

Załącznik

do Uchwały Nr XVI/98/2020

Rady Gminy Łysomice

z dnia 20 stycznia 2020 r.

Założenia do planu zaopatrzenia Gminy Łysomice w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na lata 2019 – 2034.



Spis treści

Część I - Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło 1. Stan aktualny gminy ŁYSOMICE	3
a) Charakterystyka Gminy.....	3
b) Formy ochrony przyrody na terenie gminy	5
c) Klimat.....	7
d) Aktualna struktura zaopatrzenia gminy w energię ciepłą	9
e) Aktualna struktura zaopatrzenia gminy w gaz ziemny	10
e) Aktualna struktura zaopatrzenia gminy w energię elektryczną	14
2. Analiza aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru gminy ŁYSOMICE	18
a. podział gminy na rejony bilansowe oraz ich charakterystyka	18
3. Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru gminy ŁYSOMICE z uwzględnieniem planowanych inwestycji oraz działań termomodernizacyjnych	30
a. prognoza demograficzna gminy	30
b. prognoza rozwoju budownictwa mieszkaniowego	31
c. inwestycje w sektorze usług i gospodarki.....	34
d. zestawienie prognozy zużycia energii na terenie Gminy Łysomice	35
4. 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.	35
a) System zaopatrzenia w ciepło	35
b) System elektroenergetyczny	36
c) System gazowniczy	36
Część II Odnawialne źródła energii, potencjał i możliwości wykorzystania	37
1. Opis i możliwości wykorzystania	37
a) Energia wiatru.	37
b) Energia słoneczna.	38
c) Energia geotermalna	39
d) Energia wody	42
e) Energia biomasy	42
f) podsumowanie	43
2. Współpraca z innymi Gminami w obszarze energetyki.	45
Część III Stan powietrza atmosferycznego.	47
1. Niska Emisja	47
2. Ubóstwo energetyczne	49
Część IV Podsumowanie.....	49
Spis ilustracji.....	53
Spis Tabel	54

Część I - Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło

1. Stan aktualny gminy ŁYSOMICE

a) Charakterystyka Gminy

Obszar gminy leży w obrębie dwóch jednostek fizyczno-geograficznych, jej część południowo-zachodnia w Kotlinie Toruńskiej, zaś pozostała część na Pojezierzu Chełmińskim. Rzeźba terenu gminy uwarunkowana jest w znacznym stopniu budową geologiczną i wykształciła się w okresie ostatniego zlodowacenia skandynawskiego i w okresach późniejszych (holocen). Pod względem morfogenetycznym na terenie gminy wyróżnić można 3 najważniejsze jednostki: wysoczyznę morenową, równinę sandrową oraz dolinę Wisły. Wysoczyzna morenowa, stanowiąca fragment Wysoczyzny Chełmińskiej, jest przeważnie płaska, jedynie na wschód od Gostkowa oraz w sąsiedztwie wsi Kamionki - falista z licznymi wzgórzami i pagórkami. Wysoczyzna zbudowana jest z glin zwałowych, wykształconych przeważnie w postaci glin piaszczystych i glin. Są to zwykle grunty twardeplastyczne lub nawet półzwałe i zwarte, nadające się do bezpośredniego posadowienia zabudowy. Wysoczyzna charakteryzuje się występowaniem licznych zagłębień wytopiskowych tzw. "oczek wodnych". Zagłębienia te oraz stosunkowo słabo wykształcone dna dolin rzecznych rozcinających wysoczyznę (np. Strugi Toruńskiej) wypełnione są w wielu przypadkach utworami pochodzenia organicznego (namuły organiczne, torfy). W obrębie wysoczyzny morenowej wykształciły się urodzajne gleby.

Gmina Łysomice - gmina wiejska w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie toruńskim. Powierzchnia administracyjna gminy wynosi 128 km² i obejmuje swoim zasięgiem 14 sołectw skupiających 23 miejscowości. Obszar gminy podzielony jest administracyjnie na 14 sołectw: Gostkowo, Kamionki Duże, Kamionki Małe, Lulkowo, Łysomice, Ostaszewo, Papowo Toruńskie, Papowo Toruńskie-Osieki, Różankowo, Turzno, Tylice, Wytrębownice, Zakrzewko, Zęgwirt. Gmina Łysomice sąsiaduje z:

- miastem Toruniem,
- gminami: Zławieś Wielka, Łubianka, Chełmża i Lubicz w powiecie toruńskim ziemskim;
- gminą Kowalewo Pomorskie w powiecie golubsko-dobrzyńskim.

Zamieszkuje w niej 9941 mieszkańców (Ewidencja Ludności, 17.01.2019 r.). Jest bardzo dobrze usytuowana względem najważniejszych tras komunikacyjnych kraju – autostrady A1, drogi krajowej nr 91 Gdańsk – Toruń – Łódź, drogi krajowej nr 10 Szczecin – Warszawa i nr 52 Poznań - Olsztyn oraz dróg wojewódzkich nr 552 i 553. Na terenie gminy zlokalizowany jest węzeł autostradowy „Turzno”, do którego budowane są lokalne drogi dojazdowe. Dobrze rozwiniętą infrastrukturę komunikacyjną zapewniają także linie kolejowe (Toruń – Malbork).¹

¹ <http://www.lysomice.pl/strona-40-polozenie.html>



Rysunek 1 Mapa Gminy Łysomice

Układ komunikacyjny gminy Łysomice tworzą: autostrada A1, droga krajowa nr 91 Gdańsk-Świecie-Włocławek-Łódź, drogi wojewódzkie, drogi powiatowe, drogi gminne pozostałe drogi dojazdowe, zakładowe i gospodarcze.

Drogi wojewódzkie przebiegające przez gminę Łysomice to:

- droga nr 499, Ostaszewo-Sławkowo;
- droga nr 552, Różankowo- Łysomice-Papowo Toruńskie-Grębocin-Lubicz Dolny;
- droga nr 553, Toruń-Łubianka-Wybcz;
- droga nr 582, stacja kolejowa Ostaszewo -droga krajowa nr 91;
- droga nr 646, Turzno-Brzeźno.

Drogi powiatowe:

- droga nr 2007, Ostaszewo-Łysomice;
- droga nr 2008, Gostkowo-Papowo Toruńskie-stacja kolejowa;
- droga nr 2010, Turzno-Rogówko-Lubicz Dolny;
- droga nr 2011, Turzno-Papowo Toruńskie;
- droga nr 2012, Papowo Toruńskie stacja kolejowa-droga nr 552;
- droga nr 2020, Brąchnowo-Kowróż;
- droga nr 2021, Świerczynki-Ostaszewo;
- droga nr 2027, Morczyny-Kamionki Małe;
- droga nr 2028, Zakrzewko-Tylice;
- droga nr 2029, Kamionki Małe-Turzno;
- droga nr 2030, Turzno-Gronowo.

Przez teren gminy Łysomice przechodzą następujące linie kolejowe:

- linia normalnotorowa pierwszorzędna, Poznań - Toruń - Kowalewo Pomorskie - Łąka-Olsztyn;
- linia normalnotorowa drugorzędna, Toruń - Grudziądz - Malbork;
- linia normalnotorowa drugorzędna Bydgoszcz - Brodnica;

– linia normalnotorowa lokalna, Toruń - Unisław nieczynna, odcinek linii Toruń-Zamek Bierzgowski (magazyny paliw) służy jako bocznica.

Na terenie gminy przeważają gleby pseudobielicowe i brunatne, wytworzone głównie z piasków gliniastych mocnych podścielonych glinami oraz z glin lekkich piaszczystych.

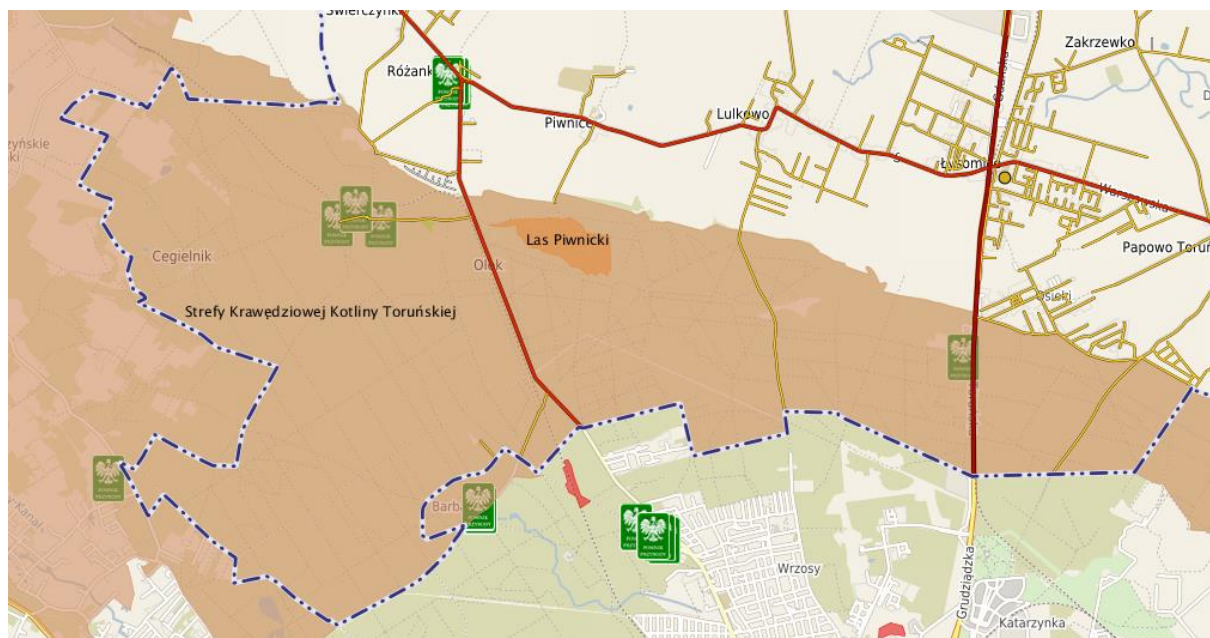
Wśród kompleksów przydatności rolniczej dominuje kompleks pszenno-dobry (56,5%). W dalszej kolejności występują: kompleks żytni bardzo dobry (15,7%), żytni dobry (11,7%), zbożowo-pastwiny mocne (7,8%) i żytni słaby (5%).

Pod względem hydrograficznym obszar gminy położony jest na pograniczu zlewni rzek: Drwęcy, Strugi Toruńskiej, Strugi Łysomickiej i Fryby. Gmina Łysomice ma słabo rozwiniętą sieć hydrograficzną. Głównymi ciekami są: Struga Toruńska przecinająca gminę w jej części centralnej i wschodniej oraz Struga Łysomicka (zwana Papowską) mająca na terenie gminy swój obszar źródłowy. Uchodzi do nich szereg rowów melioracyjnych, odwadniających słaboprzepuszczalne tereny wysoczyznowe. W zlewni Strugi Łysomickiej znajduje się około 53% powierzchni gminy (część środkowa i zachodnia)

b) Formy ochrony przyrody na terenie gminy

W granicach gminy Łysomice znajdują się następujące tereny (lub ich fragmenty) objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity z 2009 r., Dz. U Nr 151, poz. 1220 z późniejszymi zmianami):

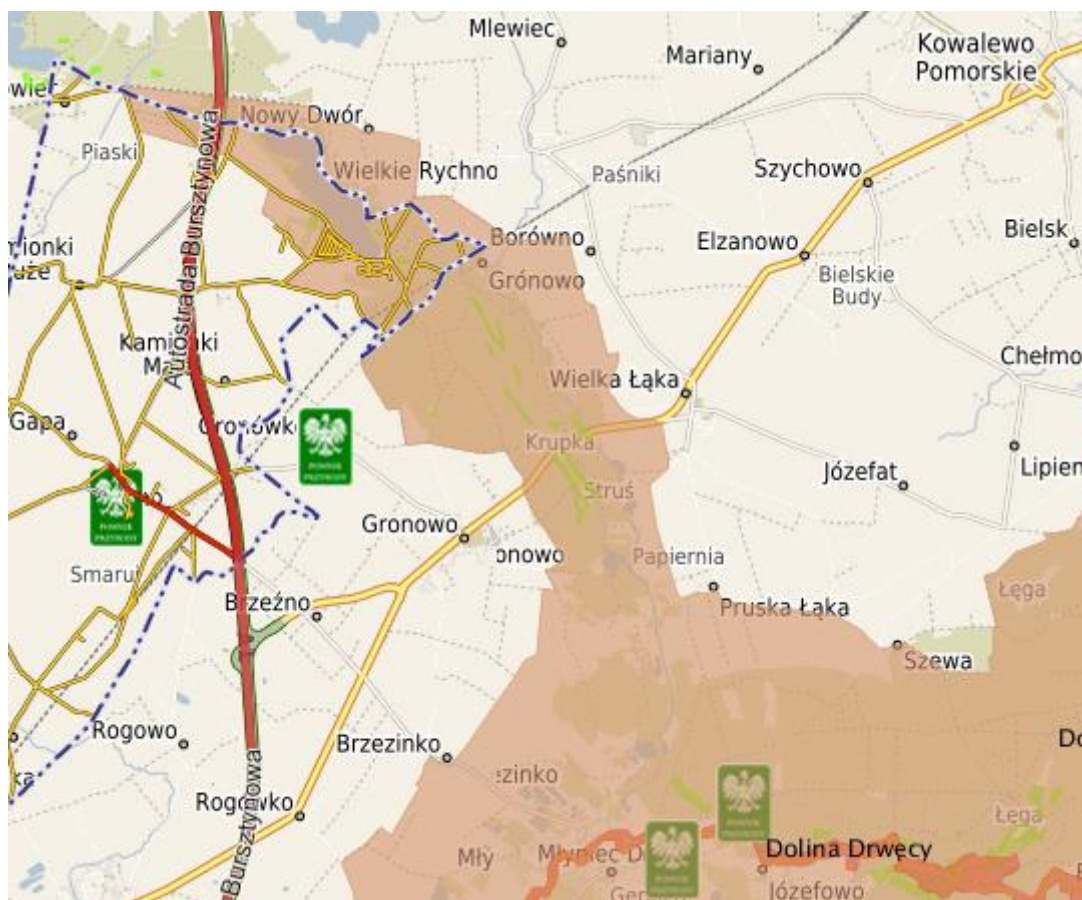
- Obszar Chronionego Krajobrazu Strefy Krawędziowej Kotliny Toruńskiej - Obszar Chronionego Krajobrazu Strefy Krawędziowej Kotliny Toruńskiej, nadany został wykształconej pradolinie Drwęcy z kompleksami leśnymi i licznymi jeziorami. Został on wyznaczony Uchwałą nr VI/106/11 Sejmiku Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 21 marca 2011 roku (Dziennik Urzędowy Województwa Kujawsko - Pomorskiego 2011.99.73). Obejmuje on swym zasięgiem powierzchnię 11811 ha, zaś na terenie gminy Łysomice wynosi 2979,5 ha i obejmuje on kompleks leśny w południowej części gminy Łysomice.



Rysunek 2 Obszar OChK Strefy Krawędziowej Kotliny Toruńskiej na terenie Gminy Łysomice

- Obszaru Chronionego Krajobrazu „Obszar Doliny Drwęcy” - Obszar został wykształconej pradolinie Drwęcy z kompleksami leśnymi i licznymi jeziorami. Został on wyznaczony Uchwałą nr VI/106/11

Sejmiku Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 21 marca 2011 roku (Dziennik Urzędowy Województwa Kujawsko - Pomorskiego 2011.99.73)²

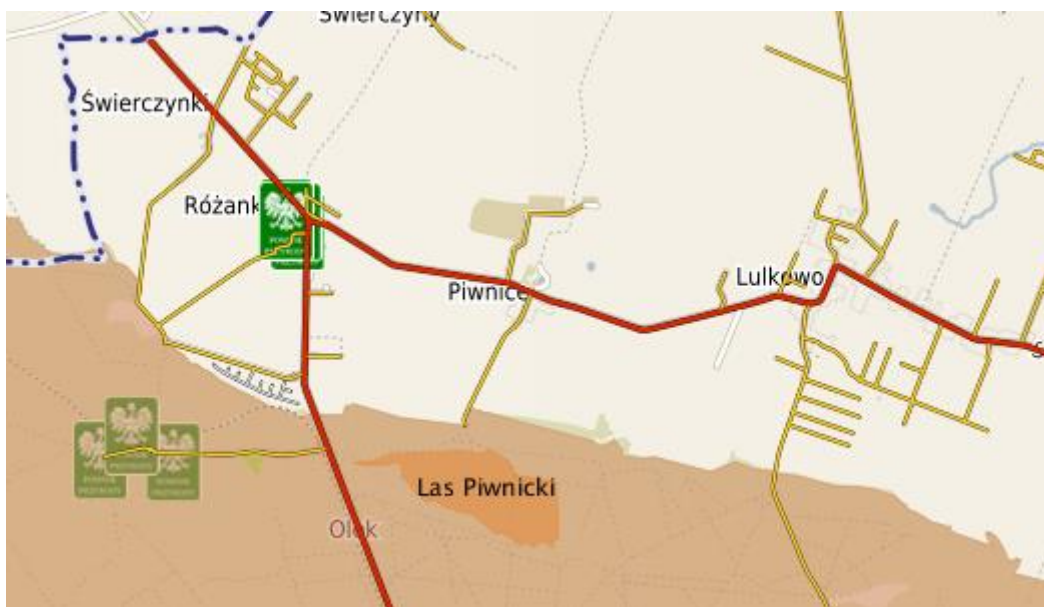


Rysunek 3 Obszar ChK „Obszar Doliny Drwęcy” na terenie Gminy Łysomice

- rezerwat Przyrody „Las Piwnicki” - znajduje się na terenie gminy Łysomice, przy drodze Toruń - Różankowo. Jego południową granicę wyznacza Struga Łysomicka, zachodnią - szosa w okolicy Strugaja. Został on uznany zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego dnia 12.09.1956 r, powierzchnia rezerwatu po powiększeniu w 1981 roku wynosi 37,2 ha W rezerwacie "Las Piwnicki" ochronie podlega całe wielogatunkowe zbiorowisko leśne o cechach naturalnych występujących na glebach wytworzonych z piasków terasowych i wydmych. Głównym przedmiotem ochrony jest łęg jesionowo-olszowy (Circae-Alnetum) oraz grąd subkontynentalny (Tilio-Carpinetum), dla którego zagrożeniem jest rozwój chorób grzybowych. Drzewostan Lasu Piwnickiego budują 150-180-letnie sosny i 120-180-letnie dęby.³

² Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego w Gminie Łysomice

³ Tamże



Rysunek 4 Obszar Lasu Piwnickiego na terenie Gminy Łysomice

Na terenie gminy Łysomice znajdują się następujące pomniki przyrody:

- głąz narzutowy w pobliżu leśnictwa Łysomice,
- grupa 3 głązów narzutowych w leśnictwie Ołek,
- grupa 2 drzew (dąb i jesion wyniosły) w parku w Różankowie,
- grupa 4 drzew (2 dęby, jesion wyniosły, buk czerwonoлистny) w parku w Różankowie,
- głąz narzutowy w starej zwirowni w leśnictwie Ołek,
- dąb "Dąb Działowskiego" w parku w Turznie,
- grupa 2 drzew (dąb, jesion wyniosły) w parku w Ostaszewie,
- dąb szypułkowy w leśnictwie Ołek.

W gminie wyznaczono 6 użytków ekologicznych. Na obszarze gminy Łysomice znajduje się 12 parków podworskich. Parki w Ostaszewie i Turznie wpisane są do rejestru zabytków i podlegają ochronie prawnej.

c) Klimat

Według podziału Polski na dzielnice rolniczo-klimatyczne R. Gumińskiego (1948), Toruń i okolice położone są pomiędzy dzielnicą pomorską - chłodną i o większych opadach, a dzielnicą środkową - suchszą i cieplejszą. Charakterystyczną cechą klimatu obszaru opracowania jest jego przejściowość i zmienność, wyrażaną ze zmiennymi warunkami temperatury, ciśnienia, opadów, wiatru oraz zachmurzenia. Gmina położona jest pomiędzy chłodniejszym i bardziej wilgotnym obszarem północy kraju (dzielnicą pomorską), a cieplejszym i bardziej suchym regionem środkowej Polski (dzielnicą środkową).

