zrębki, słoma).....	52
4.5. Kotły zasilane energią elektryczną .....	53
4.6. Pompy ciepła .....	53
4.7. Kolektory słoneczne .....	54

4.8. Kierunki działań w zakresie racjonalizacji użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych .....	54
<b>5. Analiza wykorzystania lokalnych odnawialnych źródeł energii .....</b>	<b>56</b>
5.1. Wprowadzenie .....	56
5.2. Podstawy prawne .....	56
5.3. Rola gminy w rozwoju energetyki odnawialnej .....	57
5.4. Techniczne aspekty wykorzystania OZE na terenie Gminy .....	58
5.5. Ekonomiczne aspekty wykorzystania OZE na terenie Gminy .....	59
5.6. Wykorzystanie energii na terenie Gminy.....	60
5.6.1. Energia wiatru .....	60
5.6.2. Energia słoneczna .....	67
5.6.3. Energia geotermalna .....	71
5.6.4. Energia wodna .....	74
5.6.5. Energia z biomasy .....	76
<b>6. Stan zanieczyszczenia środowiska gminnego .....</b>	<b>88</b>
<b>7. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej .....</b>	<b>92</b>
<b>8. Podsumowanie .....</b>	<b>93</b>
<b>9. Spis tabel .....</b>	<b>95</b>
<b>10. Spis wykresów .....</b>	<b>97</b>
<b>11. Spis map .....</b>	<b>98</b>
<b>12. Literatura .....</b>	<b>99</b>

## 1. Wstęp

Gospodarka energetyczna stanowi ważny element rozwoju gospodarczego. Na szczeblu lokalnym stanowi ona istotne pole działania na rzecz rozwoju gospodarczego i społecznego gminy.

Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych.

Gmina realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w sposób zgodny z zapisami Polityki energetycznej Polski do 2030 roku. Jest to dokument przyjęty przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 r.

W/w dokument wskazuje podstawowe kierunki polskiej polityki energetycznej:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,

Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

Polityka energetyczna wpisuje się w priorytety „Strategii rozwoju kraju 2007-2015” przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 29 listopada 2006 roku. W szczególności cele i działania określone w niniejszym dokumencie przyczynią się do realizacji priorytetu dotyczącego poprawy stanu infrastruktury technicznej. Cele Polityki energetycznej są także zbieżne z celami Odnowionej Strategii Lizbońskiej i Odnowionej Strategii Zrównoważonego Rozwoju UE. Polityka energetyczna będzie zmierzać do realizacji zobowiązania, wyrażonego w powyższych strategiach UE, o przekształceniu Europy w gospodarkę o niskiej emisji dwutlenku węgla oraz pewnym, zrównoważonym i konkurencyjnym zaopatrzeniu w energię.

W Polityce energetycznej Polski przedstawiono 6 podstawowych kierunków polityki energetycznej oraz sformułowano dla nich cele. Są to:

1. Poprawa efektywności energetycznej.
2. Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii.
3. Dywersyfikacja wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej.
4. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w tym biopaliw.

5. Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii.
6. Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

### 1.1. Podstawa prawna

Podstawą prawną opracowania jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz.U. z 2012r. poz. 1059 ze zm.)

Ustawa określa zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła, oraz działalności przedsiębiorstw energetycznych, a także określa organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią.

Celem ustawy jest tworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju kraju, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, oszczędnego i racjonalnego użytkowania paliw i energii, rozwoju konkurencji, przeciwdziałania negatywnym skutkom naturalnych monopolii, uwzględniania wymogów ochrony środowiska, zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych oraz równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców paliw i energii.

Zadania gminy w zakresie opracowania Projektu Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię elektryczną i Paliwa Gazowe określają art. 18-20 w/w ustawy:

**Art. 18.** 1. Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

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

2. Gmina realizuje zadania, o których mowa w ust. 1, zgodnie z:

- 1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu - z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy,
- 2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska.

3. Przepisy ust. 1 pkt 2 i 3 nie mają zastosowania do autostrad i dróg ekspresowych w rozumieniu przepisów o autostradach płatnych.

**Art. 19.** 1. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej "projektem założeń".

2. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

3. Projekt założeń powinien określać:

- 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej,
- 4) zakres współpracy z innymi gminami.

4. Przedsięwzięcia energetyczne udostępniają nieodpłatnie wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) plany, o których mowa w art. 16 ust. 1, w zakresie dotyczącym terenu tej gminy oraz propozycje niezbędne do opracowania projektu założeń.

5. Projekt założeń podlega opiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

6. Projekt założeń wyklada się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości.

7. Osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

8. Rada gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

**Art. 20.** 1. W przypadku gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19 ust. 8, wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę tej gminy założeń i winien być z nim zgodny.

2. Projekt planu, o którym mowa w ust. 1, powinien zawierać:

- 1) propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym,
  - 1a) propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysoko-sprawnej kogeneracji,
  - 1b) propozycje stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej,
  - 2) harmonogram realizacji zadań,
  - 3) przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródło ich finansowania.
3. (uchylony).
4. Rada gminy uchwala plan zaopatrzenia, o którym mowa w ust. 1.
5. W celu realizacji planu, o którym mowa w ust. 1, gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi.
6. W przypadku gdy nie jest możliwa realizacja planu na podstawie umów, rada gminy - dla zapewnienia zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - może wskazać w drodze uchwały tę część planu, z którą prowadzone na obszarze gminy działania muszą być zgodne.

## **2. Charakterystyka Gminy**

### **2.1. Położenie**

Gmina Kraśnik położona jest w południowo – zachodniej części województwa lubelskiego na terenie powiatu kraśnickiego.

Gmina od południa i wschodu graniczy z dwoma gminami: Trzydnik Duży i Szastarka, od zachodu z gmina Dzierzkowice, od północy z gmina Urzędów i Wilkołaz. W znacznej części Gmina otacza miasto Kraśnik.

Gmina Kraśnik cechuje się dobrą dostępnością komunikacyjną. Centrum gminy umiejscowione jest ok. 10 km od centrum Kraśnika, przy drodze krajowej z Białegostoku przez Lublin, Kraśnik, Janów Lubelski do Rzeszowa (Nr 19) i drodze krajowej Kielce – Kraśnik – Frampol - Zamość (Nr 74). Duże znaczenie ma również droga do Opola Lubelskiego i Puław (Nr 883).

Pod względem administracyjnym Gmina Kraśnik należy do województwa lubelskiego i wchodzi w skład powiatu kraśnickiego. Jest jedna z 213 gmin (172 gmin wiejskich) województwa lubelskiego i jedna z 10 (8 gmin wiejskich) powiatu kraśnickiego.



### Mapa 1. Gmina Kraśnik w województwie lubelskim



Źródło: [http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plik:Lub\\_Krasnicki\\_Krasnik\\_w.png&filetimestamp=20070227011753](http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plik:Lub_Krasnicki_Krasnik_w.png&filetimestamp=20070227011753)

Gmina Kraśnik leży na Wzniesieniach Urzędowskich, tworzących trzon Wyżyny Lubelskiej, w części graniczącej z Rostoczem Zachodnim. Jest to obszar hipsometrycznie zróżnicowany, o dużej różnicy wysokości poziomu wierzchołków i dna doliny. Najwyższy punkt (295,5 m n.p.m.) znajduje się we wschodniej części wsi Słodków Trzeci, na dział wodnym dorzecza Wyżnicy i Bystrzycy, najniższy zaś (182 m n.p.m.) położony jest w dolinie Wyżnicy przy zachodniej granicy gminy w Suchyni. Najwyższa i najbardziej urozmaicona rzeźba odznacza się południowa część gminy położona na obszarze lessowym. Charakterystycznym elementem krajobrazu tych okolic są nieckowate doliny denudacyjne, suche doliny erozyjno-denudacyjne, wąwozy i związane z nimi debrza, a z mniejszych form miseczkowate zagłębienia bezodpływowe oraz kotły i studzienki suffożyjne. We wschodniej

i południowo-wschodniej części terenu (Słodków Trzeci, Karpiówka), dzięki rytmicznemu powtarzaniu się niektórych form, rzeźba upodabnia się do rzeźby roztoczańskiej, nie spotykanej w innych częściach województwa. Obecna rzeźba terenu gminy ukształtowała się nie tylko w wyniku naturalnych procesów geomorfologicznych. Dużą rolę odegrały również, gospodarka człowieka, w wyniku której powstały nowe formy rzeźby: skarpy lessowe i głębocznicę, groble, rowy, nasypy. Gospodarka człowieka ożywiła również, tempo procesów rzeźbotwórczych: wzmogła erozję na wylesionych obszarach, zwłaszcza na stokach.

Duże walory przyrodnicze i krajobrazowe Gminy Kraśnik sprawiły, że prawie 2/3 obszaru Gminy leży w obrębie Kraśnickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, rozciągającego się od zachodniego skłonu Rostocza po ujście Wyżnicy do Wisły pod Józefowem. Obejmuje on 13-cie z 16-tu wsi gminy i zajmuje powierzchnię 292,74 km<sup>2</sup>, z czego na Gminie Kraśnik przypada 67 km<sup>2</sup> (65,1% jej powierzchni).

W północnej części Gminy Kraśnik znajduje się korytarz ekologiczny łączący dwie części Kraśnickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Tworzy on łuk od granicy gminy przy zachodnim skraju lasu pułankowickiego przez Dabrowe Bór ku szosie łączącej Kraśnik z Urzędowem. Obejmuje zachowane w strefie wododziałowej fragmenty lasów i pól uprawnych z zadrzewieniami śródpolnymi.

Na terenie gminy Kraśnik wyodrębniono 5 węzłów ekologicznych:

- 1 - leśny zlokalizowany w kompleksie leśnym w północno-wschodniej części gminy. Jest to największy kompleks leśny na siedliskach lasu mieszanego świeżego oraz lasu mieszanego. Jest to teren występowania rzadkich roślin i zwierząt.
- 2 - leśny zlokalizowany w Lesie Polichna na siedliskach lasu mieszanego, będący obszarem występowania rzadkich roślin.
- 3 - wodno-łąkowy na stawach oraz okolicznych łąkach w Kolonii Stróża i Słodkowie.
- 4 - wodno-łąkowy na stawach i okolicznych łąkach w Ośrodku Wyżnica. (oba węzły wodno-łąkowe są miejscem występowania wielu rzadkich i chronionych gatunków awifauny).
- 5 - leśno-kserotermiczny zlokalizowany na terenie wsi Słodków w częściowo zalesionych wąwozach, na skarpach których znajdują się zgrupowania płatów roślinności murawowej i kserotermicznej.

### **Rezerwat Leśny im. J. Motyki**

W celu przywrócenia i utrzymania równowagi ekologicznej środowiska oraz wzmocnienia istniejących walorów przyrodniczych i wzbogacenia ich o nowe elementy proponuje się utworzyć Rezerwat Leśny im. J. Motyki obejmujący tereny leśne położone w leśnictwie Polichna. Celem ochrony są dobrze zachowane zwarte lasy bukowe z wyspą

lasu jodłowego, interesujące geobotanicznie zbiorowiska leśne oraz występujące na tym obszarze rzadkie i chronione rośliny zielne.

Na terenie gminy mają być utworzone 4 użytki ekologiczne:

1 - Łąki Słodkowskie - obejmujący część doliny górnej Wyżnicy, o powierzchni ok. 53 ha. Występują tu liczne źródła dające początek rzece oraz stawy. Przy korycie zachowały się fragmenty zadrzewień.

2 - "Krasny" - obejmujący część doliny Wyżnicy w okolicach Pasieki, o powierzchni ok. 28 ha. W zakolu doliny istnieją stawy zasilane przez źródła. Na obszarze projektowanego użytku znajduje się dawne koryto rzeczne potoku Krasny. Wzdłuż koryta oraz w obrębie łąk istnieją zadrzewienia sprzyjające występowaniu wielu gatunków zwierząt.

3 - "Strzelnica" - obejmujący fragment stromej zbocza asymetrycznej doliny, w której położona jest wieś Podlesie o powierzchni ok. 7 ha. Na terenie projektowanego użytku ekologicznego znajdują się 2 źródła oraz stanowiska rzadkich chronionych roślin.

4 - "Wyżnica" - obejmujący fragment doliny Wyżnicy między Suchynią i Kolonią Wyżnianką. Znajduje się tu duży kompleks stawów, fragmenty olsów. Z dna doliny wypływają źródła o dość dużej wydajności.

## **2.2. Warunki klimatyczne**

Klimat Gminy Kraśnik został zaliczony do dzielnicy klimatycznej Lubelsko-Chełmskiej. Charakteryzuje się ona najwyższymi wartościami usłonecznienia względnego w okresie letnim, znacznymi sumami opadów atmosferycznych i najwyższą liczbą dni z gradem. Największy wpływ na kształtowanie się klimatu Gminy Kraśnik ma powietrze polarno-morskie.

Średnia roczna temperatura na poziomie rzeczywistym wynosi 7,7°C, a w okresie wegetacyjnym ponad 13,6°C i należy do najwyższych w województwie. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń (-2,7°C), najcieplejszym lipiec (18,7°C), a amplituda temperatur rocznych wynosi 23,8°C. Atlantyckie masy powietrza wpływają na niewielką zmienność temperatur z dnia na dzień, co jest zjawiskiem korzystnym z punktu widzenia bioklimatologii. Na omawianym obszarze przeważają wiatry sektora zachodniego. W styczniu ich prędkość przekracza 5 m/s i jest wyraźnie wyższa niż w zachodniej części województwa. Opady w ciągu roku rozłożone są nierównomiernie. Z rocznej sumy opadu 500 mm na lato przypada 340 mm, a na zimę 160 mm. Latem część opadu stanowi grad, bowiem opisywany teren leży w zasięgu szlaków gradowych. Zdarza się tu 5 do 10 dni z gradem.

Duże wartości usłonecznienia powodują zwiększone parowanie i dość duże wartości niedoboru wilgotności.

Różnorodność form rzeźby i pokrycia terenu w istotny sposób zmienia warunki klimatyczne Gminy Kraśnik. Na niewielkiej przestrzeni znajdują się tu miejsca o bardzo różnych warunkach klimatycznych. Najkorzystniejszymi cechami wyróżniają się zbocza o ekspozycji południowej, południowo-wschodniej i południowo-zachodniej. Najbardziej niekorzystne są zbocza o ekspozycji północnej, a zwłaszcza wąwozy i dolina Wyżnicy. Są to obszary o znacznie gorszych warunkach insolacyjnych i termiczno-wilgotnościowych, dużych amplitudach temperatury dobowych i rocznych, narażone na spływy i stagnacje zimnego powietrza. Występują tu często inwersje termiczne i przymrozki radiacyjne.

Poniższa mapka pokazuje przybliżony podział Polski na strefy klimatyczne.

## Mapa 2. Podział Kraju na strefy klimatyczne



Źródło: Opracowanie własne

Najlepsze warunki cieplne panują w strefie I, potem kolejno w II, III, IV, V. Strefa I z wpływami klimatu morskiego posiada warunki najbardziej sprzyjające uprawie roślin zimozielonych i wrażliwych roślin iglastych i liściastych. W strefie IV zaznacza się już znaczny wpływ klimatu kontynentalnego i uprawa niektórych mało wytrzymałych roślin może być możliwa tylko w okresach między mroźnymi zimami.

## 2.3. Ludność

Sytuacja demograficzna stanowi jeden z ważniejszych czynników wpływających na zapotrzebowanie na energię i jej nośniki.

**Tabela 1. Stan ludności w Gminie Kraśnik**

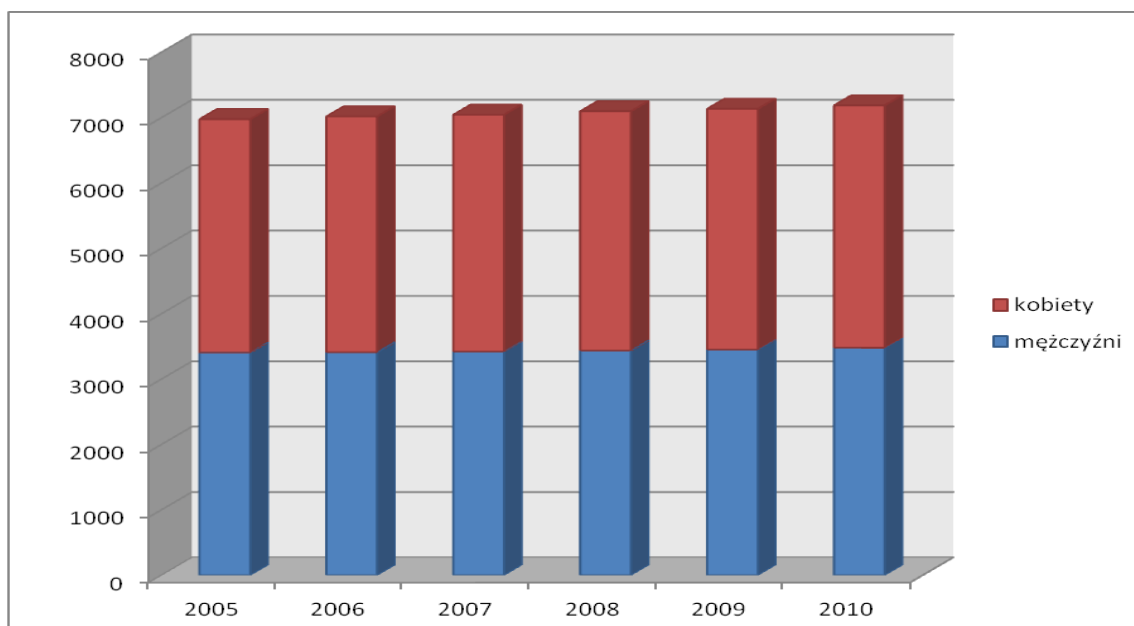
Stan ludności z podziałem na płeć						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ogółem	6975	7017	7043	7096	7133	7186
mężczyźni	3405	3410	3422	3437	3452	3479
kobiety	3570	3607	3621	3659	3681	3707
struktura wiekowa ludności						
ludność w wieku przedprodukcyjnym	1647	1597	1566	1531	1515	1496
ludność w wieku produkcyjnym	4188	4266	4300	4388	4429	4473
ludność w wieku poprodukcyjnym	1140	1154	1177	1177	1189	1217

Źródło: GUS

Według Głównego Urzędu Statystycznego w roku 2010 Gminę Kraśnik zamieszkiwało 7186 osób w tym 3479 mężczyzn i 3707 kobiet. Ludność w wieku przedprodukcyjnym stanowiła 20,82%, w wieku produkcyjnym 62,25%, a ludność w wieku poprodukcyjnym 16,93%.

Na terenie Gminy Kraśnik obserwuje się wzrost liczby ludności. W roku 2010 liczba ta wzrosła o 211 osób w stosunku do roku 2005.

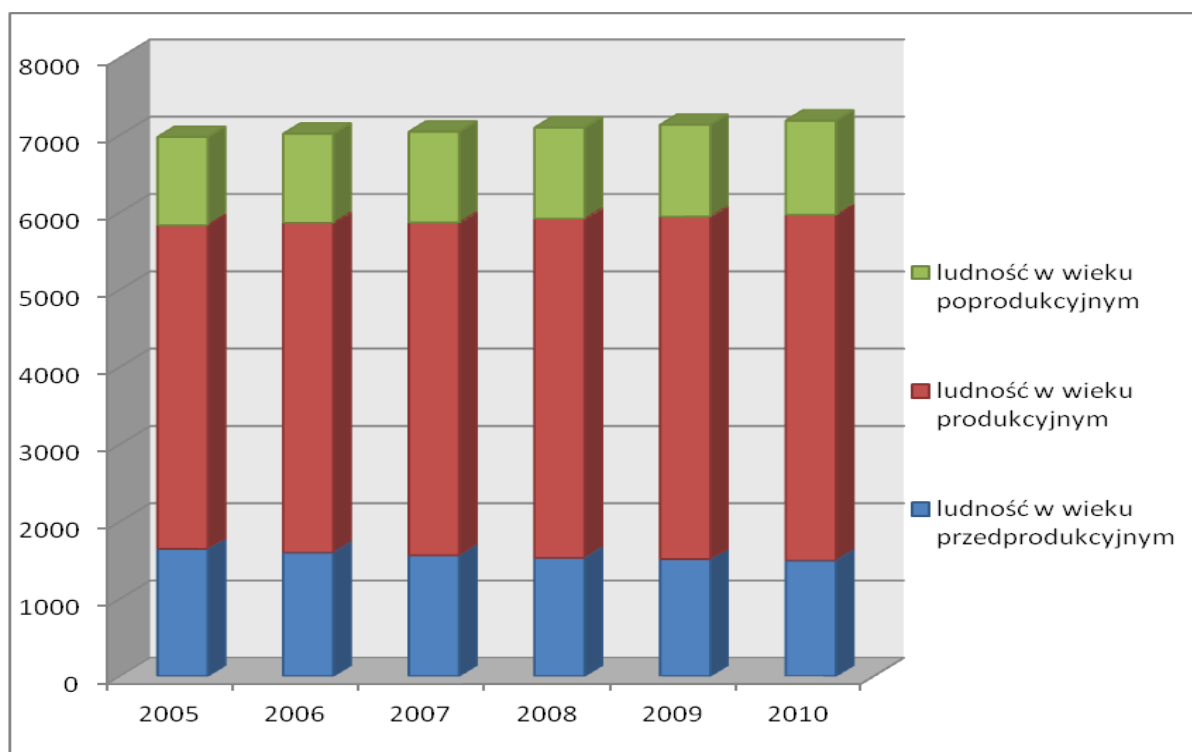
**Wykres 1. Stan ludności w Gminie Kraśnik**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na terenie Gminy obserwuje się spadek ludności w wieku przedprodukcyjnym w stosunku do ogólnej liczby mieszkańców. Wzrastająca liczba ludności w wieku produkcyjnym oraz duża liczba ludności w wieku poprodukcyjnym potwierdzają problem starzejącego się społeczeństwa. Tendencja ta dostrzegana jest także w skali województwa i kraju.

**Wykres 2. Struktura wiekowa ludności**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wg prognoz demograficznych opracowanych przez Główny Urząd Statystyczny na terenie województwa lubelskiego przewiduje się spadek liczby ludności w województwie lubelskim.

W przeciwieństwie do większości gmin regionu na terenie Gminy Kraśnik obserwuje się wzrost ilości mieszkańców stosunku do roku 2005. Wynika to z atrakcyjnego położenia gminy. Leży ona w niewielkiej odległości od miasta Kraśnik.

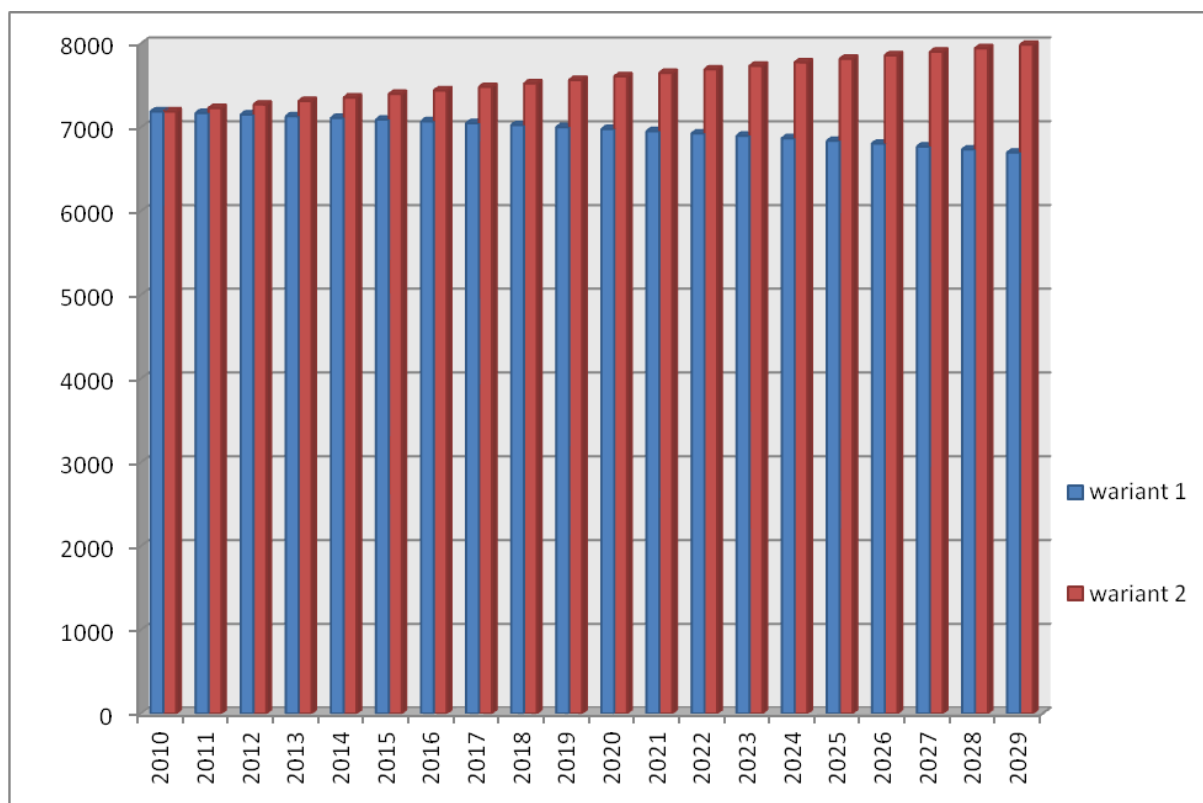
Na podstawie liczby ludności na terenie Gminy Kraśnik oraz prognoz demograficznych wykonano prognozę demograficzną dla gminy do roku 2029. Prognoza obejmuje dwa warianty: pierwszy wykonany na podstawie prognoz dla województwa, natomiast drugi wynikający z sytuacji w gminie.

**Tabela 2. Prognoza demograficzna Gminy Kraśnik**

rok	liczba mieszkańców	
	Wariant 1	Wariant 2
2010	7186	7186
2011	7168	7228
2012	7149	7270
2013	7130	7312
2014	7110	7354
2015	7090	7396
2016	7068	7438
2017	7046	7480
2018	7024	7522
2019	7000	7564
2020	6976	7606
2021	6951	7648
2022	6924	7690
2023	6896	7732
2024	6867	7774
2025	6836	7816
2026	6803	7858
2027	6769	7900
2028	6733	7942
2029	6696	7984

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

**Wykres 3. Prognoza demograficzna Gminy Kraśnik**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.4. Warunki mieszkaniowe

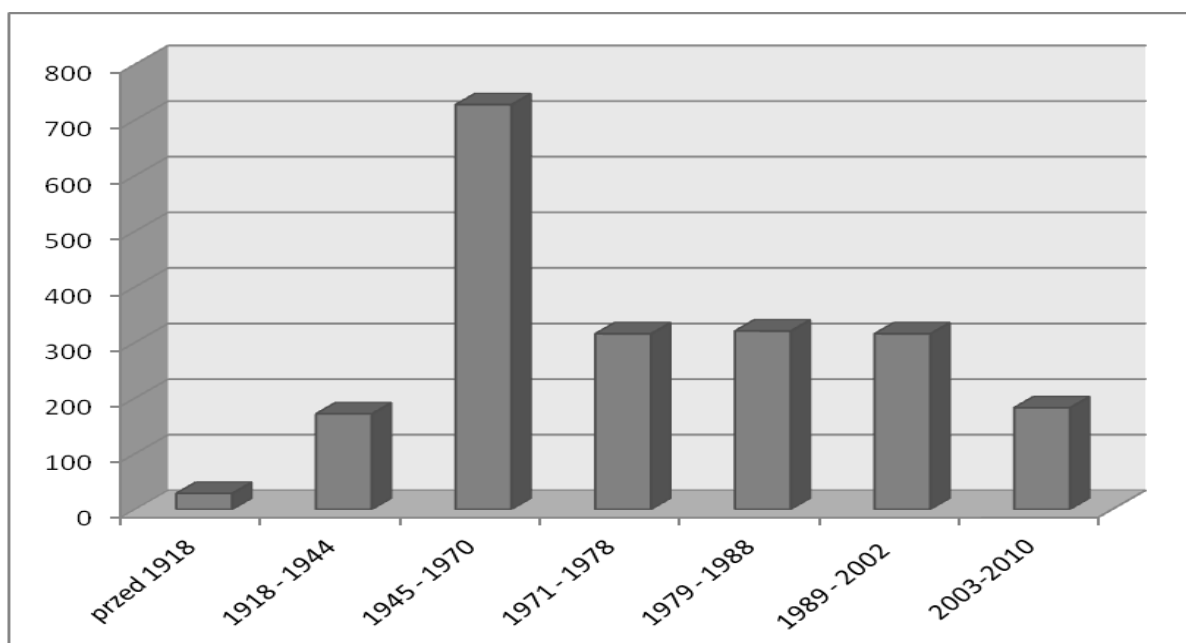
Według danych Głównego Urzędu Statystycznego na terenie Gminy Kraśnik w roku 2010 było 2062 mieszkań. Najwięcej mieszkań zostało wybudowanych w latach 1945-1970. Na terenie gminy znajduje się dwa osiedla wielorodzinne – osiedle Suchynia i osiedle POM Stróża. Oprócz tego na terenie gminy znajduje się 14 budynków użyteczności publicznej.

