

**UCHWAŁA NR XIV/74/2020
RADY GMINY LIPNO**

z dnia 12 marca 2020 r.

w sprawie przyjęcia "Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Lipno"

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. 2019, poz. 506, poz. 1309, poz. 1571, poz. 1696 i poz. 1815) oraz art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2019, poz. 755 z późn. zm.¹⁾) uchwała się, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Lipno” stanowiące załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy Lipno.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Gminy
Lipno

Andrzej Chojnicki

¹⁾Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2018 r. poz. 2348, z 2019 r. poz. 730, poz. 1435, poz. 1495, poz. 1517, poz. 1520, poz. 1524, poz. 1556 i poz. 2166 oraz z 2020 r. poz. 284.

Tytuł opracowania:

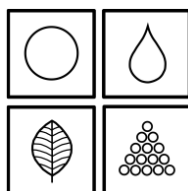
ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY LIPNO

Zamawiający:



Gmina Lipno
ul. Mickiewicza 29
87-600 Lipno

Wykonawca:



Dokumentacja Środowiskowa – Wojciech Pająk
Osiedle Leśne 7B/121
62-028 Koziegłowy (k. Poznania)
www.dokumentacja-srodowiskowa.pl
e-mail: poczta@dokumentacja-srodowiskowa.pl
tel.: 720-756-763

Data opracowania:

GRUDZIEŃ 2019

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania	4
1.2. Metodyka opracowania	4
1.3. Położenie oraz podstawowa charakterystyka gminy	5
2. ZMIANY WPLYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE NA TERENIE GMINY.....	7
2.1. Liczba ludności	7
2.2. Budownictwo mieszkaniowe	8
2.3. Budownictwo niemieszkaniowe	9
2.4. Działalność gospodarcza	11
3. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO.....	13
3.1. System ciepłowniczy.....	13
3.2. Zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych.....	13
3.3. Zapotrzebowanie na ciepło gminnych budynków użyteczności publicznej.....	20
3.4. Zapotrzebowanie na ciepło budynków niemieszkalnych (łącznie)	23
3.5. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła.....	24
3.5.1. Szacunkowa aktualna wielkość emisji zanieczyszczeń	24
3.5.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie gminy	28
3.6. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	30
3.6.1. Przyjęte kierunki rozwoju zaopatrzenia w ciepło	30
3.6.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło	36
4. ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	39
4.1. System elektroenergetyczny	39
4.2. Odnawialne źródła energii	44
4.3. System oświetlenia ulicznego	44
4.4. Zużycie energii elektrycznej	45
4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	46
4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju zaopatrzenia w energię elektryczną.....	46
4.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne Energa Operator S.A.	50
4.5.3. Plany inwestycyjne z zakresu budowy instalacji OZE (produkcja energii elektrycznej)	50
4.5.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną	51
5. ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE	54
5.1. System gazowniczy	54
5.2. Zużycie gazu ziemnego	55
5.3. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	56
5.3.1. Przyjęte kierunki rozwoju zaopatrzenia w paliwa gazowe	56
5.3.2. Plany gazyfikacji gminy	59
5.3.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe.....	60
6. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH	60
6.1. Termomodernizacja	60
6.2. Modernizacja systemów oświetleniowych	64
6.3. Wymiana urządzeń domowych i biurowych na energooszczędne.....	65
6.4. Monitoring energochłonności infrastruktury wodno-kanalizacyjnej	66

7. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	68
8. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII.....	70
8.1. Lokalne zasoby paliw i energii.....	70
8.1.1. Energia słoneczna	70
8.1.2. Energia geotermalna	71
8.1.3. Energia wiatru	73
8.1.4. Energia wodna	75
8.1.5. Biomasa.....	77
8.1.6. Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy	81
8.2. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja	82
9. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ	83
ZAŁĄCZNIKI.....	88
SPIS TABEL	100
SPIS WYKRESÓW	101
SPIS RYSUNKÓW	101

1. WSTĘP

1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2019, poz. 755 ze zm.) Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (w skrócie projekt założeń).

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

Projekt założeń określa:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2019, poz. 545 ze zm.);
- zakres współpracy z innymi gminami.