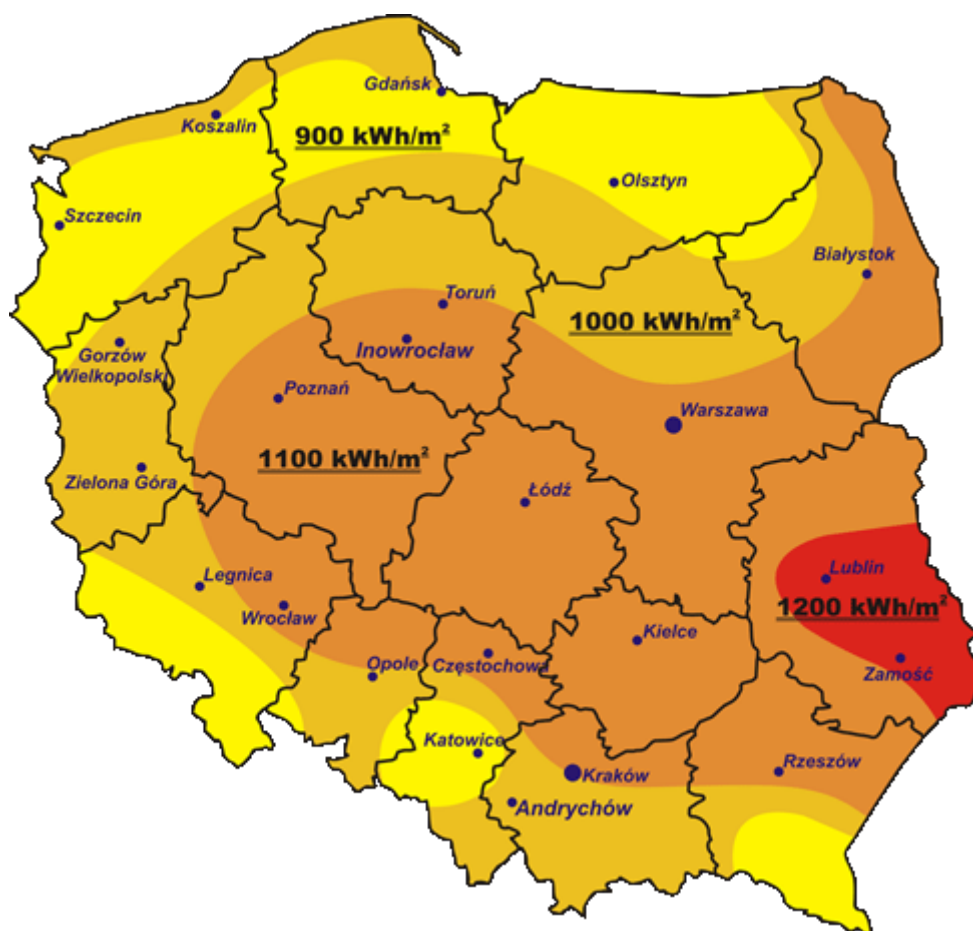
		Średnia temperat.	Liczba dni		Stopniodni
--	--	----------------------	------------	--	------------

Lp.	Miesiące (m)	miesięczna $T_e(m)$ [°C]	ogrzewania $L_d(m)$ [dni]	$T_e(m)$ x $L_d(m)$ [dzień K]	$[T_w - T_e(m)]$ x $L_d(m)$ [dzień K]
1	styczeń	-3,0	31	-93,0	713
2	luty	-2,0	28	-56,0	616
3	marzec	2,4	31	74,4	546
4	kwiecień	7,8	30	234,0	366
5	maj	13,1	31	406,1	214
6	wrzesień	13,6	30	408,0	192
7	październik	8,9	31	275,9	344
8	listopad	3,4	30	102,0	498
9	grudzień	-0,9	31	-27,9	648
	Razem		273	1323,5	
	Średnia temperatura sezonu grzewczego: $T_{z,śr} = \text{suma } T_e(m) \times L_d(m) / \text{suma } L_d(m)$ [°C]			4,85	
	Liczba stopniodni ogrzewania w sezonie grzewczym: $S_d = \text{suma } [T_w - T_e(m)] \times L_d(m)$ [dzień K]				4137

Tabela 1 Dane klimatyczna dla Łysomic. Liczba stopniodni standardowego sezonu grzewczego (źródło: Opracowanie własne na podstawie danych meteorologicznych)

Opady atmosferyczne nie są wysokie i mieszczą się w przedziale 500÷550 mm w skali roku. Okres wegetacyjny, czyli dni z temperaturą powyżej 5°C, wynosi 218 dni. Na terenie gminy dominuje kierunek wiatru zachodni (19,5%) i południowo-zachodni (13,8%). Najrzadziej występują wiatry północne (8,2%) i północno-wschodnie (8,3%). Cisze atmosferyczne występują przez około 6% roku. Średnie prędkości wiatrów wynoszą 3,2 m/s (najsilniej wieje wiatr zachodni - 3,6 m/s). Najmniejsze prędkości wiatrów występują jesienią oraz latem, największe - wiosną (marzec-kwiecień). Pokrywa śnieżna na terenie gminy Łysomice występuje średnio przez 55÷60 dni, a zima trwa 95 dni.

Sumą natężenia promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni w przedziale czasu nazywamy nasłonecznieniem. Parametr ten określa zasoby energii w danym miejscu i czasie, przeważnie jest wyrażany w kWh/m² na rok.



Rysunek 5. Nasłonecznienie Polski kWh/m²/rok

d) Aktualna struktura zaopatrzenia gminy w energię ciepłą

W poniższej tabeli zestawiono szacunkowe historyczne wskaźniki EP dla budownictwa mieszkaniowego. Poniższe opracowanie zostało sporządzone na podstawie danych opracowanych przez Krajową Agencję Poszanowania Energii.

Lata	Wskaźnik EP [kWh/m ² /rok]
Do 1966	350
1967-1985	280
1985-1992	200
1993-1997	160
1998-2002	120
Po 2002	90

Tabela 2 Wskaźnik EP w zależności od wieku budynku.

Wskaźnik energii pierwotnej wskazuje wysoki poziom korelacji między rokiem oddanie nieruchomości do użytkowania a energochłonnością tego obiektu. Wraz z rozwojem technologii budowlanych i izolacyjnych przenikalność cieplna przegród budowlanych ulega znacznej poprawie. I

tak zgodnie z WT 1997 było to 0,45 W/m²/K, a już WT na 2021 r to 0,20 W/m²/K. Zatem w ciągu niespełna 25 lat efektywność energetyczna wzrosła o ponad 50%.

Zasoby mieszkaniowe zostały oszacowane na podstawie danych z PGN dla Łysomic oraz danych GUS. Suma metrów kwadratowych mieszkalnej powierzchni użytkowej w Gminie w 2016 roku wyniosła 288 554 m². Na podstawie danych NSP2011, dotyczących wieku budynków na obszarze powiatu toruńskiego, oszacowano strukturę wiekową powierzchni mieszkalnej w gminie Łysomice.⁴ Z uwagi na to iż PGN został opracowany na podstawie danych za rok 2014 z danych GUS wyciągnięto dane dotyczące mieszkalnictwa za lata 2015 i 2016.

Okres Budowy	Powierzchnia użytkowa mieszkań w m ²
Przed 1970	81 735
1970-2002	100 783
Po 2002	106 036
razem	288 544

Tabela 3 Podział powierzchni mieszkalnej względem wieku. Źródło PGN dla Gminy Łysomice oraz GUS

Zabudowa na obszarze gminy ma charakter rozproszony, jednorodzinny z nielicznymi wyjątkami budownictwa wielorodzinnego. Na terenie gminy znajdują się lokalne systemy ciepłownicze zlokalizowane w zakładach rolnych w Różankowie, Łysomicach, Ostaszewie i Piwnicach. Kotłownie te ogrzewają głównie obiekty mieszkalne wielorodzinne oraz obiekty produkcyjne i biurowe. Pozostałe obiekty mieszkalne na terenie gminy posiadają indywidualne źródła ciepła, w których spalane są: węgiel kamienny, biomasa, olej opałowy i gaz ziemny. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz potrzeby bytowe, zaspokajane są przy użyciu: węgla, biomasy, gazu ziemnego, oleju opałowego, gazu płynnego i energii elektrycznej.

Na terenie Gminy istnieją następujące kotłownie lokalne

Ip	Adres	Moc znamionowa	Wiek budynków	Liczba mieszkań	Ocieplony T/N	Rodzaj paliwa	Roczne zużycie	CO CWU
1	Różankowo 15	220	1970	16	T	Węgiel	50	CO CWU
2	Ostaszewo 16 18 20 22 24	800	1979	90	T	węgiel	320	CO CWU
3	Łysomice ul. Sadowa 9	200	1975	18	T	Pellet	55	CO CWU
4	Łysomice ul. Sadowa 16	30	1985	6	T	Pellet	16	CO CWU
5	Piwnice ul. Spacerowa 6, 8, 12	300	1984	35	N	Węgiel	60	CO

Tabela 4 Zestawienie kotłowni lokalnych w budynkach wielorodzinnych w Gminie Łysomice

e) Aktualna struktura zaopatrzenia gminy w gaz ziemny

Na terenie gminy znajdują się obiekty infrastruktury gazowej:

- gazociąg w/c DN 400; Pr 5,5 MPa relacji Toruń - Gardeja;
- gazociąg w/c DN 500; Pr 8,4 MPa relacji Toruń - Lisewo;

⁴ PGN dla Gminy Łysomice str. 32

- gazociąg w/c DN 100; Pr 5,5 MPa relacji Rogowo - Kowalewo Pomorskie;
- stacja gazowa w/c pomiarowa, "Różankowo" o przepustowości 5000 Nm³/h;
- gazociąg w/c DN 200; Pr 6,3 MPa relacji Turzno - Ostaszewo;
- stacja gazowa w/c, "Ostaszewo" o przepustowości 8000 Nm³/h;

Sieć gazowa średniego ciśnienia dostarczająca paliwo gazowe do strefy ekonomicznej oraz zabudowy mieszkaniowej w miejscowościach Ostaszewo, Papowo-Osieki, Łysomice.

Rok/kwartał	Nazwa Stacji	Średnie obciążenie przepływów godzinowych [%]
2018/IQ	SPR W/C Różankowo	30,5
2018/IIQ	SPR W/C Różankowo	12,6
2018/IIIQ	SPR W/C Różankowo	-
2018/IVQ	SPR W/C Różankowo	32,6
Cały 2018	SPR W/C Różankowo	27,6

Tabela 5 Średnie obciążenie godzinowe dla stacji Różankowo

Rok/kwartał	Nazwa Stacji	Średnie obciążenie przepływów godzinowych [%]
2018/IQ	SPR W/C Ostaszewo	11,2
2018/IIQ	SPR W/C Ostaszewo	15,8
2018/IIIQ	SPR W/C Ostaszewo	21,5
2018/IVQ	SPR W/C Ostaszewo	21,2
Cały 2018	SPR W/C Ostaszewo	17,4

Tabela 6 Średnie obciążenie godzinowe dla stacji Ostaszewo

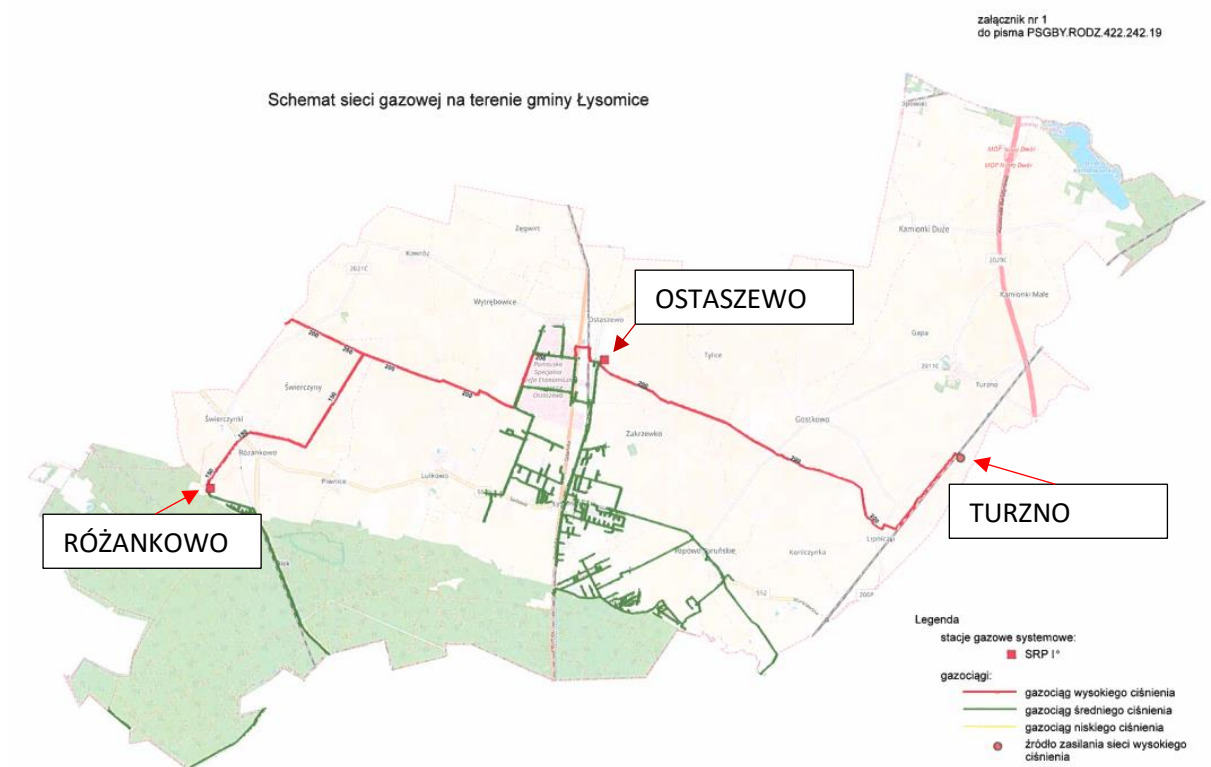
Stacja Różankowo i Ostaszewo zasilą Gminę Łysomice. Gazociąg wysokiego ciśnienia zasilany jest ze stacji Turzno. Analiza średnich przepływów pokazuje że bardziej zrównoważony odbiór gazu ziemnego jest ze stacji Ostaszewo. Przyczyną bardziej równomiernego rozbioru jest bliskość strefy przemysłowej która zużywa gaz ziemny również na potrzeby przemysłu.

Poniżej przedstawiono średnie obciążenie stacji wyrażone w MW. Obliczono średnie obciążenie roczne dla stacji oraz maksymalne wartości średnich obciążeń dla kwartałów. W stacji Ostaszewo obliczono dla IIIQ zaś dla stacji Różankowo dla IVQ. Zakładając, że obie stacje w przeważającej większości obsługują teren Gminy wynika z powyższego że zapotrzebowanie na moc jest wystarczające co daje możliwości do dalszej rozbudowy sieci gazowej zarówno pod kątem odbiorców indywidualnych jak i przemysłowych.

Obciążenie stacji					
	Średnie roczne	Maksymalne	Moc	Średnie	Maksymalne

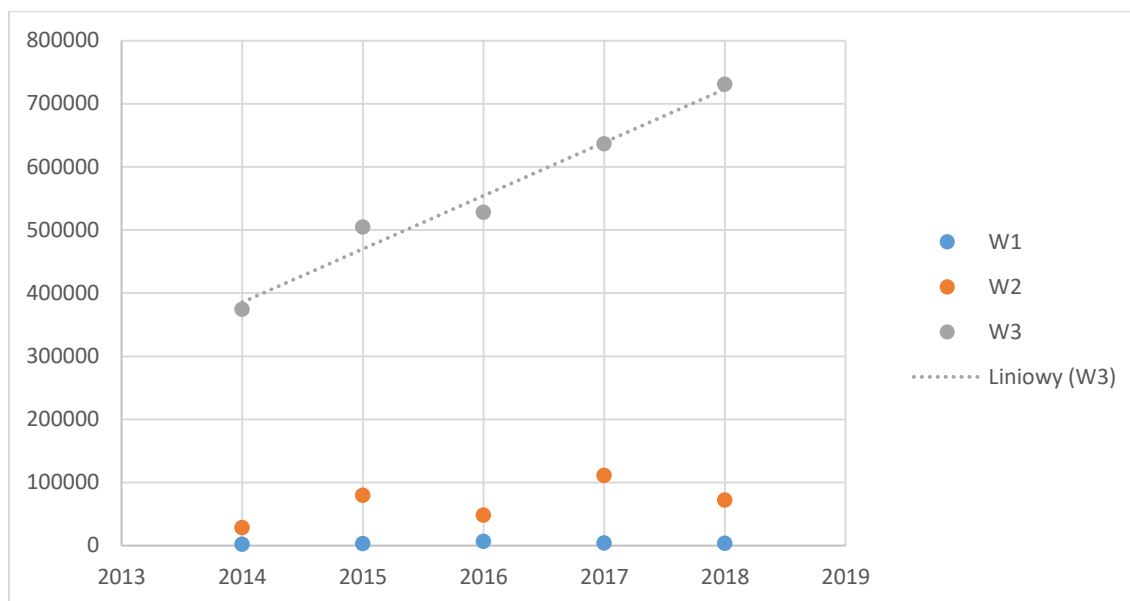
	obciążenie	kwartalne obciążenie	znamionowa w Nm ³ /h	MW roczne	kwartalne MW
Ostaszewo	17%	21,50%	8000	15,312	18,92
Różankowo	27,60%	30,50%	5000	15,18	16,775

Tabela 7 Obciążenie stacji – zapotrzebowanie na moc.



Rysunek 6 Schemat sieci Gazowej na terenie Gminy Łysomice.

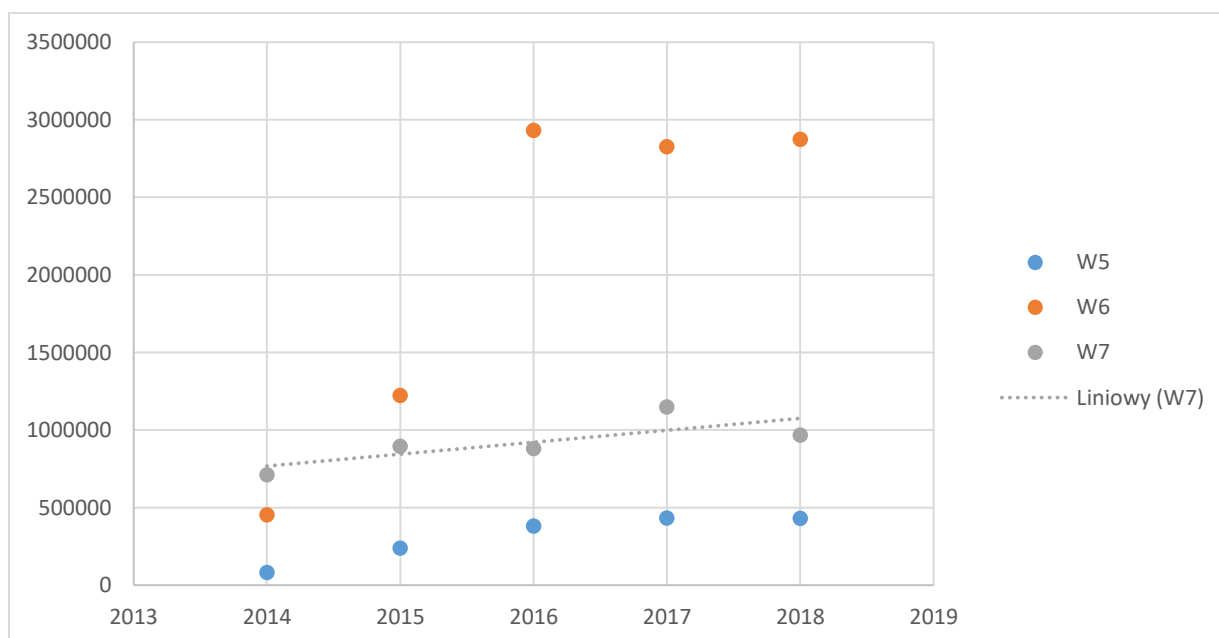
Na podstawie danych otrzymanych od operatora systemu gazowego o zużyciu gazu w podziale na strefy określono linię trendu dla taryf typowych dla budownictwa jednorodzinnego. Zużycie paliwa gazowego przedstawione poniżej dotyczy zaspokojenia potrzeb w szczególności ogrzewania, przygotowanie CWU i cele bytowe (kuchnie gazowe).



Rysunek 7 Zużycie paliwa gazowego na terenie Gminy Łysomice w taryfach domowych

Na powyższym wykresie należy zauważyć rosnące zapotrzebowanie na paliwo gazowe na cele ogrzewania – taryfa W3. Na stabilnym poziomie utrzymuje się zużycie na cele ogrzewania ciepłej wody i potrzeby bytowe. Warto przewidzieć na potrzeby niniejszego planu zwiększenie zapotrzebowania na paliwo gazowe.