**Tabela 3. Struktura wiekowa oraz powierzchnia mieszkalna budynków na terenie Gminy Kraśnik.**

Rok budowy	Ilość mieszkań	Powierzchnia [m2]
przed 1918	29	1834
1918 - 1944	172	8887
1945 - 1970	728	53128
1971 - 1978	316	31113
1979 - 1988	321	38667
1989 - 2002	316	39828
2003-2010	183	17997
łącznie	2065	191454

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

**Wykres 4. Struktura wiekowa budynków w. przedziałach wiekowych**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS



## 2.5. Zatrudnienie i rynek pracy

Ogromny wpływ na poziom życia mieszkańców jest bezrobocie. W Gminie Kraśnik w roku 2010 zarejestrowanych było 529 osoby bezrobotne, w tym 249 mężczyzn i 280 kobiet. Najbardziej niebezpieczne jest bezrobocie długoterminowe, prowadzące niejednokrotnie do skrajnego ubóstwa. Bezrobocie długotrwałe dotyka przede wszystkim osoby nie posiadające żadnego wykształcenia lub legitymujące się wykształceniem gimnazjalnym oraz niższym. Zdecydowanie najliczniejszą grupę osób długotrwałe bezrobotnych stanowią te cechujące się niewielkim doświadczeniem zawodowym - do 1 roku - bądź też jego brakiem.

Ze względu na rolniczy charakter gmina Kraśnik charakteryzuje się dużym ukrytym bezrobociem.

**Tabela 4. Stan bezrobocia na terenie Gminy Kraśnik w poszczególnych latach**

Wyszczególnienie	Jednostka miary	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Pracujący wg płci</b>							
ogółem	osoba	378	324	420	440	391	366
mężczyźni	osoba	200	172	243	272	232	211
kobiety	osoba	178	152	177	168	159	155
<b>BEZROBOCIE</b>							
<b>Bezrobotni zarejestrowani wg płci</b>							
ogółem	osoba	442	450	409	446	478	529
mężczyźni	osoba	226	222	178	203	239	249
kobiety	osoba	216	228	231	243	239	280
<b>Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym</b>							
ogółem	%	10,6	10,5	9,5	10,2	10,8	11,8
mężczyźni	%	10,3	10,0	7,9	8,9	10,3	10,7
kobiety	%	10,8	11,2	11,3	11,6	11,3	13,1
<b>DOJAZDY DO PRACY</b>							
<b>Dojazdy do pracy</b>							
liczba osób wyjeżdżających do pracy	osoba	-	488	-	-	-	-
liczba osób przyjeżdżających do pracy	osoba	-	136	-	-	-	-
saldo przyjazdów i wyjazdów do pracy	osoba	-	-352	-	-	-	-
liczba osób przyjeżdżających do pracy przypadająca na 1 osobę wyjeżdżającą do pracy	osoba	-	0,28	-	-	-	-

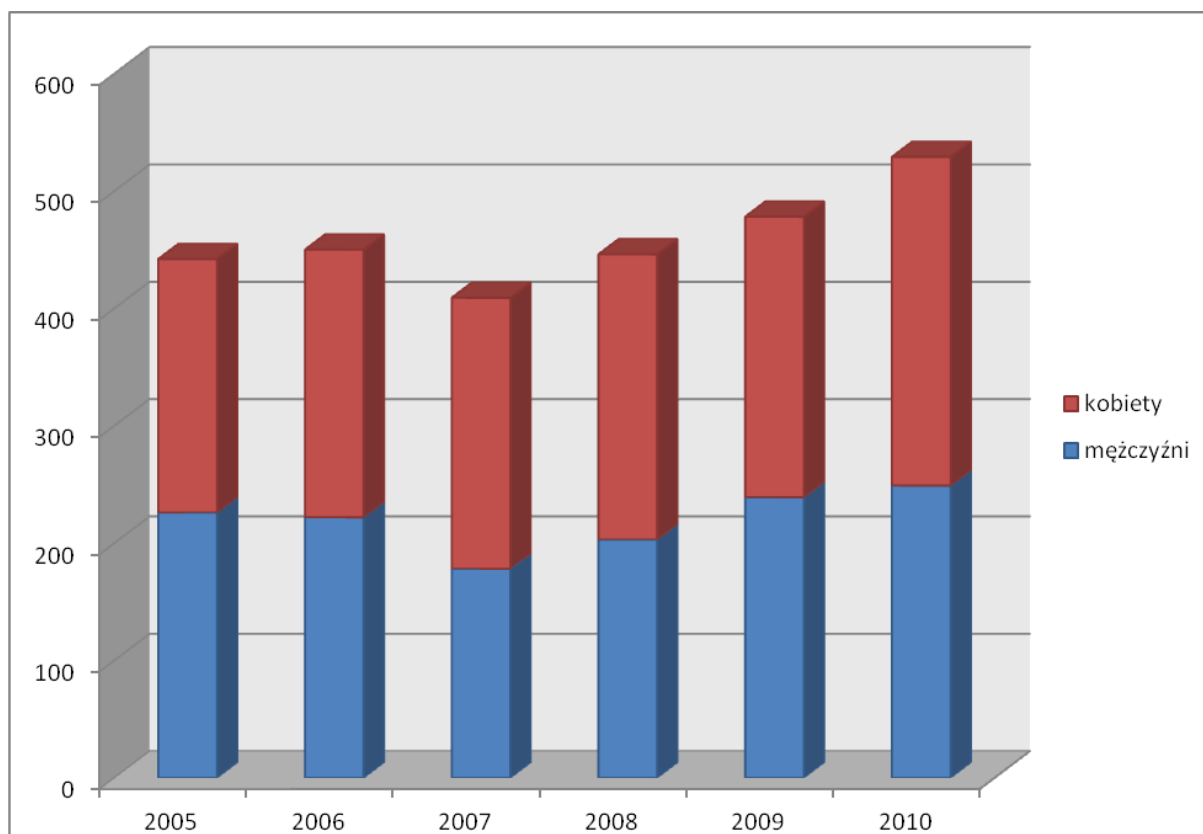
Źródło: GUS

Wg danych z GUS liczba bezrobotnych kobiet jest większa niż mężczyzn. Na terenie gminy pracuje ponad 366 osób i liczba ta w poszczególnych latach ulega nieznacznym wahaniom. Ze względu na rolniczy charakter najwięcej miejsc pracy znajduje się w sektorze publicznym tj. urzędy szkoły, ośrodki zdrowia.

Najczęściej spotykanymi barierami społecznymi wejścia na rynek pracy są:

- brak wyuczonego zawodu
- niskie kwalifikacje
- dezaktualizacja zawodu
- niedopasowanie posiadanego wykształcenia i przygotowania zawodowego do potrzeb lokalnych pracodawców
- brak gruntownego doświadczenia zawodowego wynikającego z częstej zmiany pracy i podejmowania prac jakichkolwiek dla ratowania własnej egzystencji
- brak gotowości do reorientacji zawodowej

**Wykres 5. Ilość bezrobotnych w poszczególnych latach w podziale na kobiety i mężczyzn.**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

## 2.6. Działalność gospodarcza

Wg Głównego Urzędu Statystycznego w roku 2011 na terenie Gminy Kraśnik zarejestrowanych było 364 podmioty gospodarcze, z czego 301 podmiotów to osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Ogół sektora prywatnego to 358 podmiotów.

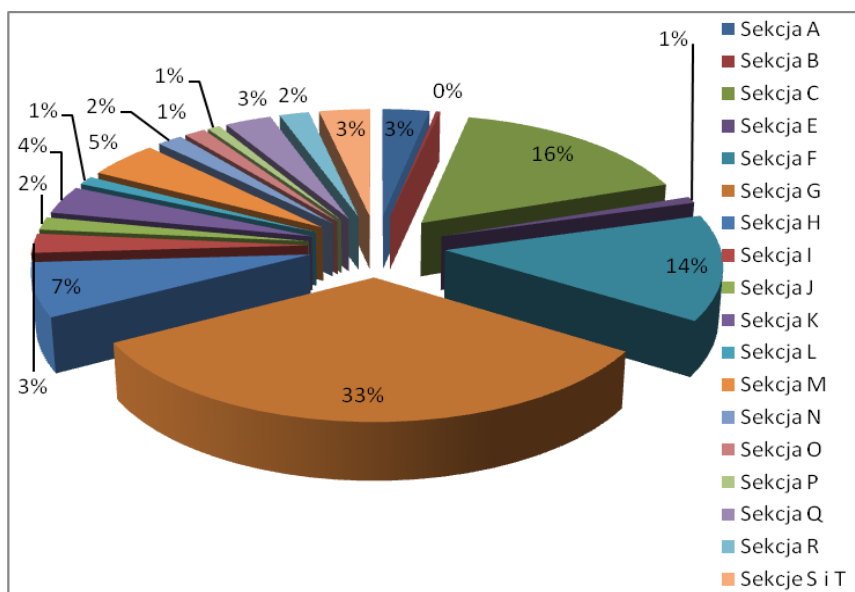
**Tabela 5. Sektor prywatny wpisany wg sekcji PKD 2007**

Sekcja A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	11
Sekcja B	Górnictwo i wydobywanie	1
Sekcja C	Przetwórstwo przemysłowe	58
Sekcja E	Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	3
Sekcja F	Budownictwo	49
Sekcja G	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	118
Sekcja H	Transport i gospodarka magazynowa	25
Sekcja I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	9
Sekcja J	Informacja i komunikacja	6
Sekcja K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	13
Sekcja L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	4
Sekcja M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	17
Sekcja N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	6
Sekcja O	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	5
Sekcja P	Edukacja	3
Sekcja Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	11
Sekcja R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	7
Sekcje S i T	Pozostała działalność usługowa	12

Źródło: GUS

Biorąc pod uwagę sekcje PKD 2007 najczęściej funkcjonujących na terenie gminy podmiotów gospodarczych prowadzi działalność związaną z handlem oraz naprawą pojazdów (33%). Drugą pod względem wielkości grupą, są podmioty związane z przetwórstwem przemysłowym (16%). Duża ilość podmiotów związanych z sekcją C wynika z jednych z największych w Polsce złóż gliny lessowej służącej jako surowiec do produkcji cegły. Są to dwa najważniejsze sektory zapewniające podstawowe potrzeby mieszkańców oraz mogące wpływać korzystnie na rozwój gminy.

**Wykres 6. Struktura sektora prywatnego wg sekcji PKD 2007 w roku 2011**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Aktywność przemysłu wykazuje tendencje spadkowe. W gminie występują duże zasoby siły roboczej jednak barierą stanowi relatywnie niski poziom wykształcenia. Według danych statystycznych na terenie Gminy Kraśnik w latach 2009-2011 obserwuje się spadek wyrejestrowanych podmiotów gospodarki narodowej w stosunku do nowopowstałych. Stan ten nie pokrywa się z tendencjami zaobserwowanymi na terenie województwa.

Dane te przedstawia poniższa tabela.

**Tabela 6. Nowo zarejestrowane oraz wyrejestrowane podmioty gospodarki narodowej**

Wyszczególnienie	2009	2010	2011
zarejestrowane	46	47	35
wyrejestrowane	21	20	39

Źródło: GUS

### 3. Systemy energetyczne w gminie

#### 3.1. System ciepłowniczy

Na obszarze Gminy Kraśnik nie funkcjonuje typowy scentralizowany system zaopatrzenia w ciepło (nie istnieją zakłady produkujące ciepło oraz jednostki zajmujące się dystrybucją ciepła), występuje tylko kilka kotłowni lokalnych zasilających w ciepło obiekty o większej kubaturze. Dominujący typ zabudowy, charakterystyczny dla większości gmin wiejskich w kraju, tj. przewaga rozproszonych siedlisk jednorodzinnych, zagrodowych, a tym samym niska gęstość cieplna ze względów technicznych uniemożliwia wprowadzenie zdalnych systemów ciepłowniczych, a z ekonomicznego punktu widzenia wykluczają zasadność ich istnienia.

Uwarunkowania w zakresie sposobu uzyskania energii dla celów grzewczych przez mieszkańców Gminy Kraśnik:

- źródłem energii do ogrzewania pomieszczeń w zabudowie jednorodzinnej są wbudowane systemy grzewcze głównie w postaci instalacji centralnego ogrzewania oraz palenisk piecowych (piece ceramiczne),
- źródłem energii do ogrzewania pomieszczeń w zabudowie wielorodzinnej są kotłownie lokalne,
- gospodarka cieplna oparta jest o następujące surowce: gaz ziemny w około 27%, węgiel kamienny i produkty węglopochodne w około 50%; drewno w około 18%, olej opałowy w około 3% i energia elektryczna w około 2%. Struktura wykorzystania surowców energetycznych do celów grzewczych determinowana jest wysokimi kosztami wykorzystania gazu ziemnego jako czynnika grzewczego. Pomimo to, iż gmina Kraśnik charakteryzuje się wysokim stopniem zgazyfikowania, to gaz ziemny

posiada tylko 47 % gospodarstw domowych a tylko około 25 % mieszkańców wykorzystuje go do celów grzewczych,,

- źródłem energii dla celów kulinarnych i podgrzewania wody są kuchnie na gaz sieciowy oraz kuchnie elektryczne, uzupełniająco także paleniska kuchenne, termy elektryczne.

Mieszkania zamieszkane w Gminie Kraśnik, według sposobu ogrzewania (dane Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002 r.) zamieszczono w tabeli nr 7.

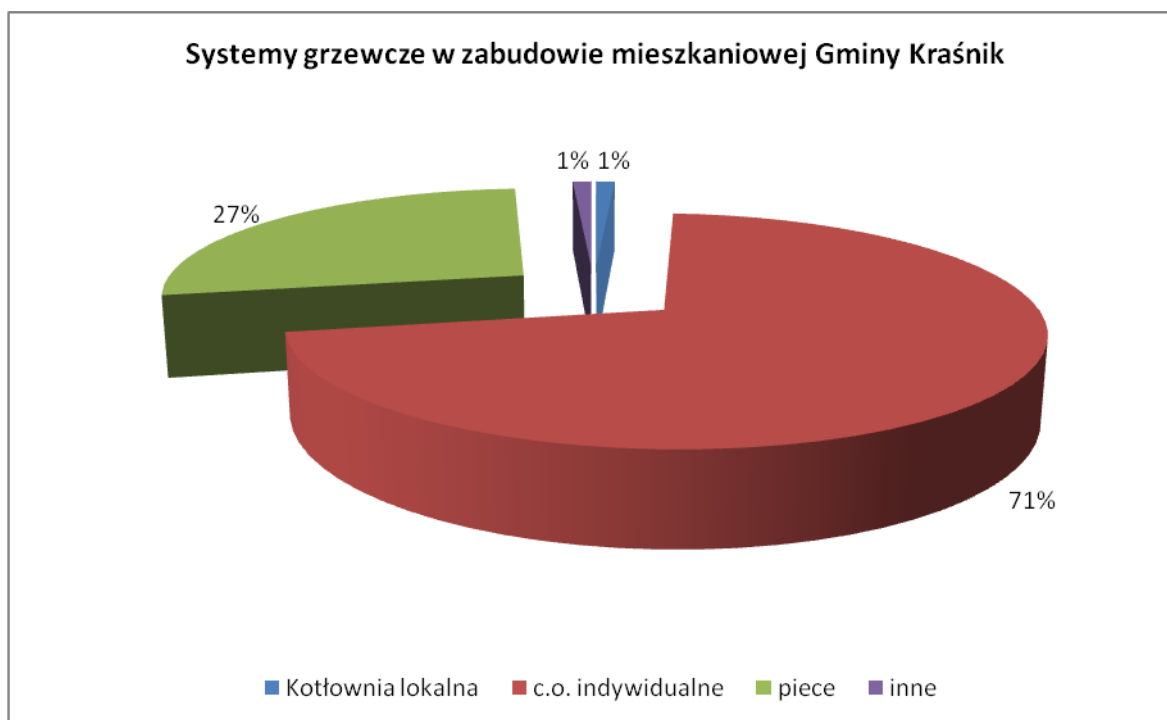
**Tabela 7. Mieszkania według sposobu ogrzewania**

Wyszczególnienie	Ogółem	Według sposobu ogrzewania:			
		c.o.* zbiorowe	c.o. indywidualne	piece	inne
Liczba mieszkań	1820	8	1300	499	13
Powierzchnia użytkowa	165 993	432	137 208	27 473	880

Kotłownia lokalna

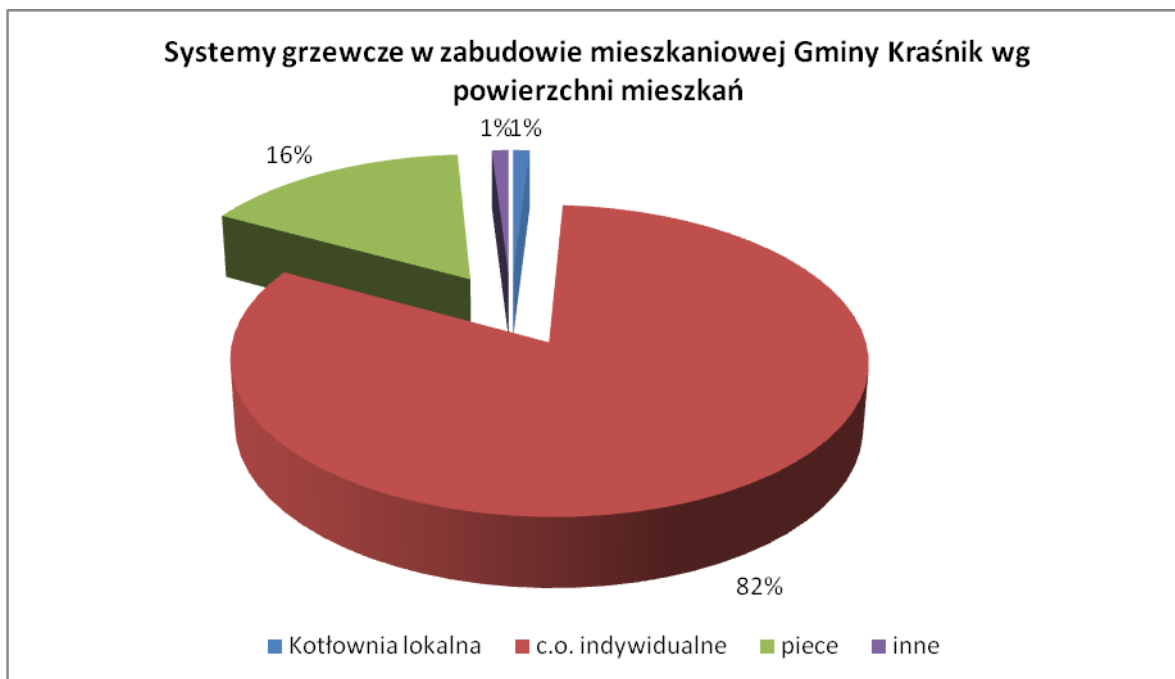
Źródło: GUS

**Wykres 7. Systemy grzewcze w zabudowie mieszkaniowej gminy wg liczby mieszkań**



Źródło: GUS

### Wykres 8. Systemy grzewcze w zabudowie mieszkaniowej gminy wg powierzchni mieszkań



Źródło: GUS

Z przedstawionej struktury systemów grzewczych funkcjonujących dla potrzeb budynków mieszkaniowych wynika, że podstawowym źródłem energii są indywidualne instalacje centralnego ogrzewania - wyposażone jest w nie około 71 % ogółu zamieszkałych budynków. Inaczej przedstawia się struktura sposobu ogrzewania zasobów mieszkaniowych według ich powierzchni użytkowej, gdzie blisko 82% powierzchni użytkowej ogrzewanej jest za pomocą instalacji centralnego ogrzewania, 16% palenisk ceramicznych (piece), 1% kotłowni lokalnych oraz 1% innych systemów. Sposób uzyskania energii dla celów grzewczych w zabudowie mieszkaniowej świadczy o strukturze wiekowej budynków oraz ich stanie technicznym - z reguły budynki w dobrym stanie technicznym posiadają własne instalacje centralnego ogrzewania, co tłumaczy również rozbieżności w podziale mieszkań według sposobu ogrzewania, dokonany według ilości mieszkań i powierzchni użytkowej – mieszkania nowe i po remoncie charakteryzują się większym standardem zamieszkania (m.in. metrażem).

Ze względu na to, że wszystkie instalacje grzewcze (piece, kotłownie wbudowane) zasilają tylko obiekty, w których są zainstalowane, należy zakładać, że są to źródła ciepła o niewielkich mocach (rzędu kilku kilowatów). Większe systemy grzewcze funkcjonują w obiektach użyteczności publicznej, są to kotłownie, w których stosuje się ekologiczne nośniki energii (gaz ziemny). Wykaz budynków użyteczności publicznej na terenie gminy Kraśnik wraz ze wskazaniem źródła ciepła oraz ilości zużywanego paliwa prezentuje tabela 8.

**Tabela 8. Ogrzewanie budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Kraśnik**

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku
OSP Karpiówka	gaz
OSP Słodków Trzeci	gaz
OSP Podlesie	gaz
OSP Sławcy Pierwsze	gaz
Świetlica w Sławach Drugich	gaz
Świetlica Dąbrowa Bór	gaz
Świetlica w Słodkowie Pierwszym	gaz
Świetlica w Słodkowie Drugim	gaz
OSP Stróża	gaz
Ośrodek Zdrowia w Stróży	gaz
Szkoła Podstawowa w Kowalinie	gaz
Szkoła Podstawowa w Stróży Kolonii	gaz
Szkoła Podstawowa w Słodkowie Trzecim	gaz
Gimnazjum w Stróży Kolonii	gaz

Źródło: Dane UG Kraśnik

Zestawienie zaprezentowane w tabeli 8 potwierdza, że węgiel nie ma zastosowania w ogrzewaniu budynków użyteczności publicznej. Kotły węglowe zostały we wszystkich przypadkach zastąpione kotłami ekologicznymi opalonymi gazem. Kotły gazowe charakteryzują się wyższą sprawnością i w mniejszym stopniu oddziałują na środowisko, emitując znacznie mniej zanieczyszczeń niż kotły opalane węglem.

Źródłem ciepła dla budynków wielorodzinnych oraz większych zakładów pracy na terenie gminy Kraśnik są najczęściej kotłownie opalane gazem. Ogrzewanie pomieszczeń gazem, olejem lub innym ekologicznym paliwem, pomimo iż posiada korzystniejszy wpływ na środowisko i jakość życia mieszkańców, w dalszym ciągu jest znacznie bardziej kosztowne niż eksploatacja kotłowni opalanej węglem i drewnem.

**Tabela 9. Ogrzewanie budynków wielorodzinnych na terenie Gminy Kraśnik**

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Zarządzający
Osiedle Suchynia	gaz	Rada Mieszkańców
Osiedle POH Stróża	gaz	Rada Mieszkańców.

Źródło: Dane UG Kraśnik

### 3.1.1. Ocena stanu obecnego

Ocenę stanu obecnego zaopatrzenia w ciepło na terenie Gminy Kraśnik wykonano metodą analizy SWOT.

#### **Mocne strony**

- Zmodernizowane/ekologiczne źródła ciepła w budynkach użyteczności publicznej.
- Wystarczający wskaźnik zgazyfikowania gminy umożliwiający wzrost wykorzystania gazu do celów grzewczych.
- Zaspokojenie potrzeb odbiorców w zakresie dostępności paliw – bezpieczeństwo energetyczne.
- Racjonalizacja potrzeb cieplnych poprzez działania polegające na termomodernizacji budynków.
- Podejmowanie działań przez samorząd gminny związanych z pozyskaniem środków finansowych na rozwój infrastruktury energetycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

#### **Słabe strony**

- Duży udział instalacji grzewczych bazujących na paliwach stałych (węgiel i jego pochodne) – zanieczyszczenie środowiska.
- Zbyt wysokie koszty ogrzewania mieszkań za pomocą gazu sieciowego w relacji do paliw stałych (węgiel, koks).
- Rozproszona zabudowa utrudniająca wprowadzenie zbiorczych systemów ciepłowniczych.
- Zasoby gleb o dużej przydatności rolniczej powodujący zmniejszone zainteresowanie do uprawy na nich „roślin energetycznych” np. szybko rosnących gatunków drzew lub roślin dla pozyskania ziarna (owies, łubin) spalanego energetycznie.

#### **Szanse**

- Większa dostępność nowych technologii racjonalizujących zużycie ciepła w gospodarstwach domowych.
- Propagowanie tzw. „czystych” źródeł energii cieplnej – wzrost świadomości ekologicznej.
- Polityka cenowa zachęcająca do zmiany tradycyjnego sposobu ogrzewania na ogrzewanie ekologiczne.
- Ustawa o termomodernizacji budynków (preferencyjne kredyty dla ludności).



- Możliwość pozyskania funduszy zewnętrznych na termorenowację obiektów sfery publicznej.
- Opłacalność pozyskania lokalnych zasobów energii odnawialnej w produkcji energii cieplnej.

### **Zagrożenia rozwoju**

- Zanieczyszczenie środowiska – niskie emisje pochodzące z palenisk domowych bazujących na paliwach stałych.
- Brak inwestycji związanych z modernizacją instalacji grzewczych oraz ograniczeniem strat ciepła poprzez termomodernizację budynków mieszkalnych.
- Rosnące koszty wykorzystania proekologicznych nośników energii na potrzeby grzewcze (olej opałowy, energia elektryczna, gaz) – brak stabilnej polityki cenowej na rynku paliw energetycznych.

### **Cele podstawowe Gminy Kraśnik w zakresie zaopatrzenia w energię ciepłą:**

- Popularyzacja inwestycji z zakresu termomodernizacji budynków mieszkalnych oraz możliwości skorzystania z ulatwień finansowych wynikających z ustawy o termomodernizacji.
- Edukacja ekologiczna i ekonomiczna lokalnej społeczności pod kątem racjonalnego gospodarowania ciepłem, w tym również dążenie do zminimalizowania zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego (w postaci pyłów i gazów).
- Przeprowadzenie bilansu potrzeb i możliwości w zakresie rozwoju sieci gazowej dla potrzeb terenów udostępnianych pod zabudowę.
- Termorenowacja placówek sfery publicznej.
- Analiza możliwości i opłacalności wykorzystania alternatywnych źródeł energii dla potrzeb pozyskania energii cieplnej oraz efektywniejsze zarządzanie lokalnymi zasobami energii odnawialnej.

#### **3.1.2. Zamierzenia inwestycyjne**

W 2010 roku Gmina Kraśnik zrealizowała projekt pod nazwą „Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii poprzez montaż kolektorów słonecznych na terenie gminy Kraśnik. Całkowita wartość projektu wyniosła 3 909 977,94 zł z czego kwota dofinansowania ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2007 - 2013 wyniosła 3 323 481,24 zł.