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

Projekt założeń wykląda się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo. Osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

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

1.2. Metodyka opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej aktualizacji projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe stanowią dane pozyskane od następujących podmiotów:

- ENERGA-OPERATOR S.A. Oddział w Toruniu;
- ENERGA OŚWIETLENIE Sp. z o.o.;
- Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy;
- Urzędu Gminy Lipno;
- Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu;
- Głównego Urzędu Statystycznego (ze strony www.bdl.stat.gov.pl).

Dodatkowo przy sporządzaniu projektu założeń wykorzystano również dane oraz wytyczne zawarte w dokumentach strategicznych obowiązujących na terenie gminy takich jak:

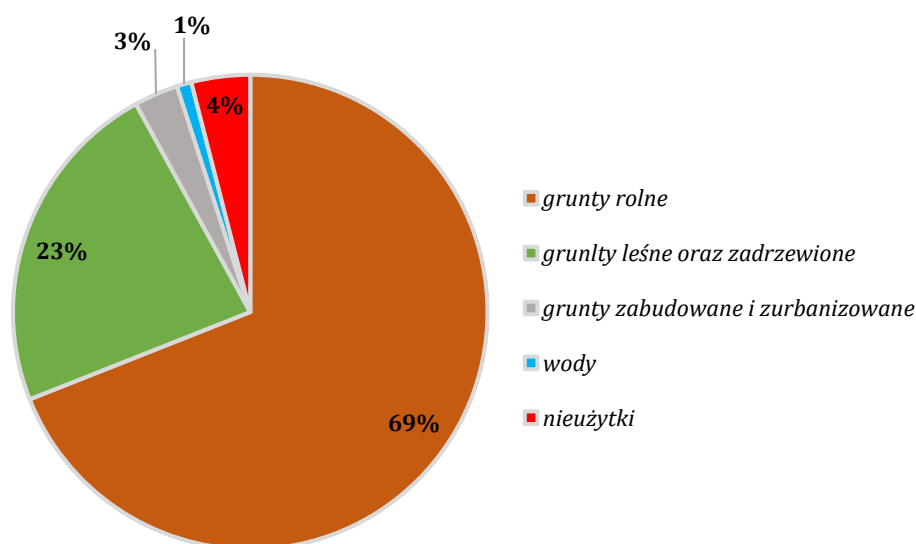
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lipno;
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Lipno;
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Lipno na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025.

1.3. Położenie oraz podstawowa charakterystyka gminy

Analizowana jednostka jest gminą wiejską położoną w południowo-wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego w powiecie lipnowskim. Sieć osadniczą Gminy Lipno tworzy 36 sołectw w ramach, których funkcjonuje 46 miejscowości wiejskich. Powierzchnia Gminy Lipno wynosi 211 km² (13. największa gmina w województwie kujawsko-pomorskim/na 144 gminy). Liczba ludności gminy wynosi 11 863 osób (dane GUS stan na 31.12.2018 r.). Pod względem liczby ludności gmina zajmuje 35. miejsce w województwie (na 144 gminy). Gęstość zaludnienia analizowanej jednostki wynosi jedynie 56 osób/km² (77. miejsce w województwie). Niska gęstość zaludnienia stanowi podstawową przyczynę (barierę) dla braku rozwoju zbiorczych systemów zaopatrzenia w gaz ziemny oraz ciepło na terenie Gminy Lipno.

Zdecydowanie największy udział w strukturze użytkowania gruntów jednostki zajmują użytki rolne – około 69 % (w tym grunty orne – 58 %) oraz grunty leśne i zadrzewione – 23 %. Powierzchnia gruntów zabudowanych i zurbanizowanych stanowi na terenie gminy jedynie około 3 % powierzchni (w tym głównie są to drogi – ok. 2 %).

Struktura użytkowania gruntów Gminy Lipno wskazuje na duży potencjał możliwości pozyskiwania i wykorzystywania biomasy na cele energetyczne (szczególnie biomasy pochodzenia rolniczego) oraz na niski potencjał energetyki wodnej (mały udział gruntów pod wodami).