Zużycie paliwa na potrzeby przemysłu i ogrzewanie budynków użyteczności publicznej



Rysunek 8 Dynamika zużycia paliwa gazowego u większych odbiorców – głównie przemysł

W sektorze przemysłowym również zauważalna jest dynamika wzrostowa jeśli chodzi o zużycie gazu ziemnego. Wynikać jednak może to ze zwiększającej się dynamiki wzrostu PKB w tym produkcji przemysłowej co zawsze ma pozytywny wpływ na wzrost zużycia paliw. Dodatkowo warto zauważyć,

że w roku 2016 nastąpił skokowy wzrost konsumpcji w taryfie W 6. Wiązać się to może z nowymi przyłączeniami do sieci.

d) Aktualna struktura zaopatrzenia gminy w energię elektryczną

Operatorem systemu dystrybucyjnego na terenie gminy Łysomice jest ENERGIAOPERATOR S.A. Gmina Łysomice jest zasilana przez:

- GPZ Toruń Północ, w skład którego wchodzi 2 transformatory o mocy 16 MVA każdy (typ: TORB 16000/110);
- GPZ Chełmża, w skład którego wchodzi 2 transformatory o mocy 16 oraz 25 MVA (typ: TR-16000/110 oraz TDRBZ-25000/110);
- GPZ Toruń Rubinkowo, w skład którego wchodzi 2 transformatory o mocy 25 MVA każdy (typ: TDRBZ-25000/110). Ponadto na terenie gminy znajdują się GPZ Łysomice będący własnością Polenergia SA. W jego skład wchodzi 2 transformatory o mocy 16 MVA każdy.

Poniżej zaprezentowano zestawienie trafostacji Sn/nn na terenie Gminy Łysomice

Typ	Nazwa stacji	Wykonanie	Rok budowy	Moc zabud. trans. własnych i obcych [kVA]
Rotoblok SF	KREIS PACK	Wnętrzowa	2016	2000
Wkomponowana	OSTASZEWO 6 (OBCA)	Wkomponowana	2019	1250
PST-20/630	WPRD	Małogabarytowa	2001	630
STSKU 20/400	LULKOWO 9	Słupowa	2014	400
Brak danych	TURZNO 13 PAŁAC (OBCA)	Wnętrzowa	2011	400
STSPBU 20/400	PAPOWO 12	Słupowa	2007	400
MSTW 20/630	OSTASZEWO 2	Wnętrzowa	2001	400
Brak danych	TURZNO 10	Słupowa	2000	400
STSU 20/250	TYLICE 5	Słupowa	2015	250
STSKU 20/400	KAMIONKI MAŁE 8	Słupowa	2007	250
STSKU 20/400	KAMIONKI MAŁE 9	Słupowa	2007	250
STSuo 20/63	LULKOWO 7	Słupowa	2007	250
STSKU 20/400	TURZNO 11	Słupowa	2006	250
STSKpu 20/250	ŁYSOMICE 12	Słupowa	2001	250
STSKU 20/250/400	ŁYSOMICE 13	Słupowa	2000	250
STSPu 20/250	ŁYSOMICE 11	Słupowa	1997	250
STS 20/250	GOSTKOWO 4	Słupowa	1986	250
STSa 20/250	PAPOWO 7	Słupowa	1986	250
MBST 20/630	ŁYSOMICE 14	Wolnostojąca	1986	250
STSa 20/250	KOWRÓZ	Słupowa	1982	250

MUW	KAMIONKI MAŁE 3 JEZIORO 2	Wnętrzowa	1979	250
STS 20/250	KAMIONKI MAŁE 1	Słupowa	1979	250
STSa 20/250	ŁYSOMICE 9	Słupowa	1974	250
ŻH 15-B	ZĘGWIRT	Słupowa	1970	250
STEK 20/250	PAPOWO 16	Słupowa	2017	160
STSKuo 20/400	RÓŻANKOWO 7	Słupowa	2013	160
STSKuo 20/250	MOP NOWY DWÓR (OBCA)	Słupowa	2011	160
STSuz 20/160	PAPOWO TORUŃSKIE 14	Słupowa	2010	160
STSuo 20/63	LULKOWO 6	Słupowa	2003	160
STSKp-20/400	WYTRĘBOWICE 6 STEX obca	Słupowa	2003	160
STSa 20/250	OSTASZEWO 1	Słupowa	2001	160
STSa 20/250	ZAKRZEWKO 4	Słupowa	2001	160
MSTt 20/630	OSTASZEWO 4	Wnętrzowa	2000	160
STSpb 20/250	WYTRĘBOWICE 1	Słupowa	1997	160
STSKu-12/30	GOSTKOWO 1	Słupowa	1995	160
STSa 20/250	TURZNO 9	Słupowa	1991	160
ŻH 15-B	ŁYSOMICE 1	Słupowa	1991	160
STSa 20/250	ŁYSOMICE 8	Słupowa	1986	160
SB2A	ŚWIERCZYNY	Słupowa	1981	160
Brak danych	RÓŻANKOWO 4 SERDELEK obca	Słupowa	1981	160
STS 20/250	KAMIONKI DUŻE 1	Słupowa	1980	160
STS 20/250	TURZNO 1 GS	Słupowa	1980	160
STS 20/250	KAMIONKI MAŁE 3 JEZIORO 1	Słupowa	1979	160
STSu 20/250	KAMIONKI MAŁE 6	Słupowa	1979	160
STSa 20/250	ŁYSOMICE 5	Słupowa	1979	160
ŻH 15-B	RÓŻANKOWO 2	Słupowa	1979	160
Wieżowa	ŁYSOMICE 10 PGO	Wieżowa	1977	160
STS 20/100	TURZNO 6	Słupowa	1973	160
ŻH 15-B	GOSTKOWO 6	Słupowa	1973	160
STSa 20/100	PAPOWO 4	Słupowa	1973	160
STSa 20/250	LULKOWO 3	Słupowa	1973	160
ŻH 15-B	GOSTKOWO 2	Słupowa	1970	160
ŻH 15-B	ŁYSOMICE 3	Słupowa	1970	160
STSpbu 20/400	PAPOWO 5	Słupowa	1970	160
ŻH 15-B	GRĘBOCIN 10	Słupowa	1969	160
ŻH 15-B	PAPOWO 8	Słupowa	1969	160
ŻH 15-B	LIPNICZKI 2	Słupowa	1966	160
Brak danych	LULKOWO 1	Słupowa	1973	125
STEK 20/250	KAMIONKI DUŻE 9	Słupowa	2017	100

STEK 22-20/400	ŁYSOMICE 19	Stupowa	2017	100
STSu 20/250	TURZNO 15	Stupowa	2016	100
STEK31/20/100/2	KAMIONKI MAŁE 11	Stupowa	2016	100
STS 20/250	LULKOWO 10	Stupowa	2015	100
STS-K 20/250	LULKOWO 11	Stupowa	2015	100
STSu2-20/250	TYLICE	Stupowa	2014	100
STSuz 20/160	TYLICE 4	Stupowa	2007	100
ŻH 15-B	ŁYSOMICE 2	Stupowa	2004	100
STSuo 20/63	TYLICE 2	Stupowa	2004	100
STSU100	WYTRĘBOWICE 5	Stupowa	2002	100
STSKu 20/250/400	LIPNICZKI 3	Stupowa	2002	100
STS 20/250	ZAKRZEWKO 1	Stupowa	2001	100
STSuo 20/63	TYLICE 3	Stupowa	2001	100
STSa 20/100	ZAKRZEWKO 3	Stupowa	1992	100
STE21- 20/250/I/R	GRĘBOCIN 9	Stupowa	1988	100
STS 20/250	PIWNICE 4	Stupowa	1988	100
ŻH 15-B	ŚWIERCZYNKI	Stupowa	1987	100
STSa 20/100	ŁYSOMICE 7	Stupowa	1986	100
STS 20/100	TURZNO 8	Stupowa	1985	100
STS 20/250	LIPNICZKI 1	Stupowa	1981	100
STSa 20/100	ŁYSOMICE 6	Stupowa	1979	100
STSa 20/100	ŁYSOMICE 4	Stupowa	1979	100
STS 20/250	PIWNICE 1	Stupowa	1979	100
STSa 20/250	PAPOWO 9	Stupowa	1977	100
STSa 20/250	KONICZYNKA	Stupowa	1976	100
SB2A	FOLZUNG	Stupowa	1975	100
STSa 20/100	TURZNO 5	Stupowa	1973	100
STS 20/100	GAPA k/TURZNA	Stupowa	1973	100
STSa 20/100	PAPOWO 1	Stupowa	1973	100
ŻH 15-B	LULKOWO 2	Stupowa	1973	100
STSa 20/250	TURZNO 4	Stupowa	1972	100
ŻH 15-B	GOSTKOWO 3	Stupowa	1970	100
ŻH 15-B	GRĘBOCIN 19	Stupowa	1970	100
STSa 20/100	PAPOWO 3	Stupowa	1970	100
ŻH 15-B	WYTRĘBOWICE 2	Stupowa	1970	100
ŻH 15-B	OSTASZEWO 3	Stupowa	1967	100
Brak danych	RÓŻANKOWO 5 obca	Inna	1994	75
SB2J	KOWRÓZEK	Stupowa	1960	75
STSKu 20/250	TURZNO 14	Stupowa	2015	63
STSKuz 20/160	GOSTKOWO 7	Stupowa	2014	63
STSKu 20/400	ŁYSOMICE 16	Stupowa	2014	63
STSKuz 20/160	ŁYSOMICE 15	Stupowa	2013	63

STSKu 11-20/250	ŚWIERCZYNKI 3	Słupowa	2013	63
STSKuz 20/160	PAPOWO 15	Słupowa	2012	63
STSKuz 20/160	WYTRĘBOWICE 7	Słupowa	2011	63
STSKu 11-20/250	ŚWIERCZYNKI 2	Słupowa	2007	63
Brak danych	LULKOWO 5	Słupowa	2003	63
STS 20/250	RÓŻANKOWO 3	Słupowa	1997	63
STSa 20/100	PAPOWO 6	Słupowa	1986	63
ŻH 15-B	KAMIONKI DUŻE 3	Słupowa	1980	63
STS 20/100	KAMIONKI DUŻE 2	Słupowa	1980	63
ŻH 15-B	KAMIONKI DUŻE 5	Słupowa	1980	63
STS 20/100	KAMIONKI DUŻE 6	Słupowa	1979	63
STS 20/100	KAMIONKI MAŁE 4	Słupowa	1979	63
STS 20/100	KAMIONKI MAŁE 2	Słupowa	1979	63
STS 20/100	KAMIONKI MAŁE 5	Słupowa	1979	63
ŻH 15-B	KAMIONKI DUŻE 4	Słupowa	1979	63
STSa 20/100	TURZNO 3	Słupowa	1973	63
STS 20/100	GOSTKOWO 5	Słupowa	1973	63
STE-20/250/I/Sp	WYTRĘBOWICE 4	Słupowa	1970	63
ŻH 15-B	WYTRĘBOWICE 3	Słupowa	1970	63
ŻH 15-B	RÓŻANKOWO 1	Słupowa	1966	63
STS 20/100	KAMIONKI DUŻE 8	Słupowa	1980	50
ŻH 15-B	PAPOWO 2	Słupowa	1972	50
ŻH 15-B	BRĄCHNOWO 6	Słupowa	1970	50
STSKuz 20/160	TURZNO 12	Słupowa	2011	40
STSKp 20/250	PIWNICE 5	Słupowa	2002	40
STSu 20/250	RÓŻANKOWO 6	Słupowa	2000	40
STS 20/100	ZAMEK BIERZGŁOWSKI 8	Słupowa	1986	40
Brak danych	ROGOWO 9	Słupowa	1986	40
STSa 20/100	TURZNO 7	Słupowa	1973	40
ŻH 15-B	TURZNO 2	Słupowa	1970	40
ŻH 15-B	PIWNICE 2 LEŚNICTWO	Słupowa	1969	40
STS 20/100	KAMIONKI DUŻE 7	Słupowa	1980	30
ŻH 15-B	ZAKRZEWKO 2	Słupowa	1963	30
STSa 20/100	LULKOWO 4 LEŚNICTWO	Słupowa	1970	20
ZKSN-4	ZS OSTASZEWO	szafka 15kV	2019	0
STEK 20/250	ŁYSOMICE 20	Słupowa	2019	0
RKP-XIRIA	ZS KREIS PACK	Wnętrzowa	2016	0
Rozgałęźnik RKP-1	ZS LULKOWO	szafka 15kV	2014	0
STSKuz 20/160	ŚWIERCZYNKI 2	Słupowa	2012	0
ZKSN-4	ZK SN TURZNO PAŁAC	szafka 15kV	2011	0

MBST 20/630	LULKOWO 8 TARTAK (OBCA)	Wolnostojąca	2010	0
STSKpo 20/400	KAMIONKI MAŁE 10 OGRODNICTWO (OBCA)	Słupowa	2010	0
Brak danych	OSTASZEWO PGR obca	Wnętrzowa	2001	0
STSpw 20/250	PAPOWO 11 obca	Słupowa	2000	0
Brak danych	PAPOWO TORUŃSKIE 13 obca	Słupowa	1999	0
STKB 20/800	OSTASZEWO 5 GPRD SKANSKA	Słupowa	1995	0
STSpw 20/250	PAPOWO 10 obca	Słupowa	1994	0
Brak danych	PIWNICE 3 RADIOASTRONOMIA obca	Wnętrzowa	1981	0
Brak danych	GRĘBOCIN PKP (OBCA)	Inna	1970	0

Tabela 8 Zestawienie trafostacji na terenie Gminy Łysomice. Źródło Energa Operator

2. Analiza aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru gminy ŁYSOMICE

a. podział gminy na rejony bilansowe oraz ich charakterystyka



Rysunek 9 Obszary bilansowe dla Gminy Łysomice. Na niebiesko obszar przemysłowy, nr 1 linią przerywaną część Gminy obszar nr 2

Jak przedstawiono na powyższym rysunku zdecydowano się wyodrębnić z terenu Gminy dwa obszary bilansowe. Pierwszy obszar to teren strefy ekonomicznej Cristal Park. Drugi obszar to pozostały teren Gminy. Zdecydowano wyodrębnić z terenu Gminy obszar strefy ekonomicznej z uwagi na

zdecydowanie wyższe zużycia energii. W przeciwnym wypadku poważne zużycie przemysłowe zakrzywiałoby zużycie energii na terenie całej Gminy.

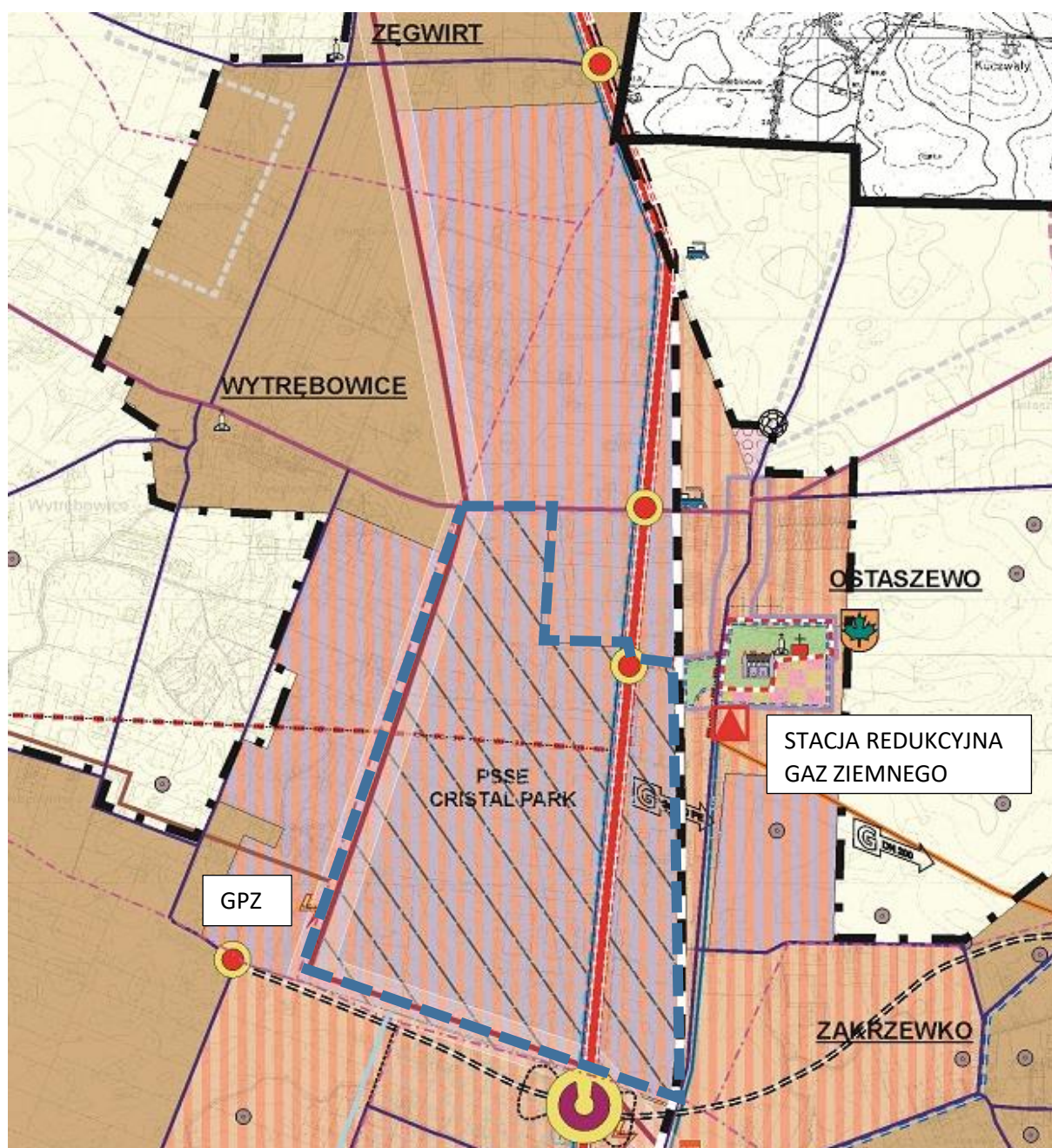
Poniżej przedstawiono wstępną charakterystykę rejonów bilansowych terenu Gminy

Lp.	Nazwa rejonu	Zasięg terytorialny /charakterystyka obszaru /	Wykaz dzielnic / sołectw objętych zasięgiem jednostki bilansowej	Wykaz ulic / miejscowości wchodzących w skład jednostki bilansowej			Powierzchnia ogółem [ha]	Liczba ludności [osób]
1	2	3	4	4a			5	7
1	REJON BILANSOWY I	Tereny przemysłowe					180	0
			Ostaszewo Strefa Ekonomiczna Crystal Park					
	Razem (rejon I):						180	0
2	REJON BILANSOWY II	Tereny mieszkalno usługowe	Zakrzewko	Zęgowit	Lulkowo		12 545	
			Wytrębówce	Papowo Toruńskie	Tylice			
			Papowo Toruńskie-Osieki	Gostkowo	Kamionki Duże			
			Ostaszewo sołectwo Łysomice	Różankowo	Kamionki Małe			
	Razem (rejon II):			Turzno			12 545	9 488
RAZEM:								
REJON I							185	0
REJON II							12 545	9 488
ŁĄCZNIE GMINA:							12 730	9 488

Tabela 9 Podział Gminy na rejon Bilansowe

Obszar Bilansowy nr 1 (OB1) jest to obszar stref przemysłowej – głównego konsumenta jeśli chodzi o energię elektryczną i gaz ziemny. Całkowita powierzchnia Crystal Parku – ok. 180 ha. Teren w pełni uzbrojony w infrastrukturę techniczną (wod-kan, gaz, sieć deszczowa, teletechniczna, drogi wew., GPZ). Wolne nieruchomości niezabudowane do sprzedaży – ok. 45 ha (największy obszar – 30 ha). Całkowita wielkość zatrudnienia na dzień 30.06.2017 r. – ok. 2700 pracowników. Przez wschodnią część obszaru przebiega droga krajowa 91 i równolegle do tej drogi przebiega linia kolejowa relacji Chełmża – Toruń.