W ramach projektu wykonano:

- 228 instalacji – zestawy baterii – 2 szt. + zbiornik 300l + armatura,
- 192 instalacji - zestawy baterii – 3 szt. + zbiornik 300l + armatura,
- 7 instalacji – zestawy baterii – 4 szt. + zbiornik 300l + armatura

W sumie zainstalowano 427 zestawów solarnych z czego 413 u mieszkaniach indywidualnych.

W Gminie Kraśnik nie przewiduje się budowy zbiorowych sieci ciepłowniczych. Znaczna część instalacji grzewczych w budynkach użyteczności publicznej poddana została w ostatnim okresie wymianie. Prace inwestycyjne, poza montażem kolektorów słonecznych polegały głównie na modernizacji istniejących kotłowni węglowo-koksowych na kotłownie gazowe. Kolejnym etapem w prowadzeniu racjonalnej i proekologicznej gospodarki cieplnej powinna być kompleksowa termomodernizacja obiektów sfery publicznej – ocieplenie ścian zewnętrznych i stropów, uszczelnienie drzwi i okien (wymiana okien na energooszczędne), modernizacja systemów wentylacji - która pozwoli na redukcję zużycia energii i emisji zanieczyszczeń.

W budynkach mieszkalnych powinno się systematycznie eliminować kotłownie na paliwa stałe, szczególnie korzystne warunki występują na terenach już zgazyfikowanych. W ramach Gminnego Programu Ochrony Środowiska wyznaczono kierunki działań z zakresu ochrony środowiska, a wśród nich przedsięwzięcia z zakresu ochrony powietrza, gdzie wskazuje się na konieczność sukcesywnego eliminowania indywidualnych systemów grzewczych o niskiej sprawności wykorzystania paliw. Efektem tych inwestycji ma być zmniejszenie emisji gazów i pyłów do atmosfery. Aktualnie relacje cenowe pomiędzy paliwem płynnym a konwencjonalnymi nośnikami energii nie zachęcają do konwersji źródeł ciepła i stanowią barierę dla realizacji zadań inwestycyjnych.

Z uwagi na ochronę środowiska proponuje się przeprowadzanie wszystkich inwestycji z zakresu modernizacji systemów ciepłowniczych w oparciu o nowe rozwiązania technologiczne, ograniczające zanieczyszczenia pochodzące ze spalania poszczególnych mediów grzewczych. Racjonalizacja systemów ogrzewania przeprowadzana łącznie z działaniami termo-modernizacyjnymi przyczyni się do poprawy warunków cieplnych, a tym samym pozwoli ograniczyć ilość spalanej paliwa (tzw. efekt oszczędnościowy). Przed przystąpieniem do kompleksowych inwestycji w zakresie termomodernizacji warto przeprowadzić „audyt energetyczny”, który pozwoli prawidłowo zweryfikować potrzeby cieplne budynku oraz ułatwi dobór optymalnych rozwiązań technicznych.

### 3.1.3. Prognoza zapotrzebowania mocy i energii cieplnej

#### Aktualne zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej:

Na terenie Gminy Kraśnik (według danych na 31.12.2010 r.) znajduje się 2 065 mieszkań, o łącznej powierzchni użytkowej 191 454 m<sup>2</sup>. W ogólnej charakterystyce zabudowy dominuje budownictwo zagrodowe, jednorodzinne – w strukturze własnościowej substancji mieszkaniowej dominuje własność prywatna osób fizycznych.

Powierzchnia ogrzewana na terenie gminy, według funkcji budynków przedstawia się następująco:

- zabudowa mieszkaniowa – 191 454 m<sup>2</sup>,
- obiekty użyteczności publicznej - 14 000 m<sup>2</sup>,
- obiekty pod działalność gospodarczą – przyjęto 14 560 m<sup>2</sup>; (364 podmiotów gospodarczych x 40 m<sup>2</sup>).

Zapotrzebowanie mocy i energii cieplnej w stanie obecnym obliczane jest przy założeniach:

- przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania wybudowanego po 1990 roku wynosi około 100,0m<sup>2</sup>,
- wskaźnik powierzchni użytkowej budynków po termomodernizacji dla obiektów użyteczności publicznej i obiektów pod działalność gospodarczą przyjęto na poziomie 50%,
- wskaźniki zapotrzebowania na ciepło zależne są od wieku budynku, gdyż pewne technologie budowlane zmieniały się w określony sposób w czasie. W przybliżonym stopniu można przypisać budynkom o określonym wieku wskaźnik zużycia energii.

**Tabela 10. Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku**

Budynki budowane w latach	Średni wskaźnik zużycia energii cieplnej (kWh/m <sup>2</sup> /rok)	Średni wskaźnik zużycia energii cieplnej (MJ/m <sup>2</sup> /rok)
do 1966	240 – 350	860 - 1250
1967 – 1985	240 – 280	860 - 1000
1985 – 1992	160 – 200	570 - 720
1993 – 1997	120 – 160	430 - 570
po 1998	90 – 120	320 - 430

- około 30 % budynków zostało poddanych termomodernizacji zmniejszając swoje zapotrzebowanie na energię cieplną o około 20 %,
- z uwagi na zróżnicowany standard energetyczny budynków wielkość zapotrzebowania na ciepło oblicza się przy założeniach: 100W/m<sup>2</sup> dla starego

budownictwa (do 1992 roku) i  $70\text{W/m}^2$  dla budownictwa nowego (również po termorenowacji),

- średnie zapotrzebowanie ciepła dla budynków handlowych, usługowych i użyteczności publicznej przyjęto na poziomie 20% wyższym niż dla budynków mieszkalnych. Zużycie energii cieplnej dla tych budynków określono na poziomie  $200\text{ kWh/m}^2/\text{rok}$  tj.  $720\text{ MJ/m}^2/\text{rok}$ ,
- do zapotrzebowania na c.w.u. przyjęto temperaturę obliczeniową wody na poziomie  $45^\circ\text{C}$ . Wskaźnik średniego zużycia wody został określony jako  $60\text{ kg c.w.u./mieszkańca na dobę}$ , co daje ok.  $3059\text{-}4894\text{ MJ/mieszkańca/rok}$ . Do dalszych obliczeń przyjęto wartość  $4000\text{ MJ/mieszkańca/rok}$ ,
- ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej w związku z montażem kolektorów słonecznych oscyluje w granicach  $4,0\text{ TJ/rok}$  co przy sprawności na poziomie 60 % daje oszczędności energii na poziomie  $2,4\text{ TJ/rok}$ .
- zapotrzebowanie energii cieplnej na przygotowanie posiłków - około  $1095\text{ kWh}$  energii rocznie co przekłada się na  $3942\text{ MJ/gospodarstwo domowe/rok}$ . Do dalszych obliczeń przyjęto wartość  $4\text{ 000 MJ}$ .

Uwzględniając powyższe założenia i wielkości szacunkowe otrzymamy aktualne zapotrzebowanie ciepła na poziomie przedstawionym w tabeli poniżej:

**Tabela 11. Zapotrzebowanie na ciepło na terenie Gminy Kraśnik**

Wyszczególnienie	MW/rok
Budynki mieszkalne	16,1
Budynki sfery działalności gospodarczej	1,7
Budynki użyteczności publicznej	1,7
<b>RAZEM:</b>	<b>19,5</b>

Źródło: Opracowanie własne

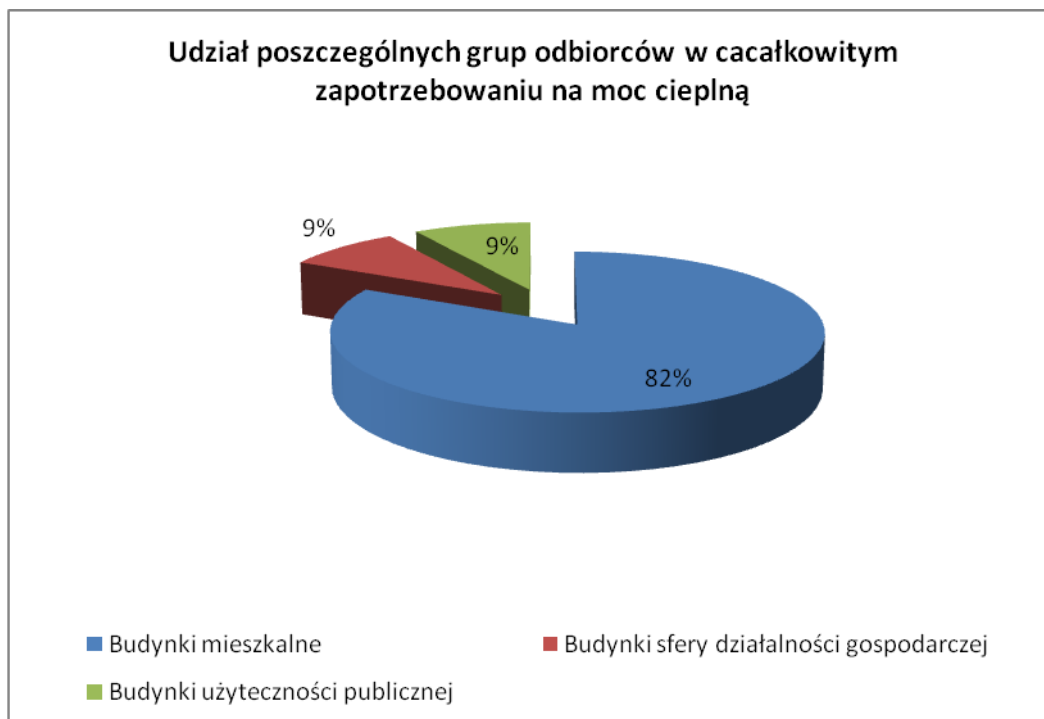
Roczne zużycie energii na ogrzanie, ciepłą wodę oraz przygotowanie posiłków przedstawia tabela nr 12.

**Tabela 12. Roczne zużycie energii cieplnej na terenie Gminy Kraśnik**

Wyszczególnienie	(TJ/rok)
CO	157,0
CWU	27,2
Posiłki	7,5
<b>RAZEM</b>	<b>191,7</b>

Źródło: Opracowanie własne

### Wykres 9. Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zapotrzebowaniu na moc cieplną



Źródło: Opracowanie własne

#### 3.1.4. Prognoza zapotrzebowania mocy i energii cieplnej do 2029 roku

Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną ma ścisły związek z dynamiką rozwoju ludności i jej dążenia do poprawy warunków funkcjonowania, co pociąga za sobą rozwój budownictwa mieszkaniowego i usługowego w gminie. Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 50 - 60 kWh/m<sup>2</sup> energii w ciągu jednego roku. Na terenie Gminy działania termo-modernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac. Opłacalność i zakres termomodernizacji zwłaszcza w przypadku budownictwa wielorodzinnego, powinny być określone w audycie energetycznym, który jest podstawą do udzielenia kredytu. Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymianę okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywane jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Opłacalny zakres termorenowacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termo-modernizacyjnych. Według wstępnych oszacowań stopień

termomodernizacji zasobów mieszkaniowych gminy wynosi około 30 % . W horyzoncie roku 2029 przewiduje się dalsze prace termo-modernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z wzrastającymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonaniem prac termo-modernizacyjnych.

Prognozę zapotrzebowania mocy i energii cieplnej wykonano w oparciu o scenariusz zakładający przyrost średnio 5 mieszkań rocznie o średniej powierzchni 100 m<sup>2</sup>. W prognozie założono że nowe budynki mieszkalne będą energooszczędne, budowane według najnowszej technologii. Dlatego oceniając zapotrzebowanie na ciepło w okresie do 2029 roku przyjęto średnie zapotrzebowanie mocy przypadające na 1 m<sup>2</sup> powierzchni na poziomie 60 W. Przyjęto również iż prace termo-modernizacyjne i inwestycje w odnawialne źródła energii w istniejących budynkach przyczynią się do obniżenia zapotrzebowania na moc i energię cieplną na poziomie 1% rocznie.

**Tabela 13. Prognoza zapotrzebowania na moc i energię cieplną**

Wyszczególnienie		Moc [MW/rok]	Energia [TJ/rok]
<b>Stan wyjściowy (rok 2011)</b>		<b>19,60</b>	<b>191,70</b>
<b>2012</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,196	1,917
	SUMA 2012	19,434	189,933
<b>2013</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,194	1,899
	SUMA 2013	19,270	188,184
<b>2014</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,193	1,882
	SUMA 2014	19,107	186,452
<b>2015</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,191	1,865
	SUMA 2015	18,946	184,737
<b>2016</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,189	1,847
	SUMA 2016	18,786	183,040
<b>2017</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,188	1,830
	SUMA 2017	18,629	181,360
<b>2018</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,186	1,814
	SUMA 2018	18,472	179,696
<b>2019</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,185	1,797
	SUMA 2019	18,318	178,049
<b>2020</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,183	1,780
	SUMA 2020	18,164	176,418
<b>2021</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,182	1,764
	SUMA 2021	18,013	174,804
<b>2022</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,180	1,748
	SUMA 2022	17,863	173,206

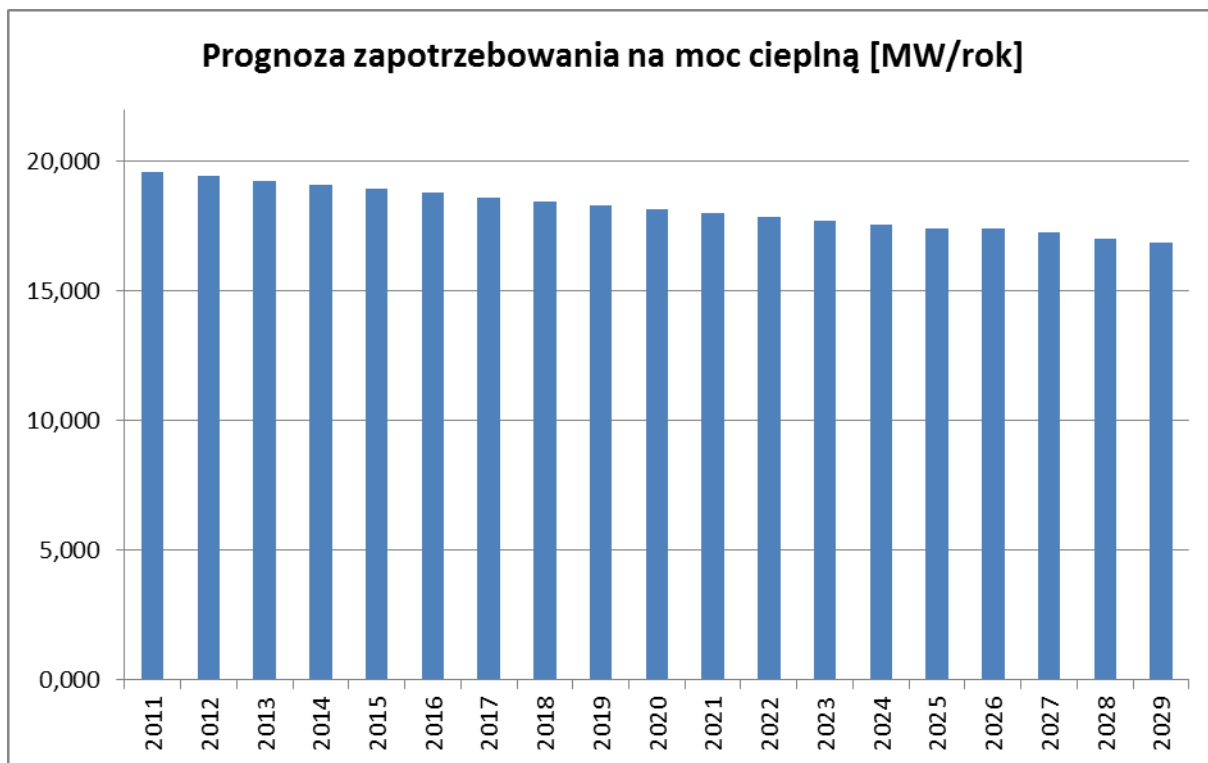
PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ  
I PALIWA GAZOWE GMINY KRAŚNIK

<b>2023</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,179	1,732
	<b>SUMA 2023</b>	<b>17,714</b>	<b>171,624</b>
<b>2024</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,177	1,716
	<b>SUMA 2024</b>	<b>17,567</b>	<b>170,058</b>
<b>2025</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,176	1,701
	<b>SUMA 2025</b>	<b>17,421</b>	<b>168,507</b>
<b>2026</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,174	1,685
	<b>SUMA 2026</b>	<b>17,277</b>	<b>166,972</b>
<b>2027</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,173	1,670
	<b>SUMA 2027</b>	<b>17,134</b>	<b>165,453</b>
<b>2028</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,171	1,655
	<b>SUMA 2028</b>	<b>16,999</b>	<b>163,948</b>
<b>2029</b>	Przyrost wynikający z liczby budynków	0,030	0,150
	Zmniejszenie wynikające z termomodernizacji	0,170	1,639
	<b>SUMA 2029</b>	<b>16,853</b>	<b>162,459</b>
<b>SUMA(po zaokrągleniu)</b>		<b>17,0</b>	<b>163,0</b>

Źródło: Opracowanie własne

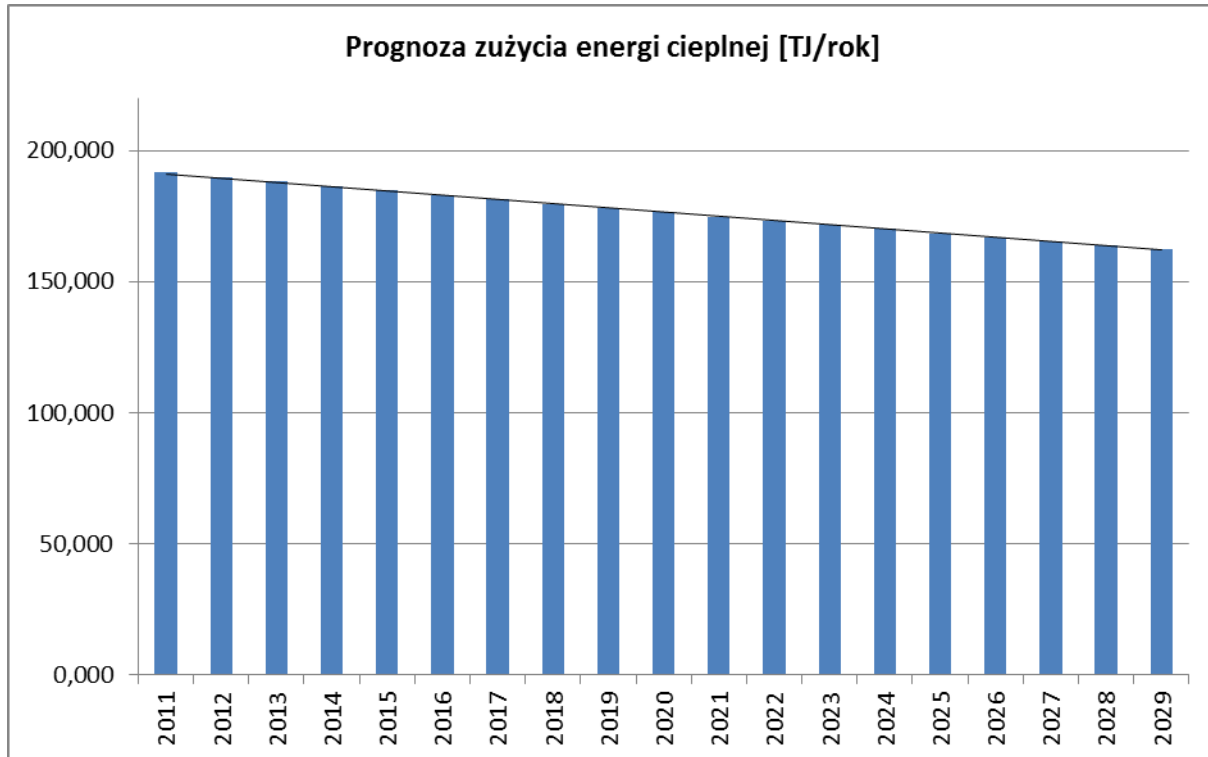
Powyższa prognoza pokazuje iż w przeciągu piętnastu lat zapotrzebowanie na moc ciepłą w Gminie Kraśnik obniży się o 2,6 MW z 19,6 do 17,0 MW rocznie przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii cieplnej o 26,7 TJ z 191,7 do 163,0 TJ rocznie. Jest to obniżenie zapotrzebowania na moc i energię ciepłą na poziomie 15%. Na poniższych wykresach przedstawiono prognozę zapotrzebowania na moc i energię ciepłą do 2029 roku.

**Wykres 10. Prognoza zapotrzebowania na moc ciepłą**



Źródło: Opracowanie własne

**Wykres 11. Prognoza zużycia energii ciepłej**



Źródło: Opracowanie własne



### **3.2. Stan zaopatrzenia gminy w energię elektryczną**

#### **3.2.1. Stan istniejący**

Operatorem systemu elektroenergetycznego dystrybucyjnego na terenie Gminy Kraśnik jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin. Spółka jest odpowiedzialna za prowadzenie ruchu sieciowego na tym terenie, eksploatację, konserwację, remonty oraz niezbędną rozbudowę sieci dystrybucyjnej, z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania energii elektrycznej.

Przez teren Gminy przebiegają linie napowietrzne wysokiego napięcia 110 kV, 220 kV stanowiące ważny element sieci rozdzielczej województwa lubelskiego. Jest to linia WN 110 kV, WN 220 relacji Kraśnik – Opole Lubelskie i Kraśnik – Janów Lubelski. Zarówno konfiguracja sieci elektroenergetycznej jak i stan urządzeń zasilających zapewnia dużą dyspozycyjność i duże możliwości przesyłowe, gwarantujące właściwe zabezpieczenie potrzeb elektroenergetycznych Gminy Kraśnik.

#### **Oświetlenie uliczne**

Na podstawie ustawy *Prawo energetyczne* (art. 18 ust. 1) do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną należy między innymi planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg, znajdujących się na terenie gminy oraz finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych, znajdujących się na jej terenie.

Na terenie Gminy Kraśnik zainstalowanych jest łącznie 701 punktów oświetlających drogi o mocy 100 i 150 W co daje łączną moc w granicach 90 kW. Oprawy wykorzystują lampy sodowe.

#### **Zużycie energii elektrycznej przez odbiorców Gminy Kraśnik**

W latach 2007 - 2011 zaobserwowano niewielki wzrost zużycia energii zarówno w grupie odbiorców indywidualnych oraz odbiorców przemysłowych co szczegółowo prezentują poniższe tabele i wykresy. Wzrost zużycia energii wśród odbiorców indywidualnych może być spowodowany coraz większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych. W grupie odbiorców przemysłowych wzrost może być spowodowany zwiększeniem ich ilości oraz zwiększeniem procesów produkcyjnych wymagających energii elektrycznej.

Odbiorcy energii elektrycznej na terenie gminy zasilani są z sieci niskiego i średniego napięcia. Energia elektryczna dostarczana jest wszystkim odbiorcom na tradycyjne cele przygotowania posiłków, przygotowania wody użytkowej, napędu urządzeń elektrycznych,

oświetlenia. W niewielkim stopniu energia elektryczna używana jest do ogrzania pomieszczeń. Wspólną cechą tych odbiorców jest zmienność poboru energii elektrycznej w okresie doby i w okresie poszczególnych pór roku.

**Tabela 14a. Zestawienie zużycia energii elektrycznej w latach 2007 - 2011 - odbiorcy indywidualni.**

Rok	Ilość odbiorców	Energia zużyta [GWh]	Wzrost zużycia	
			[%]	[GWh]
2007	2247	4,344	-	-
2008	2251	4,456	2,578	0,112
2009	2253	4,487	0,696	0,031
2010	2257	4,755	5,973	0,268
2011	2291	4,567	-3,954	-0,188

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin.

**Tabela 14b. Zestawienie zużycia energii elektrycznej w latach 2007 - 2011 - odbiorcy przemysłowi**

Rok	Ilość odbiorców	Energia zużyta [GWh]	Zmiana zużycia	
			[%]	[GWh]
2007	285	3,339	-	-
2008	290	3,278	-1,827	-0,061
2009	293	3,086	-5,857	-0,192
2010	310	3,532	14,452	0,446
2011	280	3,743	5,974	0,211

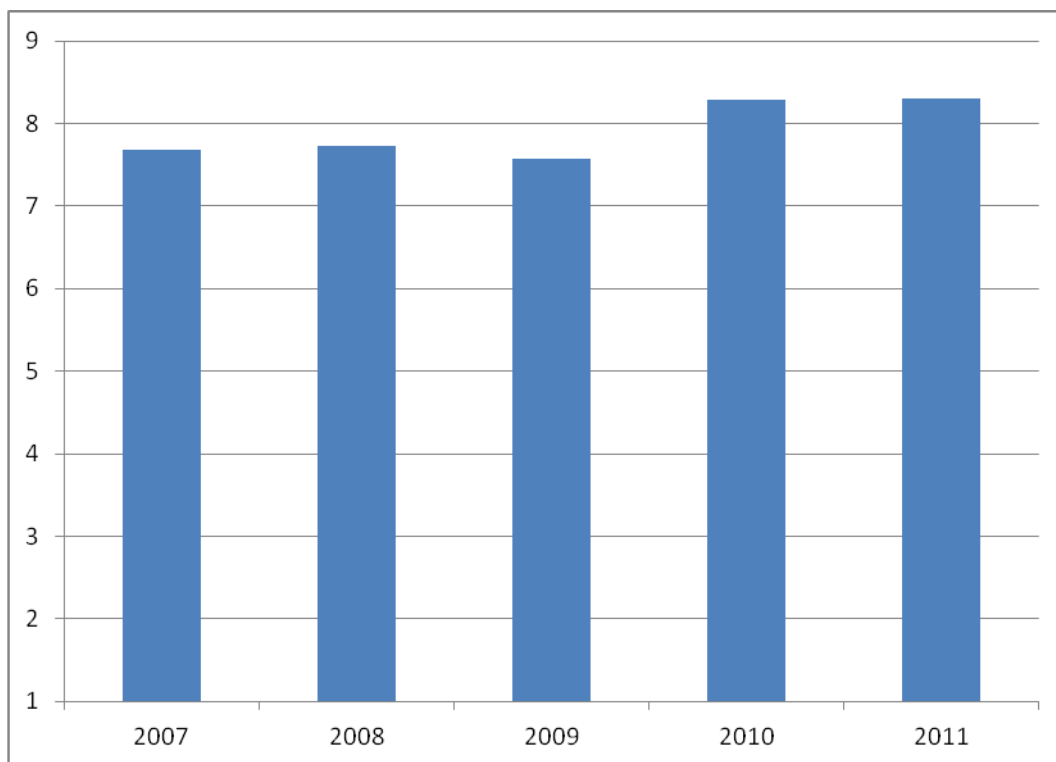
Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin.

**Tabela 14c. Zestawienie zużycia energii elektrycznej w latach 2007 - 2011 z podziałem na sposób poboru energii [GWh]**

Rok	Wn	Sn	nN	Suma
2007	0	1,845	5,838	7,683
2008	0	1,723	6,011	7,734
2009	0	1,516	6,057	7,573
2010	0	1,751	6,536	8,287
2011	0	2,155	6,155	8,310

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin.

**Wykres 12. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Kraśnik w latach 2007-2011 [GWh]**



Źródło: Opracowanie własne

Z przedstawionych powyżej danych wynika, iż zużycie energii elektrycznej w Gminie Kraśnik w 2011 roku jest większe o około 8% w porównaniu z rokiem 2007 roku. Na przestrzeni lat 2007-2011 zużycie podlegało rocznym fluktuacjom (wzrosty i spadki) z niewielką tendencją wzrostową zużycia energii zarówno wśród odbiorców indywidualnych jak i przemysłowych.