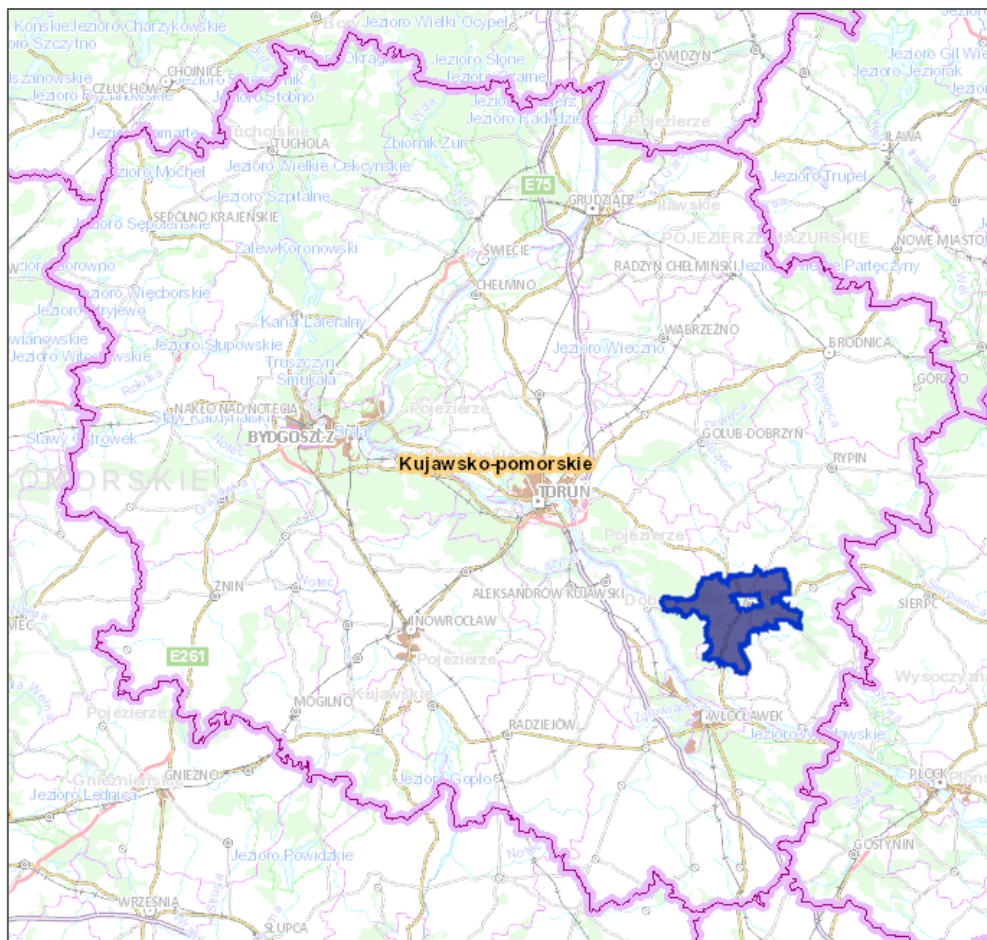
Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