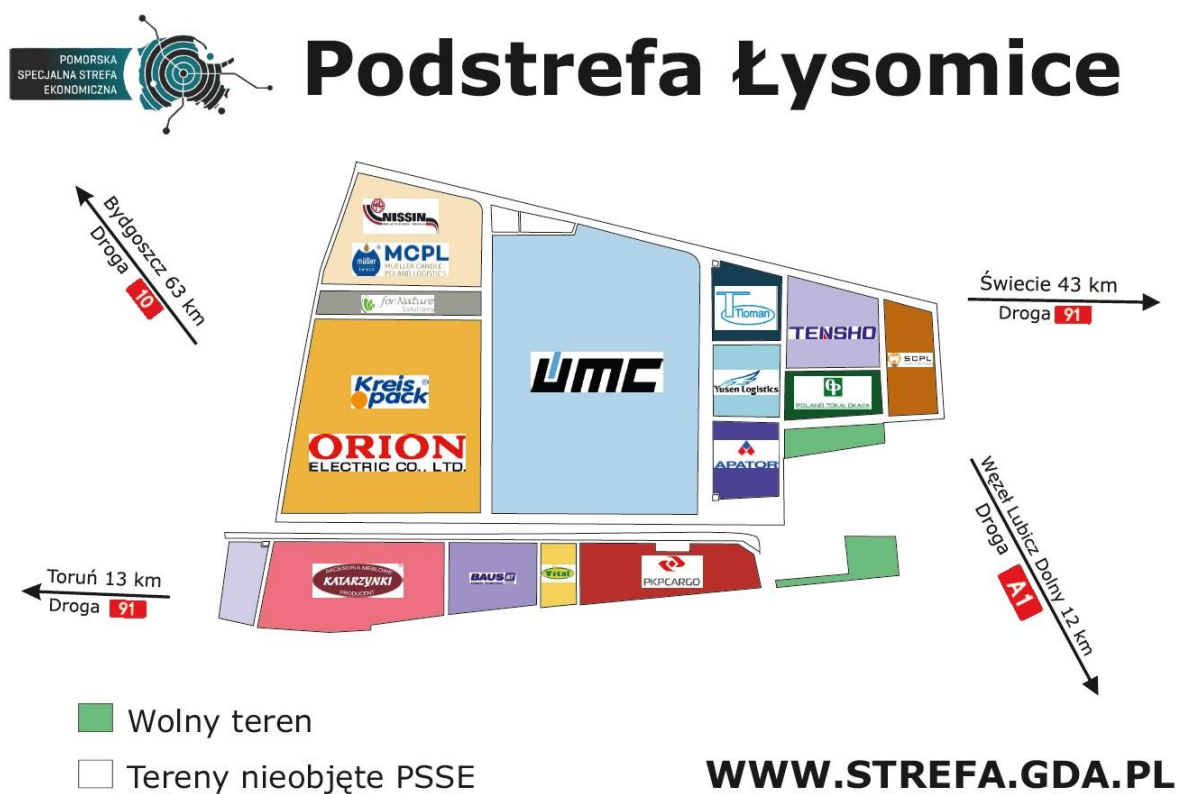
Poniżej przedstawiono wycinek ze studium uwarunkowań dla Gminy Łysomice. Na poniższej mapie zaznaczono szarym kolorem granice obszaru bilansowego, a także ważne instalacje energetyczne oraz komunikację.



KOMUNIKACJA		INFRASTRUKTURA TECHNICZNA	
	Autostrada A1		Stacja gazowa
	Drogi krajowe		Projektowana stacja gazowa
	Rezerwa terenów dla drogi krajowej		Projektowany gazociąg zasilający średniego ciśnienia
	Drogi główne		Gazociąg zasilający średniego ciśnienia
	Projektowane drogi główne i zbiorcze		Projektowany gazociąg DN 200/150
	Drogi zbiorcze		Gazociąg DN 200, DN 100
	Drogi lokalne		Gazociąg DN 400
	Projektowane drogi lokalne		Gazociąg DN 500
	Linie kolejowe (tereny zamknięte)		Linia elektroenergetyczna 110 kV
	Ważniejsze ścieżki rowerowe		Linia elektroenergetyczna 220 kV
	Ważniejsze szlaki turystyczne		
	Węzły komunikacyjne		Projektowany GPZ
	Ważniejsze skrzyżowania		

Rysunek 10 Obszar Bilansowy nr 1 w Studium Uwarunkowań

Rozmieszczenie poszczególnych odbiorców energii przedstawiono na poniższej infografice. W planach rozwoju Gminy strefa ma zostać poszerzona o kolejne obszary przeznaczone pod zabudowę przemysłowo-usługową.



Rysunek 11 Podstrefa Łysomice Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Źródło <http://www.lysomice.pl/strona-117-pomorska-specjalna-strefa-ekonomiczna.html>

Podstrefa Łysomice - inwestorzy

Katarzyński Akcesoria Meblowe sp. z o.o. - producent akcesoriów meblowych. Firma produkuje nie tylko detale plastikowe, ale także szeroki zakres asortymentu z metalu i aluminium.

BAUS AT sp. z o.o. – producent pojazdów specjalistycznych.

Vital sp. z o.o. – producent wyrobów półcukierniczych i galanterii piekarniczej (wyroby o przedłużonej przydatności do spożycia).

Orion Electric Poland sp. z o.o. – produkcja tv.

Kreis Pack sp. z o.o. – producent foremek aluminiowych, kubków, opakowań i pojemników tworzonych metodą termoformowania oraz wtrysku. Są to przede wszystkim opakowania do żywności, jednak w praktyce ich zastosowanie jest niemal nieograniczone.

For Nature Solutions sp. z o.o. – produkcja peletu.

Nissin Logistics Poland sp. z o.o. – transport/ magazynowanie.

Mueller Fabryka Świec S.A. – produkcja świeczek.

Apator S.A. - producent aparatury łączeniowej oraz pomiarowej. W oparciu o wieloletnie doświadczenia firma wykreowała autorskie rozwiązania w zakresie odczytu i rozliczania mediów użytkowych (przedpłatowe i kredytowe liczniki energii elektrycznej, ciepłomierze, gazomierze, wodomierze, czujniki temperatury).

YUSEN Logistics (Polska) sp. z o.o. – transport/ magazynowanie.

Tioman sp. z o.o. sp.k. – produkcja znaków drogowych (znaki i tablice drogowe, znaki aktywne i podświetlane LED, konstrukcje wsporcze, artykuły bezpieczeństwa drogowego, bariery drogowe, systemy informacji miejskiej), meble miejskie (przystanki, ławki, stojaki rowerowe, wiaty rowerowe).

Boryszew Tensho Poland Sp. z o.o. - firma zajmująca się formowaniem wtryskiem elementów z tworzyw sztucznych. Specjalizuje się w produkcji wysokiej jakości wyrobów z tworzyw sztucznych. Firma zatrudnia wysoko wykwalifikowanych pracowników, posiada również profesjonalnie nadzorowany system jakości, a także wyjątkowy park maszynowy składający się między innymi z 22 wtryskarek, ekologicznych linii malarskich na farby wodorozcieńczalne oraz szerokiego zakresu urządzeń montażowych.

Poland Tokai Okaya Manufacturing sp. z o.o. – firma działa w branży elektromaszynowej, dostarczając na rynek wysokiej klasy metalowe elementy tłoczone – podzespoły dla branży samochodowej, branży AGD i energetyki odnawialnej oraz komponentów do produkcji paneli i telewizorów ciekłokrystalicznych LC.

Sohbi Craft Poland sp. z o.o. – produkcja i montaż komponentów dla gigantów rynku urządzeń elektronicznych oraz branży motoryzacyjnej, pozwala dostarczać produkty na najwyższym poziomie jakościowym.

Energia elektryczna w OB1. Zaopatrzenie w energię elektryczną obszaru bilansowego nr 1. Poniżej przedstawiono wycinek dotyczący sieci obsługujący obszar nr 1. Zaznaczono na nim linie energetyczne SN, stacje transformatorowe, linie wysokich napięć wraz z GPZ Polenergii. Część obszaru zasilana jest poprzez OSD Polenergia i OSD Energa Operator.



Rysunek 12 Zaopatrzenie w energię elektryczną dla Obszaru Bilansowego nr 1 (źródło: Energa Operator)

Powyżej na mapie przedstawiono rozmieszczenie linii wysokiego i średniego ciśnienia na terenie Obszaru nr 1. W pobliżu strefy przemysłowej zlokalizowana jest stacja redukcji ciśnienia. W okolicach miejscowości Turzno znajduje się punkt zasilania gazociągu z systemu krajowego.

Na podstawie analizy stacji Sn/nn i ich potencjalnych średnich obciążeń zaprognozowano zapotrzebowanie na energię elektryczną dla powyższego obszaru zgodnie z poniższą tabelą.

LP	Typ	Nazwa stacji	Wykonanie	Rok budowy	Moc trans. [kVA]	Moc [kW]	Szacowane zużycie energii [MWh]
1	Rotoblok SF	KREIS PACK	Wnętrzowa	2016	2000	1600	6144
2	Wkomponowana	OSTASZEWO 6 (OBKA)	Wkomponowana	2019	1250	1000	3840
3	PST-20/630	WPRD	Małogabarytowa	2001	630	504	1935,36

4	MSTw 20/630	OSTASZEWO 2	Wnętrzowa	2001	400	320	1228,8
5	STSa 20/250	OSTASZEWO 1	Słupowa	2001	160	128	491,52
6	MSTt 20/630	OSTASZEWO 4	Wnętrzowa	2000	160	128	491,52
7	ZKSN-4	ZS OSTASZEWO	szafka 15kV	2019	400	320	1228,8
8	STEK 20/250	ŁYSOMICE 20	Słupowa	2019	400	320	1228,8
9	RKP-XIRIA	ZS KREIS PACK	Wnętrzowa	2016	400	320	1228,8
10	Rozgałęźnik RKP- 1	ZS LULKOWO	szafka 15kV	2014	400	320	1228,8
SUMA						4960	19046,4

Tabela 10 Zużycie energii elektrycznej na potrzeby Obszaru Bilansowego nr 1.

Należy dodać iż w powyższym zestawieniu brak jest trafostacji z OSD Polenergia. W strefie ekonomicznej znajduje się 16 przedsiębiorców. W związku z tym oszacowano średnią dotyczącą zapotrzebowania na moc dla powyższego zestawienia tj 496 kW oraz zużycie energii elektrycznej na rok w wysokości 1900 MWh. Zwrócono także uwagę na moc GPZ Polenergii 16 MVA $\approx$ 12,8 MW.

Na podstawie powyższego oszacowano zapotrzebowanie na moc w wysokości **7936 kW** oraz roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną w wysokości **30400 MWh**.



Rysunek 13 Zaopatrzenie w gaz ziemny dla Obszaru Bilansowego nr 1

Zgodnie z danymi otrzymanymi z PSG S.A. wynika iż na terenie Gminy znajduje się znaczna ilość podmiotów zasilanych w taryfach W5 i wyższych. Oznacza to, że odbiorcy w tych taryfach zużywają gaz ziemny w ilościach przemysłowych. Dodatkowo dane dotyczące obciążenia stacji redukcyjnej Ostaszewo wskazują iż w II i III Q roku utrzymuje się stosunkowo wysokie zużycie gazu na poziomie 20 %. Wynika z tego iż gaz ziemny zużywany jest także na potrzeby produkcyjne a nie tylko na potrzeby ogrzewania.

Poniższa tabela obrazuje zużycie gazu ziemnego w poszczególnych taryfach:

Zużycie Gazu ziemnego w taryfach						kWh	GJ
ROK	2014	2015	2016	2017	2018		
W1	2 039,00	2 797,00	6 183,00	3 659,00	3 301,00	36 311,00	10 058,15
W2	28 195,00	79 504,00	48 156,00	110 821,00	71 819,00	790 009,00	218 832,49
W3	373 858,00	504 398,00	527 555,00	636 188,00	730 402,00	8 034 422,00	2 225 534,89
W4	64 176,00	48 863,00	53 508,00	43 655,00	45 091,00	496 001,00	137 392,28
W5	80 975,00	238 341,00	379 780,00	431 521,00	429 138,00	4 720 518,00	1 307 583,49
W6	452 605,00	1 223 209,00	2 931 038,00	2 826 042,00	2 872 880,00	31 601 680,00	8 753 665,36
W7	710 144,00	895 168,00	880 598,00	1 149 073,00	967 294,00	10 640 234,00	2 947 344,82

Tabela 11 Zużycie gazu ziemnego w [Nm³/rok]

Z powyższego zestawienia wynika iż Taryfy W5 W6 i W7 odpowiadają z 83 % zużycia na terenie Gminy. Do obszaru bilansowego można przypisać całe zużycie energii w taryfach W6 i W7.

Dodatkowa poza obszarem Bilansowym nr 1 obiektami konsumującymi gaz ziemny w taryfach wyższych niż W4 są: Hotel Rubens, Zespół Szkół w Łysomicach, Boltex, Salon Mazdy, salon drzwi Alufire, Urząd Gminy, Szkoła Podstawowa w Ostaszewie.

Przyjęto zatem iż zużycie gazu ziemnego na potrzeby ogrzewania oraz na potrzeby procesów technologicznych wynosi **43 658 069,40 kWh rocznie. Na podstawie tabeli 7 15,312 MW.**

Zestawienie potrzeb na energię dla OB1 przedstawiono w zestawieniu poniżej.

L.p.	Zapotrzebowanie na moc [MW]	Zapotrzebowanie na energię [GWh/rok]
Paliwo gazowe	15,312	43,66
Energia elektryczna	8,9	30,4

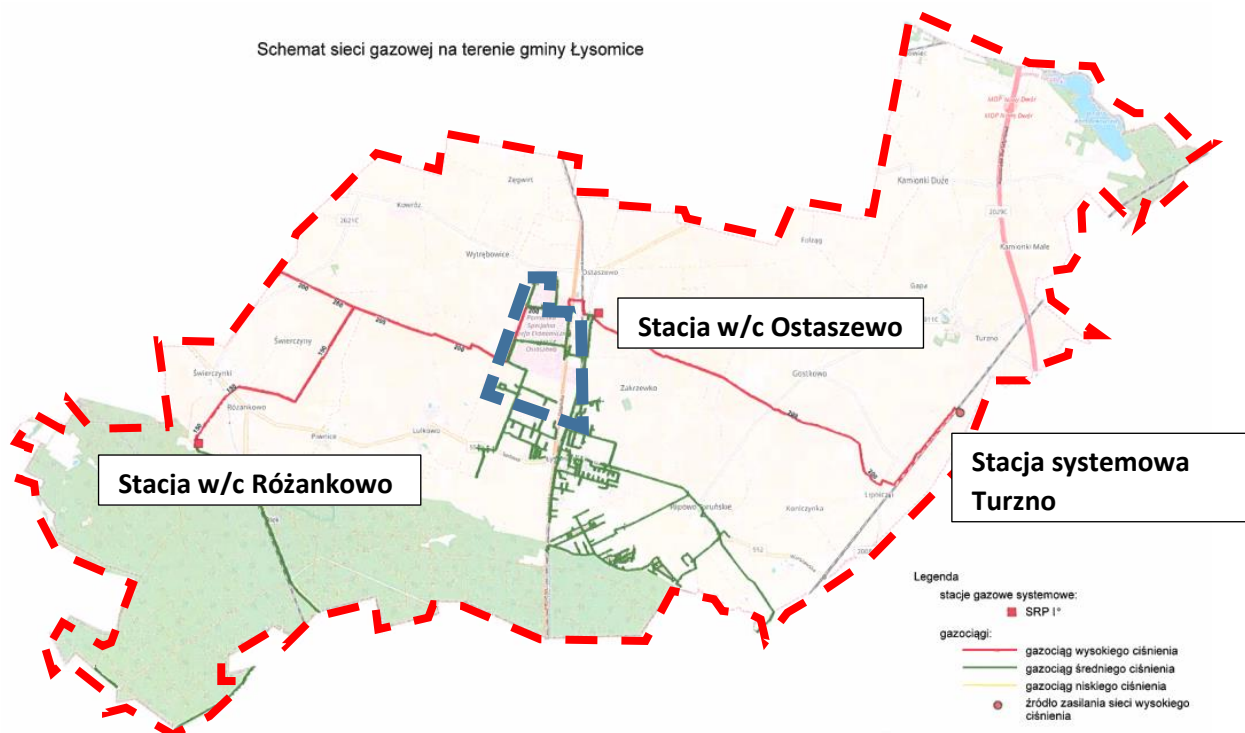
Tabela 12 Zestawienie zużycia energii i mocy na potrzeby OB1

W powyższym zestawieniu przedstawiono całościowe zapotrzebowanie na moc i energię. Z uwagi na specyfikę obszaru bilansowego (strefa przemysłowo – usługowa) przedstawiono zbiorczo powyższe potrzeby.

Na terenie Gminy brak jest innych źródeł zaopatrzenie w paliwo gazowe np. biogaz.

Obszar Bilansowy nr 2 (zwany dalej OB2) jest obszar mieszkalny Gminy Łysomice. Zajmuje on powierzchnię 12 545 ha. Liczba ludności wynosi 9 882 mieszkańców, z czego 50,2% stanowią kobiety, a 49,8% mężczyźni. W latach 2002-2017 liczba mieszkańców wzrosła o 24,9%. Na obszarze bilansowym występują także zakłady przemysłowe i więksi konsumenci energii tacy jak: Hotel Rubens, Zespół Szkół w Łysomicach, Boltex, Salon Mazdy, salon drzwi Alufire, Urząd Gminy, Szkoła Podstawowa w Ostaszewie, Zespół Szkół nr 2 Turznie, Szkoła Podstawowa w Świerczynkach. Całkowite zasoby mieszkaniowe w gminie Łysomice to 2773 nieruchomości.

a) Paliwo Gazowe



Rysunek 14 Schemat sieci gazowej na terenie Łysomic

Poniżej przedstawiono zużycie paliwa gazowego na przestrzeni lat 2014 – 2018. Zużycie dotyczy taryf nie przemysłowych. Taryfy W1-W2 odpowiadają za zużycie na potrzeby przygotowania ciepłej wody, posiłków. Taryfy W -3 odpowiadają za zużycie na potrzeby ogrzewania domów jednorodzinnych małych obiektów usługowych bądź administracyjnych. Taryfa W-4 zwykle odpowiadają za ogrzewania szkół, większych obiektów mieszkalnych pow. 300 m². Taryfy W5 będą taryfami dla małych zakładów przetwórczych, większych obiektów administracyjnych, magazynowych.

Zużycie Gazu ziemnego w taryfach [Nm ³ /rok]					
ROK	2014	2015	2016	2017	2018
W1	2 039,00	2 797,00	6 183,00	3 659,00	3 301,00
W2	28 195,00	79 504,00	48 156,00	110 821,00	71 819,00
W3	373 858,00	504 398,00	527 555,00	636 188,00	730 402,00
W4	64 176,00	48 863,00	53 508,00	43 655,00	45 091,00
W5	80 975,00	238 341,00	379 780,00	431 521,00	429 138,00

W bilansie gazu ziemnego wzięto pod uwagę obciążenie stacji redukcyjnych paliwa gazowego. Średnie obciążenie na poziomie 17,4 i 27,6 %. Zwrócić uwagę należy na fakt, że stacje redukcyjne obsługują w pewnej mierze przede wszystkim potrzeby Gminy a przede wszystkim potrzeby OB1 (strefy ekonomicznej).

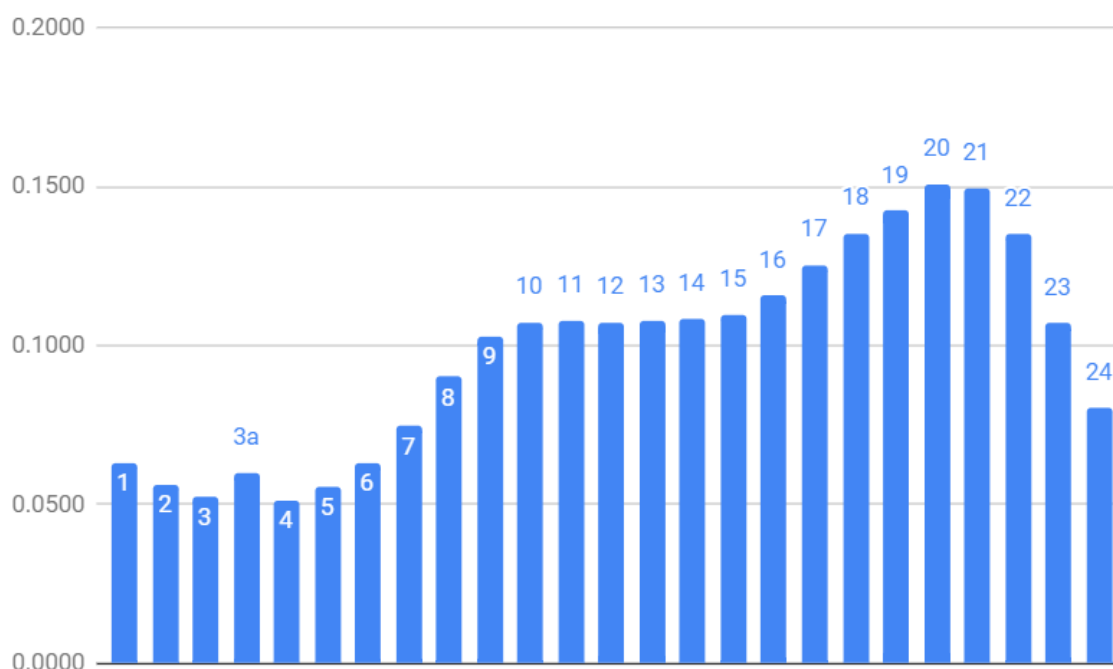
Wobec powyższego zużycie paliwa gazowego na terenie OB2 wynosi **12 661 105,60 kWh rocznie**.

b) Energia Elektryczna

Na podstawie opisu infrastruktury znajdującej się w pkt 1 ppkt e) niniejszego opracowania określono zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby OB2. Zsumowana moc transformatorów na omawianym terenie wynosi 16,6 MVA. Biorąc pod uwagę dane dotyczące zabudowy na wskazanym obszarze oraz Załącznik nr 5 do IRIESD⁵ Energa obliczono średnie zużycie energii elektrycznej na **poziomie 11,9 GWh rocznie z czego blisko 7 GWh rocznie przypada na mieszkalnictwo**.