System rozliczeń za energię elektryczną prowadzony jest na podstawie taryfy opłat, która dzieli odbiorców na poszczególne grupy taryfowe, według takich kryteriów jak: poziom napięcia zasilania w miejscu dostarczania energii, wartość mocy umownej, liczba stref czasowych oraz rodzaj stref czasowych. Rozróżnia się następujące główne grupy taryfowe:

**Grupa A** – odbiorcy zasilani z sieci elektroenergetycznych wysokiego napięcia,

**Grupa B** – odbiorcy zasilani z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia,

**Grupa C** – odbiorcy zasilani z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia (nie wyższych od 1kV), są to np. odbiorcy przemysłowi, obiekty sfery publicznej, oświetlenie uliczne,

**Grupa G** – odbiorcy zasilani z sieci elektroenergetycznych niezależnie od poziomu napięcia i wielkości mocy umownej, odbiorcy zużywający energię na potrzeby m.in. gospodarstw domowych oraz pomieszczeń gospodarczych, związanych z prowadzeniem gospodarstw domowych (pomieszczeń piwnicznych, garaży, strychów o ile nie jest w nich prowadzona działalność gospodarcza); lokali o charakterze zbiorowego mieszkania; mieszkań

rotacyjnych, mieszkań pracowników placówek dyplomatycznych i zagranicznych przedstawicieli; domów letniskowych, kempingowych i altan w ogródkach działkowych; oświetlenia w budynkach mieszkalnych.

**Grupa R** – odbiorcy przyłączeni do sieci, niezależnie od poziomu napięcia znamionowego sieci, których instalacje nie są wyposażone w układy pomiarowo-rozliczeniowe.

Szczegółowe zasady i kryteria kwalifikowania odbiorców do danej grupy taryfowej zawiera Taryfa dla usług dystrybucji energii elektrycznej PGE Dystrybucja S.A. Charakterystyka odbioru energii elektrycznej oraz pobierana moc decydują o przyporządkowaniu odbiorcy do danej grupy taryfowej, w której rozliczana jest sprzedaż energii elektrycznej. Odbiorcy energii elektrycznej rozliczani są jako:

- odbiorcy bytowo – komunalni (gospodarstwa domowe) oraz inni odbiorcy o małym i średnim zużyciu energii elektrycznej (taryfa C, G i R);
- odbiorcy o dużym zużyciu energii elektrycznej (taryfa B).

### **3.2.2. Ocena stanu obecnego oraz podstawowe cele w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną**

Gmina Kraśnik posiada dobrze rozwiniętą sieć elektroenergetyczną niskiego i średniego napięcia która dociera do każdego mieszkańca gminy. Mocną stroną gminy jest podjęcie działań zmierzających do realizacji inwestycji pozyskujących energię z odnawialnych źródeł. Sieć elektroenergetyczna gminy podlega sukcesywnej modernizacji co wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego gminy.

W celu poprawy systemu zaopatrzenia w energię elektryczną gmina powinna podejmować następujące działania:

- Zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej o właściwych parametrach poprzez koordynację działań Samorządu lokalnego z Zakładem Energetycznym w zakresie planowania, budowy i modernizacji systemu elektroenergetycznego na terenie gminy.
- Modernizację i rozbudowę systemu oświetlenia drogowego w oparciu nowoczesne, energooszczędne źródła światła.
- Podejmowanie działań i inicjatyw zmierzających do wykorzystania odnawialnych źródeł energii elektrycznej.

### **3.2.3. Prognoza zapotrzebowania na moc i energię elektryczną**

Poniższa prognoza ma charakter szacunkowy i wykorzystuje dane o faktycznym zużyciu energii elektrycznej na terenie gminy w latach 2007-2011 oraz dane prognozy

zapotrzebowania na paliwo i energię do 2030 roku, stanowiącej załącznik nr 2 do "Polityki energetycznej Polski do 2030 roku".

Sporządzając niniejszą prognozę przyjęto niżej wymienione założenia ogólne:

- średnioroczne zużycie energii elektrycznej w gminie Kraśnik kształtowało się na poziomie 7,91 GWh i wykazywało niewielką tendencję wzrostową w granicach 1,6% rocznie,
- średniorocznie w 2011 roku "drobny odbiorca" zużyło około 2 000 kWh energii elektrycznej natomiast „odbiorca przemysłowy” zużył średnio około 11 628 kWh energii w 2011 roku,
- stosunek odbiorców Sn do nn wynosi około 30 do 70.

Przyjęto dwa warianty prognozy:

- I wariant: rozwój w zakresie gospodarczym będzie się odbywał zgodnie ze wskaźnikami rozwoju makroekonomicznego całego kraju. Prognozy dotyczące zużycia energii elektrycznej w Polsce (według „*Polityki energetycznej Polski do 2030 roku*”) wskazują, że zapotrzebowanie na energię elektryczną (w stosunku do roku bazowego 2006) wzrastać będzie w średniorocznym tempie zbliżonym do 2,3%, przy czym przyrosty będą relatywnie niższe w pierwszym okresie 10-letnim prognozy (przyjęto na poziomie 1,5%),
- II wariant: wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną będzie postępował zgodnie ze średnim wzrostem obserwowanym na przestrzeni ostatnich 5 lat na poziomie 1,5 % rocznie.

Założono że 20% udział odnawialnych źródeł energii w potrzebach energetycznych Gminy Kraśnik zostanie osiągnięty 2029 przy udziale 6 % w roku 2010.

Wyniki prognozy przedstawiono w tabeli i na wykresie poniżej:

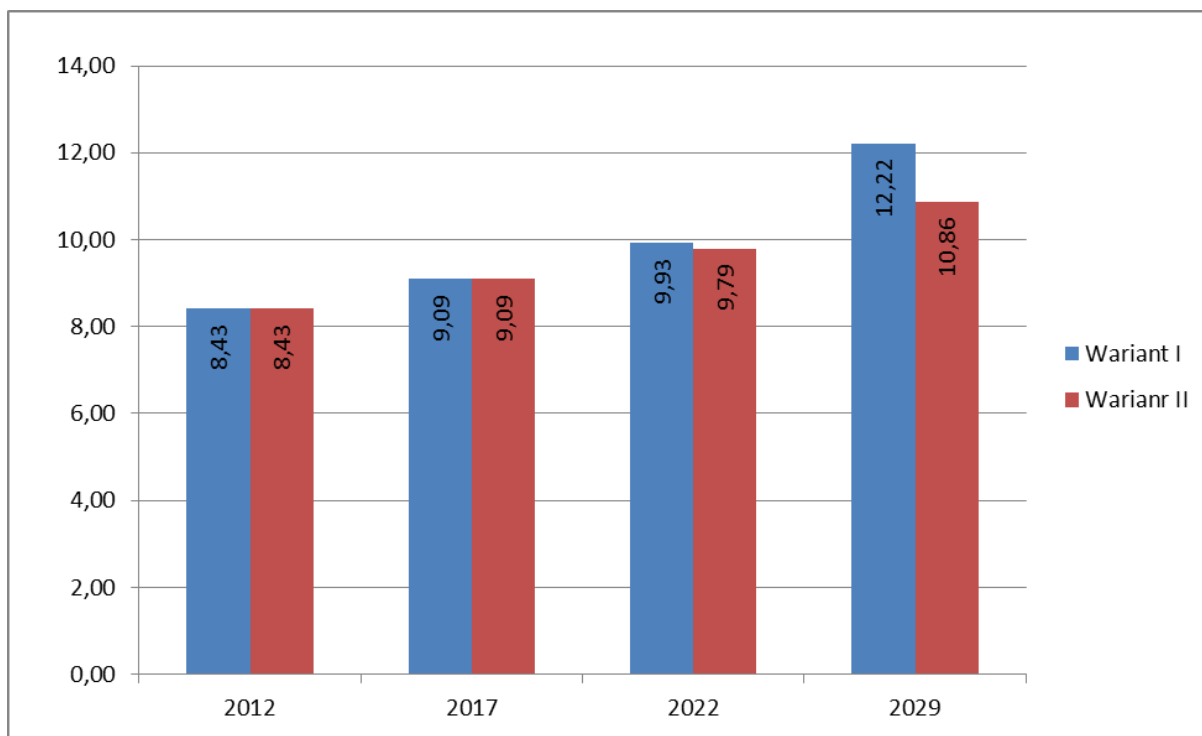
**Tabela 15. Prognoza zużycia energii elektrycznej na terenie gminy**

Lata	Zużycie energii na terenie gminy [GWh]			
	I wariant	w tym z OZE	II wariant	w tym z OZE
2011	8,31	0,499	8,31	0,499
2012	8,43	0,574	8,43	0,574
2013	8,56	0,651	8,56	0,651
2014	8,69	0,730	8,69	0,730
2015	8,82	0,811	8,82	0,811
2016	8,95	0,895	8,95	0,895
2017	9,09	0,981	9,09	0,981
2018	9,22	1,070	9,22	1,070
2019	9,36	1,161	9,36	1,161
2020	9,50	1,254	9,50	1,254
2021	9,64	1,350	9,64	1,350
2022	9,93	1,470	9,79	1,449
2023	10,23	1,596	9,94	1,550
2024	10,54	1,728	10,08	1,654

2025	10,85	1,867	10,24	1,761
2026	11,18	2,012	10,39	1,870
2027	11,52	2,165	10,55	1,983
2028	11,86	2,325	10,70	2,098
2029	12,22	2,395	10,86	2,129

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS i danych ankietowych.

**Wykres 13. Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej na terenie gminy z podziałem na przedstawione powyżej warianty.**



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS i danych ankietowych.

Prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną, tak jak i na ciepło, gaz ziemny, obarczone są zwykle niepewnością ze względu na niemożliwość do precyzyjnego określenia stopnia zapotrzebowania, tendencji rozwoju gminy oraz poziomu zmian cen nośników energii. W przedstawionej prognozie (Wariant II) uwzględniono dotychczasowe tendencje rozwoju społeczno-gospodarczego gminy obserwowane na przestrzeni ostatnich lat, w tym przede wszystkim zmiany demograficzne, rozwój budownictwa mieszkaniowego, sferę działalności gospodarczej. Przy prognozowanym zużyciu energii elektrycznej przewidywany wzrost poboru energii w roku 2029 wyniesie (w stosunku do roku 2010):

- w wariantcie I - około 43%,
- w wariantcie II – około 29%.

Wielkość zapotrzebowania na energię elektryczną kształtować będą odbiory komunalno-bytowe, rolnictwo oraz dynamika rozwoju pozarolniczej sfery działalności gospodarczej.

### 3.2.4. Zamierzenia modernizacyjne i inwestycyjne

W najbliższych piętnastu latach zmiany w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną, mogą być podyktowane głównie inwestycjami prowadzonymi na terenie gminy Kraśnik w zakresie budownictwa jednorodzinnego oraz produkcyjnego.

Jednocześnie wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną będzie miało coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnych świetlówek kompaktowych w miejsce dotychczas stosowanych żarówek do oświetlenia mieszkań i obiektów użyteczności publicznej, a także wymiana sprzętu AGD na energooszczędny. Niemniej jednak, z uwagi na ciągły rozwój cywilizacyjny nastąpi wzrost konsumpcji energii elektrycznej spowodowany:

- wzrostem ilości odbiorców,
- wzrostem ilości odbiorników zainstalowanych u poszczególnych odbiorców,
- rozwojem przemysłu i usług,
- ewentualnie szerszym wykorzystaniem energii elektrycznej do celów grzewczych.

Wzrost ten będzie nieco wyhamowywany poprzez wymianę części stosowanych już urządzeń na nowe, energooszczędne, ale zwiększenie ogólnej liczby odbiorców i odbiorników, zgodnie z globalnymi tendencjami, spowoduje zwiększenie zużycia energii elektrycznej.

Istotnym problemem w dziedzinie sprawności systemów elektroenergetycznych jest pogarszający się stan wiejskich sieci średniego i niskiego napięcia, która w wielu miejscach wymaga pełnej modernizacji. Brak zdecydowanych działań w tej dziedzinie może spowodować, że w latach 2015-2020 będzie się zmniejszać bezpieczeństwo energetyczne obszaru gminy. Przeprowadzenie kompleksowych działań usprawniających stan infrastruktury energetycznej, w tym zapewnienie właściwego dostępu do zaopatrzenia ludności i podmiotów gospodarczych w energię elektryczną oraz poprawę jej jakości uznaje się za działania priorytetowe w rozwoju obszarów Gminy Kraśnik.

Ze względu na specyfikę elektroenergetyki i sposobu finansowania inwestycji, informacje na temat planowanych zadań w zakresie rozbudowy i modernizacji sieci elektroenergetycznych uzyskano od operatora sieci przesyłowych oraz spółki dystrybucji energii działającej na terenie gminy.

Ewentualne plany inwestycyjne, wymagające zabezpieczenia elektroenergetycznego, można realizować po wykonaniu lokalnych dowiązań do istniejącej sieci SN 15 kV i wybudowaniu stacji 15/0,4 kV w zależności od potrzeb.

Dla nowych rejonów mieszkaniowych niezbędna będzie rozbudowa i modernizacja istniejących sieci SN, stacji transformatorowych oraz sieci niskiego napięcia na warunkach

określonych przez Zakład Energetyczny. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej jest realizowane poprzez rozbudowę istniejącej sieci elektroenergetycznej średniego i niskiego napięcia, na podstawie wniosków o określenie warunków przyłączenia, składanych przez właścicieli poszczególnych działek do właściwego Zakładu Energetycznego. Perspektywa rozwoju rozdzielczej sieci SN i NN, wiązać się będzie z tempem zagospodarowania poszczególnych obszarów, rodzajem i liczbą nowych odbiorców oraz lokalizacją inwestycji. Inwestycje obejmujące rozbudowę i modernizację sieci elektroenergetycznej, która jest podstawowym medium energetycznym, powinny przebiegać w ścisłej współpracy i koordynacji działań samorządu gminy z Zakładem Energetycznym.

### 3.3. Zaopatrzenie w paliwa gazowe

#### 3.3.1. Stan istniejący

Na terenie Gminy Kraśnik rolę operatora systemu dystrybucyjnego pełni Karpacka Spółka Gazownicza Sp. z o.o. w Tarnowie, Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie. Natomiast sprzedawcą gazu właściwym terenowo jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. w Warszawie, Karpacki Oddział Obrotu Gazem - Gazownia Lubelska.

Zasilanie gazem realizowane jest w oparciu o gazociąg przesyłowy wysokiego ciśnienia oraz stacje redukcyjne pierwszego stopnia zarządzane przez Operatora Gazociągów Przesyłowych Gaz-System Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie. Obszar Gminy Kraśnik zasilany jest przez trzy stacje pierwszego stopnia.

**Tabela 16. Stacje gazowe na terenie Gminy Kraśnik**

Lp.	Stacja	Typ	Przepustowość	Obciążenie
1	Splawy Pierwsze	Kontenerowa	1600 m <sup>3</sup> /h	4%
2	Wyżnica	Kontenerowa	3200 m <sup>3</sup> /h	9%
3	Kraśnik, ul. Jagiellońska	Budynkowa	6000 m <sup>3</sup> /h	30%

Źródło: Rejon Dystrybucji Gazu Kraśnik

Łączna długość czynnych sieci gazowych (stan na dzień 31.12.2010r.) na przedmiotowym obszarze wynosi 59,379 km z czego:

- 6,647 km to sieć przesyłowa;
- 52,732 km to sieć rozdzielcza

Do sieci dystrybucyjnej podłączonych jest 1296 odbiorców.

Dane statystyczne obrazujące tempo rozwoju sieci gazowej na terenie gminy w latach 2006 - 2010, pokazano w tabeli nr 20.



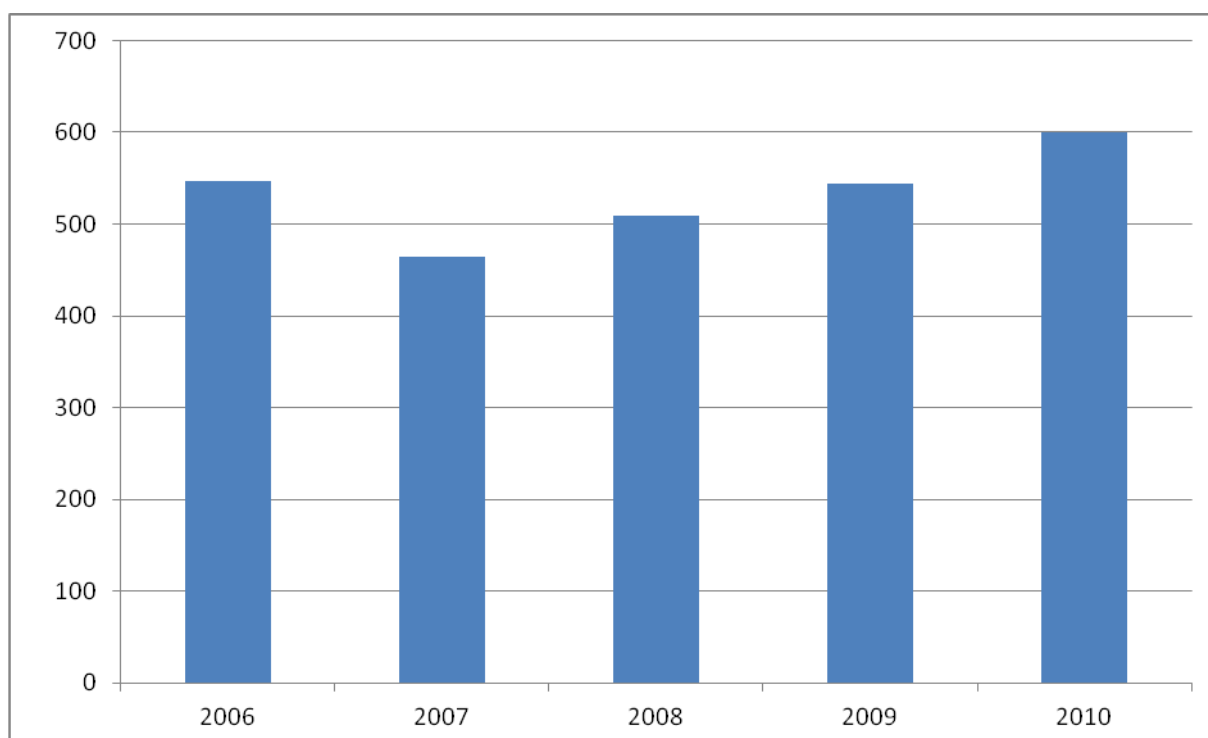
**Tabela 17. Rozwój sieci gazowej na terenie Gminy kraśnik w latach 2006-2010**

Wyszczególnienie	2006	2007	2008	2009	2010
Długość czynnej sieci gazowej [km] w tym:	58,514	58,657	59,174	59,364	59,379
Długość czynnej sieci przesyłowej [km]	6,647	6,647	6,647	6,647	6,647
Długość czynnej sieci rozdzielczej [km]	51,867	52,010	52,527	52,699	52,732
Czynne przyłącza do budynków mieszkalnych i niemieszkalnych [szt.]	932	950	976	991	1296
Odbiorcy Gazu (gosp. domowe)	834	853	888	915	974
Odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem	131	136	130	436	557
Ludność korzystająca z sieci gazowej [szt.]	3475	3509	3567	3612	3657
Ludność korzystająca z sieci gazowej [%]	48,5	48,9	49,7	50,3	51
Zużycie gazu - gospodarstwa domowe [tyś. m <sup>3</sup> ]	546,4	463,9	509,4	543,5	600,4
Zużycie gazu na 1 mieszkańca [m <sup>3</sup> ]	157,2	132	141,6	150,4	164,2

Źródło: GUS

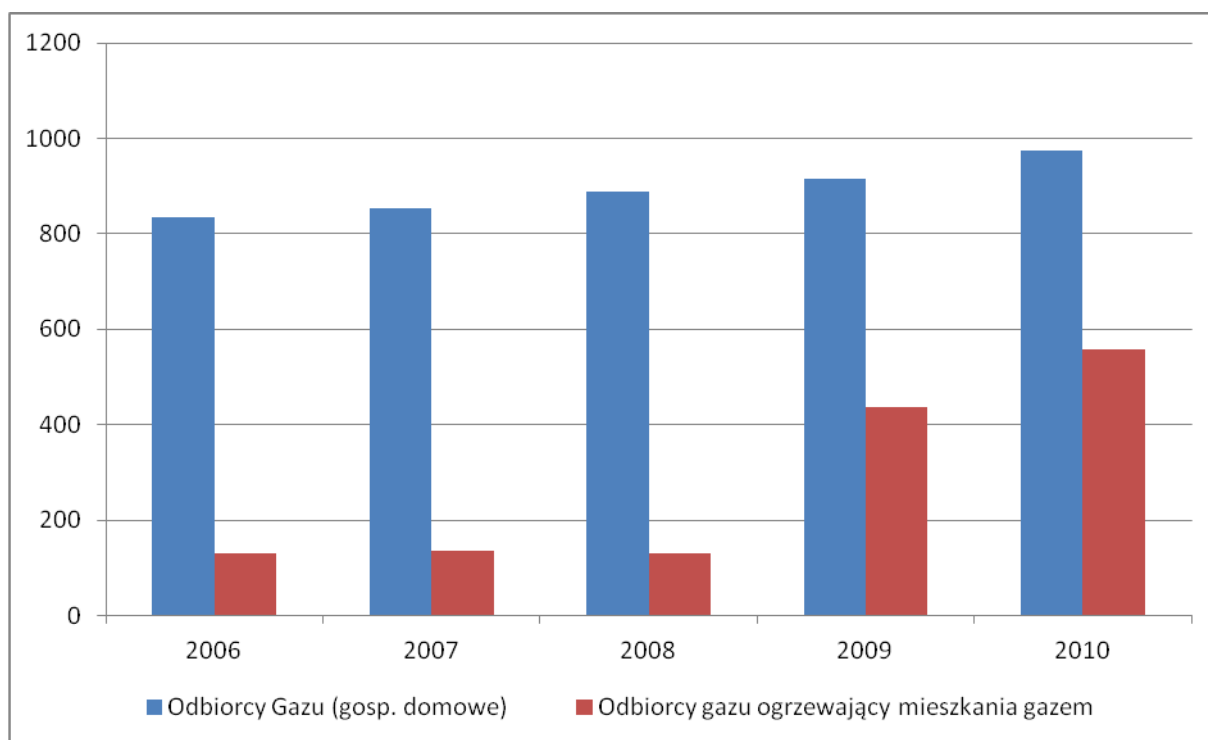
Poniższe wykresy obrazują zużycie gazu oraz ilość odbiorców gazu na terenie Gminy Kraśnik na przestrzeni ostatnich pięciu lat.

**Wykres 14. Zużycie gazu w latach 2006 - 2010 [tyś m<sup>3</sup>]**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

**Wykres 15. Liczba odbiorców gazu ogrzewających mieszkania gazem na tle wszystkich odbiorców gazu w latach 2006 - 2010**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS i Oddziału Gazowniczego w Sandomierzu

Powyższa tabela i przedstawione wykresy pozwalają zauważyć fakt, iż liczba odbiorców gazu jak również jego zużycie na przestrzeni ostatnich pięciu lat ulega systematycznemu wzrostowi. Liczba odbiorców gazu (gospodarstw domowych) zwiększyła się z 834 odbiorców w 2006 roku do 974 odbiorców w roku 2012 czyli o około 17 %. W tym samym czasie zużycie wśród tej grupy odbiorców wzrosło z 546,4 tys m<sup>3</sup> w 2006 roku do 600,4 tys m<sup>3</sup> w roku 2010. Jest to wzrost na poziomie 10 %. Za pozytywny (w aspekcie ochrony środowiska) należy uznać fakt znaczne zwiększenie ilości odbiorców ogrzewających swoje mieszkania gazem. W latach 2006-2008 ta ilość kształtowała się na poziomie 130 odbiorców, czyli około 15% wszystkich odbiorców w grupie gospodarstw domowych. W 2009 roku ta ilość skoczyła do 436 odbiorców a w 2010 do 557 odbiorców co stanowi 57% wszystkich odbiorców.

Najliczniejszą grupę odbiorców stanowią gospodarstwa domowe, które zużywają ponad 75% gazu sieciowego dostarczanego na teren gminy. Kolejnym 25% gazu zużywane jest przez sektor usług, przemysłu i handlu.

W 2010 roku z gazu sieciowego korzystało 974 gospodarstw domowych, co oznacza, że w instalacje gazowe wyposażonych jest około 47% zasobów mieszkaniowych gminy. Pozostała część gospodarstw domowych zaopatrywała się w gaz do przygotowania posiłków z butli gazowych.

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

System gazowniczy na terenie gminy zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców gazu i nie występują jakiegokolwiek ograniczenia ilościowe. Gmina Kraśnik posiada bardzo duży stopień uzbrojenia terenu w sieć gazową. Gaz jest rozsyłany siecią dystrybucyjną średniego ciśnienia (180-220 kPa) wykonaną w technologii stalowej, a nowsze odcinki w PE. Dostosowanie ciśnienia gazu do potrzeb odbiorców odbywa się w przydomowych punktach redukcyjno-pomiarowych zlokalizowanych na przyłączach gazowych w linii ogrodzenia lub na ścianie budynku. Stan sieci dystrybucyjnej określa się jako dobry. Wiek gazociągów nie przekracza 35 lat. Użytkowane stacje umożliwiają znaczne zwiększenie dostaw. 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.

Mimo tych przesłanek, w latach 2009 - 2010 zaobserwowano duży wzrost udziału wykorzystania gazu do celów grzewczych wśród mieszkańców gminy.

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

- utrzymanie dynamiki wzrostu wykorzystania gazu na cele grzewcze,
- podjęcie starań w kierunku zachęcenia mieszkańców do podłączenia do gazu sieciowego,
- ciągłe monitorowanie zapotrzebowanie na paliwa gazowe

### **3.3.3. Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe**

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

- zużycie gazu w 2010 roku kształtowało się na poziomie 600,4 tys.m<sup>3</sup>, z czego około 75% to zużycie gospodarstw domowych,
- gaz ziemny do celów grzewczych wykorzystywany jest w około 57% gospodarstw domowych podłączonych do gazu sieciowego – całkowite zużycie gazu sieciowego na ten cel nieznacznie przekracza 458 tys. m<sup>3</sup>/rok,

- przeciętne zużycie gazu w grupie gospodarstw domowych kształtuje się na poziomie 150,0 m<sup>3</sup>/mieszkaniec/rok,
- nie przewiduje się ograniczeń wynikających z dostępu do zasobów gazu ziemnego.
- zmiany demograficzne przyjęto zgodnie z prognozą przedstawioną w tabeli nr 2 wariant II,
- nastąpi sukcesywna rozbudowa sieci gazowej, która do 2029 roku pozwoli na pełne zgazyfikowanie obszaru gminy,
- nastąpią podłączenia do gazu sieciowego nowych odbiorców w tempie 30 odbiorców rocznie,
- zwiększy się liczba gospodarstw domowych, korzystających z gazu do celów grzewczych na poziomie około 1% rocznie w stosunku do roku 2010,
- zużycie gazu w sektorze usług i przemysłu będzie oscylowało na poziomie podobnym do 2010 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 ciepłych regionu jest dominujący. W związku z tym przyjęto 0,5 % spadek zużycia paliw gazowych przez odbiorcę w związku z wprowadzaniem odnawialnych źródeł energii.

W poniższej tabeli i na wykresie przedstawiono szacunkowe zużycie gazu na terenie Gminy Kraśnik do roku 2029.