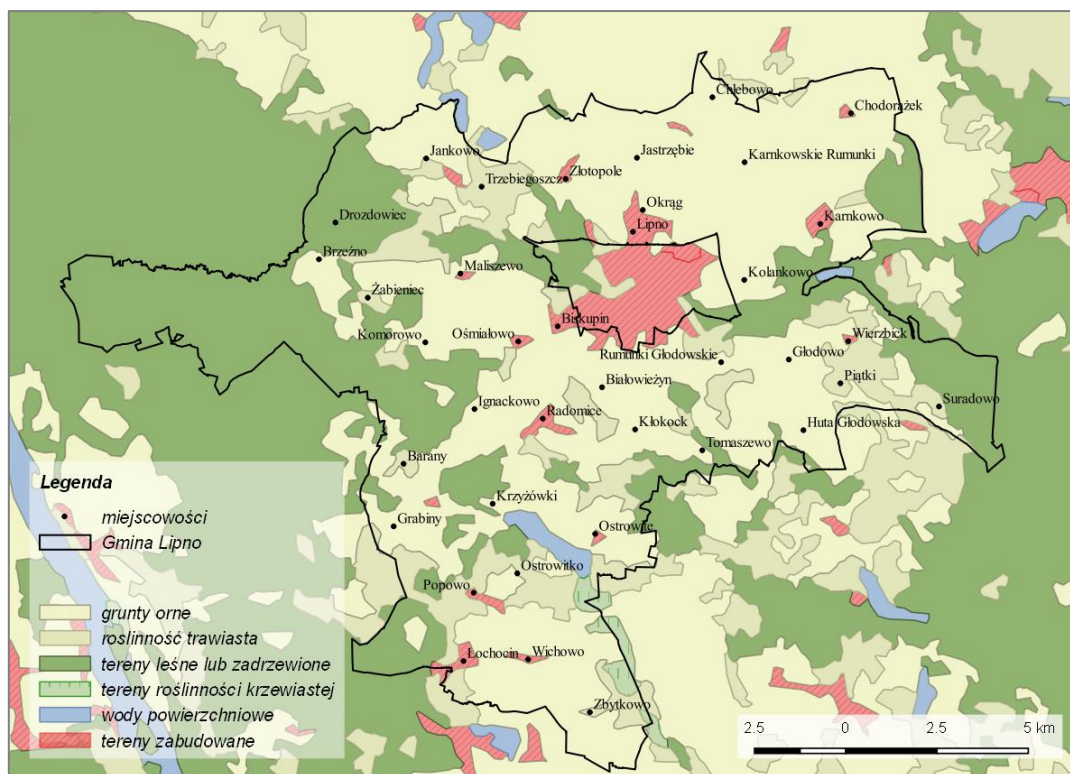
Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2018 r.) na terenie Gminy Lipno zarejestrowanych jest 740 podmiotów gospodarczych, z czego najwięcej – 182 w sekcji G (handel hurtowy i detaliczny) oraz 155 w sekcji F (budownictwo). Na terenie analizowanej jednostki zarejestrowane są jedynie 4 podmioty gospodarcze zatrudniające powyżej 50 pracowników (brak podmiotów zatrudniających powyżej 250 osób). Pod względem liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych w przeliczeniu na 1 000 mieszkańców gmina zajmuje dopiero 112. miejsce w województwie.

Niski stopień uprzemysłowienia gminy stanowi kolejną barierę dla rozwoju zbiorczych systemów zaopatrzenia w gaz ziemny oraz ciepło (brak potencjalnych dużych przemysłowych odbiorców gazu ziemnego).

Na kolejnych rycinach przedstawiono lokalizację Gminy Lipno na tle województwa kujawsko-pomorskiego oraz rozkład przestrzenny użytkowania gruntów na terenie jednostki.



Rysunek 1. Położenie Gminy Lipno na tle województwa kujawsko-pomorskiego
Źródło: www.mapy.geoportal.gov.pl



Rysunek 2. Użytkowanie gruntów na terenie Gminy Lipno
Źródło: www.mapy.geoportal.gov.pl

2. ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE NA TERENIE GMINY

W niniejszym rozdziale przeanalizowano tendencję i dynamikę zmian jakie zaszły na terenie Gminy Lipno w okresie ostatnich 15 lat w zakresie czynników które w najistotniejszym stopniu oddziałują na zapotrzebowanie na energię na terenie gminy, a więc: ludności, budownictwa oraz działalności gospodarczej. Przeprowadzona analiza wykorzystana zostanie przy prognozowaniu przyszłego zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie gminy.