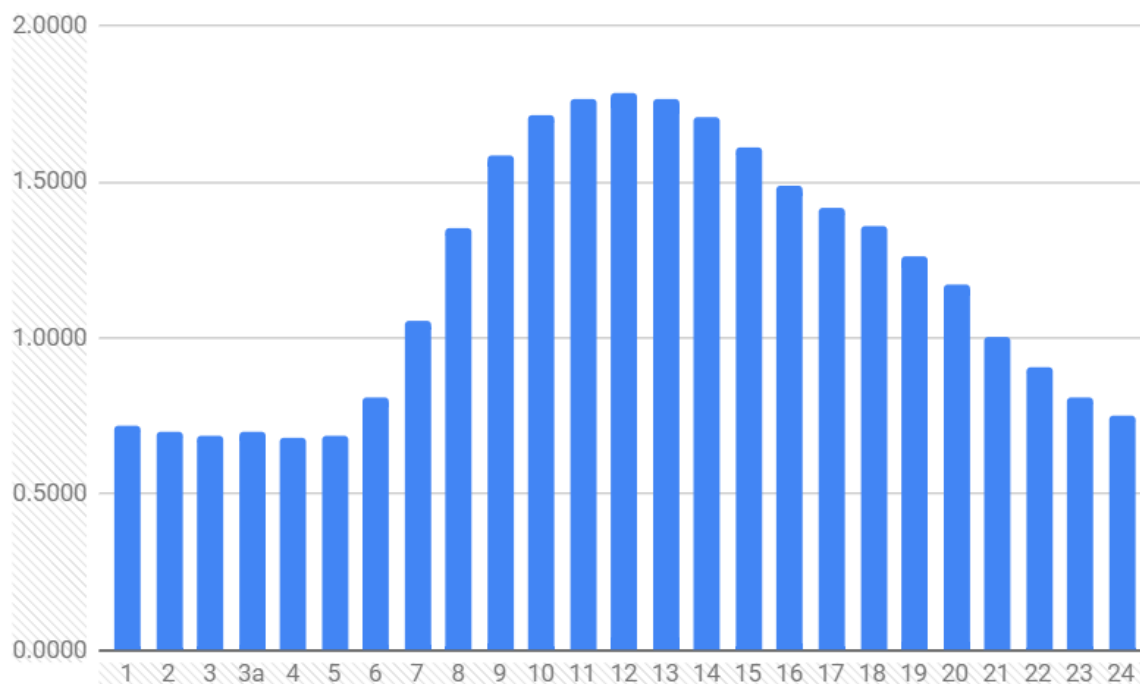
Poniżej przedstawiono standardowe profile zużycia energii elektrycznej. Przedstawione poniżej reprezentują:

oś X - godziny doby; oś Y - obciążenie

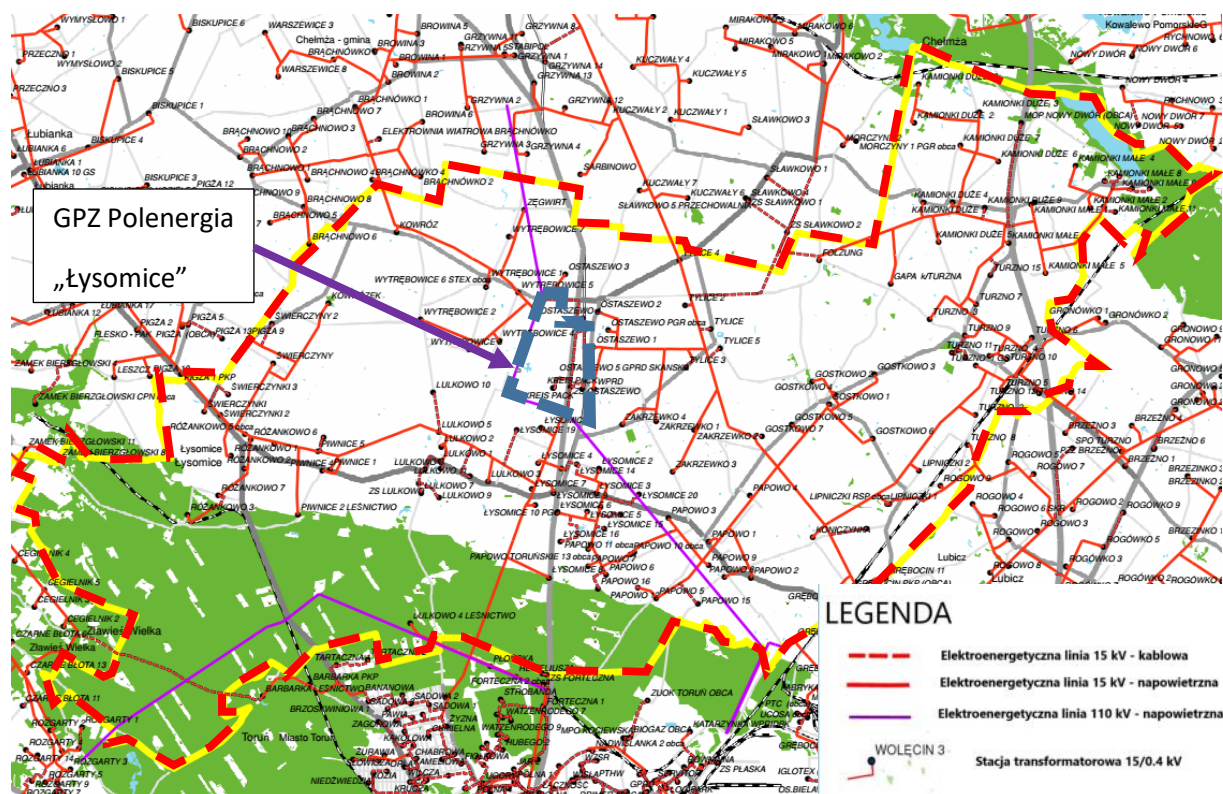


Rysunek 15 Profil zużycia energii w grupach taryfowych „domowych”.

⁵ Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej Energa – dokument wydawany przez lokalne OSD niezbędny do prawidłowego funkcjonowania sieci dystrybucyjnej, zawiera niezbędne procedury i informacje na temat sieci.



Rysunek 16 Profil zużycia energii dla obiektów usługowych i administracji



Rysunek 17 Schemat zasilania w energię elektryczną.

Powyższa mapa obrazuje rozmieszczenie sieci elektroenergetycznych na obszarze Gminy Łysomice. Z powyższej mapy wynika iż sieć energetyczna odpowiada potrzebom Gminy.

c) Ciepło

Zapotrzebowanie w ciepło należy podzielić ze względu na charakter odbioru tj.:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe, przemysłowe, obiekty infrastruktury turystycznej.

W przypadku budynków mieszkalnych istotnym elementem zaopatrzenia w ciepło jest zapewnienie ciepłej wody użytkowej oraz ciepło niezbędnego na potrzeby przygotowanie posiłków.

Okres Budowy	Powierzchnia mieszkań w m ²	GJ/rok	MWh/rok
Przed 1970	81 735	83859	23296,03
1970-2002	100 783	67125	18647,33
Po 2002	106 036	32446	9013,499
razem	288 544	183430	50956,85

Tabela 13 Zużycie energii na cele mieszkaniowe - ogrzewanie

Powyższa tabela przedstawia zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji i ogrzewania mieszkań. **Na zaspokojenie potrzeb Gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło należy przewidzieć 50956,85 MWh rocznie.**

Zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określono zgodnie z metodyką opisaną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 roku w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376). Na tej podstawie zapotrzebowanie energii na potrzeby przygotowania c.w.u.

1. Założenia ogólne			
1) Jednostkowe zużycie ciepłej wody V_{cw} :			
a) budownictwo wielorod:	$V_{cw} =$	38,40	l/osobę na dobę
b) budownictwo jednorod	$V_{cw} =$	35,00	l/osobę na dobę
2) Temperatura wody ciepłej	$t_{cw} =$	55	°C
3) Temperatura wody zimnej	$t_o =$	10	°C
4) Gęstość wody	$\rho_w =$	1000	kg/m ³
5) Ciepło właściwe wody	$c_w =$	4,19	kJ/(kg °C)
6) Mnożnik korekcyjny:	$k_t =$	1,0	---
7) Czas użytkowania:	$t_{uz} =$	328,50	dobę

Szacowane zużycie na potrzeby c.w.u wyniosło **6025 MWh/rok** a zapotrzebowanie na moc wynosi **1,018 MW**.

Wyznaczając zapotrzebowanie na energię na potrzeby bytowe posłużono się metodą wskaźnikową. Szacuje się, że przeciętnie w Polsce na przygotowanie posiłków w gospodarstwie domowym zużywane jest około 350 kWh/mieszkańca na rok. W przypadku gminy Łysomice daje to wielkość zapotrzebowanie energii na poziomie **3479,35 MWh rocznie**.

W poniższej tabeli zestawiono potrzeby cieplne dla mieszkalnictwa na terenie Łysomic

L.p.	Typ zapotrzebowania na ciepło	Zapotrzebowania MWh/rok	Zapotrzebowanie na moc [MW]
1	Ogrzewanie i wentylacja	50956,85	28
2	Ciepła Woda Użytkowa	6025	1,018
3	Przygotowanie posiłków	3479,35	0,5
SUMA		60461,20	29,518

Tabela 14 Potrzeby cieplne mieszkalnictwa.

Na podstawie danych z ankietyzacji z PGN, łączne zapotrzebowanie ciepła w budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy Łysomice oszacowano na około 2,083 GWh rocznie tj. **7,5 TJ/rok**.

Zapotrzebowanie ciepła w przypadku obiektów przemysłowych i usługowo-handlowych zlokalizowanych na terenie gminy Łysomice wynosi około 13 GWh rocznie tj. **42,7 TJ/rok**.⁶

Poniżej zestawiono potrzeby cieplne dla jednostki bilansowej nr 2

L.p.	Typ zapotrzebowania na ciepło	Zapotrzebowania GWh/rok	Zapotrzebowanie na moc [MW]
1	Mieszkalnictwo	60,461	29,518
2	Budynki użyteczności publicznej	2,083	0,4
3	Przemysł, usługi	13	2,4
SUMA		75,544	32,318

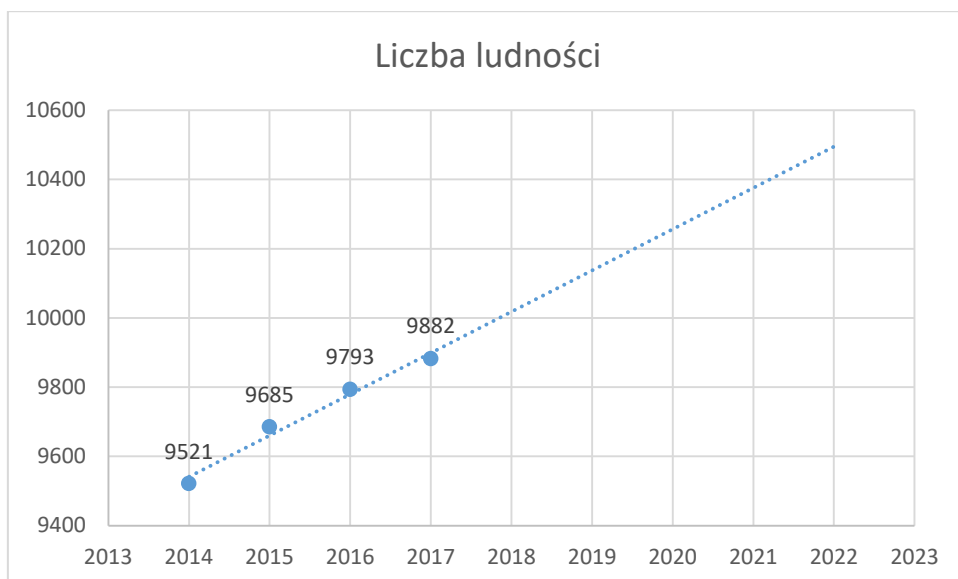
3. Ocena perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru gminy ŁYSOMICIE z uwzględnieniem planowanych inwestycji oraz działań termomodernizacyjnych

a. prognoza demograficzna gminy

Populacja Gminy w latach 1998-2017 ulega ciągłemu wzrostowi. W tych latach wzrost liczby ludności wyniósł 25,49%. Przyrost naturalny w gminie wynosi 1,3 i jest pozytywnym zjawiskiem na tle Polski jak i województwa kujawsko-pomorskiego. Czynniki wpływającymi na wzrost liczby ludności jest przede wszystkim dodatnie saldo migracji gdyż współczynnik dzietności ogólnej wynosi 1,44. Wyznaczając wieloletni trend wzrostu liczby ludności można zauważyć iż z roku na rok liczba mieszkańców gminy powiększa się o 1 %. W roku 2034 liczba ludności Łysomic powinna oscylować zatem wokół 12 tys. W związku z tym jest jeden z głównych wyzwań stojących przed planowaniem energetycznym Gminy⁷.

⁶ PGN dla Łysomic

⁷ www.polskawliczbach.pl



Rysunek 18 Prognoza liczby ludności na podstawie danych GUS

Z powyższych danych wynika iż postępuje wzrost liczby ludności w Gminie. Zwiększająca się liczba ludności spowoduje również większe zapotrzebowanie na energię. Przyjmując że średnia dynamika wzrostu ludności będzie na podobnym poziomie można spodziewać się iż w ciągu 15 lat liczba ludności wzrośnie do **11395 osób**.

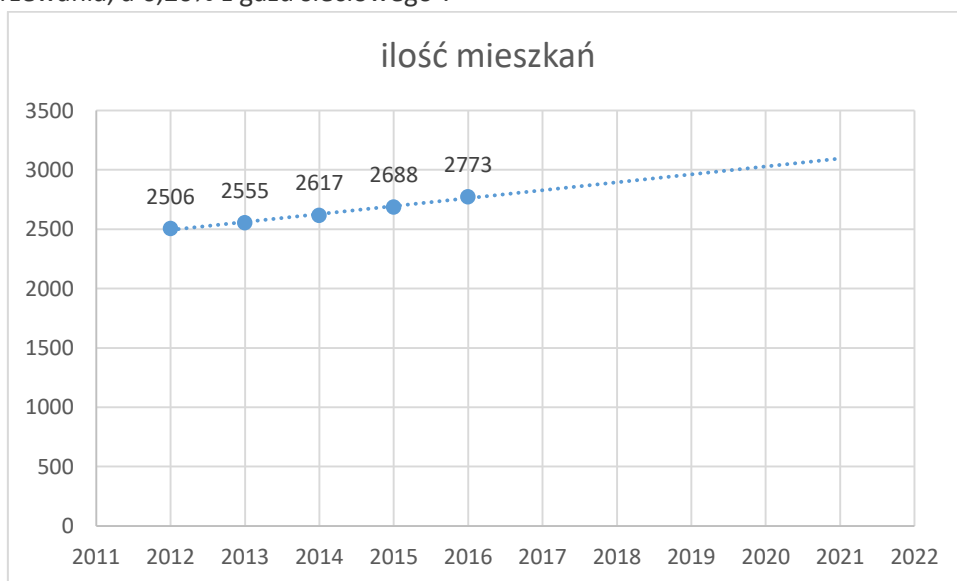
Rok	Liczba ludności
2017	9882
2018	9971
2019	10060
2020	10149
2021	10238
2022	10327
2023	10416
2024	10505
2025	10594
2026	10683
2027	10772
2028	10861
2029	10950
2030	11039
2031	11128
2032	11217
2033	11306
2034	11395

Tabela 15 Prognoza liczby ludności

b. prognoza rozwoju budownictwa mieszkaniowego

W 2017 roku w gminie Łysomice oddano do użytku 69 mieszkań. Na każdych 1000 mieszkańców oddano więc do użytku 6,98 nowych lokali. Jest to wartość znacznie większa od wartości dla województwa kujawsko-pomorskiego oraz znacznie większa od średniej dla całej Polski. Całkowite

zasoby mieszkaniowe w gminie Łysomice to 2 773 nieruchomości. Na każdych 1000 mieszkańców przypadają zatem 283 mieszkania. Jest to wartość znacznie mniejsza od wartości dla województwa kujawsko-pomorskiego oraz znacznie mniejsza od średniej dla całej Polski. W 2016 roku 78,3% mieszkań zostało przeznaczonych na cele indywidualne, 21,7% na sprzedaż lub wynajem. Przeciętna liczba pokoi w nowo oddanych mieszkaniach w gminie Łysomice to 5,51 i jest znacznie większa od przeciętnej liczby izb dla województwa kujawsko-pomorskiego oraz znacznie większa od przeciętnej liczby pokoi w całej Polsce. Przeciętna powierzchnia użytkowa nieruchomości oddanej do użytkowania w 2017 roku w gminie Łysomice to 131,30 m² i jest znacznie większa od przeciętnej powierzchni użytkowej dla województwa kujawsko-pomorskiego oraz znacznie większa od przeciętnej powierzchni nieruchomości w całej Polsce. Biorąc pod uwagę instalacje techniczno-sanitarne 98,52% mieszkań przyłączonych jest do wodociągu, 96,00% nieruchomości wyposażonych jest w ustęp spłukiwany, 93,22% mieszkań posiada łazienkę, 87,20% korzysta z centralnego ogrzewania, a 6,20% z gazu sieciowego⁸.



Rysunek 19 Prognoza ilości mieszkań w gminie na podstawie danych GUS

Z powyższego można ocenić iż liczba nieruchomości stale wzrasta. Zmniejsza się natomiast powierzchnia nowo oddawanych do użytku mieszkań. W perspektywie piętnastoletniej oczekuje się wzrost liczby mieszkań do 4303. Z tej prognozy wynika iż samorząd czeka poważne zadanie, które będzie polegało na zapewnieniu odpowiedniej infrastruktury dla nowych mieszkańców w tym odpowiedniego zaplanowania potrzeb energetycznych.

Rok	Liczba mieszkań
2017	2858
2018	2943
2019	3028
2020	3113
2021	3198
2022	3283
2023	3368
2024	3453
2025	3538
2026	3623

⁸ www.polskawliczbach.pl

2027	3708
2028	3793
2029	3878
2030	3963
2031	4048
2032	4133
2033	4218
2034	4303

Tabela 16 Prognoza wzrostu liczby mieszkań

Okres Budowy	Powierzchnia użytkowa mieszkań w m ²	GJ/rok w roku 2018	MWh/rok w roku 2018	zapotrzebowanie w 2034 r
Przed 1970	81 735	83859	23296,03	6947,475
1970-2002	100 783	67125	18647,33	8566,555
2002-2018	106 036	32446	9013,499	9013,4988
2019-2034	172 890 ⁹	0	0	
			SUMA	34036,4788

Tabela 17 Prognoza zapotrzebowania na ciepło mieszkalnictwa z uwzględnieniem termomodernizacji

W prognozie zapotrzebowania na ciepło uwzględniono inwestycje termomodernizacyjne oraz budowę nowych budynków w obowiązujących parametrach WT na 2021, a także rozwój OZE.

L.p.	Typ zapotrzebowania na ciepło	Zapotrzebowania MWh/rok	Zapotrzebowanie na moc [MW]	zapotrzebowanie w 2034 r [MWh]	zapotrzebowanie w 2034 r [MW]
1	Ogrzewanie i wentylacja	50956,85	28	34 036	18,70
2	Ciepła Woda Użytkowa	6025	1,018	6944	1,17
3	Przygotowanie posiłków	3479,35	0,5	4010	0,58

⁹ Na lata 2019-2034 przyjęto wzrost powierzchni użytkowej mieszkań o 172 890 m². Z uwagi iż tych lat dotyczy prognoza zapotrzebowania na energię w danych za rok 2018 wpisano wartość 0.