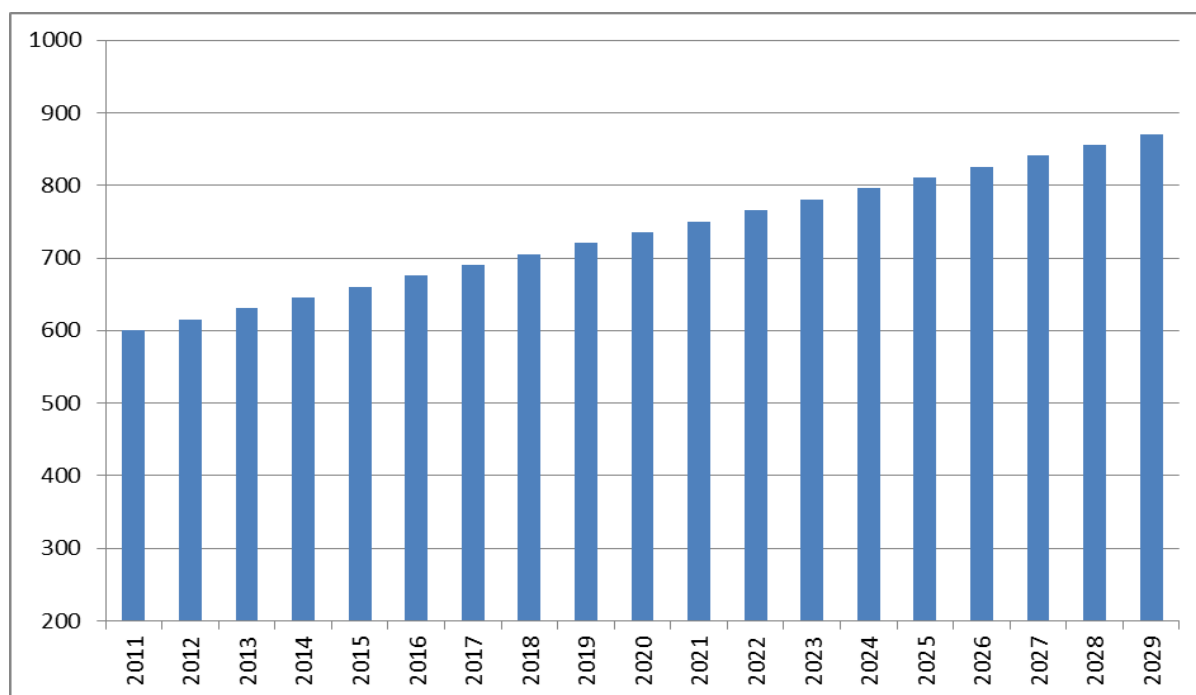
**Tabela 18. Szacunkowe zużycie gazu na terenie Gminy Kraśnik do roku 2029**

Rok	Szacunkowe zużycie gazu [tyś. m <sup>3</sup> ]	Zwiększenie [tyś. m <sup>3</sup> ]
2011	615,4	15,0
2012	630,4	15,0
2013	645,4	15,0
2014	660,5	15,0
2015	675,5	15,0
2016	690,5	15,0
2017	705,5	15,0
2018	720,5	15,0
2019	735,5	15,0

2020	750,5	15,0
2021	765,6	15,0
2022	780,6	15,0
2023	795,6	15,0
2024	810,6	15,0
2025	825,6	15,0
2026	840,6	15,0
2027	855,6	15,0
2028	855,6	15,0
2029	870,5	14,9

Źródło: Opracowanie własne

**Wykres 16. Szacunkowe zużycie gazu na terenie Gminy Kraśnik do roku 2029 [tyś. m<sup>3</sup>]**



Źródło: Opracowanie własne

Powyższe obliczenia pokazują, iż zużycie gazu będzie systematycznie i w sposób znaczący wzrastało. Piętnastoletni wzrost na poziomie około 37%, czyli około 2,5% rocznie jest wzrostem stosunkowo wysokim. Ta, dość wysoka dynamika prognozowanego wzrostu spowodowana jest między innymi:

- corocznym wzrostem liczby odbiorców,
- wzrostem liczby ludności,
- wzrostem zainteresowania wykorzystania gazu do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnym,
- wysokim stopniem zgazyfikowania gminy.

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 dużego zakładu przemysłowego o dużym zapotrzebowaniu na gaz. Prognoza bazuje na tendencjach wykorzystania gazu przez Gminę Kraśnik w okresie ostatnich pięciu lat.

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

### **3.3.4. Zamierzenia modernizacyjne i inwestycyjne**

Na terenie Gminy nie planuje się budowy nowych źródeł paliwa gazowego w postaci sieci wysokiego ciśnienia oraz stacji redukcyjno – pomiarowych. Modernizacja istniejących sieci i urządzeń gazowych prowadzona jest sukcesywnie w celu utrzymania należytego stanu technicznego oraz zapewnienia ciągłego utrzymania parametrów gazu dostarczanego do odbiorców. Na najbliższe lata planowana jest wymiana gazociągu wraz z przyłączami w m. Stróża.

Inwestycje rozbudowy sieci związane są z przyłączaniem nowych odbiorców i realizowane są indywidualnie na podstawie umów przyłączeniowych. Rozbudowa sieci dla potrzeb przyłączenia nowych odbiorców ma charakter komercyjny i uwarunkowana jest wynikiem rachunku ekonomicznej opłacalności przeprowadzenia inwestycji przez zakład gazowniczy, który w przypadku mieszkalnictwa nierzadko daje wynik na pograniczu opłacalności w szczególności w obszarach słabo zurbanizowanych, gdzie konieczna jest realizacja długich odcinków sieci przy stosunkowo niewielkiej liczbie odbiorców.

Dodatkowymi czynnikami utrudniającymi rozwój infrastruktury sieciowej są rosnące ceny gazu oraz relacje cenowe między alternatywnymi nośnikami energii. Niemniej w zakresie sieci średniego ciśnienia należy założyć rozbudowę istniejącego układu na nowych obszarach inwestycyjnych, zarówno mieszkaniowych, jak i usługowo – produkcyjnych.

## **4. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych**

Jednym z warunków rozwoju współczesnego świata jest dążenie do zmniejszenia zużycia energii w różnych procesach. Dotyczy to również procesów, które służą do

utrzymania komfortu klimatycznego i komfortu użytkownika w budynkach: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, podgrzewania wody wodociągowej.

Niżej wymienione fakty, mówiące, że:

- zasoby paliw są ograniczone,
- dostępność do paliw jest coraz trudniejsza,
- z uwagi na powyższe, ceny paliw będą miały tendencję wzrostową,
- należy ograniczać zanieczyszczenie środowiska produktami procesów spalania.

świadczą o znacznej roli działań zmierzających do oszczędzania energii i jej efektywnego wykorzystania.

W Polsce w wyniku przyjętej polityki społeczno-gospodarczej energia nie była szanowana, a w społeczeństwie zanikał nawyk oszczędnego jej użytkownika. Po roku 1990 wraz z wprowadzeniem gospodarki rynkowej nastąpiło urealnienie cen nośników energii, co zmusiło jej odbiorców do szukania rozwiązań dających oszczędności w tym zakresie.

Niekorzystna struktura zasobów paliw naturalnych w Polsce (monokultura węgla) jest przyczyną nieprawidłowej proporcji pokrycia zapotrzebowania na energię pierwotną za pomocą różnych nośników. Udział paliw stałych w gospodarce energetycznej Polski wynosi ok. 77%, a paliw węglowodorowych (oleje opałowe, gaz) ok. 21%, co w porównaniu z wysokorozwiniętymi krajami Europy Zachodniej jak również Węgrami, Czechami czy Słowacją, jest niekorzystne z uwagi na duży udział paliw stałych i związane z tym zanieczyszczenie środowiska. Występuje również zbyt mały udział odnawialnych źródeł energii, szczególnie w porównaniu z krajami „starej” Unii Europejskiej.

W Polsce udział sektora bytowo-komunalnego w ogólnym zużyciu energii wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki, przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. Ponieważ tam, gdzie zużywa się znaczne ilości energii, można też jej dużo zaoszczędzić, stąd duże możliwości samorządów terytorialnych administrujących częścią budynków mieszkalnych i będących właścicielami dużej ilości budynków użyteczności publicznej do działań w tym zakresie, począwszy od szczebla podstawowego, czyli od gminy. Również bardzo duże możliwości oszczędzania mają odbiorcy indywidualni (gospodarstwa domowe) oraz inni drobni odbiorcy.

W chwili obecnej sektor bytowo-komunalny zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma brak liczników energii, wodomierzy, urządzeń regulacyjnych, niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących budynków, nierzadko wielokrotnie przekraczające obecnie obowiązujące

normatywy. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30 - 40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania wody wodociągowej.

Wykorzystanie tych rezerw jest możliwe przez poprawę stanu technicznego istniejących układów zaopatrzenia w ciepło i samych budynków poprzez:

- modernizację źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,
- modernizację instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej).

Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii. Wiąże to się z dopasowaniem wydajności instalacji i urządzeń odbiorczych do aktualnych potrzeb cieplnych ogrzewanych pomieszczeń czy też produkcji ciepłej wody użytkowej.

Jednocześnie w obiektach nowo wznoszonych należy stosować nowoczesne rozwiązania techniczne o wysokiej sprawności użytkowej tj.:

- nowoczesne rozwiązania źródeł ciepła opartych o kotły grzewcze o wysokiej sprawności opalanych paliwem ciekłym lub gazowym,
- instalacje grzewcze wyposażone w urządzenia regulacyjne pozwalające na oszczędną ich eksploatację,
- instalacje grzewcze i ciepłej wody użytkowej wyposażone w urządzenia pomiarowe, umożliwiające indywidualne rozliczanie, co skłania użytkowników do działań zmierzających do oszczędzania energii,
- właściwą izolację termiczną instalacji, co zminimalizuje niepożądane straty ciepła,
- budynki o przegrodach charakteryzujących się małym współczynnikiem przenikania ciepła, co najmniej nie przekraczającym obowiązujących normatywów.

Stosowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych, poza podstawowym, ekonomicznym aspektem, zapewnia każdemu użytkownikowi wygodną, bezpieczną i łatwą eksploatację urządzeń. Niebagatelną zaletą stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych jest ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez zmniejszenie ilości spalanej paliwa oraz zmianie paliwa stałego (węgiel) na bardziej ekologiczne paliwa ciekłe, gazowe lub biopaliwa. Kwestia ochrony środowiska ma duże znaczenie ze względu na rolniczy charakter gminy.

Zapewnienie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi, zwierząt lub technologii przemysłowych wymaga wytworzenia i dostarczenia odpowiedniej ilości ciepła. Ciepło to uzyskuje się najczęściej z konwersji energii chemicznej



paliwa stałego, ciekłego lub gazowego. W ostatnich latach również coraz większą ilość energii uzyskuje się z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatru, słoneczna, geotermalna, fal i pływów morskich. Jednak w zaopatrzeniu w ciepło budynków dominuje ciągle energia uzyskiwana ze spalania paliw w paleniskach kotłów.

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

- źródła indywidualne (miejscowe),
- kotłownie wbudowane,
- ciepłownie (kotłownie wolno stojące, zdalaczynne),
- elektrociepłownie,

Na terenie Gminy Kraśnik występują dwa pierwsze z wyżej wymienionych rodzajów źródeł ciepła. Obecnie największą sprawnością i największą ilością energii wyprodukowanej z jednostki paliwa umownego charakteryzują się nowoczesne kotły opalane gazem, lekkim olejem opałowym oraz biopaliwami takimi jak słoma i pelet. Ze źródeł ciepła z kotłami opalonymi węglem największą sprawność mają duże jednostki instalowane w elektrociepłowniach. Najmniejszą sprawnością charakteryzuje się produkcja energii elektrycznej w elektrowni kondensacyjnej. Wynika to z niskiej sprawności teoretycznej obiegu termodynamicznego, który jest podstawą działania elektrowni kondensacyjnej.

Do niedawna kotły gazowe (podobnie olejowe) produkowane w Polsce charakteryzowały się prostą konstrukcją i były urządzeniami dość przestarzałymi technologicznie (atmosferyczne palniki inżektorowe, zapalanie za pomocą dyżurnego płomyka, prymitywna automatyka), a ich sprawności mieściły się w granicach 65 – 70%. Nie stanowiły one zatem zbyt wielkiej konkurencji dla kotłów opalanych paliwami stałymi. Zastosowanie nowoczesnych kotłów gazowych, olejowych lub opalanych biopaliwem w miejsce przestarzałych lub w miejsce kotłów węglowych daje wyraźne oszczędności energii pierwotnej (39 – 43 %). Poza tym należy stwierdzić, że:

- najbardziej niekorzystny ze względu na ilość zużytej energii pierwotnej jest układ ogrzewania elektrycznego oporowego (361% energii pierwotnej w paliwie stałym zużytym w elektrowni),
- w razie stosowania paliw stałych najbardziej efektywnie energetycznie jest skojarzone wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej w elektrociepłowniach,
- źródła ciepła opalane węglem o małych mocach (kotłownie lokalne i indywidualne w małych domach) są nieopłacalne energetycznie i uciążliwe dla środowiska naturalnego,
- bardzo korzystne energetycznie i z punktu widzenia ochrony środowiska są układy grzewcze na paliwo gazowe lub ciekłe, wyposażone w nowoczesne jednostki kotłowe

oraz kotłownie wykorzystujące w procesie spalania biopaliwa, tj. pelet, słoma, drewno, owies,

- rozwiązaniem, mającym w przyszłości szanse na powszechne stosowanie, są pompy ciepła z napędem silnikiem spalinowym lub turbiną gazową, obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

- wymianie istniejących kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- zastosowaniu nowoczesnych, wysokosprawnych i powodujących małe straty ciepła układów i urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej – w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych,
- zastosowaniu elektronicznych regulatorów automatyzujących proces spalania paliwa i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych oraz do chwilowego rozbioru ciepłej wody użytkowej,
- zastosowaniu pomp obiegowych w instalacjach centralnego ogrzewania, tam gdzie przed modernizacją instalacja pracowała jako grawitacyjna,
- dostosowaniu istniejących kominów do specyficznych wymogów, jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej, bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuściennych ze stali chromoniklowej,
- stosowaniu stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.

Obecnie przy modernizacji źródeł ciepła stosowane są następujące rodzaje kotłów lub innych układów grzewczych.

#### **4.1. Kotły na paliwa stałe (węgiel)**

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Sprawność kotłów wynosi 70—80%. Pomimo wysokiej sprawności w porównaniu ze stosowanymi wcześniej kotłami węglowymi, niedorównującej jednak

nowoczesnym kotłom na paliwa gazowe i ciekłe, oraz ograniczeniem uciążliwości obsługi, nie zaleca się stosowania tych kotłów przy modernizacji źródeł ciepła z uwagi na:

- mniejszą sprawność, niż nowoczesnych kotłów gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury nie dorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa.

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

- braku możliwości podłączenia do sieci gazowej,
- braku możliwości lokalizacji zbiorników oleju opałowego i gazu płynnego,
- ze względu na niskie koszty inwestycyjne, przy braku środków finansowych i konieczności wymiany istniejącego kotła węglowego w przypadku awarii.

#### **4.2. Kotły opalane gazem ziemnym**

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność 91–93%, w przypadku kotłów kondensacyjnych powyżej 100%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- oszczędność miejsca – brak magazynu paliwa,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- opłata za paliwo następuje po jego zużyciu.

Wady:

- konieczność budowy przyłącza gazu,
- zależność od jedynej dostawcy gazu przewodowego w Polsce jakim jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo.

Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej, a koszty wykonania przyłącza nie są zbyt wysokie.

#### **4.3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym**

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – ok. 90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,

- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- konieczność budowy magazynu oleju lub zbiornika na gaz płynny,
- wysoki koszt paliwa,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem.

Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej, lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość, bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru między olejem opałowym, a gazem płynnym należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany.

#### **4.4. Kotły opalane biopaliwami (pelet, zrębki, słoma)**

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – 80-90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej (wyjątek – słoma),
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- dość wysoki koszt urządzeń,
- duże gabaryty w przypadku kotłów opalanych słomą,
- konieczność budowy magazynu paliwa, w przypadku słomy – o dużej kubaturze,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem.

Kotły opalane biopaliwami należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej, lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość, bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru rodzaju biopaliwa dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji

oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany, a także możliwości dostawy od lokalnych producentów.

#### **4.5. Kotły zasilane energią elektryczną**

Zalety:

- bardzo wysoka sprawność kotłowni – 99%,
- bardzo niskie koszty inwestycyjne,
- brak instalacji odprowadzenia spalin,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji kotłowni,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- duże koszty eksploatacji ze względu na wysoką cenę energii elektrycznej, nawet w systemie dwutaryfowym,
- zależność od dostawcy energii elektrycznej.

#### **4.6. Pompy ciepła**

Pompy ciepła umożliwiają wykorzystanie energii cieplnej zgromadzonej w środowisku naturalnym, a w szczególności w:

- ciekach wodnych powierzchniowych i podziemnych,
- powietrzu,
- gruncie.

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

- 75% energii zużywanej przez układ czerpane jest z odnawialnego (bezpłatnego) źródła, jakim jest środowisko naturalne,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji układu,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- do zbudowania układu potrzebne jest sąsiedztwo zbiornika wodnego lub duża powierzchnia terenu,
- 25% energii jest dostarczane jest w postaci energii elektrycznej, wady jak w przypadku kotłowni elektrycznej,
- wysokie koszty inwestycyjne.

W przypadku wykorzystania do napędu pompy silnika spalinowego lub turbiny gazowej maleją wprawdzie koszty eksploatacji, ale znacznie rosną koszty inwestycyjne.

#### **4.7. Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne wykorzystują promieniowanie słońca do podgrzewania czynnika grzewczego, który stosowany jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczach pojemnościowych z dwoma węzownikami. Druga węzownica zasilana jest czynnikiem grzewczym z kotłowni i podgrzewa wodę w przypadku zachmurzenia.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność współpracy z innym źródłem ciepła np. kotłownią gazową, olejową lub na biopaliwo,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku.

#### **4.8. Kierunki działań w zakresie racjonalizacji użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych**

Należy stwierdzić, że modernizację źródeł ciepła na terenie gminy należy prowadzić w oparciu o kotły opalane biopaliwem lub gazem ziemnym w przypadku realizacji gazyfikacji gminy. Wyboru rodzaju paliwa należy dokonywać biorąc pod uwagę możliwość i koszty podłączenia do sieci gazowej. Ponadto, przy modernizacji kotłowni należy brać pod uwagę warunki techniczne, jakie zostały przytoczone na początku niniejszego rozdziału.

Modernizacja kotłowni musi być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

- optymalny dobór kotła lub kotłów,
- wybór kotła o odpowiedniej konstrukcji,
- wybór optymalnego układu regulacji, dostosowanego do ilości i rodzaju zastosowanych kotłów oraz charakteru odbiorcy ciepła,
- wybór układu technologicznego kotłowni dostosowanego do charakteru odbiorcy,

- określenie i dobór urządzeń i osprzętu niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania kotłowni,
- określenie obliczeniowego zużycia paliwa w sezonie grzewczym, bądź w roku w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych.

W celu racjonalizacji wykorzystania energii na terenie gminy możliwa jest także realizacja inwestycji związanych z modernizacją oświetlenia ulicznego. Nie można bowiem zapomnieć, że władze samorządowe zobowiązane są do utrzymania takiego oświetlenia i zapewnienia mieszkańcom gminy bezpiecznych warunków do podróżowania po zmroku. W tym też celu niezbędne jest zapewnienie funkcjonowania sprawnego i efektywnego oświetlenia. Jedną z możliwości poprawy wykorzystania energii w tym celu jest modernizacja obecnie ustawionych lamp i wykorzystanie nowoczesnych, a przez to bardziej oszczędnych lamp oświetleniowych. Inną możliwością jest wykorzystanie do oświetlenia systemów hybrydowych związanych z pozyskiwaniem energii wiatru oraz słońca. Hybrydowe światła uliczne działają w oparciu o elektryczność powstałą poprzez przechwytywanie energii słonecznej za pomocą paneli słonecznych oraz energii wiatru przy użyciu silników wiatrowych. Kombinacja ta sprawia, że systemy te są bardziej praktyczne w stosunku do systemów oświetleniowych opierających się jedynie na energii słonecznej. Hybrydowe zasilanie jest wyposażone w akumulatory pozwalające na działanie od trzech do pięciu dni, niezależnie od warunków atmosferycznych. Wiatrowo – słoneczna metoda oświetlenia jest samowystarczalna, niezależna oraz eliminuje potrzebę budowania ziemnych łączy elektrycznych, które są typowe dla konwencjonalnych systemów oświetleń ulicznych. Wykorzystanie systemów hybrydowych przyczynia się również do zmniejszenia ilości środków ponoszonych przez władze gminne na zapewnienie odpowiednich standardów związanych z oświetleniem ulicznym. Trzeba bowiem wskazać, że oświetlenie zasilane energią słoneczną i wiatrową jest darmowe, a zatem w przypadku zastosowania wskazanych rozwiązań możliwe jest uzyskanie dużych oszczędności w budżecie gminy i przeznaczenie dodatkowych środków na inwestycje rozwojowe, przyczyniające się do wzrostu atrakcyjności danej jednostki samorządowej.

Odnosnie przedsięwzięć przyczyniających się do racjonalizacji wykorzystania źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej na terenie gminy Kraśnik należy zauważyć iż trudno jest sporządzić dokładny spis projektów przewidywanych do wykonania przez mieszkańców gminy, spodziewać się jednak należy, że mając na uwadze przyszłe oszczędności w budżetach domowych oraz coraz większą świadomość ekologiczną mieszkańców, osoby zamieszkujące gminę Kraśnik przystąpią do wykonywania inwestycji mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania budynków na energię, a to wpłynie z kolei do poprawy stanu środowiska naturalnego w tej części Lubelszczyzny.

## 5. Analiza wykorzystania lokalnych odnawialnych źródeł energii

### 5.1. Wprowadzenie

Tematem niniejszego rozdziału jest bilans wykorzystania energii odnawialnych na terenie Gminy Kraśnik oraz ocena potencjału ich wykorzystania.

### 5.2. Podstawy prawne

- 1) Ustawa „Prawo energetyczne” z dnia 10 kwietnia 1997 r. wraz z późniejszymi zmianami stanowi o obowiązku zakupu energii elektrycznej wytwarzanej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii przez przedsiębiorstwa zajmujące się obrotem energią elektryczną (art. 9a pkt. 1). Dodatkowo obowiązek zakupu obejmuje również energię elektryczną wyprodukowaną w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła (art. 9a pkt. 2). Art. 45 pkt. 3 stanowi o możliwości uwzględnieniu kosztów współfinansowania przez przedsiębiorstwa energetyczne przedsięwzięć związanych z wykorzystaniem energii odnawialnych w taryfach dla gazu, energii elektrycznej i ciepła.
- 2) Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 9 grudnia 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła; Dz. U. Nr 267, poz. 2657 z dn. 17 grudnia 2004 r. - precyzuje rodzaje źródeł odnawialnych źródeł energii (§4 pkt. 1):
  - elektrownie wodne,
  - elektrownie wiatrowe,
  - źródła wytwarzające energię z biomasy,
  - źródła wytwarzające energię z biogazu,
  - słoneczne ogniwa fotowoltaiczne,
  - słoneczne kolektory do produkcji ciepła,
  - źródła geotermiczne.
- 3) Polityka energetyczna państwa podkreśla znaczenie wykorzystania energii odnawialnej, która powinna zacząć odgrywać kluczową rolę w bilansach lokalnych. Zgodnie z założeniami polityki energetycznej Polski do 2025 r. udział energii odnawialnych oraz energii elektrycznej produkowanych w rozproszonych układach skojarzonych w bezpieczeństwie energetycznym państwa w roku 2020 będzie nieznaczny (energia odnawialna - 6,5%). Osiągnięcie tej wielkości jest jednakże godne podjęcia wszelkich działań ze względu na konieczność zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do otoczenia oraz dążenie do maksymalnego wykorzystania energii chemicznej paliw pierwotnych (układy skojarzone). *„Wykorzystanie niekonwencjonalnych źródeł powinno przede*



*wszystkim wzmacniać bezpieczeństwo energetyczne w skali lokalnej i przyczyniać się do poprawy zaopatrzenia w energię na terenach o słabo rozwiniętej infrastrukturze energetycznej*". Ważnym aspektem jest czynnik ekonomiczny wykorzystania energii niekonwencjonalnej na szczeblu lokalnym – brak konieczności ponoszenia kosztów przesyłu. Zdaniem Rządu szczególnym elementem w promowaniu źródeł niekonwencjonalnych powinny być władze lokalne, których aktywna postawa w tym zakresie powinna stworzyć warunki dla rozwoju energetyki niekonwencjonalnej. Szczególną uwagę „Polityka energetyczna Polski do roku 2020” poświęca założeniom do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz, które powinny uwzględniać wykorzystanie energetyki niekonwencjonalnej w aspekcie jej walorów ekologicznych i gospodarczych dla terenów danej gminy.

### **5.3. Rola gminy w rozwoju energetyki odnawialnej**

Rola gmin, jako gospodarzy terenu w rozwoju energetyki odnawialnej jest związana głównie z opracowywaniem miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, a w wyniku wprowadzonych zmian systemowych także z wyborem optymalnych rozwiązań organizacyjnych, ekonomicznych i technicznych w zakresie zaopatrzenia w ciepło, przy uwzględnieniu lokalnych zasobów energetycznych.

W obecnym stanie prawnym gminy spełniają więc wieloraką rolę:

- są odpowiedzialne za rozwój gminy (opracowanie i realizacja miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego),
- są odpowiedzialne za zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na terenie gminy,
- są właścicielami majątku ciepłowniczego (przejęcie majątku od państwowych przedsiębiorstw ciepłowniczych i nadzorowanie jednostek eksploatujących ten majątek, a więc zainteresowanie maksymalizacją wykorzystania tego majątku),
- są przedstawicielami odbiorców (reprezentowanie społeczności lokalnej, a więc dążenie do obniżki kosztów zaopatrzenia w ciepło, ograniczenia zanieczyszczenia środowiska itd.)

Zasadniczym problemem realizacji tej roli władz lokalnych w odniesieniu do energetyki odnawialnej jest finansowanie. Istnieją już obecnie szerokie możliwości sfinansowania przynajmniej części kosztów wdrażania energetyki odnawialnej za pomocą takich istniejących instytucji finansowych jak np.:

- budżet gminy,
- lokalne i regionalne fundusze ochrony środowiska,

- fundusz poręczeń kredytowych dla małych i średnich przedsiębiorstw,
- fundusz termorenowacji,
- fundusze przeznaczone na restrukturyzację obszarów wiejskich,
- fundusze pomocowe Unii Europejskiej, w tym fundusze celowe na energetykę odnawialną.

Racjonalne wykorzystanie budżetu gminy powinno poprawić dostęp do innych środków publicznych, a również stymulować środki prywatne. Szczególnie zasadne jest finansowanie przedsięwzięć przynoszących lokalne makroekonomiczne efekty (widoczne na poziomie gminy, a nie przedsiębiorstw). Jest to związane z kształtowaniem lokalnego, konkurencyjnego rynku pracy.

Władze lokalne mogą pełnić bardzo ważną rolę w zakresie podniesienia świadomości o energetyce odnawialnej w ogóle oraz promocji własnego terenu dla inwestorów. Mogą realizować tę funkcję poprzez dostarczanie informacji mieszkańcom i inwestorom o korzyściach i możliwościach wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez publikowanie stosownych materiałów i poradników.

#### **5.4. Techniczne aspekty wykorzystania OZE na terenie Gminy**

Niezwykle istotnym czynnikiem w procesie inwestycyjnym związanym z wykorzystaniem OZE do celów energetycznych jest właściwe oszacowanie potencjału rozpatrywanego źródła. Szacunki nie mogą dotyczyć jedynie potencjału teoretycznego, ale muszą uwzględniać ograniczenia wynikające z konkretnego położenia geograficznego, ograniczenia ekologiczne, sprawność konwersji energii w urządzeniach, czy też możliwości magazynowania pozyskanej energii. Dopiero uzyskany w ten sposób, tzw. potencjał techniczny energii odnawialnej może być rozpatrywany jako źródło zaspokojenia potrzeb energetycznych. W tym etapie pojawia się także kilka rodzajów ryzyka. Dotyczy ono przede wszystkim:

- niedokładnego oszacowania potencjału energetycznego OZE,
- zastosowania wadliwej, nieefektywnej technologii konwersji danego rodzaju energii OZE,
- procesu realizacji inwestycji,
- eksploatacji inwestycji

Przedsięwzięcia związane z wykorzystaniem OZE w większości uzależnione są od nie zapewniających ciągłości dostaw źródeł, dlatego niezwykle istotne jest rygorystyczne podejście do oszacowania zasobów możliwej do wykorzystania energii. Zasoby te powinny badać wyspecjalizowane instytucje przez odpowiednio długi okres uzależniony od rodzaju rozważanego źródła energii.