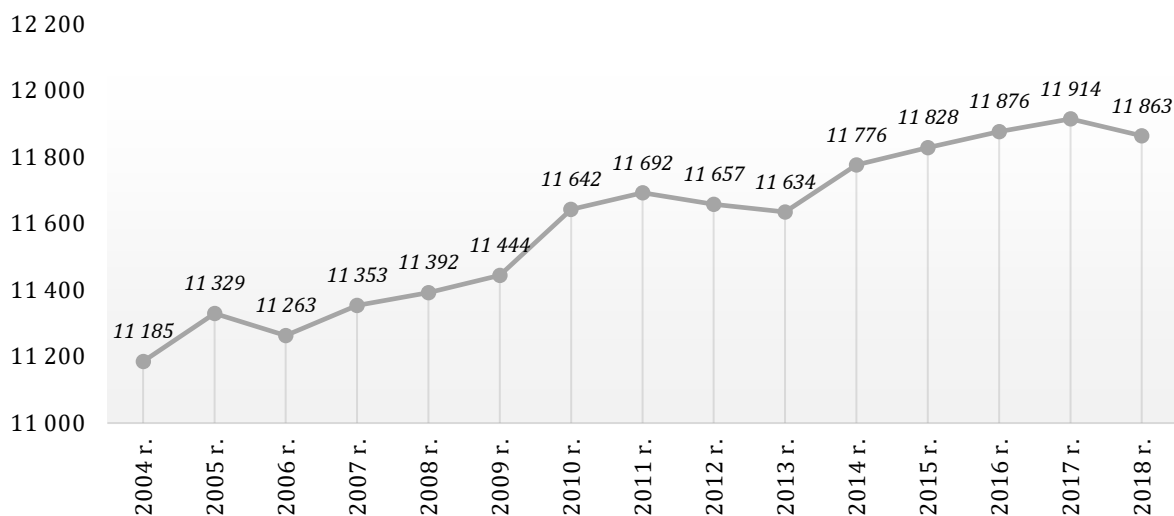
2.1. Liczba ludności

W latach 2004-2018 liczba mieszkańców Gminy Lipno zwiększyła się o 678 osób, co stanowi wzrost o 6,1 %. Roczne tempo wzrostu liczby mieszkańców w analizowanym okresie wyniosło 48 osób. W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące liczby mieszkańców Gminy Lipno w latach 2004-2018.

Tabela 1. Liczba mieszkańców Gminy Lipno w latach 2004-2018

Rok	Liczba mieszkańców
2004	11 185
2005	11 329
2006	11 263
2007	11 353
2008	11 392
2009	11 444
2010	11 642
2011	11 692
2012	11 657
2013	11 634
2014	11 776
2015	11 828
2016	11 876
2017	11 914
2018	11 863
Zmiana 2004-2018	678 6,1%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 2. Zmiany liczby mieszkańców Gminy Lipno w latach 2004-2018

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.2. Budownictwo mieszkaniowe

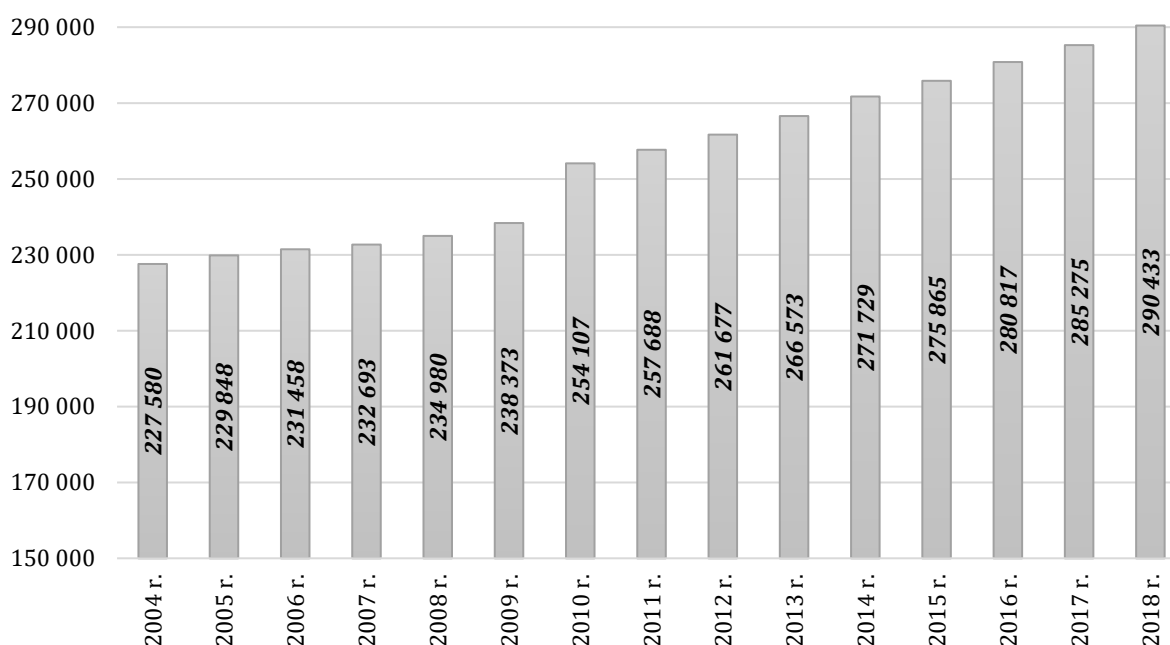
W latach 2004-2018 na terenie Gminy Lipno nastąpił znaczny przyrost powierzchni użytkowej mieszkań – o 62 853 m², co stanowi 27,6 %. W analizowanym okresie roczne tempo przyrostu powierzchni mieszkaniowej wyniosło 4 490 m² (=28,6 mieszkania/rok).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018.