SUMA	60461,2	29,518	44 990	20,45
------	---------	--------	--------	-------

Tabela 18 Zapotrzebowanie na ciepło w mieszkalnictwie

Mimo wzrostu ilości mieszkańców i nowych mieszkań prognozuje się zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło. Główne czynniki które będą powodowały zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło to:

- upowszechnienie termomodernizacji dzięki wdrażaniu programu „Czyste Powietrze” – program dotyczy termoizolacji oraz wymiany źródeł ciepła na ekologiczne. Ponieważ Gmina Łysomice w przeważającej mierze posiada zasób domów jednorodzinnych program powinien mieć duże znaczenie w rozpowszechnieniu inwestycji w termoizolację budynków
- z prognozy wynika iż do 2034 roku zostanie wybudowanych ponad 1500 nowych mieszkań jednocześnie stale poprawiająca się efektywność energetyczna, dostępność nowych materiałów sprawiają że zapotrzebowanie na energię w nowych budynkach powinno średnio w tym okresie spaść do 55 kWh/rok/m². Warto mieć na uwadze iż w końcowym okresie najbliższego piętnastolecia rozpowszechnią się domy zero i plus energetyczne.
- rozwój odnawialnych źródeł energii. Dzięki rozwojowi przede wszystkim fotowoltaiki oraz preferencyjnych przepisów prawnych nastąpi wzrost ilości instalacji prosumenckich. Dzięki zwiększającej się mocy instalacji z czasem część energii będzie wykorzystywana nie tylko na pokrycie potrzeb związanych z elektrycznością ale także na zaspokojenie potrzeb grzewczych, cwu i bytowych.

c. inwestycje w sektorze usług i gospodarki

Na terenie Gminy Łysomice leżą bardzo dobrze skomunikowane i uzbrojone tereny inwestycyjne. Tereny te należą do pomorskiej specjalnej strefy ekonomicznej. W niniejszym opracowaniu tereny te w całości zostały włączone w OB1. Teren zaznaczony w planie Studium Uwarunkowań Gminy Łysomice jest zajęty w około 45 %. Docelowo cały obszar planowany jest do zagospodarowania przemysłowo- magazynowo –usługowego. Rezerwy w zaopatrzeniu w energię elektryczną i paliwo gazowe pozwalają na rozbudowę tego obszaru.

L.p.	Zapotrzebowanie na moc [MW]	Zapotrzebowanie na energię [GWh]	Zapotrzebowanie na moc [MW] prgnoza	Zapotrzebowanie na energię [GWh] prognoza	Moc dostępna [MW] bez rozbudowy	Istniejąca nadwyżka [MW]
Paliwo gazowe	15,312	43,66	34	97	88	54
Energia elektryczna	8,9	30,4	19,8	67,5	17,76	-2,04

Tabela 19 Prognoza zapotrzebowania na energię i moc do 2034 r.

Jak wynika z powyższego opracowania w sektorze gazu/ciepła występują spore nadwyżki dostępnych mocy natomiast w sektorze elektroenergetycznym mogą pojawić się niedobory przy końcowym zabudowaniu strefy ekonomicznej. Jednak z uwagi na bliskość GPZ, rozwiniętą sieć SN w łatwy sposób będzie można te niedobory uzupełnić. Część potrzeb energetycznych szczególnie dotyczących ciepła i energii elektrycznej może zostać pokryta poprzez zastosowanie kogeneracji i odnawialnych źródeł energii. Hale produkcyjne i magazynowe świetnie nadają się na zastosowanie

paneli fotowoltaicznych natomiast nadwyżki w mocy gazowej można wykorzystać do produkcji energii w kogeneracji, zapewniając dodatkowe oszczędności/dochody.

d. zestawienie prognozy zużycia energii na terenie Gminy Łysomice

L.p.	Typ zapotrzebowania na ciepło	Zapotrzebowanie GWh/rok	Zapotrzebowanie na moc MW	Zapotrzebowanie na energię w 2034 r GWh/rok	zapotrzebowanie na moc w 2034 r MW
1	Mieszkalnictwo	60,461	29,518	44,99	20,45
2	Budynki użyteczności publicznej	2,083	0,4	1,77055	0,34
3	Przemysł, usługi OB2 i OB2	87,06	66,8	179,06	56,488
SUMA		149,604	96,718	225,82	77,28

Tabela 20 Zestawienie potrzeb energetycznych w 2034 roku

- 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.

Analizę możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów energii dla poszczególnych systemów energetycznych przedstawiono poniżej.

a) System zaopatrzenia w ciepło

Istniejący system zaopatrzenia obiektów w energię cieplną jest systemem składającym się z indywidualnych źródeł ciepła oraz źródeł w budynkach wielorodzinnych. Żadne z tych źródeł nie dysponuje istotną nadwyżką mocy zainstalowanych kotłów, która mogłaby być wykorzystana do pokrycia potrzeb innych odbiorców. Dodatkowo procesy zachodzące w gospodarce będą powodowały że istniejące zapotrzebowanie na ciepło będzie się zmniejszać mimo przyrwy nowych mieszkańców.

b) System elektroenergetyczny

Zgodnie danymi przedsiębiorstwa ENERGA – OPERATOR SA główne punkty zasilania gminy GPZ oraz sieci przesyłowe średniego napięcia SN posiadają znaczne rezerwy przesyłu prądu elektrycznego wynoszące około 40% istniejących możliwości. W związku z tym potencjalni, przyszli odbiorcy będą podłączani do istniejącego systemu w miarę pojawiania się nowego zapotrzebowania.

Ponadto na terenie na obszar bilansowego OB1 istnieje GPZ zasilany z sieci Polenerga o mocy 16 MVA tj ok 12,8 MW. Moc tego punktu zasilania jest wykorzystana jedynie w 30-40%. W końcowym etapie rozbudowy strefy ekonomicznej w Ostaszewie mogą pojawić się potrzeby rozbudowy obecnego systemu. Warto zwrócić uwagę na istniejące nadwyżki mocy w gazie ziemnym, które można wykorzystać do kogeneracji. Biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój fotowoltaiki część z mocy będzie wytwarzana na miejscu z indywidualnych systemów energetycznych. Pod koniec 15 letniego okresu prognozuje się możliwość wykorzystania magazynów energii.

System elektroenergetyczny w zbliżających się latach będzie przechodził metamorfozę z systemu zcentralizowanego na rozproszony. Następujące czynniki będą miały ogromny wpływ na konieczność dokonywania zmian:

- rozwój odnawialnych źródeł energii
- rozwój magazynów energii
- rozwój elektromobilności

Wobec czego przed każdą Gminą stoją wyzwania związane z tym sektorem. Z uwagi na najnowsze nowelizacje ustawy o odnawialnych źródłach energii Gmina może stać się poważnym aktorem i uczestnikiem tych zmian. Między innymi Gmina może powołać klaster energetyczny lub spółdzielnię energetyczną. Warto rozważyć mocniejsze zaangażowanie się samorządu w ten sektor gdyż to właśnie energia elektryczna wydaje się być średniookresowo najważniejszym zasobem z uwagi na wieloraki rozwój gospodarczy tj. elektromobilność, magazyny energii, odnawialne źródła energii.

c) System gazowniczy

Zgodnie z danymi przedsiębiorstwa PSG sieci gazowe posiadają znaczne rezerwy dostawy gazu do odbiorców. Elementem ograniczającym rozwój systemu gazowniczego jest fakt występowania sieci gazowych tylko na obszarze kilku miejscowości i stosunkowo niskiego

zagęszczania ludności. W tych miejscowościach nowi odbiorcy będą podłączani do systemu w miarę pojawiania się nowego zapotrzebowania.

PSG planuje następujące inwestycje o charakterze systemowym.

- z miejscowości Łysomice w kierunku miejscowości Lulkowo i Piwnice budowa sieci średniego ciśnienia, planowana długość gazociągów ok 12,5 km

- od okolic stacji w/c Różankowo przez Świerczynki, do gminy sąsiedniej

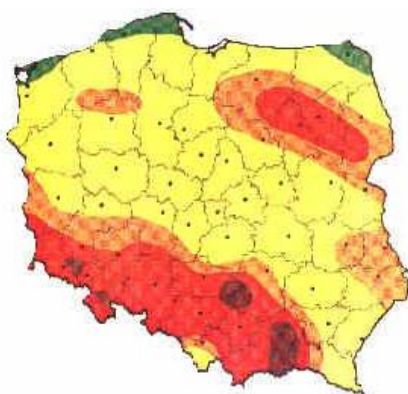
Obecny stopień gazyfikacji Gminy jest znikomy. Należy się spodziewać iż paliwo gazowe będzie drugim co do ważności paliwem które będzie miał wpływ na zaopatrzenie w energię po elektryczności.

Trend dekarbonizacji transportu, przemysłu oraz walka z niską emisją czynią z gazu idealne paliwo pomostowe między gospodarką opartą na węglu a całkowitym przestawieniem się na odnawialne źródła energii.

Część II Odnawialne źródła energii, potencjał i możliwości wykorzystania

1. Opis i możliwości wykorzystania

a) **Energia wiatru.** Znaczna część województwa kujawsko-pomorskiego a tym samym Gminy Łysomice charakteryzuje się dogodnymi warunkami wiatrowymi. Niezależnie od wysokości nad poziom gruntu najkorzystniejsze warunki dla rozwoju energetyki wiatrowej panują w centralnej części województwa, na połączeniu dwóch dużych systemów dolinnych: Wisły i Noteci. Tworzą one dogodne warunki do swobodnego przepływu powietrza. Dobre warunki wiatrowe panują także w południowozachodniej części województwa. Północno-zachodnie oraz wschodnie krańce cechują się stosunkowo słabymi warunkami dla rozwoju energetyki wiatrowej. Dużą rolę w wyborze umiejscowienia elektrowni wiatrowej odgrywa szorstkość terenu. Ma ona bowiem wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości. Rodzaj powierzchni, stopień zabudowania i jej ukształtowanie ma wpływ na prędkość wiatru. Przeszkody tj. budynki, ujemnie wpływają na przepływ wiatru. Zatem im większa szorstkość terenu tym większy wzrost prędkości wraz z wysokością. Należy jednak w tym przypadku wziąć pod uwagę rosnące gwałtownie koszty związane z podwyższaniem wieży. Ukształtowanie terenu gminy Łysomice zaliczyć można do trzeciej klasy szorstkości charakterystycznej dla wiosek, małych miasteczek, terenów uprawnych z licznymi żywopłotami, lasami i pofałdowanymi terenami. Przy takiej klasie szorstkości terenu można by uzyskać zaledwie 24% energii. Szczególnie obszary Lasu Piwnickiego oraz „Obszar Doliny Drwęcy” są utrudnieniem dla lokalizacji projektów wiatrowych. Natomiast północna część Gminy szczególnie w pobliżu strefy ekonomicznej jest dobrym lokalizacyjnie obszarem. Natomiast obecnie ograniczenia prawne tzw. „Ustawa odległościowa” eliminuje możliwości swobodnego wykorzystania energii wiatrowej.



Kolor	Lokalizacja
zielony	wybitnie korzystna
żółty	korzystna
pomarańczowy	dość korzystna
czerwony	niekorzystna
brązowy	wybitnie niekorzystna
czarny	tereny wyłączone, wysokie partie gór

Rysunek 20 Potencjał rozwoju energii wiatrowej

Szorstkość terenu odgrywa w wyborze lokalizacji pod elektrownię wiatrową dużą rolę, ma bowiem wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokość. Zatem im większa szorstkość terenu tym większy wzrost prędkości wraz z wysokością.

Skala szorstkości			
Klasa szorstkości	Szorstkość długość [m]	Energia (%)	Rodzaj terenu
0	0.0002	100	Powierzchnia wody
0.5	0.0024	73	Całkowicie otwarty teren np. betonowe lotnisko, trawiasta łąka itp.
1	0.03	52	Otwarte pola uprawne z niskimi zabudowaniami (pojedynczymi). Tylko lekko pofalowane teren.
1.5	0.055	45	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 1250 metrów.
2	0.1	39	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 500 metrów.
2.5	0.2	31	Tereny uprawne z licznymi zabudowaniami i sadami lub 8 metrowe żywopłoty oddalone od siebie o ok. 250 metrów.
3	0.4	24	Wioski, małe miasteczka, tereny uprawne z licznymi żywopłotami, las lub pofalowany teren.
3.5	0.8	18	Duże miasta z wysokimi budynkami.
4	1.6	13	Bardzo duże miasta z wysokimi budynkami i drapaczami chmur.

Rysunek 21 Skala szorstkości terenu

b) **Energia słoneczna.** Cały obszar województwa kujawsko-pomorskiego ma zbliżony potencjał w zakresie uzyskania energii z rocznego promieniowania słonecznego. Średnia roczna gęstość promieniowania słonecznego wynosi w województwie kujawsko-pomorskim około 1000 kWh/(m²·rok) zgodnie z Rysunkiem nr 4 w rozdziale dotyczącym klimatu. Wieloletnie badania potwierdzają nieco korzystniejsze warunki występujące w północno-zachodniej części województwa i nieco gorsze w części środkowo-wschodniej. Potencjał teoretyczny energii promieniowania słonecznego, oznaczający całkowity strumień energii docierający w ciągu roku do obszaru województwa, wynosi 10 761 TWh. Potencjał techniczny, równy strumieniowi energii promieniowania słonecznego docierającemu na tereny zabudowane, wynosi **188 TWh**.

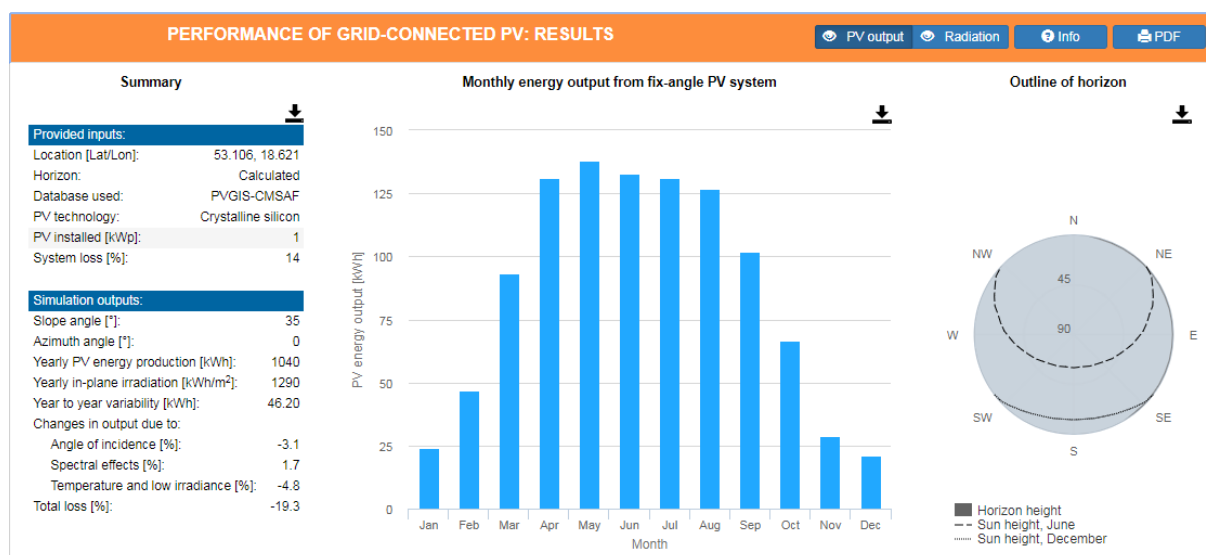
Możliwości wykorzystania zasobów energii słonecznej leżą przede wszystkim w zdolnościach przesyłowych systemów energetycznych. Spadające w szybkim tempie koszty instalacji źródeł

fotowoltaicznych oraz rosnące ceny prądu sprawiają iż coraz mniej jest możliwości podłączenia instalacji do sieci ze względu na rosnący popyt na systemy fotowoltaiczne.

Tak jak zostało to opisane w rozdziale 4 gwałtowny rozwój systemów fotowoltaicznych będzie w najbliższych latach kluczowy dla rozwoju systemu elektroenergetycznego. Potencjalni inwestorzy mogą liczyć na szereg udogodnień. W przypadku mikroinstalacji są to:

- preferencyjne pożyczki z programu „Czyste Powietrze” oraz komercyjne oferty bankowe.
- możliwość odliczenia od podatku
- możliwość korzystania z netmeteringu czyli tzw. magazynowania nadwyżek energii w sieci.
- możliwość korzystania z dotacji z funduszy RPO lub funduszy rządowych np. „Mój Prąd”

Inwestorzy planujący komercyjnie wykorzystać energię słońca mogą liczyć na preferencyjne kredyty, niskie podatki (korzystna interpretacja NSA sygnatura II FSK 1275/18), preferencje w odbiorze energii przez sieć. Energia tańsza niż z sieci w związku z tym istotna do rozważenia inwestycja dla obiektów przemysłowych usługowych i administracyjnych.



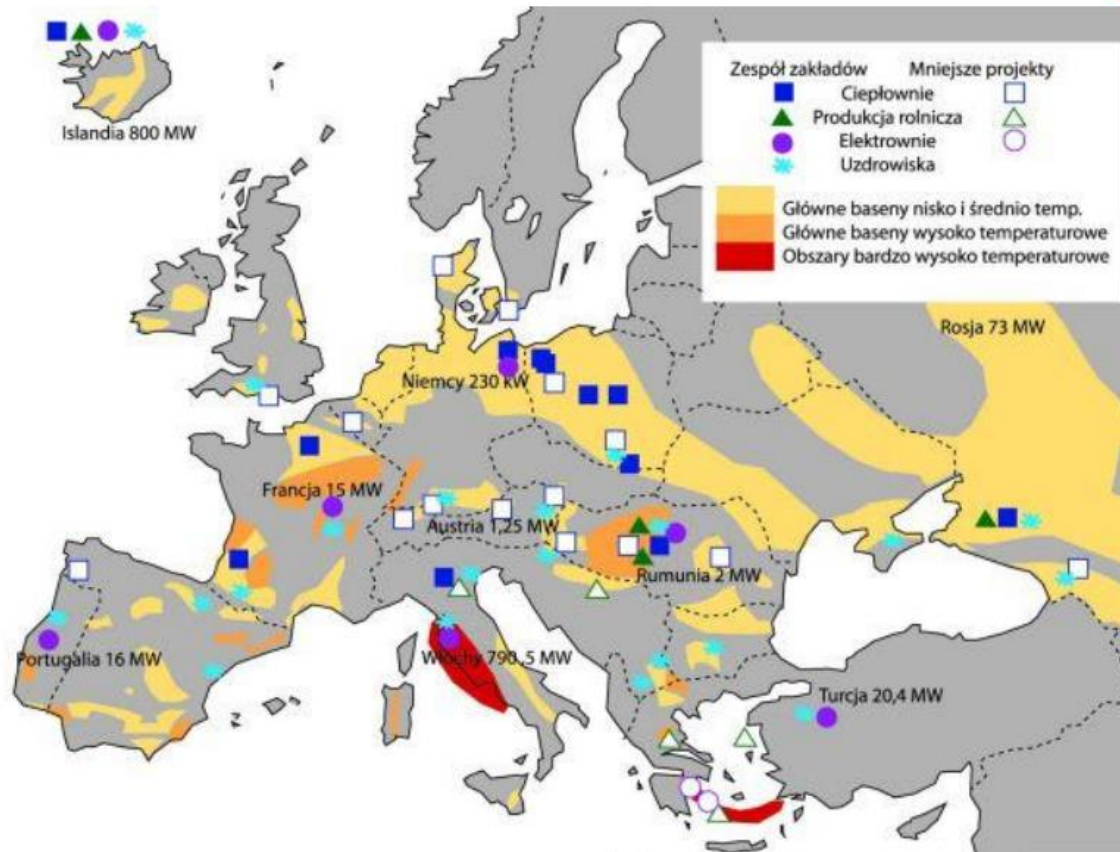
Rysunek 22 Charakterystyka produkcji energii fotowoltaicznej dla Łysomic (źródło: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html)

Niezmiennie można wykorzystywać potencjał słońca do produkcji ciepłej wody użytkowej w postaci kolektorów słonecznych. Należy przy tym jednak pamiętać że ciepło może być magazynowane w opłacalny sposób na kilkadziesiąt godzin, a nadwyżek energii nie można łatwo zmagazynować poza istniejącym zasobnikiem na cwu.

c) 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.