W przypadku przedsięwzięć w dziedzinie energetycznego wykorzystania biomasy należy zawrzeć umowy na dostawę paliwa (drewna, słomy etc.), na mocy których wiarygodny dostawca, gwarantuje terminowość dostaw, odpowiednią jakość oraz cenę paliwa przez cały okres trwania umowy.

Technologie wykorzystania OZE są stosunkowo nowe, często prototypowe i w związku z tym obarczone bardzo dużym ryzykiem. Dlatego niezwykle ważne jest zapoznanie się z pełnym opisem technologii oraz specyfikacjami technicznymi. Istotne jest również uzyskanie od dostawców urządzeń stosownych ubezpieczeń, gwarancji zapewniających bezawaryjną pracę instalacji.

Należy także zadbać o zniwelowanie ryzyka związanego z ukończeniem realizacji projektu. Ryzyko to można zminimalizować poprzez negocjowanie z wykonawcami kontraktów na budowę "pod klucz" za stałą cenę. W kontraktach takich inwestor ma możliwość przejęcia inwestycji na własność tuż przed rozruchem bądź nawet po określonym okresie eksploatacji.

Ryzyko zagrażające przewidywanemu przepływowi strumieni pieniężnych z przedsięwzięcia dotyczy także eksploatacji obiektu. W celu uniknięcia niezaplanowanych przestojów ważne jest zatrudnienie odpowiednio przeszkolonych pracowników lub zlecenie eksploatacji obiektu specjalistycznemu przedsiębiorstwu. Należy jednak zadbać, aby koszty eksploatacji i utrzymania ruchu zamrozić na mocy kontraktu.

## **5.5. Ekonomiczne aspekty wykorzystania OZE na terenie Gminy**

Analiza ekonomiczna przedsięwzięcia pozwala inwestorowi, czy też instytucji przyznającej środki pomocowe na ocenę efektywności ekonomicznej projektu przy pomocy standardowych technik. W pierwszym rzędzie w ocenie rentowności wszelkich przedsięwzięć w sektorze OZE należy dokonać dokładnej prognozy skali kosztów i przychodów z przedsięwzięcia oraz ich rozłożenie w czasie. Prognozy te pozwalają dokonać analizy przepływów pieniężnych w poszczególnych latach życia projektu. Charakterystyczne dla sektora OZE są wysokie początkowe koszty kapitałowe i niskie koszty eksploatacyjne.

Na przybliżoną strukturę kosztów dla inwestycji OZE składają się: koszty kapitałowe (wyposażenia, urządzeń, budynków, zaplecza, terenu etc.), koszty stałe (usługi prawne, studia, prefesibility study, fesibility study, przygotowanie biznesplanu, czynsz dzierżawny, stawki ubezpieczenia, administracja ogólna, nadzór, paliwo, utrzymanie ruchu, składowanie, transport), koszty zmienne (paliwo, robocizna, pracownicy bezpośrednio produkcyjni etc.).

Inwestycji w sektorze OZE dokonuje się zwykle przy założeniu, że wytworzona energia zostanie sprzedana (realny przychód) lub, że dzięki niej nastąpi zmniejszenie wydatków na energię (wirtualny przychód).

Ryzyko związane ze sprzedażą energii z OZE to:

- obniżenie ceny zakupu wyprodukowanej energii cieplnej i/lub elektrycznej,
- zmniejszenie ilości zakupionej energii cieplnej i/lub elektrycznej.

W celu zminimalizowania tego rodzaju ryzyka niezbędne jest zawieranie przez inwestora z Zakładem Energetycznym długoterminowej umowy na zakup określonej ilości energii za określoną cenę. Analizę powinno sporządzać się dla trzech wariantów: pesymistycznego, realistycznego i optymistycznego. Wśród standardowych technik oceny efektywności ekonomicznej projektu wyróżnia się: prosty okres zwrotu SPBT, zdyskontowany okres zwrotu PBT, zaktualizowaną wartość netto NPV oraz wewnętrzną stopę zwrotu IRR.

## **5.6. Wykorzystanie energii na terenie Gminy Kraśnik**

### **5.6.1. Energia wiatru**

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 ciepłą, 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 1181 MW, w stosunku do 2009 r. wzrosła o ponad 50%. Produkcja energii w elektrowniach wiatrowych w 2010 r. wyniosła 1485 GWh, co stanowiło ok. 24% energii wyprodukowanej z odnawialnych źródeł energii (bez uwzględnienia współspalania).

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 (mapa 3). Województwo lubelskie zajmuje 13 miejsce w kraju z mocą 0,6 MW.

### Mapa 3. Rozmieszczenie mocy w energetyce wiatrowej w poszczególnych województwach Polski. Stan na 31.06.2010 r.



Źródło: Opracowanie PSEW na podstawie danych URE.

Produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w województwie lubelskim w 2008 r. wynosiła 35,8 GWh, co stanowiło 0,6% produkcji z OZE w kraju.

W województwie lubelskim warunki przyłączenia farm wiatrowych do sieci OSD określone zostały dla około 933 MW mocy zainstalowanej łącznie. Warunki te wydane zostały zgodnie z przepisami znowelizowanej *ustawy z dnia 8 stycznia 2010 r. Prawo energetyczne*.

Koncesję na wytwarzanie energii z elektrowni wiatrowych uzyskały dwie inwestycje w gminach: Lubycza Królewska i Frampol.

W województwie lubelskim na koniec lutego 2011 roku obszary rozwoju energetyki wiatrowej wyznaczono w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin: Ryki, Radzyń Podlaski, Parczew, Końskowola, Puchaczów, Wysokie, Turobin, Chrzanów, Goraj, Frampol, Szczepleszyn, Hrubieszów, Mircze oraz **Kraśnik i Szastarka**.

Studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego z wyznaczonymi obszarami rozwoju energetyki wiatrowej są w trakcie zatwierdzania w gminach: Żółkiewka, Jarczów, Tomaszów Lubelski i **Urzędów**.

W kilkunastu kolejnych gminach w fazie przygotowań są studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, wyznaczające tereny pod lokalizację elektrowni wiatrowych.

Poniżej przedstawiono mezoskalową mapę wiatrów, na której naniesiono izolinie rocznej podaży surowej energii wiatru, niesionej przez strugę wiatru o powierzchni przekroju 1 m<sup>2</sup> na wysokości 30 m nad poziomem gruntu (30 m n.p.g). Niniejszą mapę sporządzono na

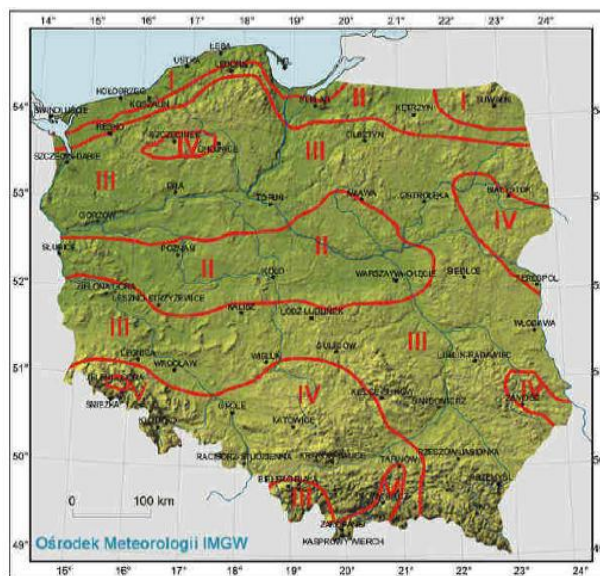
podstawie wyników 30-letnich pomiarów prędkości wiatru wykonanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w latach 1971 – 2000. Lokalizacja obszarów korzystnych dla energetyki wiatrowej wykazuje duże podobieństwo do wyżej pokazanych map wiatru. Podobnie jest z lokalizacją obszarów niekorzystnych.

Obszar województwa lubelskiego nie należy do zasobnych pod względem pozyskiwania wiatru dla celów energetycznych (Lorenc, 2004). Zaliczony jest do tzw. Strefy korzystnej – III, w części południowo – wschodniej nawet do strefy mało korzystnej – IV (mapa 4).

Gmina Kraśnik charakteryzuje się słabym potencjałem rozwoju energetyki wiatrowej ze względu na znaczny udział obszarów wyjątkowo cennych przyrodniczo, m.in. należących do Kraśnickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Gmina charakteryzuje się również bardzo dużą lesistością, gdyż lasy pokrywają 31,1% powierzchni całkowitej gminy.

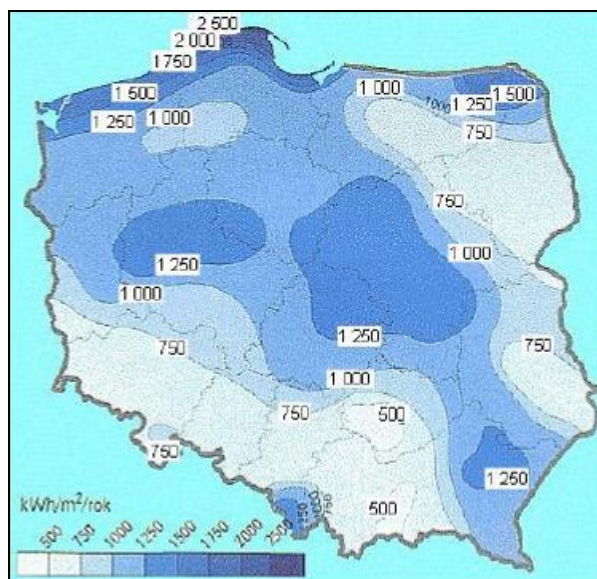
Korzystne warunki do lokalizacji elektrowni wiatrowych występują jedynie na wschód od miejscowości Dąbrowa-Bór, gdzie znajduje się najbardziej wietrzny punkt w gminie. Budowa elektrowni wiatrowych na tym terenie musi być jednak poprzedzona dokładnymi badaniami środowiskowymi z uwagi na sąsiedztwo obszarów o wyjątkowych walorach środowiskowych.

#### Mapa 4. Strefy energetyczne wiatru w Polsce



Źródło: H. Lorenc, 2004. Objaśnienia: strefa I - wybitnie korzystna, strefa II – bardzo korzystna, strefa III - korzystna, strefa IV - mało korzystna, strefa V – niekorzystna.

### Mapa 5. Energia wiatru w kWh/m<sup>2</sup> na wysokości 30 m nad poziomem gruntu

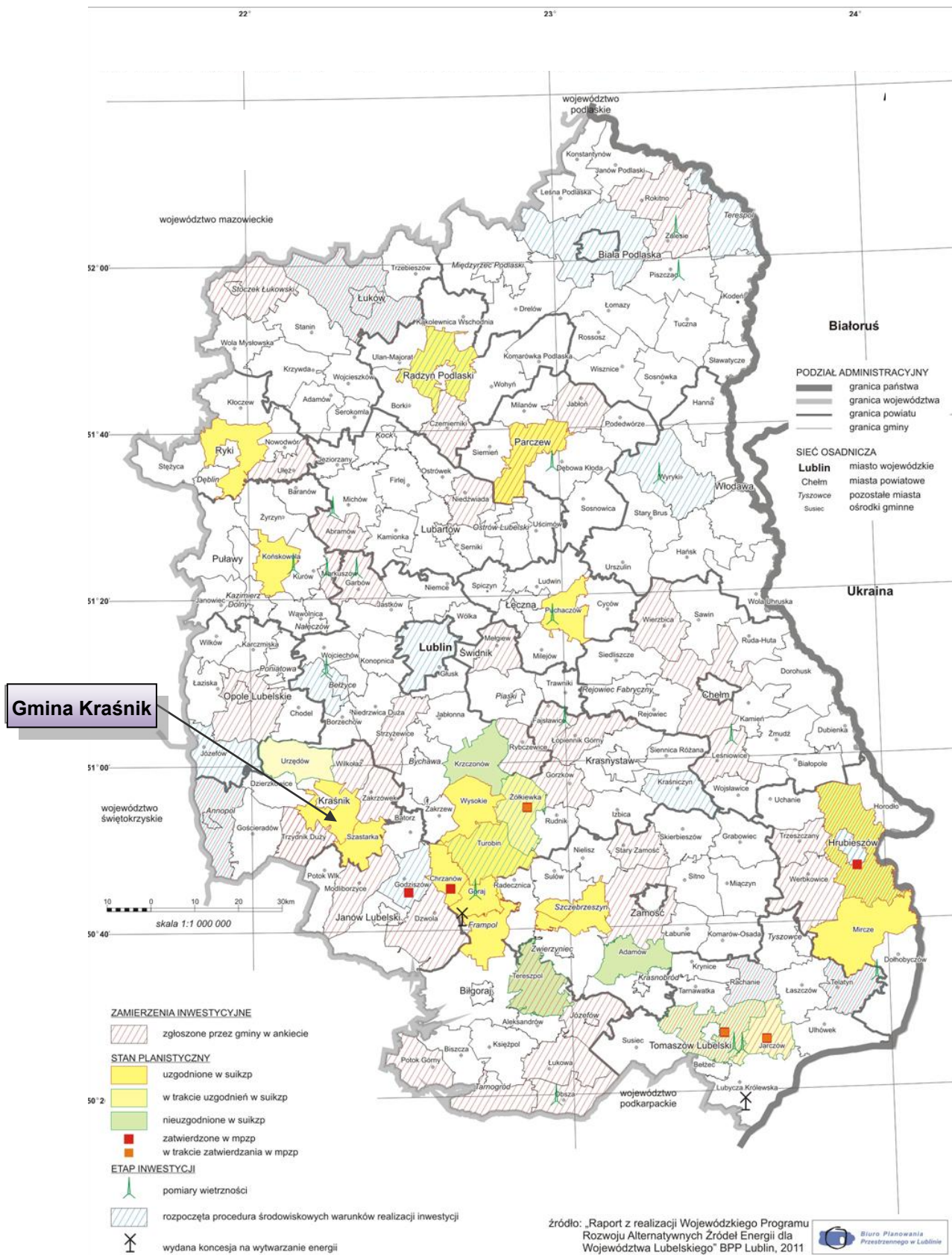


Źródło: H. Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki wodnej, Opracowanie 2001, Warszawa

W chwili obecnej na terenie Gminy nie funkcjonują farmy wiatrowe. Farmy wiatrowe są obiektami infrastruktury, które oddziałują na elementy przyrody ożywionej oraz krajobraz, niezależnie od stopnia jego przekształcenia wskutek działalności człowieka. W związku z powyższym ich lokalizacja winna zostać poddana skrupulatnej analizie na wstępnym etapie planistycznym, w kontekście kolizyjności z walorami krajobrazowymi oraz chronionymi i zagrożonymi taksonami (głównie zwierzętami).

Mapa 6. Przestrzenne aspekty lokalizacji energetyki wiatrowej w województwie lubelskim. Stan przygotowania planistycznego i rozwoju energetyki wiatrowej, Lublin 2011 r.

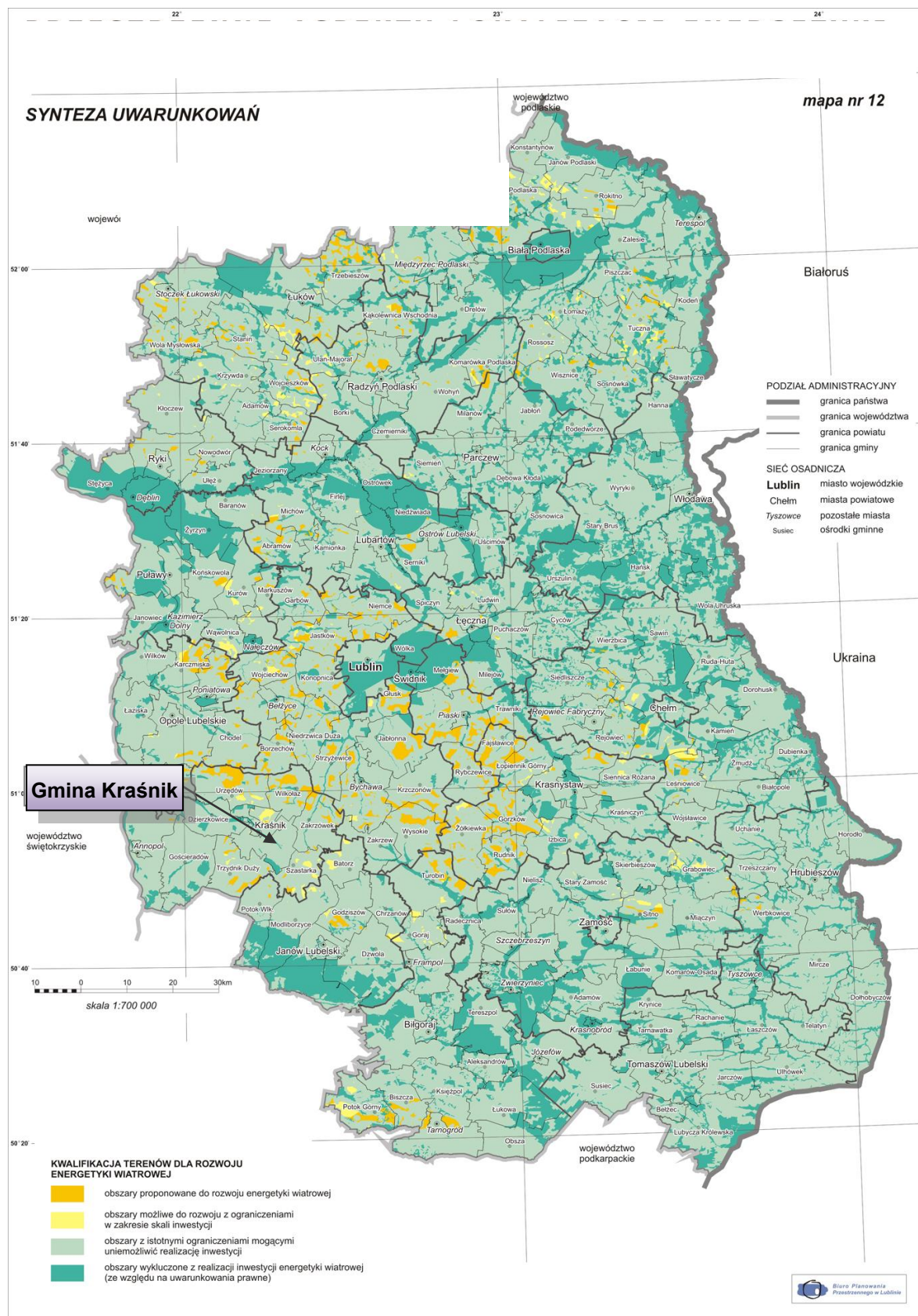
## Mapa 6. Przestrzenne aspekty lokalizacji energetyki wiatrowej w województwie lubelskim. Stan przygotowania planistycznego i rozwoju energetyki wiatrowej



Źródło: Przestrzenne Aspekty Lokalizacji Energetyki Wiatrowej w Województwie Lubelskim, Biuro Planowania Przestrzennego w Lublinie.



## Mapa 7. Przestrzenne aspekty lokalizacji energetyki wiatrowej w województwie lubelskim. Synteza uwarunkowań, Lublin 2011 r.



Źródło: Przestrzenne Aspekty Lokalizacji Energetyki Wiatrowej w Województwie Lubelskim, Biuro Planowania Przestrzennego w Lublinie.

Energia wiatru należy do odnawialnych źródeł energii, nie jest jednak dla środowiska neutralna. W praktyce bowiem elektrownie wiatrowe mogą wywierać negatywny wpływ na otoczenie – ludzi, ptaki oraz krajobraz. Problemem jest np. wytwarzany przez turbiny wiatrowe monotonny, stały hałas o niskim natężeniu, który niekorzystnie oddziałuje na psychikę człowieka. Innym ujemnym aspektem jest wpływ elektrowni na ptaki. Szacuje się bowiem, że farma wiatrowa o mocy 80 MW może zabić nawet 3500 ptaków w ciągu roku.

Nie można też zapomnieć o ujemnym wpływie farm na krajobraz, zajmują one bowiem duże powierzchnie i zlokalizowane są często w rejonach turystycznych lub nadmorskich, co zniechęca część osób do odwiedzenia takich miejsc. Instalacje wiatrowe utrudniają także rozchodzenie się fal radiowych.

Zaletami siłowni wiatrowych są:

- bezpłatność energii wiatru;
- brak zanieczyszczenia środowiska naturalnego;
- możliwość budowy na nieużytkach.

Z kolei jako wady wymienić należy:

- wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne;
- zagrożenie dla ptaków;
- zniekształcenie krajobrazu;
- negatywny wpływ na psychikę człowieka.

Korzyścią ekologiczną wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej, w stosunku do tradycyjnie wyprodukowanej w elektrowni węglowej, jest uniknięcie emisji do atmosfery następujących zanieczyszczeń: 5,5 g SO<sub>2</sub>, 4,2 g NO<sub>x</sub>, 700 g CO<sub>2</sub>, 49 g pyłów i żużlu.

Z uwagi na uwarunkowania prawne, przyrodnicze, krajobrazowe i sozologiczne, należy uznać za wyłączone dla lokalizacji elektrowni wiatrowych następujące obszary:

- wszystkie tereny objęte formami ochrony przyrody,
- projektowane obszary ochronne, w tym zwłaszcza obszary planowane do włączenia do Parku Narodowych oraz wytypowane w ramach tworzenia Europejskiej Sieci Obszarów Chronionych NATURA 2000, projektowane i postulowane zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
- tereny tworzące ośnowę ekologiczną województwa, której zasięg określony został w planie zagospodarowania przestrzennego województwa lubelskiego,

- tereny położone w strefach ekspozycji obiektów dziedzictwa kulturowego: pomników historii, cennych założeń urbanistycznych i ruralistycznych oraz założeń zamkowych, parkowo- pałacowych i parkowo-dworskich,
- tereny zabudowy mieszkaniowej oraz intensywnego wypoczynku ze strefą 500 m, ze względu na hałas oraz występowanie efektu stroboskopowego,
- tereny w otoczeniu lotnisk wraz z polami wznoszenia i podejścia do lądowania.

Ponadto na terenie Gminy brak jest możliwości budowy morskich farm wiatrowych (farm wiatrowych napędzanych wiatrami morskimi) ze względu na znaczne oddalenie Gminy od akwenów morskich.

Nie można jednak wykluczyć rozwoju małych turbin wiatrowych (MTW), wykorzystywanych na potrzeby własne właściciela, m.in. do oświetlenia domów, pomieszczeń gospodarczych, ogrzewania. MTW mają liczne zalety, do których zaliczyć można:

- odporność na silne wiatry, cyklony, nawałnice,
- łatwiejszą instalacją w porównaniu z dużymi turbinami,
- brak linii przesyłowych, co powoduje, że nie występują straty przesyłu i koszty eksploatacyjne, inwestycyjne oraz konserwacyjne z tym związane,
- potencjalnie małe oddziaływanie na środowisko,
- brak wywierania istotnego wpływu na krajobraz, gdyż można je wkomponować w otoczenie, a nawet traktować jako elementy dekoracyjne.

### **5.6.2. Energia słoneczna**

Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z tego względu w polskich warunkach uzasadnione jest wspomaganie energią słoneczną jedynie produkcji ciepłej wody użytkowej, bowiem energią słoneczną warto pozyskiwać tylko w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do października.

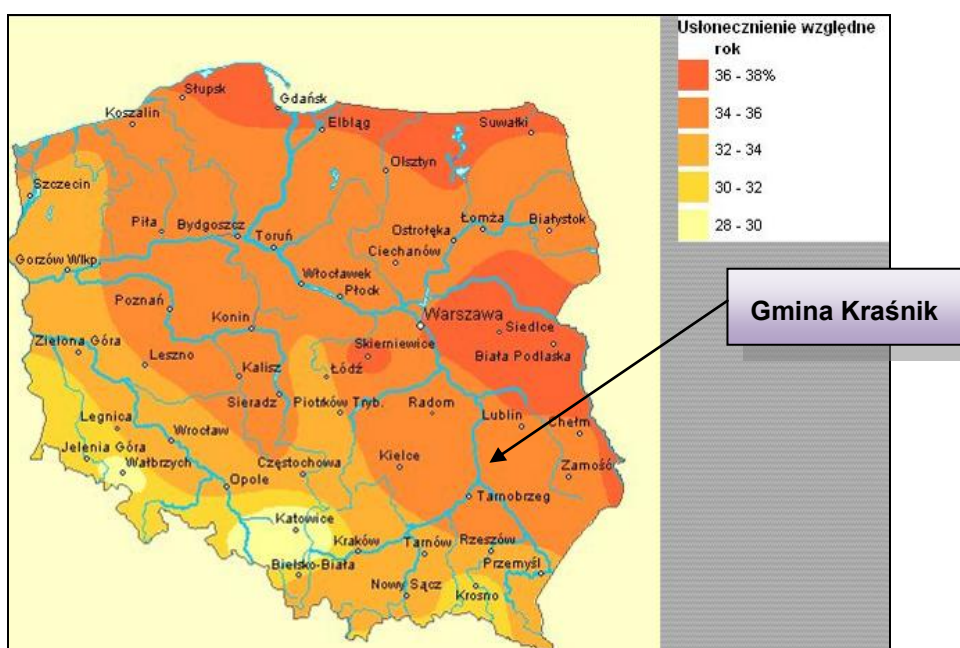
Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika zaś z dobowej i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego. Do wad należy także mała gęstość dobowego strumienia energii promieniowania słonecznego.

Energię słoneczną wykorzystuje się przetwarzając ją w inne użyteczne formy, a więc w energię:

- ciepłą – za pomocą kolektorów,
- elektryczną – za pomocą ogniw fotowoltaicznych

W Polsce wykorzystanie paneli fotowoltaicznych w układach zasilających jest ograniczone jedynie do specyficznych zastosowań, na ogół tam, gdzie ze względu na małą moc odbiornika doprowadzenie sieci elektroenergetycznej jest mało opłacalne. Najczęściej są więc stosowane do zasilania znaków ostrzegawczych i reklam.