Tabela 2. Budownictwo mieszkaniowe na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018

Rok	Liczba mieszkań [szt.]	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	Liczba budynków mieszkalnych
2004	2 852	227 580	b.d.
2005	2 870	229 848	b.d.
2006	2 884	231 458	b.d.
2007	2 894	232 693	b.d.
2008	2 915	234 980	2 531
2009	2 939	238 373	2 551
2010	2 967	254 107	2 568
2011	2 990	257 688	2 605
2012	3 018	261 677	2 630
2013	3 056	266 573	2 665
2014	3 095	271 729	2 703
2015	3 127	275 865	2 734
2016	3 168	280 817	2 773
2017	3 209	285 275	2 807
2018	3 253	290 433	2 849
Zmiana 2004-2018	401 14,1%	62 853 27,6%	318 12,6%
Średni przyrost roczny	29	4 490	32

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 3. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018 [m²]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.3. Budownictwo niemieszkalniowe

W latach 2004-2018 na terenie Gminy Lipno do użytkowania oddano 249 budynków niemieszkalnych o łącznej powierzchni użytkowej 76 583 m². Zdecydowanie największą powierzchnię użytkową spośród poszczególnych rodzajów budynków niemieszkalnych oddanych w latach 2005-2018 do użytkowania na terenie gminy posiadały budynki gospodarstw rolnych – 50 409 m² (147 budynków), a w następnej kolejności:

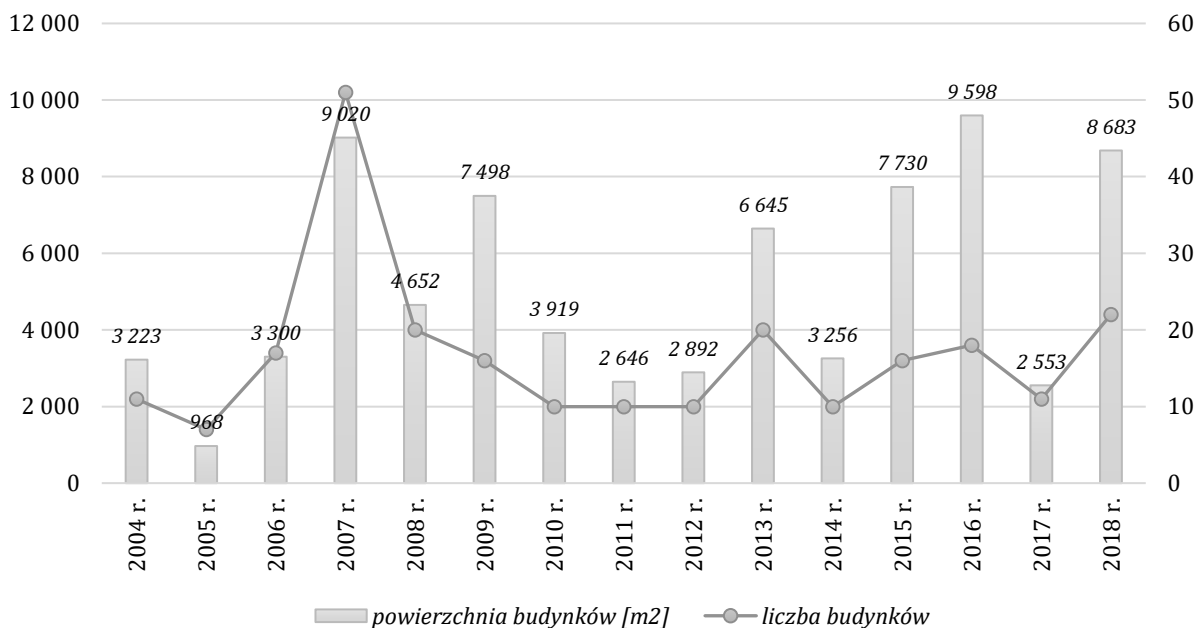
- budynki handlowo-usługowe – 5 426 m² (17 budynków);
- budynki przemysłowe – 4 505 m² (9 budynków);
- budynki szkolne – 3 774 m² (1 budynek);
- budynki garaży – 2 921 m² (49 budynków);
- budynki magazynowe – 2 271 m² (8 budynków);
- budynki zakwaterowania turystycznego (inne niż hotele) – 1 873 m² (2 budynki);
- budynki kulturalne – 1 821 m² (2 budynki);
- budynki hoteli – 237 m² (1 budynek);
- budynki służby zdrowia – 84 m² (1 budynek).
- budynki kultury fizycznej – 39 m² (1 budynek).