Zasoby geotermalne Europy



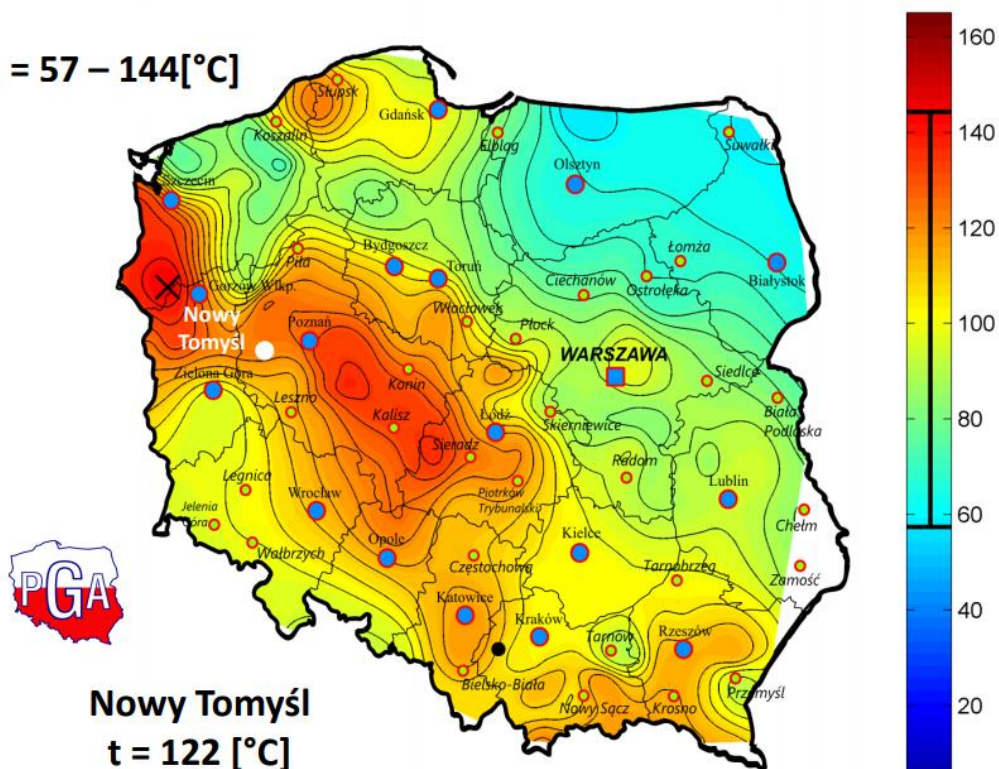
.Rysunek 23 Zasoby Geotermalne Europy źródło: Komisja Europejska.

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 o wykorzystanie 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

Rozkład temperatury na głębokości 3500 m p.p.g

$t = 57 - 144 [^{\circ}\text{C}]$



Rysunek 24 Zasoby geotermalne Polski źródło pga.org.pl

Głównym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest tworzenie odwiertów do zbiorników gorących wód geotermalnych. W pewnej odległości od otworu czerpalnego wykonuje się drugi otwór, którym wodę geotermalną po odebraniu od niej ciepła, wtłacza się z powrotem do złoża. Wody geotermiczne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy wymienników ciepła i innych elementów armatury instalacji geotermicznych. Energię geotermiczną wykorzystuje się w układach centralnego ogrzewania jako podstawowe źródło energii cieplnej. Drugim zastosowaniem energii geotermicznej jest produkcja energii elektrycznej. Jest to opłacalne jedynie w przypadkach źródeł szczególnie gorących¹⁰.

Wykorzystanie geotermii płytkiej może następować poprzez wykorzystanie pomp ciepła. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, cieki 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 (NH_3 , H_2SO_4 , CH_3OH itp.). Dodatkowo rozwój pomp powietrznych sprawia iż decyzję o budowie pompy gruntowej jeszcze trudniej podjąć. 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.

W przypadku Łysomic aby określić faktyczne możliwości wykorzystania głębokiej geotermii należałoby przeprowadzić próbne odwierty co jest przedsięwzięciem generującym już na samym

¹⁰ https://pl.wikipedia.org/wiki/Energia_geotermalna

początku ogromne koszty. W przypadku rozpoczęcia prac w tym zakresie warto zwrócić się do NFOŚiGW, który finansuje tego typu przedsięwzięcia.

d) Energia wody.

Najdłuższym ciekim w gminie jest Struga Łysomicka. Ciek bierze początek na wysoczyźnie powyżej Łysomic; wypływa jako rów melioracyjny koło Papowskiego Młyna. Początkowo jest ciekim okresowym zasilanym wodami gruntowymi. Poniżej krawędzi wysoczyzny łączy się z Kanałem Górnym, z którym, po połączeniu z Kanałem Dolnym uchodzi do Wisły w Czarnowie.¹¹ Ciek ten charakteryzuje się niskim spadkiem i małą objętością wody.

Elektrownia wodna wykorzystuje energię uwalnianą podczas sterowanego spadku wody z ustalonej wysokości. Energia wyzwolona w ustalonym czasie wynika więc z ilości spuszczonej w tym czasie wody. Z uwagi na mały zasób wód powierzchniowych energia wody na terenie Gminy Łysomice jest niewystarczającym zasobem aby móc go efektywnie kosztowo wykorzystać.

e) Energia biomasy.

Jedna z najbardziej pierwotnych form energii znana ludzkości. Poprzez fotosyntezę energia słoneczna jest akumulowana w biomase, początkowo organizmów roślinnych, później w łańcuchu pokarmowym także zwierzęcych. Energię zawartą w biomase można wykorzystać dla celów człowieka. Polega to na przetwarzaniu na inne formy energii poprzez spalanie biomasy lub spalanie produktów jej rozkładu. W wyniku spalania uzyskuje się ciepło, które może być przetworzone na inne rodzaje energii, np. energię elektryczną¹². Zgodnie natomiast z zapisami Dyrektywy 2001/77/WE biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny produkty oraz ich frakcje, odpady i pozostałości przemysłu rolnego. Krajowe prawodawstwo definiuje ten termin w Ustawie o odnawialnych źródłach energii bardziej szczegółowo:

biomasa – ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych z nimi działań przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci brykietu, peletu, torfyfikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów; 3b) biomasa pochodzenia rolniczego – biomasę pochodzącą z upraw energetycznych, a także odpady lub pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty¹³

- **biomasa z lasów.** Przy obliczaniu wartości energetycznej drewna najważniejsza jest wilgotność oraz gęstość, mniejszy wpływ na tą wartość ma rodzaj i sposób przygotowania. Wartość opałowa mokrego drzewa o naturalnej wilgotności wynoszącej 50 – 60% wynosi tylko 6 – 8 GJ/t. Po obniżeniu wilgotności do 10 – 20% wartość energetyczna wzrasta dwukrotnie do poziomu 14 – 16 GJ/t, natomiast po całkowitym osuszeniu wzrasta ona do 19 GJ/t. Przyjmując wartość opałową węgla na poziomie 23 – 25 GJ/t 1 tona węgla jest równa ok. 1,5 tony drzewa podsuszonego (wilgotność 10 – 20%). W głównej mierze przeważającym gatunkiem na terenie gminy jest sosna. Zasobność drewna na ha w takich drzewostanach wynosi 480 m³/ha. Warto zaznaczyć że nie cały potencjał może być wykorzystany na

¹¹ PGN dla Gminy Łysomice

¹² <https://pl.wikipedia.org/wiki/Biomasa>

¹³ Ustawa o odnawialnych źródłach energii

cele energetyczne z uwagi na poprawność działania ekosystemów leśnych. Część biomasy musi pozostać w lesie aby ubogacać możliwości rozwoju innych gatunków.

Powierzchnia lasów w gminie wynosi 29,29 km² co stanowi 23% ogólnej powierzchni gminy. Wobec powyższego potencjał energetyczny biomasy leśnej oceniany jest na **2 372 MWh**.

-biogaz. Z 1 m³ odcieków można uzyskać około 20 m³ biogazu, natomiast z 1 m³ obornika średnio 30 m³ biogazu o wartości ok. 23 MJ/m³. Wartość energetyczna 1 m³ biogazu jest porównywalna z 0,7 m³ gazu ziemnego lub 0,8 kg węgla. Produkcja metanu zależy m. in. od zawartości suchej masy (s.m.) odniesionej do masy odpadów oraz suchej masy organicznej (s.m.o.) w stosunku do suchej masy.

Potencjalny areał upraw [ha]	Biometan [dm ³ /rok]	Energia elektryczna [MWh/rok]
923,10	4615,50	15693,00

Tabela 21 Potencjał energetyczny biogazu

-biomasa ze słomy. Wykorzystanie słomy do celów energetycznych jest jedną z możliwości do zagospodarowania jej nadwyżek pozostających w rolnictwie. Do spalania może być użyta słoma wszystkich rodzajów zbóż, rzepaku oraz gryki. Jednak ze względu na właściwości najbardziej przydatna jest słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana oraz słoma i osadki kukurydzy. Słoma owsiana ze względu na bardzo niską temperaturę topnienia popiołu nie jest zalecana jako paliwo. W porównaniu z innymi nośnikami energii, słoma jest bardziej uciążliwym materiałem energetycznym, gdyż stanowi materiał niejednorodny i posiada niższą wartość energetyczną, w odniesieniu do jednostki objętości. Zwiększona zawartość krzemu i potasu powoduje problem z zapiekaniem i usuwaniem żużla z paleniska.

Zbiór słomy [t/rok]	Do hodowli [t/rok]	na przeoranie [t/rok]	Razem [t/rok]	Saldo słomy [t/rok]	Energia [MWh/rok]
150 000	100 000	40 000	140000	10000	30835,8

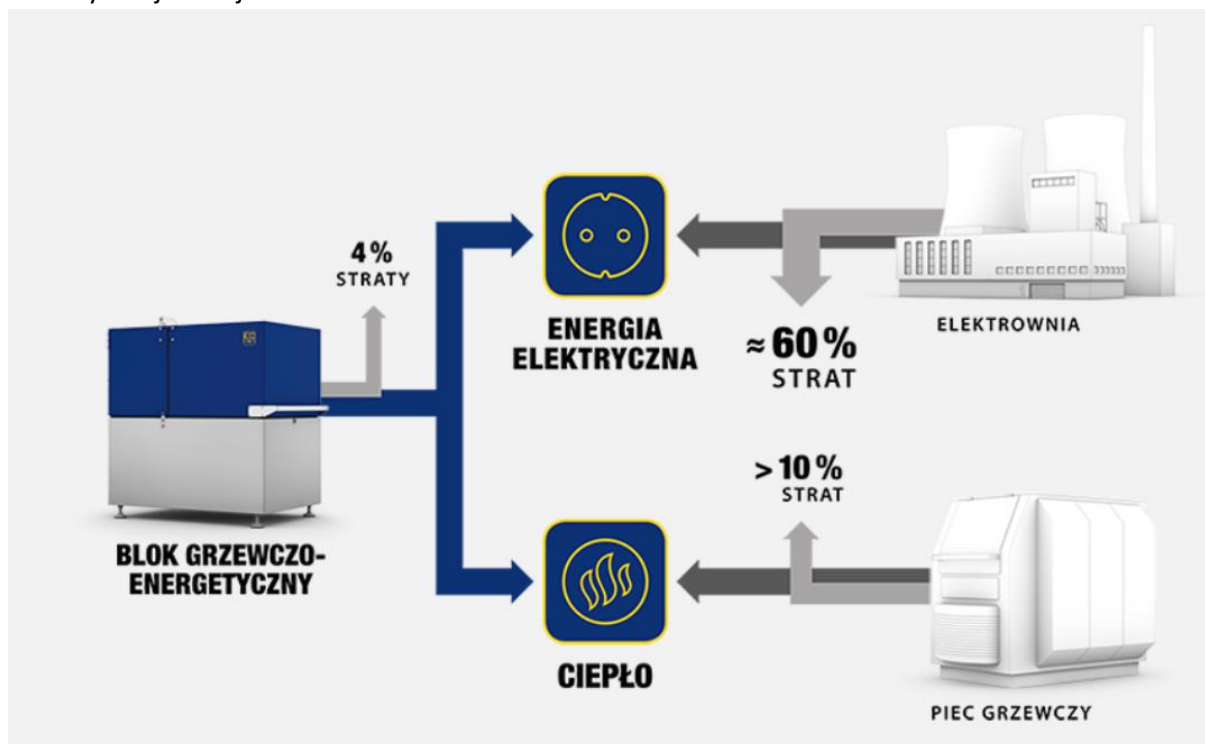
Tabela 22 Potencjał energetyczny słomy

-rośliny energetyczne. W chwili obecnej brak danych na temat upraw roślin energetycznych na terenie gminy Łysomice. W przypadku przeznaczenia nieznaczonej powierzchni gruntów ornych (ok. 57 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny gminy o ok. **17 246GJ (4 791 MWh)** rocznie. Przeznaczenie gruntów na potrzeby upraw energetycznych jest jednak problematyczne ze względu na konkurencję z uprawami żywności.

f) Kogeneracja.

Kogeneracja (ang. Combined Heat and Power – CHP) to wytwarzanie w jednym procesie energii elektrycznej i ciepła. Energia elektryczna i ciepło wytwarzane są tu w jednym cyklu technologicznym. Technologia ta daje możliwość uzyskania wysokiej (80-85%) sprawności wytwarzania (około dwukrotnie wyższej niż osiągnięta przez elektrownie konwencjonalne) i czyni procesy technologiczne bardziej proekologicznymi, przede wszystkim dzięki zmniejszeniu zużycia paliwa produkcyjnego oraz wynikającemu z niego znaczącemu obniżeniu emisji zanieczyszczeń. Nie zawsze kogeneracja używa

jako paliwo bazowe energię odnawialną ale ze względu na wysoką sprawność i znaczenie dla systemu energetycznego jest bardzo ważnym rozwiązaniem. Najłatwiej kogenerację stosować w układach wykorzystujących gaz, w Polsce jednak stosowania jest głównie w układach węglowych. Rozwiązaniem, które mogłoby pomóc zbilansować nadmiar ciepła w okresie letnim mogłoby być wzbogacenie procesu o wytwarzanie chłodu (trigeneracja). Proces ten polega na tym, że odpadowe ciepło z produkcji energii elektrycznej stanowi energię napędową w absorpcyjnym procesie wytwarzania tzw. wody lodowej. Stwarza to latem szansę na zrekomensowanie (do pewnego stopnia) spadku zapotrzebowania na ciepło powodującego zmniejszenie produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu.



Rysunek 25 Schemat systemu kogeneracyjnego. Źródło: <https://www.ecpower.eu/pl/kogeneracja-w-porownaniu.html>

g) podsumowanie.

Jeśli chodzi o możliwości wykorzystania energii lokalnej wskazuje się na następujący potencjał. Przede wszystkim energia słoneczna, biomasa są niedostatecznie wykorzystane. Pozostałe odnawialne źródła energii wymagają wysokich nakładów finansowych. Warto w tym miejscu wspomnieć na potencjał w kogeneracji dzięki dobremu zaopatrzeniu Gminy w gaz ziemny. Potencjał energetyczny zasobów własnych Gminy przedstawiono poniżej w tabeli uwzględniając biomasę i energię słoneczną

Lp.	Rodzaj energii odnawialnej	Produkcja roczna GWh
1	Energia słoneczna	188 000
2	Biomasa leśna	2,3
3	Biomasa rolnicza	30,8
4	Biogaz	15,7
SUMA		188048,80
Zapotrzebowanie na rok 2018		149,604

Z powyższej tabeli wynika iż sama tylko energia słoneczna jest w stanie pokryć zapotrzebowanie Gminy. Ze względu jednak na brak możliwości jej magazynowania nie jest ona w stanie zaspokoić potrzeb energetycznych Gminy.

2. Współpraca z innymi Gminami w obszarze energetyki.

Klastry energii. Klastr energii można opisać jako porozumienie działających lokalnie podmiotów zajmujących się wytwarzaniem, konsumpcją, magazynowaniem i sprzedażą: energii elektrycznej, ciepła, chłodu, energii elektrycznej w transporcie oraz paliw.

Klastr energii można opisać jako porozumienie działających lokalnie podmiotów zajmujących się wytwarzaniem, konsumpcją, magazynowaniem i sprzedażą: energii elektrycznej, ciepła, chłodu, energii elektrycznej w transporcie oraz paliw.

Formuła klastra jest na tyle elastyczna, że pozwala uczestnikom budować zindywidualizowany model biznesowy działania klastra oraz optymalnie dobrać formę prawną jego działalności. Członkowie klastra nie muszą rezygnować z dotychczas prowadzonej działalności, lecz poprzez współpracę – wszędzie tam, gdzie przynosi to im i pozostałym uczestnikom klastra korzyści, generują wartość dodaną dla lokalnej społeczności. Przyłączanie się lub odłączanie od klastra może, ale nie musi ważyć na działalność pozostałych członków.

Definicja klastra energii wprowadzona została do polskiego porządku prawnego ustawą z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 925). Formalnie klastrem energii określamy cywilnoprawne porozumienie, czyli zawartą przez uczestników umowę. Umowę mogą zawrzeć osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki naukowe, instytuty badawcze, a także jednostki samorządu terytorialnego. Jej przedmiotem jest wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucja, obrót energią (w tym z odnawialnych źródeł) lub wybrane przez członków klastra poszczególne elementy. Działalność klastra mieści się w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Obszar działania klastra nie powinien przekraczać granic obszaru gospodarczego, którym w Polsce najczęściej jest powiat. Klastr energii reprezentuje koordynator. Jest to dowolny członek klastra energii lub specjalnie powołana w tym celu spółdzielnia, stowarzyszenie, fundacja itp.

Celem klastrów energii jest rozwój energetyki rozproszonej. Służą one poprawie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego w sposób zapewniający uzyskanie efektywności ekonomicznej, w sposób przyjazny dla środowiska zapewniając optymalne warunki organizacyjne, prawne i finansowe. Klastry energii umożliwiają wykorzystanie miejscowych zasobów i potencjału energetyki krajowej. Sprzyjają wdrażaniu najnowszych technologii tam, gdzie są one użyteczne i opłacalne.

Skuteczność klastrów energii zależy od racjonalnego i efektywnego wykorzystania potencjału: lokalnie dostępnych surowców energetycznych, odnawialnych źródeł energii, innowacji, przedsiębiorczości w obszarze wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, a także zarządzania odbiorem energii.¹⁴

List intencyjny w sprawie utworzenia klastra w dniu 10 kwietnia 2018 r. podpisały: gminy Chełmża, Lubicz i Łysomice, inwestor Kombi Consulting, Eurofundusz Biuro Doradztwa Inwestycyjnego i Projektów UE, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy i Stowarzyszenie PROSUMENT Klastr Odnawialnych Źródeł Energii. Koordynatorem Toruńskiego Klastra Energii „Energia Gotyku” będzie Stowarzyszenie PROSUMENT – Klastr Odnawialnych Źródeł Energii, a siedziba klastra znajduje się w Urzędzie Gminy Chełmża.

Strategia klastra „Energia Gotyku” wymienia dwa podmioty samorządowe. Gminę Łysomice i Gminę wiejską Chełmża.

Rola jaką gmina Chełmża (gmina wiejska) będzie pełnić w ramach Klastra Energii ma charakter społeczno-edukacyjno-inwestycyjny:

¹⁴ <https://www.gov.pl/web/energia/co-robimy-energetyka-odnawialna-i-rozproszona-klastry-energii>

- dbałość o społeczną akceptację (mieszkańcy i lokalny biznes) inwestycji w zakresie OZE i efektywności energetycznej;
- zmniejszenie zagrożenia ubóstwem energetycznym;
- uwzględnienie inwestycji w Wieloletnim Planie Inwestycyjnym oraz budżecie gminie zgodnie z Planami Gospodarki Niskoemisyjnej i Strategii Klastra;
- aplikowanie o środki jako beneficjent z możliwie jak największej ilości źródeł: RPO, WFOŚ, NFOŚiGW, Granty Norweskie; BOŚ (programy parasolowe, termomodernizacyjne, opomiarowanie i zarządzanie energią)
- prowadzenie aktywnej polityki związanej z niską emisją promując rozwiązaniami proekologicznymi tak, aby mieszkańcy świadomie wybierali technologie niskoemisyjne pokazujące także skutki rozwiązań tradycyjnych;
- na zasobach własnych przeprowadzić głęboką termomodernizację (pokazując korzyści), wymieniać oświetlenie uliczne na LED; wykorzystywać przy tym technologię ICT;
- organizacja niskoemisyjnego transportu publicznego; - aktywnie uczestniczenie w zakresie planowanych inwestycji w Kłastrze Energii; - ułatwienia (przychylność) administracyjne realizowanych projektów.

Rola jaką gmina Łysomice (gmina miejsko-wiejska) będzie pełnić w ramach Klastra Energii ma charakter społeczno edukacyjno-inwestycyjny:

- dbałość o społeczną akceptację inwestycji (mieszkańcy i lokalny biznes) w zakresie OZE i efektywności energetycznej;
- zmniejszenie zagrożenia ubóstwem energetycznym;;
- budowa oferty inwestycyjnej strefy w oparciu o niższe koszty energii elektrycznej i ciepła;
- uwzględnienie inwestycji w Wieloletnim Planie Inwestycyjnym oraz budżecie gminie zgodnie z Planami Gospodarki Niskoemisyjnej i Strategii Klastra;
- aplikowanie o środki jako operator z możliwie jak największej ilości źródeł: RPO, WFOŚ, NFOŚiGW, Granty Norweskie; BOŚ (programy parasolowe, termomodernizacyjne, opomiarowanie i zarządzanie energią)
- prowadzenie aktywnej polityki związanej z niską emisją promując rozwiązaniami proekologicznymi tak, aby mieszkańcy świadomie wybierali technologie niskoemisyjne pokazujące także skutki rozwiązań tradycyjnych;
- na zasobach własnych przeprowadzić głęboką termomodernizację (pokazując korzyści), wymieniać oświetlenie uliczne na LED; wykorzystując przy tym technologię ICT;
- organizowanie niskoemisyjnego transportu publicznego;
- aktywnie uczestniczenie w zakresie planowanych inwestycji w Kłastrze Energii;
- ułatwienia (przychylność) administracyjne realizowanych projektów;

Trudno na tym etapie ocenić jak potoczy się współpraca między Gminami z uwagi na brak realnych zachęt do działania w ramach klastrów.