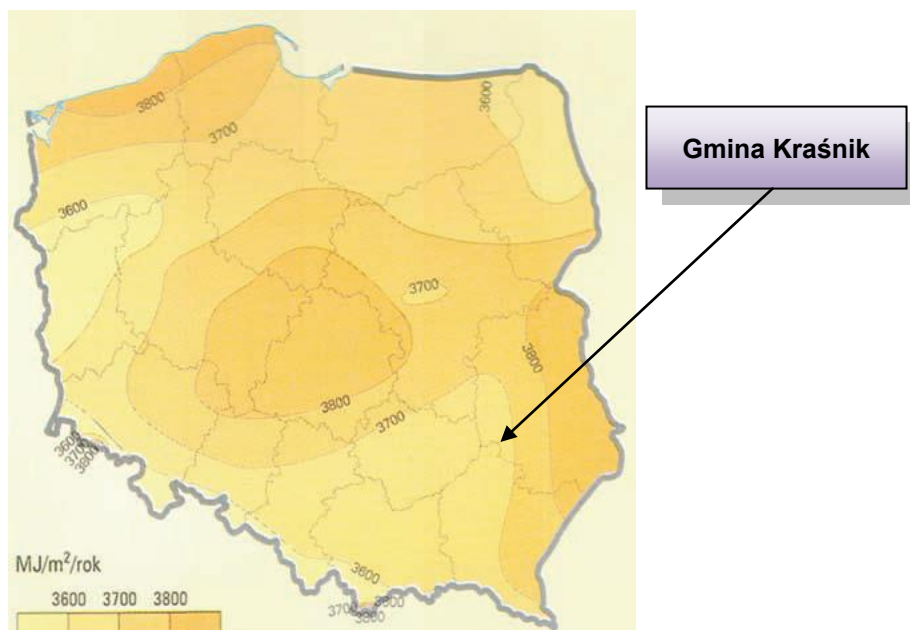
### Mapa 8. Usłonecznienie względne na terenie Polski



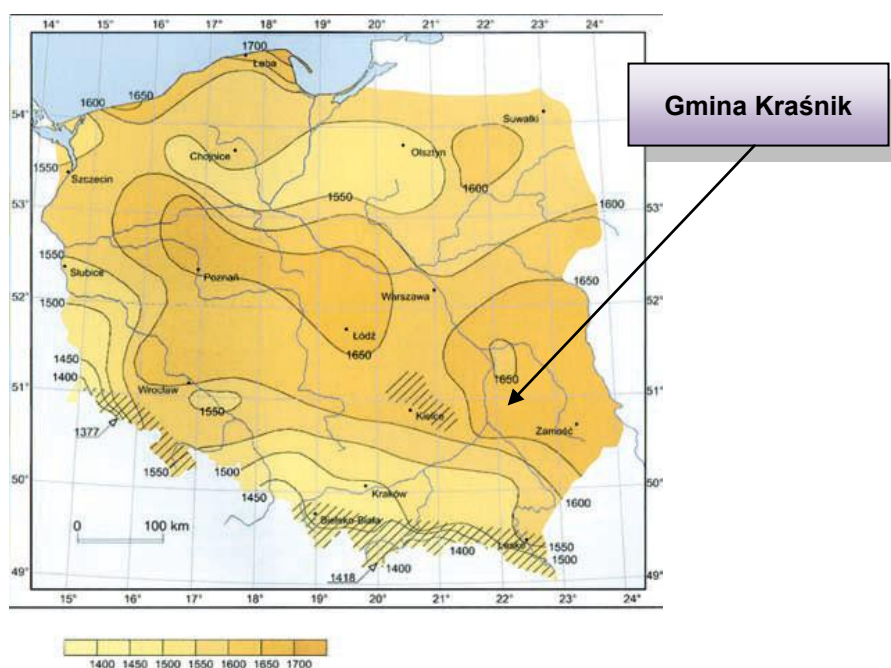
Źródło: <http://maps.igipz.pan.pl/atlas/>

Gmina Kraśnik położona jest na obszarze, gdzie Usłonecznienie względne w ciągu roku (czyli liczba godzin z bezpośrednio widoczną tarczą słoneczną) waha się w granicach 30-32% i należy do średnich w Polsce. Natomiast średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze Gminy wynoszą 3 600 - 3 700 MJ/m<sup>2</sup>, zaś roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego wynosi około 1 650.

**Mapa 9. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m<sup>2</sup>**



**Mapa 10. Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (uśonecznienie)**



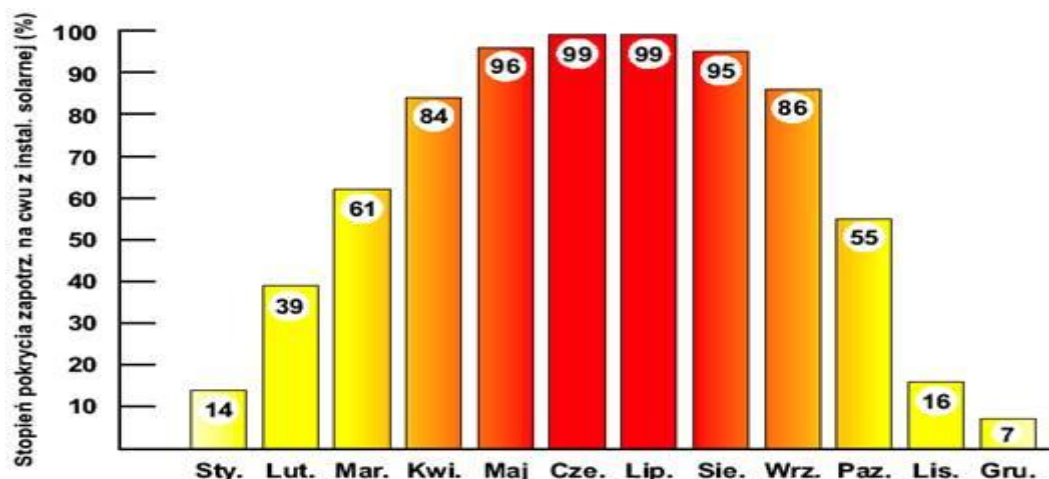
Źródło: IMGiW

W Gminie Kraśnik energia słoneczna powinna stanowić jedno z głównych alternatywnych źródeł energii. Szczególnie latem może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej w Gminie. Możliwe jest także wykorzystywanie ogniwo fotowoltaicznych do zasilania znaków ostrzegawczych ustawionych na drogach przebiegających przez Gminę,

co dodatkowo poprawi bezpieczeństwo osób poruszających się tymi szlakami komunikacyjnymi.

Mapa 11. prezentuje szacunkowy stopień pokrycia zapotrzebowania na podgrzewanie c.w.u. energią słoneczną przy wykorzystaniu prawidłowo dobranej i wykonanej instalacji.

#### Mapa 11. Stopień wykorzystania energii słonecznej na przestrzeni roku



Źródło: <http://www.zsgastro.internetdsl.pl/kolektor.htm>

Jak wynika z mapy 11 największa efektywność kolektorów słonecznych przypada na okres od kwietnia do września i to właśnie w tym okresie ich wykorzystanie jest najbardziej opłacalne, choć można ich używać przez cały rok. Nawet jeśli ogrzeją one wodę tylko o kilka stopni, to generowane są oszczędności.

W 2010 roku Gmina Kraśnik zrealizowała ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach RPO WL na lata 2007 – 2013 projekt pn. „Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii poprzez montaż kolektorów słonecznych na terenie Gminy Kraśnik. W ramach projektu wykonano: 228 instalacji – zestawy baterii – 2 szt. + zbiornik 300l + armatura, 192 instalacji - zestawy baterii – 3 szt. + zbiornik 300l + armatura, 7 instalacji – zestawy baterii – 4 szt. + zbiornik 300l + armatura. W sumie zainstalowano 427 zestawów solarnych z czego 413 u mieszkaniach indywidualnych.

Wykonana w ramach projektu instalacja solarna będzie podgrzewała wodę użytkową, przez co zmniejszy się zużycie paliw konwencjonalnych.

W sytuacji, kiedy ceny tradycyjnych paliw wykorzystywanych do ogrzewania wody użytkowej ciągle rosną, warto zastosować instalację solarną, której praca nie generuje dodatkowych kosztów, ponieważ słońce jest niewyczerpalnym i bezpłatnym źródłem energii. W ramach przedmiotowej inwestycji założono redukcję kosztów ponoszonych przez mieszkańców, na skutek zastosowania systemów odnawialnych źródeł energii opartych na instalacjach kolektorów słonecznych. Przeprowadzone modernizacje będą wykorzystywały

kolektory słoneczne, które w okresie nasłonecznienia umożliwią przygotowanie ciepła dla obiektów objętych projektem. W czasie niedostatecznego nasłonecznienia funkcję podgrzewu c.w.u. przejmą istniejące kotłownie. Zaproponowane w projekcie systemy będą się opierały na maksymalnym wykorzystaniu energii słonecznej, a dopiero przy niedostatecznym nasłonecznieniu funkcję dostarczania ciepła przejmą istniejące instalacje.

W związku z powyższym należy zaznaczyć, że Gmina Kraśnik stopniowo podejmuje działania w celu rozpowszechniania wykorzystania energii słonecznej na potrzeby c.o. i c.w.u. Analizując jednak stopień wdrożenia systemów wykorzystujących energię słoneczną w skali roku, należy stwierdzić, że jest ona znikoma oraz wymagająca dalszego rozpowszechniania przy wykorzystaniu sprzyjających warunków nasłonecznienia.

### **5.6.3. Energia geotermalna**

Ze względu na odmienną technologię i inne kierunki zastosowań w wykorzystaniu energii geotermalnej stosuje się podział na geotermię płytką (niskiej entalpii) – pompy ciepła oraz geotermię głęboką (wysokiej entalpii) – źródła geotermalne.

Główną zaletą wykorzystania energii zawartej w wodach geotermalnych (geotermii głębokiej) jest jej „czystość”, gdyż zastępując tradycyjne nośniki energii (np. węgiel, koks), energią gorącej wody eliminuje się emisję gazów i pyłów, co ma istotny wpływ na środowisko naturalne. Poza tym instalacje oparte na wykorzystaniu energii geotermalnej odznaczają się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacyjnymi. Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są:

- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji,
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „ucieć” z miejsca eksploatacji,
- ich eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki,
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodór) i minerały.

Województwo lubelskie w przeważającej części pozbawione jest znaczących zasobów geotermalnych. Największą na Lubelszczyźnie powierzchnię zajmuje tzw. Lubelski Okręg Geotermalny, przebiegający na kierunku NW – SE na styku dwóch wielkich europejskich struktur tektonicznych: platformy wschodnioeuropejskiej i platformy środkowoeuropejskiej. Skrajnie północna część województwa należy do Podlaskiego Okręgu Geotermalnego, a skrajnie południowa część – do Przedkarpackiego Okręgu Geotermalnego.

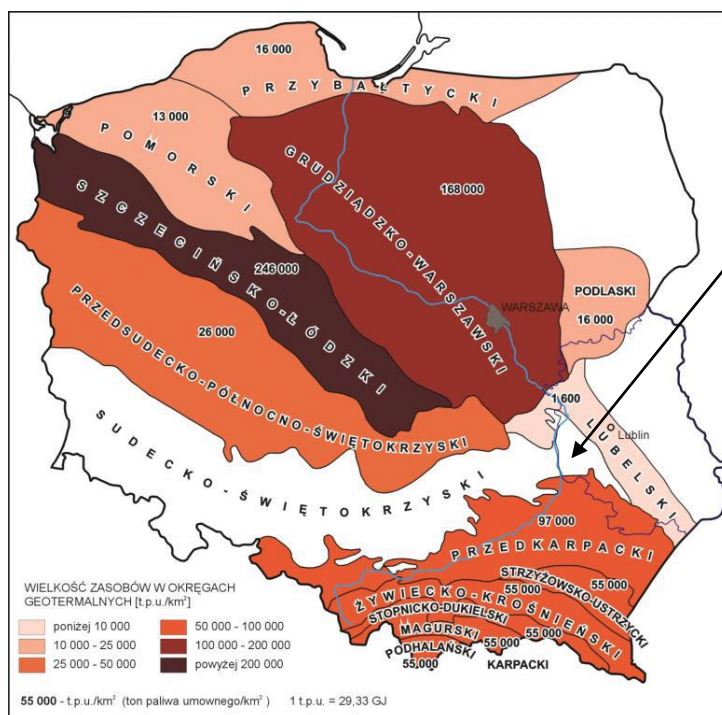
Obszar województwa lubelskiego dzieli się na trzy jednostki geostrukturalne posiadające różne warunki występowania wód geotermalnych:

**Skłon platformy prekambryjskiej (SPP)** - zajmuje północno – wschodnią część województwa, gdzie zbiorniki wód geotermalnych przydatnych do celów ciepłowniczych występują jedynie w utworach kambru.

**Rów lubelski (RL)** - zajmuje środkową część województwa i charakteryzuje się największym pograżeniem utworów kredowych i jurajskich, a pod nimi blokowo zrzuconych utworów karbońsko – dewońskich, sylurskich, ordowickich i kambryjskich. W rowie lubelskim dobrze rozpoznanyymi zbiornikami są zbiorniki kredy i jury zawierające wody o temperaturze od 30°C do 58°C. Znacznie słabiej są rozpoznane zbiorniki karbońskie i dewońskie.

**Wyniesienie radomsko – kraśnickie (WRK)** - zajmuje południowo - zachodni obszar województwa i posiada najsłabsze rozpoznanie geologiczno – strukturalne. W obszarze tej jednostki geostrukturalnej wody geotermalne mogą występować w utworach jurajskich. Jednostki te charakteryzują się odmienną budową wyrażoną w zróżnicowanej grubości (miąższości) skał osadowych i sposobie ich deformacji.

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



Gmina Kraśnik

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

Zasoby energii wód geotermalnych w województwie lubelskim szacuje się na 80 733 mln tpu (około 2,37 PJ). Około 92% zasobów województwa przypada na poziomy dewonu i kambru zalegające na głębokościach poniżej 4 500 m.

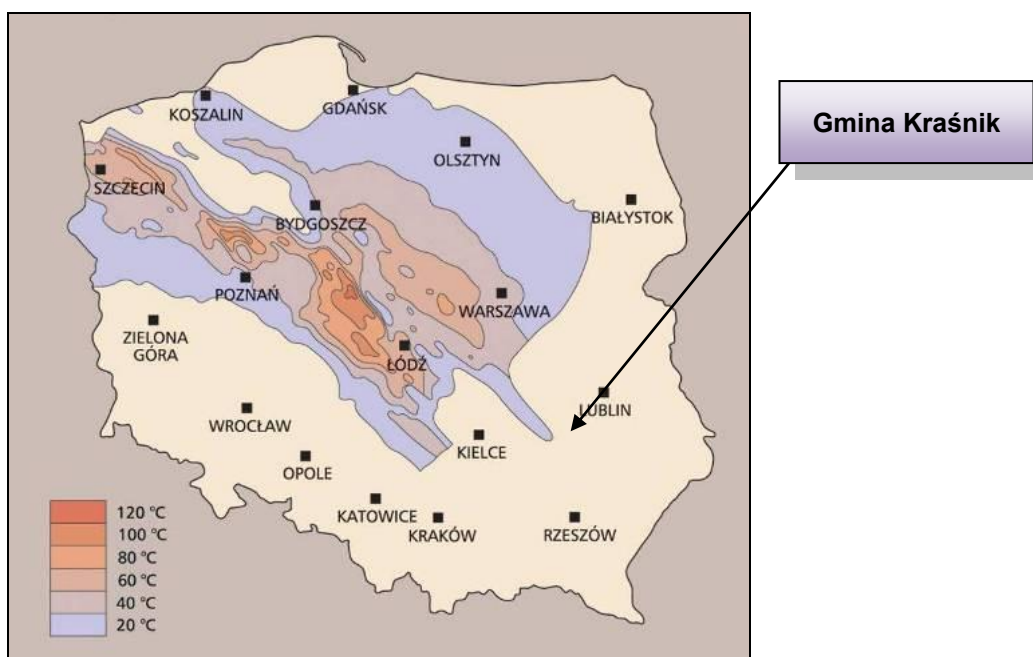


Gmina Kraśnik położona jest poza Lubelskim Okręgiem Geotermalnym, charakteryzującym się największym udokumentowanym potencjałem wód geotermalnych wynoszącym 1 600 tpu/km<sup>2</sup> i nie została uznana za obszar perspektywiczny do rozwoju energetyki geotermalnej.

Na obecnym etapie rozpoznania zasobów wód geotermalnych za obszary perspektywiczne dla rozwoju energetyki geotermalnej uznaje się następujące gminy: Ryki, Puławy, Końskowola, Stężyca, Żyrzyn, Michów, Garbów, Konopnica, Bełżyce, Niedzwica Duża, Piaski, Rybczewice i Krasnystaw oraz miasta: Ryki, Dęblin, Puławy, Lublin i Krasnystaw.

Na obszarze województwa możliwy jest rozwój pomp ciepła na potrzeby grzewcze m.in. dla domków jednorodzinnych, dużych obiektów, oraz do chłodzenia i klimatyzacji, a także w rolnictwie.

### Mapa 13. Występowanie wód geotermalnych w Polsce



Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, ciekłe wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki komfort użytkowania, nie wymagają codziennej obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne, zwykle znacząco wyższe od innych równoważnych systemów pozyskania energii. Ich wadą jest także niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego

freonami - w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$  itp.). Z tego względu przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie.

Na terenie Gminy Kraśnik obecnie nie są wykorzystywane pompy ciepła i należy się spodziewać, że ze względu na ich wysoki koszt będą one pełniły marginalną rolę w produkcji energii.

Mogą one być wykorzystywane przede wszystkim w budynkach o dużej kubaturze, np. użyteczności publicznej, jednak trudno jest je promować wśród indywidualnych odbiorców. Ponadto biorąc pod uwagę koszt instalacji pomp ciepła na analizowanym obszarze, należy uznać to źródło energii za mało efektywne w porównaniu z innymi odnawialnymi źródłami energii.

#### **5.6.4. Energia wodna**

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 Kraśniki 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

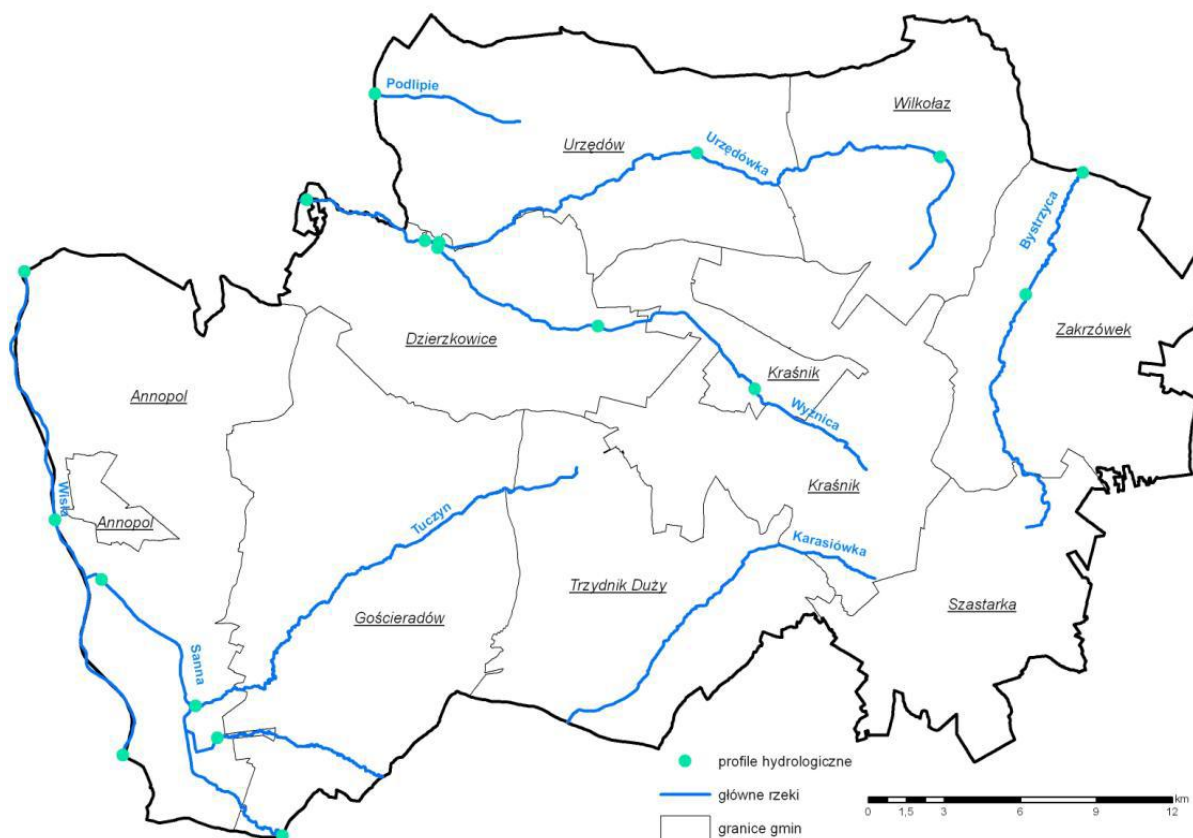
od dostaw wody hydroelektrownie mogą być niezdolne do pracy np. w czasie suszy. Wadą jest również fakt, że niewiele jest miejsc odpowiednich do lokalizacji takich elektrowni.

Na Lubelszczyźnie największą elektrownią jest elektrownia o mocy zainstalowanej 370 kW w Nieliszu na rzece Wieprz, poza tym elektrownie w Tarnogórze na Wieprzu (200 kW mocy zainstalowanej), w Zwierzyńcu na Wieprzu (132 kW mocy zainstalowanej), w Zemborzycach na Bystrzycy (91 kW mocy zainstalowanej).

Techniczny potencjał energetyczny rzek woj. lubelskiego przyjęto jako wartość 50% potencjału teoretycznego. Potencjał techniczny na przyjętym poziomie wynika ze średnich wartości szacunkowych w Polsce oraz innych krajach europejskich.

Układ sieci rzecznej na terenie powiatu kraśnickiego istotnej do określania potencjału hydroenergetycznego przedstawia mapa 14.

#### Mapa 14. Układ hydrograficzno-administracyjny sieci rzecznej na terenie powiatu kraśnickiego



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Atlasu Podziału Hydrograficznego Polski i map topograficznych

W oparciu o powyższe założenia teoretyczny potencjał hydroenergetyczny poszczególnych rzek powiatu kraśnickiego wynosi:

**Tabela 19. Założenia teoretyczne potencjału hydroenergetyczny poszczególnych rzek powiatu kraśnickiego**

Nazwa rzeki	Długość odcinka [km]	Wysokość początkowa [m n.p.m.]	Wysokość końcowa [m n.p.m.]	Przepływ początkowy [m <sup>3</sup> /s]	Przepływ końcowy [m <sup>3</sup> /s]	Przepływ odcinka [m <sup>3</sup> /s]	Potencjał teoretyczny [kW]	Teoretyczne zasoby [MWh/rok]
Bystrzyca	18,921	234,2	206,2	0	0,6	0,3	4,36	722
<b>Karasiówka</b>	<b>26,891</b>	<b>222</b>	<b>137,7</b>	<b>0</b>	<b>0,62</b>	<b>0,31</b>	<b>256</b>	<b>2246</b>
Tuczyn	22,289	186,8	136,4	0	0,6	0,3	148	1299
Urzędówka	29,948	217,2	165,5	0	0,62	0,31	157	1377
Podlipie	6,032	187,2	169,9	0	0,15	0,075	13	112
Wisła	20,98	137,2	131	445	449,5	447,25	27203	238295
<b>Wyżnica</b>	<b>28,438</b>	<b>147,7</b>	<b>134,5</b>	<b>0</b>	<b>1,25</b>	<b>0,625</b>	<b>81</b>	<b>709</b>
Sanna	15,24	147,7	134,5	1,2	2,54	1,87	242	2121

Źródło: Opracowanie własne

Z powyższego zestawienia wynika, że teoretyczne zasoby hydroenergetyczne powiatu kraśnickiego kształtują się na poziomie 246,88 GWh, zaś potencjał teoretyczny wyrażony jako moc surowa dla rzek przepływających przez powiat kraśnicki wynosi około 28,18 MW.

Jeśli chodzi o Gminę Kraśnik to teoretyczne zasoby hydroenergetyczne Gminy kształtują się na poziomie 421 MWh, zaś to potencjał teoretyczny wyrażony jako moc surowa dla rzek przepływających przez Gminę wynosi około 68 kW.

Z przedstawionych wartości zasobów hydroenergetycznych wynika, że potencjał hydroenergetyczny powiatu kraśnickiego zdecydowanie przewyższa średnią z całego województwa. Potencjał na tym poziomie kształtowany jest głównie przez rzekę Wisła, której potencjał techniczny stanowi ponad 96% potencjału całego powiatu.

Na terenie powiatu kraśnickiego funkcjonuje jedna mała elektrownia wodna (MEW) w miejscowości Mniszek w gminie Gościeradów o mocy zainstalowanej 15 kW, co oznacza, że potencjał teoretyczny w skali powiatu jest wykorzystany w bardzo niewielkim stopniu (zaledwie 0,012% zasobów technicznych).

### 5.6.5. Energia z biomasy

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 (Dz. U. Nr 169, poz. 1199 z późn. zm.) biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, a w szczególności surowce rolnicze.

Pochodzenie biomasy może być różnorodne, poczynając od połowej 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, 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. Jedynie 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 z lasów**

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:

$$Zdl = A \cdot I \cdot Fw \cdot Fe \text{ [m3/rok]} \text{ lub } Zdl = A \cdot I \cdot Fw \cdot Fe \cdot 0,97 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

Zdl – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne [m3/rok] lub [t/rok],

A – powierzchnia lasów [ha],

I – przyrost bieżący miąższości [m3/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/m3].

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 20. Potencjał techniczny i energetyczny biomasy drzewnej z lasów Gminy Kraśnik**

Pow. lasów [ha]	Lesistość [%]	Potencjał techniczny		Potencjał energetyczny		
		[m3]	[t]	GJ	MWh	toe
3 273	31,1	1 892	1 835	14 938	4 153	357

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kościk B., Kowalczyk-Juśko A., Kościk K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009.

## Zasoby drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego

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

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. lubelskiego 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).

$$Zdt = A \cdot I \cdot Fw \cdot Fp \cdot 0,20 \text{ [m3/rok]} \text{ lub } Zdt = A \cdot I \cdot Fw \cdot Fp \cdot 0,20 \cdot 0,3 \text{ [t/rok]}$$

gdzie:

Zdt – zasoby drewna z przetwórstwa drzewnego na cele energetyczne [m3/rok] lub [t/rok],

A – powierzchnia lasów [ha],

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

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

Fp – wskaźnik pozyskania drewna na cele przemysłowe [%],

0,3 – gęstość nasypowa odpadów drzewnych o wilgotności 35% [t/m3].

**Tabela 21. Potencjał techniczny i energetyczny drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego z terenu Gminy Kraśnik**

Potencjał techniczny		Potencjał energetyczny		
[m3]	[t]	GJ	MWh	toe
2 214	664	7 514	2 089	179

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kościk B., Kowalczyk-Juśko A., Kościk K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009.

## 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.

Dane wyjściowe dotyczące areалу sadów, zadrzewień i powierzchni pod drogami pozyskano z wykazów gruntów Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii w Warszawie wg stanu na 2008 rok. 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 22. Potencjał techniczny i energetyczny drewna odpadowego z sadów, zadrzewień i poboczy dróg z terenu Gminy Kraśnik**

Powierzchnia [ha]				Potencjał techniczny		Potencjał energetyczny		
Sady	zadrze- wienia	pod drogami	razem	[m <sup>3</sup> ]	[t]	GJ	MWh	toe
621	110	181	912	365	109	1 238	344	29,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kościk B., Kowalczyk-Juśko A., Kościk K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009.

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 areалу trwałych użytków zielonych, bądź ich wykaszanie 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 poniższe wskaźniki nie uwzględniono powierzchni nieużytkowanych pastwisk w poszczególnych gminach, gdyż plon z tych terenów jest trudny do pozyskania.

**Tabela 23. 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 pogłowa 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: Kościk B., Kowalczyk-Juśko A., Kościk K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009.

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 arealu 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 24. 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 areалу 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],

w<sub>zs</sub> – stosunek plonu słomy do plonu ziarna,

w<sub>za</sub> – zbiór słomy w stosunku do areálu upraw [t/ha].

Zapotrzebowanie na słomę zużywaną w produkcji zwierzęcej (pasza i ściółka) oblicza się na podstawie liczebności pogłowia 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<sub>s</sub> - zapotrzebowanie słomy na ściółkę [t],

Z<sub>p</sub> - zapotrzebowanie słomy na paszę [t],

q<sub>i</sub> - pogłowia i-tego gatunku i grupy użytkowej [szt.],

s<sub>i</sub> - normatyw zapotrzebowania słomy na ściółkę i-tego gatunku i grupy użytkowej,

p<sub>i</sub> - normatyw zapotrzebowania słomy na paszę i-tego gatunku i grupy użytkowej.

**Tabela 25. Normatywy zapotrzebowania słomy na paszę i ściółkę oraz produkcji obornika (w tonach/rok)**

Wyszczególnienie	Pasze (pi)	Ściółka (si)	Obornik (oi)
Bydło:			
krowy	1,2	1,0	2,5
pozostałe	0,6	0,5	1,6
Trzoda chlewna:			
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 pogłowia zwierząt i odpowiednich normatywów (oi) (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],

ri – powierzchnia grup roślin zwiększających zawartość substancji organicznej [ha],

di – 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,

qi – pogłowie inwentarza żywego w sztukach fizycznych wg gatunków i grup wiekowych [szt.],

oi – normatywy produkcji obornika w tonach/rok wg gatunków.