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące budownictwa niemieszkalniowego na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018.

Tabela 3. Budownictwo niemieszaniowe na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018 – liczba oraz powierzchnia użytkowa budynków niemieszaniowych oddanych do użytkowania na terenie gminy w latach 2004-2018

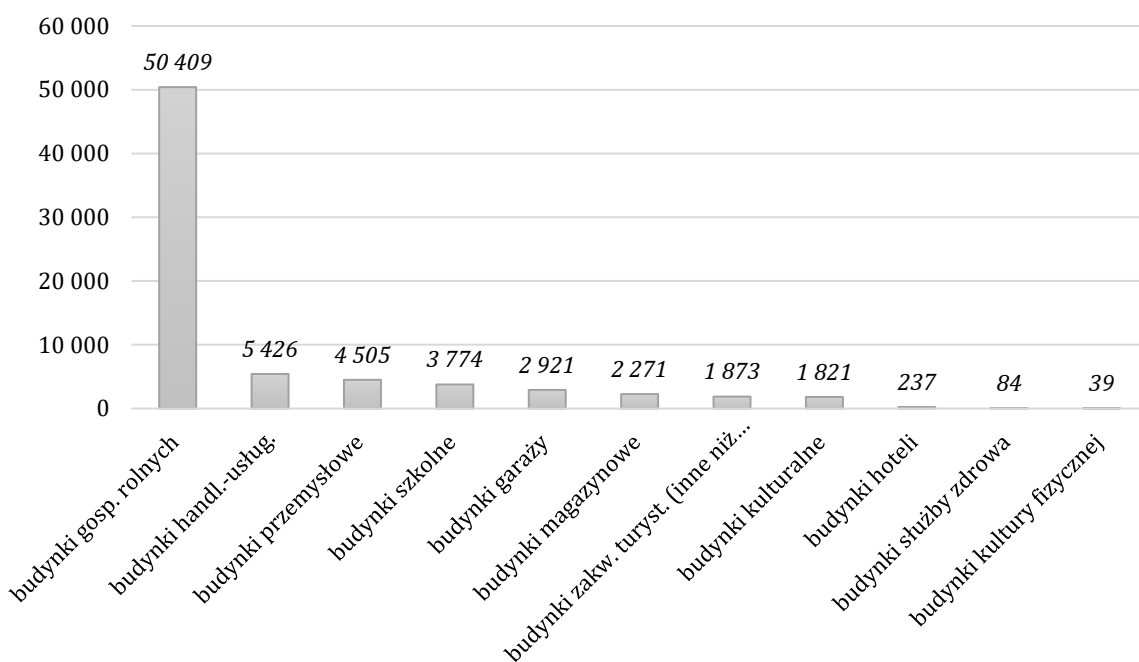
Rok	Ogółem		Bud. hoteli		Bud. zakw. turystycznego pozostałe		Bud. handlowo-usługowe		Garáže		Bud. przemysłowe		Bud. magazynowe		Bud. kulturalne		Bud. szkolne		Bud. służby zdrowia		Bud. kultury fizycznej		Bud. gosp. rolnych		
	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	[m ²]	liczba	
2004	3 223	11	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
2005	968	7	0	0	0	0	27	1	408	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	533	2
2006	3 300	17	0	0	0	0	0	0	49	1	0	0	0	0	0	0	979	0	0	0	0	0	0	2 272	16
2007	9 020	51	0	0	0	0	133	2	152	3	0	0	0	0	0	0	2 405	1	0	0	0	0	0	6 330	45
2008	4 652	20	0	0	0	0	217	2	53	2	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 324	16
2009	7 498	16	0	0	0	0	672	3	49	1	682	1	822	2	299	0	0	0	0	0	0	0	0	4 974	9
2010	3 919	10	0	0	510	1	1 903	2	43	1	0	0	164	1	450	0	390	0	0	0	39	1	420	4	
2011	2 646	10	0	0	0	0	0	0	516	6	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 087	4
2012	2 892	10	0	0	0	0	0	0	446	7	0	0	0	0	643	1	0	0	0	0	0	0	0	1 803	2
2013	6 645	20	0	0	1 363	1	0	0	371	7	1 775	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3 136	11
2014	3 256	10	0	0	0	0	439	2	191	3	290	1	0	0	429	1	0	0	0	0	0	0	0	1 907	3
2015	7 730	16	135	1	0	0	922	2	197	3	586	2	352	2	0	0	0	0	84	1	0	0	0	5 454	5
2016	9 598	18	102	0	0	0	45	1	164	4	26	1	91	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9 170	11
2017	2 553	11	0	0	0	0	495	1	157	4	165	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 736	5
2018	8 683	22	0	0	0	0	573	1	125	3	880	2	842	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6 263	14
SUMA	76 583	249	237	1	1 873	2	5 426	17	2 921	49	4 505	9	2 271	8	1 821	2	3 774	1	84	1	39	1	50 409	147	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 4. Liczba oraz powierzchnia użytkowa budynków niemieszkalnych oddanych do użytkowania na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 5. Powierzchnia użytkowa poszczególnych rodzajów budynków niemieszkalnych oddanych do użytkowania na terenie Gminy Lipno w latach 2005-2018 [m²]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.4. Działalność gospodarcza