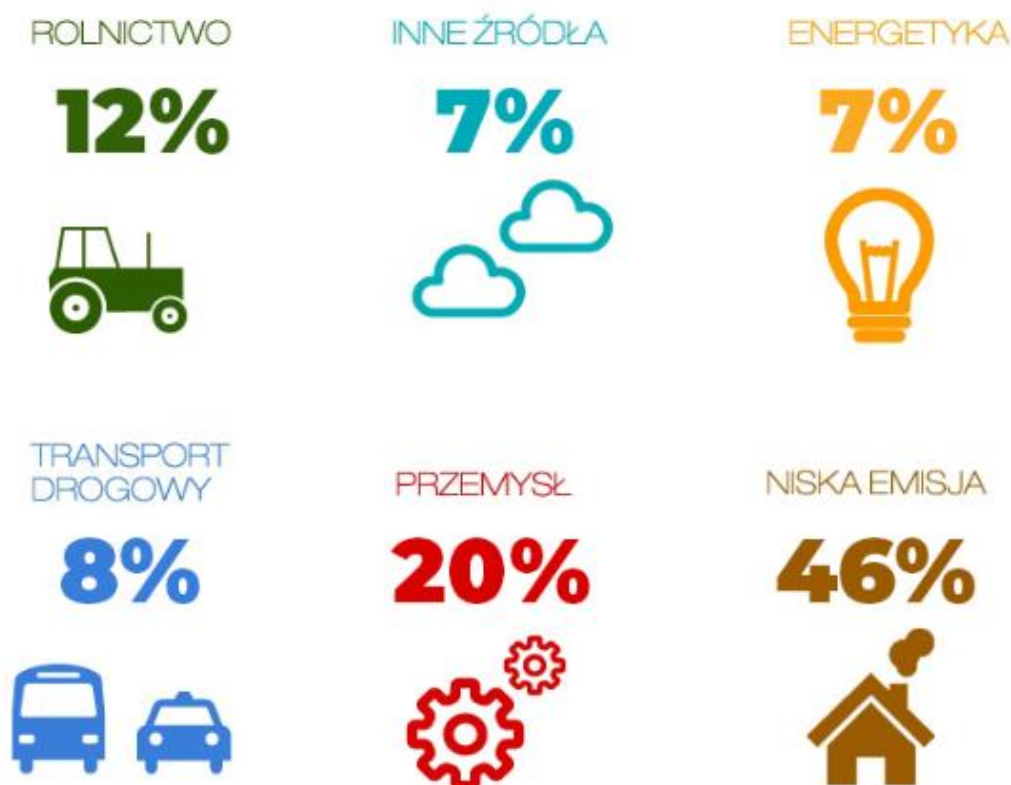
Część III Stan powietrza atmosferycznego.

1. Niska Emisja

Jakość powietrza atmosferycznego jest jednym z zasadniczych elementów decydujących o funkcjonowaniu całego ekosystemu. Zanieczyszczeniem powietrza nazywamy każdą podwyższoną ponad skład wzorcowy zawartość naturalnych składników lub jakąkolwiek zawartość składników obcych. Główną przyczyną zanieczyszczenia powietrza w Polsce jest "niska emisja", czyli spaliny pochodzące z kotłów i pieców na paliwa stałe w gospodarstwach domowych. Sytuację dodatkowo pogarsza spalanie złej jakości węgla w urządzeniach nie spełniających żadnych norm emisji spalin. Szacuje się, że w kraju użytkowanych jest ok. 3 milionów takich "kopciuchów".

Źródła emisji pyłu PM10

Źródło: Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, 2019
Dane za rok 2017



Rysunek 26 Źródła emisji <https://www.polskialarmsmogowy.pl/polski-alarm-smogowy/smog/szczegoly,skad-sie-bierze-smog,18.html>

Źródła emisji rakotwórczego bezno[a]pirenu

Źródło: Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, 2019
Dane za rok 2017

ODPADY

3%



PRZEMYSŁ

10%



NISKA EMISJA

84%



ROLNICTWO

2%



TRANSPORT
DROGOWY

1%



Rysunek 27 Źródła emisji <https://www.polskialarmsmogowy.pl/polski-alarm-smogowy/smog/szczegoly,skad-sie-bierze-smog,18.html>

Emisja zanieczyszczeń powietrza w Polsce wynika w głównej mierze z ogrzewania domów za pomocą węgla i innych paliw stałych, często w piecach nie spełniających żadnych standardów emisyjnych. W piecach tych można spalić nie tylko odpady węglowe (muł i miął), ale także zwykłe śmieci, w tym tworzywa sztuczne. Muł i miął węglowy to produkty o wysokiej zawartości siarki, chloru czy popiołu. W wielu krajach węgiel tego typu jest traktowany jako odpad i nie jest sprzedawany, właśnie ze względu na jego bardzo negatywny wpływ na jakość powietrza.

2. Ubóstwo energetyczne.

Bezpośrednio ze zjawiskiem niskiej emisji wiąże się zjawisko ubóstwa energetycznego. Nie należy mylić go ze zwykłym ubóstwem. Ubóstwo energetyczne powstaje na skutek nałożenia się przynajmniej dwóch z poniższych czynników: niskiej jakości tkanki mieszkaniowej, niskich lub skrajnie niskich dochodów oraz dużej powierzchni mieszkalnej. Zamieszkiwanie w złej jakości budynkach połączone z niskimi dochodami jest charakterystyczne dla wybranych mieszkańców zarówno miast jak i wsi. Z jednej strony dotyczy gospodarstw domowych zajmujących niewielkie lokale w przedwojennych kamienicach, zlokalizowane w miejskich enklawach biedy, z drugiej zaś, ubogich mieszkańców wsi mieszkających w starych domach i zabudowaniach popegeerowskich. Źródło ubóstwa energetycznego tego rodzaju należy wiązać z procesami zachodzącymi od lat 90. XX wieku. Trwałe pogorszenie sytuacji na lokalnych rynkach pracy, na skutek upadku państwowych przedsiębiorstw i gospodarstw rolnych stanowi główną przyczyną obecnych problemów mieszkaniowych i energetycznych. Ograniczona aktywność państwa oraz samorządów w zakresie poprawy efektywności energetycznej zasobu mieszkaniowego spowodowała, że pogorszenie sytuacji na rynku pracy zostało utrwalone w jakości tkanki mieszkaniowej. Inny charakter ma ubóstwo energetyczne gospodarstw mieszkających w dużych domach, których mieszkańcy nie narzekają na brak komfortu cieplnego i nie doświadczają skrajnej deprywacji materialnej, ale zaspokojenie przez nich potrzeb energetycznych stanowi poważne obciążenie dla budżetu domowego. Dotyka ono przede wszystkim rodzin z dziećmi w domach wolnostojących na wsi, gdzie duży metraż koresponduje z dużą liczebnością gospodarstwa, ale wiąże się również ze stosunkowo niskimi dochodami w przeliczeniu na osobę w gospodarstwie domowym.¹⁵

Dlatego też wraz z wymianą źródeł ciepła należy zadbać o tym koszt ogrzewania mieszkania nie wzrósł nieproporcjonalnie i będzie powodował powrót do starego typu ogrzewania.

Część IV Podsumowanie

1. Sposoby racjonalizacji zużycia energii

Potencjalne możliwości realizacji ww. celów w gminie są następujące:

- W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła

- Propagowanie i popieranie wytwarzanie ciepła przez jednostki produkujące ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu (mikrokogeneracja), najlepiej przy wykorzystaniu lokalnych zasobów energetycznych.
- Stosowanie elektronicznych regulatorów automatyzujących proces wytwarzania i przesyłu energii cieplnej i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych i zapotrzebowania użytkowników (regulacja pogodowo-czasowa).
- Stosowanie technologii niskoemisyjnych wytwarzania ciepła w budynkach (wysokosprawne kondensacyjne kotły gazowe lub olejowe bądź na biomasę z niską emisją pyłów i cząsteczek stałych).
- Dostosowanie 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.
- Stosowanie 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.

¹⁵ Rozmaitość przyczyn i przejawów ubóstwa energetycznego, Maciej Lis, Katarzyna Sałach, Konstancja Świącicka Instytut Badań Strukturalnych

- Przegląd i dostosowanie urządzeń wytwarzania do aktualnego zapotrzebowania na energię lub urządzeń o wysokiej możliwości moderacyjnej z racji spadku sprawności przy niskim obciążeniu urządzeń.
- Wspieranie i promocja wykorzystania lokalnych zasobów energii (biomasa, energia słoneczna, energia gruntu, odpady stałe) do celów wytwórczych ciepła.
- Wykorzystanie energii cieplnej do ogrzewania budynków pochodzącej z ujęć geotermalnych

- W odniesieniu do użytkowania ciepła

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

- W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej

- Stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz dążenie do wprowadzenia innowacyjnych i energooszczędnych technologii do oświetlenia ulic, placów itp..
- Przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno - naprawczych urządzeń i czyszczenia oświetlenia.
- Stosowanie urządzeń energooszczędnych o najwyższej sprawności.
- Redukcja strat energii elektrycznej poprzez automatyzację wykorzystania urządzeń dostosowanej do potrzeb użytkownika.
- Tam, gdzie to możliwe sterowanie obciążeniem polegające na przesuwaniu okresów pracy odbiorników energii elektrycznej na godziny poza szczytem energetycznym.
- Wybór najkorzystniejszej oferty przedstawionej przez sprzedawców energii, tworzenie grup zakupowych negocjujących wspólny zakup energii.
- Monitoring i aktualizacja wartości mocy zamówionej w przedsiębiorstwie energetycznym.

- Efektywność energetyczna

Zgodnie z art. 6 ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r., zadaniem jednostek sektora publicznego w przedmiotowym zakresie jest stosowanie co najmniej dwóch środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

- 1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;

- 2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- 4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2018 r. poz. 966 oraz z 2019 r. poz. 51);
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060);
- 6) realizacja gminnych programów niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

2. Wnioski

Najważniejszymi wyzwaniami na terenie Gminy są kwestie związane ze zbyt energochłonnym sektorem mieszkalnym. Wiele negatywnych czynników wiąże się z niewystarczająco zmodernizowaną tkanką mieszkalną. Pierwszym największym zagrożeniem jest zjawisko niskiej emisji związane z nim choroby układu oddechowego i krwionośnego. Drugim negatywnym zjawiskiem jest zjawisko ubóstwa energetycznego, w którym to dochodzi do nieproporcjonalnych wydatków na potrzeby zapewnienia komfortu cieplnego. Trzecim problemem to niedostateczne dogrzane mieszkania tworzące syndrom chorego budynku i powodujące pogorszenie stanu zdrowia mieszkańców.

Kolejnym ważnym wyzwaniem jest zmierzenie się z nadchodzącymi trendami takimi jak dynamiczny rozwój źródeł odnawialnych, elektromobilność, dekarbonizacja gospodarki. Dalszy rozwój gospodarczy wymagał będzie od administracji państwa w tym od samorządu zaplanowania polityki energetycznej w taki sposób by sprostać tym wyzwaniom. W chwili obecnej najważniejszym elementem infrastruktury energetycznej jawią się sieci przesyłowe. Dostosowanie sieci do wyzwań przyszłości nie jest co prawda zadaniem Gminy. Natomiast do zadań Gminy należy już odpowiednie zaplanowanie nowych źródeł energii, współpraca z różnymi podmiotami do tworzenia odpowiedniego klimatu inwestycyjnego czy też inwestowanie samodzielnie w źródła energii.

Oprócz wspomnianych wyżej klastrów energii ciekawym rozwiązaniem mogącym sprzyjać wzrostowi odnawialnych źródeł energii jest spółdzielnia energetyczna. Spółdzielnia będzie mogła rozliczać się na podstawie upustów jak prosument i dodatkowo daje możliwość współdziałania różnych podmiotów w takiej formule a także inwestowanie w OZE osobom nie posiadającym wystarczającej gotówki lub miejsca na posadowienie swojej elektrowni.

W celu uzyskania statusu spółdzielni energetycznej spełnić należy następujące kryteria:

- Prowadzić działalność na obszarze gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej lub na obszarze nie więcej niż 3 tego rodzaju gminach bezpośrednio sąsiadujących ze sobą.
- Liczba członków spółdzielni nie może przekroczyć 1000.
- W przypadku wytwarzania energii elektrycznej łączna moc zainstalowana elektryczna wszystkich instalacji OZE nie może przekroczyć 10 MW. Musi umożliwić pokrycie w ciągu roku nie mniej niż 70% potrzeb własnych spółdzielni i jej członków.
- W przypadku wytwarzania ciepła, łączna moc osiągalna cieplna nie może przekroczyć 30 MW.
- W przypadku wytwarzania biogazu, roczna wydajność wszystkich instalacji należących do spółdzielni nie może przekroczyć 40 mln m³

Podjęcie działalności polegającej na wytwarzaniu energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła możliwe będzie dopiero po uzyskaniu wpisu w wykazie spółdzielni prowadzonych przez Dyrektora Generalnego KOWR.

W odniesieniu do ilości energii elektrycznej wytworzonej we wszystkich instalacjach odnawialnych źródeł energii spółdzielni energetycznej, a następnie zużytej przez wszystkich odbiorców energii elektrycznej spółdzielni energetycznej, w tym ilości energii elektrycznej rozliczonej nie nalicza się i nie pobiera:

a) opłaty OZE,

b) opłaty mocy w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 8 grudnia 2017 r. o rynku mocy (Dz. U. z 2018 r. poz. 9 oraz z 2019 r. poz. 42),

c) opłaty kogeneracyjnej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji

d) nadwyżka energii czynnej wraz z opłatami przesyłowymi odnoszącymi się do kWh lub MWh jest rozliczana w systemie opustów w stosunku 1 do 0,6.

e) energia elektryczna wytworzona w danej chwili jest konsumowana na bieżąco przez wszystkich członków spółdzielni¹⁶

¹⁶ Ustawa o odnawialnych źródłach energii

Spis Ilustracji

RYSUNEK 1 MAPA GMINY ŁYSOMICE	4
RYSUNEK 2 OBSZAR OCHK SREFY KRAWĘDZIOWEJ KOTLINY TORUŃSKIEJ NA TERENIE GMINY ŁYSOMICE	5
RYSUNEK 3 OBSZAR CHK „OBSZAR DOLINY DRWĘCY” NA TERENIE GMINY ŁYSOMICE	6
RYSUNEK 4 OBSZAR LASU PIWNICKIEGO NA TERENIE GMINY ŁYSOMICE	7
RYSUNEK 5. NASŁONECZNIENIE POLSKI KWH/M2/ROK.....	9
RYSUNEK 6 SCHEMAT SIECI GAZOWEJ NA TERENIE GMINY ŁYSOMICE.	12
RYSUNEK 7 ZUŻYCI PALIWA GAZOWEGO NA TERENIE GMINY ŁYSOMICE W TARYFACH DOMOWYCH.....	13
RYSUNEK 8 DYNAMIKA ZUŻYCIA PALIWA GAZOWEGO U WIĘKSZYCH ODBIORCÓW – GŁÓWNI PRZEMYSŁ	13
RYSUNEK 9 OBSZARY BILANSOWE DLA GMINY ŁYSOMICE. NA ZIELONO OBSZAR PRZEMYSŁOWY, NR 1 NA NIEBIESKO POZOSTAŁA CZĘŚĆ GMINY OBSZAR NR 2	18
RYSUNEK 10 OBSZAR BILANSOWY NR 1 W STUDIUM UWARUNKOWAŃ	20
RYSUNEK 11 PODSTREFA ŁYSOMICE POMORSKIEJ SPECJALNEJ STREFY EKONOMICZNEJ. ŹRÓDŁO HTTP://WWW.LYSOMICE.PL/STRONA-117-POMORSKA_SPECJALNA_STREFA_EKONOMICZNA.HTML	21
RYSUNEK 12 ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DLA OBSZARU BILANSOWEGO NR 1 (ŹRÓDŁO: ENERGA OPERATOR).....	23
RYSUNEK 13 ZAOPATRZENIE W GAZ ZIEMNY DLA OBSZARU BILANSOWEGO NR 1.....	24
RYSUNEK 14 SCHEMAT SIECI GAZOWEJ NA TERENIE ŁYSOMIC	26
RYSUNEK 15 PROFIL ZUŻYCIA ENERGII W GRUPACH TARYFOWYCH „DOMOWYCH”.	27
RYSUNEK 16 PROFIL ZUŻYCIA ENERGII DLA OBIEKTÓW USŁUGOWYCH I ADMINISTRACJI	28
RYSUNEK 17 SCHEMAT ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.	28
RYSUNEK 18 PROGNOZA LICZBY LUDNOŚCI NA PODSTAWIE DANYCH GUS	31
RYSUNEK 19 PROGNOZA ILOŚCI MIESZKAŃ W GMINIE NA PODSTAWIE DANYCH GUS	32
RYSUNEK 20 POTENCJAŁ ROZWOJU ENERGII WIATROWEJ	38
RYSUNEK 21 SKALA SZORSTKOŚCI TERENU.....	38
RYSUNEK 22 CHARAKTERYSTYKA PRODUKCJI ENERGII FOTOWOLTAICZNEJ DLA ŁYSOMIC (ŹRÓDŁO: HTTPS://RE.JRC.EC.EUROPA.EU/PVG_TOOLS/EN/TOOLS.HTML).....	39
RYSUNEK 23 ZASOBY GEOTERMALNE EUROPY ŹRÓDŁO: KOMISJA EUROPEJSKA.	40
RYSUNEK 24 ZASOBY GEOTERMALNE POLSKI ŹRÓDŁO PGA.ORG.PL	41
RYSUNEK 25 ŹRÓDŁA EMISJI HTTPS://WWW.POLSKIALARMSMOGOWY.PL/POLSKI-ALARM- SMOGOWY/SMOG/SZCZEGOLY,SKAD-SIE-BIERZE-SMOG,18.HTML	47
RYSUNEK 26 ŹRÓDŁA EMISJI HTTPS://WWW.POLSKIALARMSMOGOWY.PL/POLSKI-ALARM- SMOGOWY/SMOG/SZCZEGOLY,SKAD-SIE-BIERZE-SMOG,18.HTML	48

Spis Tabel

TABELA 1 DANE KLIMATYCZNA DLA ŁYSOMIC. (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH METEOROLOGICZNYCH)	8
TABELA 2 WSKAŹNIK EP W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU BUDYNKU.	9
TABELA 3 PODZIAŁ POWIERZCHNI MIESZKALNEJ WZGLĘDEM WIEKU. ŹRÓDŁO PGN DLA GMINY ŁYSOMICE ORAZ GUS.....	10
TABELA 4 ZESTAWIENIE KOTŁOWNI LOKALNYCH W BUDYNKACH WIELORODZINNYCH W GMINIE ŁYSOMICE...	10
TABELA 5 ŚREDNIE OBCIĄŻENIE GODZINOWE DLA STACJI RÓŻANKOWO	11
TABELA 6 ŚREDNIE OBCIĄŻENIE GODZINOWE DLA STACJI OSTASZEWO	11
TABELA 7 OBCIĄŻENIE STACJI – ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC.	12
TABELA 8 ZESTAWIENIE TRAFOSTACJI NA TERENIE GMINY ŁYSOMICE. ŹRÓDŁO ENERGA OPERATOR	18
TABELA 9 PODZIAŁ GMINY NA REJONY BILANSOWE	19
TABELA 10 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA POTRZEBY OBSZARU BILANSOWEGO NR 1.	24
TABELA 11 ZUŻYCIE GAZU ZIEMNEGO	25
TABELA 12 ZESTAWIENIE ZUŻYCIA ENERGII I MOCY NA POTRZEBY OB1	25
TABELA 13 ZUŻYCIE ENERGII NA CELE MIESZKANIOWE - OGRZEWANIE	29
TABELA 14 POTRZEBY CIEPLNE MIESZKALNICTWA.	30
TABELA 15 PROGNOZA LICZBY LUDNOŚCI	31
TABELA 16 PROGNOZA WZROSTU LICZBY MIESZKAŃ	33
TABELA 17 PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO MIESZKALNICTWA Z UWZGLĘDNIENIEM TERMOMODERNIZACJI	33
TABELA 18 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO W MIESZKALNICTWIE	34
TABELA 19 PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ I MOC DO 2034 R.	34
TABELA 20 ZESTAWIENIE POTRZEB ENERGETYCZNYCH W 2034 ROKU	35
TABELA 21 POTENCJAŁ ENERGETYCZNY BIOGAZU	43
TABELA 22 POTENCJAŁ ENERGETYCZNY SŁOMY	43