**Tabela 26. Współczynniki reprodukcji i degradacji substancji organicznej w glebie**

Rośliny	Współczynniki w <sub>di</sub> i w <sub>ri</sub> 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
Motylkowate 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 27. Potencjał techniczny słomy i siana możliwy do wykorzystania na cele energetyczne [t/ rok] w Gminie Kraśnik**

Produkcja słomy			Zużycie słomy			Potencjał techniczny słomy i siana	
Zboża podstawowe z mieszankami	Rzepak i rzepik	Razem	Pasza	Ściółka	Przy-oranie	Słoma	Siano
8 538	5	8 543	941	1 480	2 117	4 005	306

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kościak B., Kowalczyk-Juśko A., Kościak K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009.

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 28. Potencjał energetyczny słomy i siana możliwy do wykorzystania na cele energetyczne**

Słoma	Siano	Razem		
[GJ]		[GJ]	[MWh]	toe
55 845	4 276	60 121	16 714	1 436

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kościak B., Kowalczyk-Juśko A., Kościak K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009.

### 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 nasadzone 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 Lubelszczyźnie, można jednak z pewnym przybliżeniem oszacować potencjał gruntów i pozyskanej z nich biomasy, która stanowić będzie surowiec energetyczny.

**Tabela 29. 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. opracowana w IUNG Puławy
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 na podstawie: Kościk B., Kowalczyk-Juśko A., Kościk K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009

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 30. 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 na podstawie: Kościak B., Kowalczyk-Juśko A., Kościak K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009

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 31. Potencjał techniczny i energetyczny biomasy celowych upraw roślin na terenie Gminy Kraśnik**

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]
97	897	16 154	89	273	4 364	20 518	5 704	490

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kościk B., Kowalczyk-Juśko A., Kościk K.: Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009

## 6. Stan zanieczyszczenia środowiska gminnego

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Kraśnik są:

- źródła komunalno - bytowe: kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe, emitory z obiektów użyteczności publicznej. Mają one znaczący wpływ na lokalny stan zanieczyszczenia powietrza, gdyż są głównym powodem tzw. niskiej emisji. Emitują najczęściej zanieczyszczenia pyłowe i gazowe,
- źródła transportowe, w których emisja zanieczyszczeń następuje na niskiej wysokości, tworząc niską emisję. Główne zanieczyszczenia to: węglowodory, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, związki ołowiu, tlenki siarki,
- pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu,
- zanieczyszczenia allochtoniczne, napływające spoza terenu gminy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie analizowanej jednostki samorządu terytorialnego jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Zjawisko to jest obserwowalne na terenach zwartej zabudowy, charakteryzującej się brakiem możliwości przewietrzania. Elementem składowym „niskiej emisji” są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych lub użyteczności publicznej. Nowe budownictwo jednorodzinne wykorzystuje częściowo ekologiczne nośniki ciepła (gaz ziemny), a pozostałe to tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miał węglowy, koks, drewno). Niewątpliwym problemem jest nagminne spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

Kolejnym źródłem zanieczyszczeń powietrza na opisywanym terenie są środki komunikacyjne. Największe zanieczyszczenie powietrza substancjami pochodzącymi ze spalania paliw w silnikach pojazdów zdiagnozowano na skrzyżowaniach głównych dróg, a konkretnie przy trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu biegnących przez obszary o zwartej zabudowie. Główną przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń ze środków transportu jest przede wszystkim ich zły stan techniczny, nieodpowiednia



eksploatacja, przestoje w ruchu spowodowane złą organizacją ruchu, a także zbyt mała przepustowość dróg lokalnych.

Należy zauważyć, że na terenie analizowanej jednostki samorządu terytorialnego nie zidentyfikowano większych przemysłowych źródeł emisji, które byłyby uciążliwe dla lokalnego społeczeństwa. Funkcjonujące zaś głównie małe zakłady usługowe, wykorzystują lokalne, rozproszone źródła ciepła, które nie wywierają znaczącego negatywnego wpływu na powietrze atmosferyczne.

Jednak mimo to zaobserwowano niepokojące zjawisko zanieczyszczenia powietrza przez obiekty produkcyjne położone poza obszarem gminy, na terenie całego powiatu kraśnickiego. W tabeli nr 34 przedstawiono podstawowe informacje na temat emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych znajdujących się na obszarze powiatu kraśnickiego.

**Tabela 32. Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych na terenie powiatu kraśnickiego**

Jednostka administracyjna	Emisja zanieczyszczeń w [t/rok]						
	pyłowych		gazowych				
	ogółem	w tym pyły ze spalania paliw	ogółem	w tym:			
				dwutlenek k siarki	tlenki azotu	tlenek węgla	dwutlenek węgla
Powiat kraśnicki	92	83	57 996	151	63	154	57 592

Źródło: Bank Danych Regionalnych, GUS

Na terenie Gminy wiejskiej Kraśnik nie są prowadzone badania jakości powietrza wykonywane przez instytucje na szczeblu lokalnym. Monitoring powietrza prowadzi Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie. Kompleksowe pomiary prowadzone przez tą instytucję obejmują obszary wszystkich powiatów na terenie województwa. W związku z powyższym, aby scharakteryzować stan aktualny w zakresie jakości powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Kraśnik odniesiono się do rocznej oceny jakości powietrza w Województwie Lubelskim. Wykorzystano raporty za lata 2009 i 2010 sporządzonej przez WIOŚ.

W 2009 roku powiat kraśnicki został zaliczony do lubelsko-puławskiej strefy zanieczyszczeń powietrza (w podziale dokonany ze względu na ochronę zdrowia i ochronę roślin) oraz do strefy lubelskiej (w podziale ze względu na ozon). Klasyfikację strefy przedstawiają poniższe tabele.

**Tabela 33. Klasa strefy uzyskana w ocenie jakości powietrza za 2009 r. dokonanej ze względu na ochronę zdrowia**

Nazwa strefy	Kod strefy	Zanieczyszczenia podlegające ocenie									
		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO	Pb	As	Cd	Ni	B/á/p
lubelsko puławska	PL.06.08.z.06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Źródło: WIOŚ Lublin

**Tabela 34. Klasa strefy uzyskana w ocenie jakości powietrza za 2009 r. dokonanej ze względu na ochronę roślin**

Nazwa strefy	Kod strefy	Zanieczyszczenia podlegające ocenie	
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
lubelsko puławska	PL.06.08.z.06	A	A

Źródło: WIOŚ Lublin

**Tabela 35. Klasa strefy dla ozonu zyskana w ocenie jakości powietrza za 2009 r.**

Nazwa strefy	Kod strefy	Ze względu na ochronę zdrowia		Ze względu na ochronę roślin	
		Poziom docelowy	Poziom celu długoterminowego	Poziom docelowy	Poziom celu długoterminowego
lubelska	PL.06.00.b.23	A	D <sub>2</sub>	A	D <sub>2</sub>

Źródło: WIOŚ Lublin

W 2010 roku w województwie lubelskim ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi podlegają dwie strefy a ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę roślin 1 strefa. W obydwu przypadkach powiat kraśnicki został zakwalifikowany do strefy lubelskiej.

**Tabela 36. Klasa strefy uzyskana w ocenie jakości powietrza za 2010 r. dokonanej ze względu na ochronę zdrowia**

Nazwa strefy	Kod strefy	Zanieczyszczenia podlegające ocenie										
		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	PM2,5	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	CO	Pb	As	Cd	Ni	B/á/p
lubelska	PL0602	A	B	A	A	C	A	A	A	A	A	A

Źródło: WIOŚ Lublin

**Tabela 37. Klasa strefy uzyskana w ocenie jakości powietrza za 2010 r. dokonanej ze względu na ochronę roślin**

Nazwa strefy	Kod strefy	Zanieczyszczenia podlegające ocenie	
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
lubelska	PL0602	A	A

Źródło: WIOŚ Lublin

**Tabela 38. Klasa strefy dla ozonu zyskana w ocenie jakości powietrza za 2010 r.**

Nazwa strefy	Kod strefy	Ze względu na ochronę zdrowia		Ze względu na ochronę roślin	
		Poziom docelowy	Poziom celu długoterminowego	Poziom docelowy	Poziom celu długoterminowego
lubelska	PL0601	A	D <sub>2</sub>	A	D <sub>2</sub>

Źródło: WIOŚ Lublin

Zaliczenie stref do danej klasy determinuje dalszy tok postępowania w tej strefie tj.:

- Strefa o klasie A - głównym celem działań jest utrzymanie jakości powietrza na tym samym lub lepszym poziomie,
- Strefa o klasie B - głównym celem działań jest określenie obszarów przekroczeń dopuszczalnych stężeń, dążenie do osiągnięcia stężeń poniżej poziomów dopuszczalnych na tych obszarach,
- Strefa o klasie C - głównym celem działań jest określenie obszarów przekroczeń dopuszczalnych stężeń oraz wartości dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji, podjęcie działań na rzecz jakości powietrza, opracowanie programu ochrony powietrza,
- Strefa o klasie D<sub>2</sub> - niezbędne jest podejmowanie ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych mających na celu osiągnięcie poziomu celu długoterminowego w 2020 r.

Na podstawie badań przeprowadzonych w latach 2009 - 2010 można wysnuwać wnioski, które wskazują na pogorszenie stanu czystości powietrza w powiecie kraśnickim. W 2010 roku strefa lubelska, w której znajduje się również powiat kraśnicki, została zakwalifikowana do klasy C ze względu na przekroczenie wartości dopuszczalnej dla pyłu PM<sub>10</sub>. Niemniej jednak badania prowadzone w 2009 roku, z podziałem na 9 stref zakwalifikowały strefę lubelsko - puławską w której znajduje się powiat kraśnicki do klasy A.

Mając na uwadze to, iż przekroczenia w zakresie pyłu PM<sub>10</sub> w 2010 roku miały miejsce w miastach poza terenem powiatu kraśnickiego można zaryzykować stwierdzenie, iż stan czystości powietrza na terenie powiatu kraśnickiego, w tym na terenie Gminy Kraśnik można zakwalifikować według stanu z 2009 roku - do klasy A.

## **7. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej**

Gmina Kraśnik położona jest w południowo – zachodniej części województwa lubelskiego. Gmina od południa i wschodu graniczy z dwoma gminami: Trzydnik Duży i Szastarka, od zachodu z gmina Dzierzkowice, od północy z gmina Urzędów i Wilkołaz. W znacznej części Gmina otacza miasto Kraśnik.

Gmina jest powiązana z sąsiadującymi gminami za pomocą linii energetycznych. Na terenie powiatu zlokalizowane są cztery stacje 110/15 kV (GPZ) zasilające sieć średniego napięcia. Dwie z nich znajdują się w Kraśniku, pozostałe zaś w Budzynie i Annopolu. Wytwórca chcąc przyłączyć się do sieci na terenie powiatu powinien skontaktować się z lokalnym operatorem systemu dystrybucyjnego – PGE Dystrybucja S.A. oddział Lublin113 lub PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów114. Operator informuje o wolnych mocach przyłączeniowych i przekazuje dokumentację, niezbędną do złożenia wniosku o przyłączenie do sieci źródła wytwórczego.

Współpraca z gminami powinna dotyczyć:

- 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.

## 8. Podsumowanie

Gmina Kraśnik to gmina o charakterze rolniczym. Zaopatrzenie w ciepło odbywa się głównie w sposób rozproszony za pomocą kotłowni przydomowych. Z uwagi na charakter gminy możliwy jest rozwój zastosowania nowoczesnych źródeł energii w tym energii odnawialnej. Spowoduje to znaczną poprawę stanu powietrza, które zanieczyszczone jest głównie poprzez tzw. niską emisję. Oprócz tego możliwe jest wykorzystanie energii słonecznej dzięki zastosowaniu kolektorów słonecznych. Ważnym elementem oszczędzania ciepła jest termomodernizacja budynków. Dlatego niezbędne są działania ze strony samorządu w zakresie pozyskania na ten cel środków zewnętrznych oraz poszukiwania niskooprocentowanych kredytów.

W zakresie bezpieczeństwa energetycznego przeprowadzone analizy wskazują, że przewidywany wzrost zużycia energii elektrycznej i mocy nie jest zagrożony. Niezadawalający jest również stan oświetlenia drogowego, które niemal w 100% bazuje na energochłonnych, przestarzałych lampach rtęciowych o bardzo niskiej sprawności świetlnej.

Dobłą stroną gminy są istniejące i planowane do realizacji inwestycje pozyskujące energię z odnawialnych źródeł.

W celu wyeliminowania w/w zagrożeń gmina powinna podejmować następujące działania:

- Zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej o właściwych parametrach poprzez koordynację działań Samorządu lokalnego z Zakładem Energetycznym w zakresie planowania, budowy i modernizacji systemu elektroenergetycznego na terenie gminy,
- Modernizację i rozbudowę systemu oświetlenia drogowego w oparciu o nowoczesne, energooszczędne źródła światła.
- Podejmowanie działań i inicjatyw zmierzających do wykorzystania odnawialnych źródeł energii elektrycznej.

Zaopatrzenie w paliwa gazowe jest na zadowalającym poziomie.

Gminna sieć gazowa posiada rozdzielczą sieć gazową w następujących miejscowościach:

- Dąbrowa Bór
- Lasy
- Stróża
- Suchynia
- Spławy Pierwsze
- Spławy Drugie

- Kowalin
- Podlesie
- Mikulin
- Pasieka
- Pasieka Kolonia
- Słodków Pierwszy
- Słodków Drugi
- Stróża Kolonia
- Karpiówka
- Słodków Trzeci

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

- 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.

Na terenie Gminy Kraśnik możliwy jest rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Do korzyści wynikających z stosowania odnawialnych źródeł energii można zaliczyć zmniejszenie negatywnego wpływu energetyki na środowisko naturalne. Dotyczy to przede wszystkim likwidacji tzw. niskiej emisji, która jest niezwykle uciążliwa dla środowiska naturalnego. Kolejną korzyścią jest oszczędność zasobów konwencjonalnych nośników energii. Z uwagi na rolniczy charakter duże znaczenie dla gminy może mieć energia biomasy.

Kolejnym ważnym źródłem energii odnawialnej jest energia słoneczna. Powinna ona stanowić jedno z głównych alternatywnych źródeł energii. Szczególnie latem może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej w Gminie. Możliwe jest także wykorzystywanie ogniw fotowoltaicznych do zasilania znaków ostrzegawczych ustawionych na drogach przebiegających przez Gminę, co dodatkowo poprawi bezpieczeństwo osób poruszających się tymi szlakami komunikacyjnymi

Gmina Kraśnik należy do obszarów mało korzystnych dla rozwoju energetyki wiatrowej bowiem na przeważającej części jego terenu, energia wiatru na wysokości 30 m nad poziomem gruntu wynosi 500-750 kWh/m<sup>2</sup>.

## 9. Spis tabel

Tabela 1	Stan ludności w Gminie Kraśnik
Tabela 2	Prognoza demograficzna Gminy Kraśnik
Tabela 3	Struktura wiekowa oraz powierzchnia mieszkalna budynków w poszczególnych miejscowościach
Tabela 4	Stan bezrobocia na terenie Gminy Kraśnik w poszczególnych latach
Tabela 5	Sektor prywatny wpisany wg sekcji PKD 2007
Tabela 6	Nowo zarejestrowane oraz wyrejestrowane podmioty gospodarki narodowej
Tabela 7	Mieszkania według sposobu ogrzewania
Tabela 8	Ogrzewanie budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Kraśnik
Tabela 9	Ogrzewanie budynków wielorodzinnych na terenie Gminy Kraśnik
Tabela 10	Orientacyjne wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku
Tabela 11	Zapotrzebowanie na ciepło na terenie Gminy Kraśnik
Tabela 12	Roczne zużycie energii cieplnej na terenie Gminy Kraśnik
Tabela 13	Prognoza zapotrzebowania na moc i energię cieplną
Tabela 14a	Zestawienie zużycia energii elektrycznej w latach 2007 - 2011 - odbiorcy indywidualni.
Tabela 14b	Zestawienie zużycia energii elektrycznej w latach 2007 - 2011 - odbiorcy przemysłowi
Tabela 14c	Zestawienie zużycia energii elektrycznej w latach 2007 - 2011 z podziałem na sposób poboru energii [GWh]
Tabela 15	Prognoza zużycia energii elektrycznej na terenie gminy
Tabela 16	Stacje gazowe na terenie Gminy Kraśnik
Tabela 17	Rozwój sieci gazowej na terenie Gminy kraśnik w latach 2006-2010
Tabela 18	Szacunkowe zużycie gazu na terenie Gminy Kraśnik do roku 2029
Tabela 19	Założenia teoretyczne potencjału hydroenergetyczny poszczególnych rzek powiatu kraśnickiego
Tabela 20	Potencjał techniczny i energetyczny biomasy drzewnej z lasów Gminy Kraśnik
Tabela 21	Potencjał techniczny i energetyczny drewna odpadowego z przetwórstwa drzewnego z terenu Gminy Kraśnik

Tabela 22	Potencjał techniczny i energetyczny drewna odpadowego z sadów, zadrzewień i poboczy dróg z terenu Gminy Kraśnik
Tabela 23	Inwentaryzacja zasobów słomy i siana na cele energetyczne (dane wykorzystane do obliczeń)
Tabela 24	Stosunek plonu słomy do plonu ziarna zbóż
Tabela 25	Normatywy zapotrzebowania słomy na paszę i ściólkę oraz produkcji obornika (w tonach/rok)
Tabela 26	Współczynniki reprodukcji i degradacji substancji organicznej w glebie
Tabela 27	Potencjał techniczny słomy i siana możliwy do wykorzystania na cele energetyczne [t/ rok] w Gminie Kraśnik
Tabela 28	Potencjał energetyczny słomy i siana możliwy do wykorzystania na cele energetyczne
Tabela 29	Plony wieloletnich roślin energetycznych (t s.m./ha/rok)
Tabela 30	Potencjał biomasy roślin wieloletnich
Tabela 31	Potencjał techniczny i energetyczny biomasy celowych upraw roślin na terenie Gminy Kraśnik
Tabela 32	Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza z zakładów szczególnie uciążliwych na terenie powiatu kraśnickiego
Tabela 33	Klasa strefy uzyskana w ocenie jakości powietrza za 2009 r. dokonanej ze względu na ochronę zdrowia
Tabela 34	Klasa strefy uzyskana w ocenie jakości powietrza za 2009 r. dokonanej ze względu na ochronę roślin
Tabela 35	Klasa strefy dla ozonu zyskana w ocenie jakości powietrza za 2009 r.
Tabela 36	Klasa strefy uzyskana w ocenie jakości powietrza za 2010 r. dokonanej ze względu na ochronę zdrowia
Tabela 37	Klasa strefy uzyskana w ocenie jakości powietrza za 2010 r. dokonanej ze względu na ochronę roślin
Tabela 38	Klasa strefy dla ozonu zyskana w ocenie jakości powietrza za 2010 r.



## 10. Spis wykresów

Wykres 1	Stan ludności w Gminie Kraśnik
Wykres 2	Struktura wiekowa ludności
Wykres 3	Prognoza demograficzna Gminy Kraśnik
Wykres 4	Struktura wiekowa budynków w. przedziałach wiekowych
Wykres 5	Ilość bezrobotnych w poszczególnych latach w podziale na kobiety i mężczyzn.
Wykres 6	Struktura sektora prywatnego wg sekcji PKD 2007 w roku 2011
Wykres 7	Systemy grzewcze w zabudowie mieszkaniowej gminy wg liczby mieszkań
Wykres 8	Systemy grzewcze w zabudowie mieszkaniowej gminy wg powierzchni mieszkań
Wykres 9	Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zapotrzebowaniu na moc ciepłą
Wykres 10	Prognoza zapotrzebowania na moc ciepłą
Wykres 11	Prognoza zużycia energii cieplnej
Wykres 12	Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Kraśnik w latach 2006-2010 [GWh]
Wykres 13	Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej na terenie gminy z podziałem na przedstawione powyżej warianty
Wykres 14	Zużycie gazu w latach 2006 - 2011 [tyś m <sup>3</sup> ]
Wykres 15	Liczba odbiorców gazu ogrzewających mieszkania gazem na tle wszystkich odbiorców gazu w latach 2006 - 2010
Wykres 16	Szacunkowe zużycie gazu na terenie Gminy Kraśnik do roku 2029 [tyś. m <sup>3</sup> ]

## 11. Spis map

Mapa 1	Gmina Kraśnik w województwie lubelskim
Mapa 2	Podział Kraju na strefy klimatyczne
Mapa 3	Rozmieszczenie mocy w energetyce wiatrowej w poszczególnych województwach Polski. Stan na 31.06.2010
Mapa 4	Strefy energetyczne wiatru w Polsce
Mapa 5	Energia wiatru w kWh/m <sup>2</sup> na wysokości 30 m nad poziomem gruntu
Mapa 6	Przestrzenne aspekty lokalizacji energetyki wiatrowej w województwie lubelskim. Stan przygotowania planistycznego i rozwoju energetyki wiatrowej
Mapa 7	Przestrzenne aspekty lokalizacji energetyki wiatrowej w województwie lubelskim. Synteza uwarunkowań, Lublin 2011 r.
Mapa 8	Usłonecznienie względne na terenie Polski
Mapa 9	Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m <sup>2</sup>
Mapa 10	Roczna liczba godzin czasu promieniowania słonecznego (usłonecznienie)
Mapa 11	Stopień wykorzystania energii słonecznej na przestrzeni roku
Mapa 12	Potencjał energii geotermalnej z uwzględnieniem okręgów i subbasenów
Mapa 13	Występowanie wód geotermalnych w Polsce
Mapa 14	Układ hydrograficzno-administracyjny sieci rzecznej na terenie powiatu kraśnickiego

## 12. Literatura

- Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 z późn. zm.).
- Ustawa o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r., Nr 94, poz. 551). Polityka energetyczna Polski do 2030 r., 2009 r.
- 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 2008 r., Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r., Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. z 2003 r., Nr 80, poz. 717 z późn. zm.).
- Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.).
- Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (Dz. U. z 2001 r., Nr 115, poz. 1229 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2007 r., Nr 75, poz. 493 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2007 r., Nr 44, poz. 287 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. z 2005 r., Nr 45, poz. 435 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r., Nr 213, poz. 1397).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (Dz. U. z 2010 r., Nr 133, poz. 891).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 2010 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń z tytułu zaopatrzenia w ciepło (Dz. U. z 2010 r. Nr 194, poz. 1291).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2007 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną (Dz. U. z 2007 r., Nr 128, poz. 895, zm. Dz. U. z 2009 r., nr 216, poz. 1677).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. z 2007 r., Nr 93, poz. 623, zm. Dz. U. z 2008, Nr 162, poz. 1005).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości

energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz. U. z 2008 r., Nr 156, poz. 969 z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 maja 2008 r. w sprawie przetargu na budowę nowych mocy wytwórczych energii elektrycznej lub na realizację przedsięwzięć zmniejszających zapotrzebowanie na energię elektryczną (Dz. U. z 2008 r. Nr 90, poz. 548);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 lutego 2008 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie paliwami gazowymi (Dz. U. z 2008 r. Nr 28, poz. 165).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2007 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji (Dz. U. z 2007 r., Nr 175, poz. 1314).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 lipca 2007 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu wprowadzania ograniczeń w sprzedaży paliw stałych oraz w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej lub ciepła (Dz. U. z 2007 r., Nr 133, poz. 924).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. z 2004 r., Nr 105, poz. 1113).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. z 2001 r., Nr 97, poz. 1055).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 maja 1998 r. w sprawie wysokości i sposobu pobierania przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki corocznych opłat wnoszonych przez przedsiębiorstwa energetyczne, którym została udzielona koncesja (Dz. U. z 1998 r., Nr 60, poz. 387 z późn. zm.).
- Rozporządzenie z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r., Nr 86, poz. 579).
- Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, 2010 r.
- Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020, 2010 r.
- Deklaracja współpracy na rzecz rozwoju energii geotermalnej w Polsce, 2010 r.
- Europa 2020 - Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, 2010 r.

- Pakiet klimatyczno – energetyczny, 2008 r.
- Strategia Rozwoju Województwa Lubelskiego na lata 2006 – 2020; Tom I, 2005 r. Tom II, 2009 r.
- Wojewódzki Program Rozwoju Alternatywnych Źródeł Energii dla Województwa Lubelskiego. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego. Biuro Planowania Przestrzennego w Lublinie, Lublin.
- Program Rozwoju Energetyki dla Województwa Lubelskiego, 2009. Biuro Planowania Przestrzennego w Lublinie.
- Dane Biura Planowania Przestrzennego, Lublin, 2010.
- Jak zbudować małą elektrownię wodną? Przewodnik inwestora pod red. Janusza Stellera, ESHA 2010.
- Strategia Rozwoju Lokalnego Powiatu Kraśnickiego na lata 2007-2015.
- Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Kraśnickiego.
- Strategia Rozwoju Lokalnego Gminy Kraśnik lata 2008 – 2015.
- Bogdańska B. i in.: Energia odnawialna w Polsce. Mapa ścienna. Warszawa 2002.
- R. Tomaszewski, Badanie efektywności pracy hybrydowych układów energetyki słonecznej w warunkach klimatycznych Lubelszczyzny, Rozprawa doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, 2010.
- J.M. Olchowik, Cienkie warstwy w strukturach baterii słonecznych, wydanie drugie – zmienione i poszerzone, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, 2006.
- Klugmann E., Klugmann-Radziemska E.: 1999. *Alternatywne źródła energii. Energetyka fotowoltaiczna*. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
- Klugmann-Radziemska E.: 2009. *Odnawialne źródła energii – Przykłady obliczeniowe*. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
- Tymiński J.: 1997. *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce do 2030 roku- aspekt energetyczny i ekologiczny*. Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Warszawa.
- Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K. 2001. *Słoma energetyczne paliwo*. Warszawa. ISBN 83-88368-19-2.
- Gradziuk P. 2003. *Biopaliwa*. Wydawnictwo Wieś Jutra. Warszawa. s. 144.
- Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K., 2001. *Słoma energetyczne paliwo*. Wyd. *Wieś Jutra. Surowce energetyczne... Cz. I. Biokomponenty...*
- Kościuk B., Kowalczyk-Juśko A., Kościuk K.: *Wstępna analiza potencjału biomasy możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w województwie lubelskim*. Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2009.

## **Źródła internetowe**

1. [www.ure.gov.pl](http://www.ure.gov.pl)
2. [www.isap.sejm.gov.pl](http://www.isap.sejm.gov.pl)
4. [www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl)
8. [www.konkurencyjnosc.gov.pl](http://www.konkurencyjnosc.gov.pl)
9. [www.pois.gov.pl](http://www.pois.gov.pl)
10. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)
11. [www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl)
12. [www.kzgw.gov.pl](http://www.kzgw.gov.pl)
13. [www.ure.gov.pl](http://www.ure.gov.pl)
14. [www.mg.gov.pl](http://www.mg.gov.pl)
15. [www.lex.pl](http://www.lex.pl)
17. [www.cire.pl](http://www.cire.pl)
18. [www.legeo.pl](http://www.legeo.pl)
19. [www.igcp.org.pl](http://www.igcp.org.pl)
20. [www.lubelskie.pl](http://www.lubelskie.pl)
22. [www.bpp.lublin.pl](http://www.bpp.lublin.pl) /
25. [www.powiatkrasnik.bip.lublin.pl](http://www.powiatkrasnik.bip.lublin.pl)
27. [www.ris.lubelskie.pollub.pl](http://www.ris.lubelskie.pollub.pl)
30. [www.baza-oze.pl](http://www.baza-oze.pl)
31. [www.dobraenergia.info](http://www.dobraenergia.info)
33. [www.zkedystrybucja.pl](http://www.zkedystrybucja.pl)