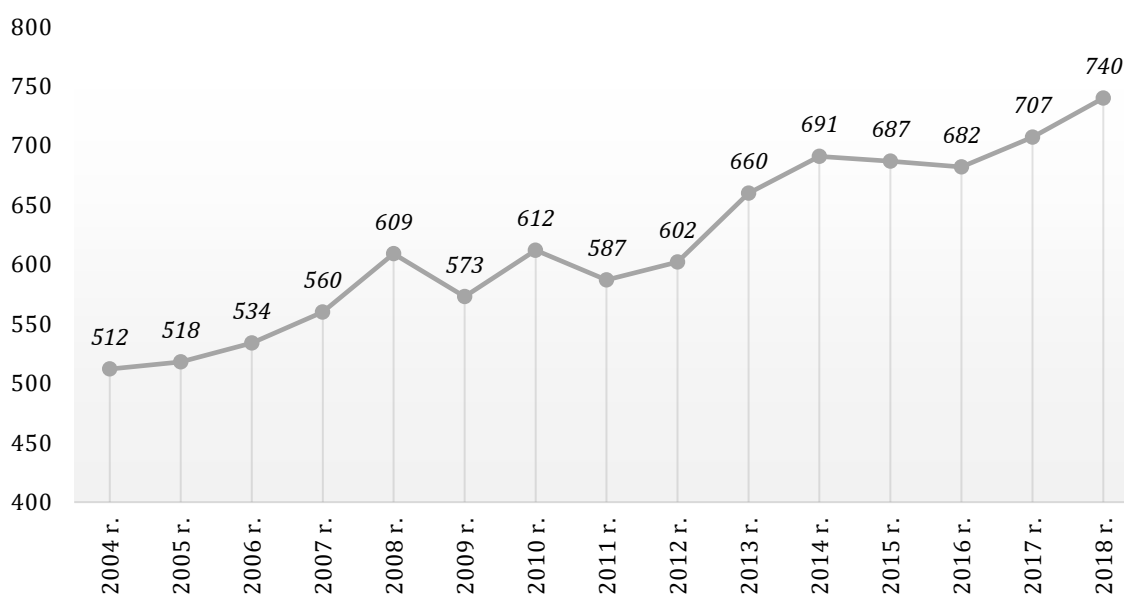
Na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018 nastąpił znaczny wzrost liczby podmiotów gospodarczych wpisanych do rejestru REGON o 228 (wzrost o 44,5 %).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018.

Tabela 4. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018

Rok	Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych
2004	512
2005	518
2006	534
2007	560
2008	609
2009	573
2010	612
2011	587
2012	602
2013	660
2014	691
2015	687
2016	682
2017	707
2018	740
Zmiana 2004-2018	228
	44,5 %

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 6. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

OBSERWOWANY W LATACH 2004-2018 ROZWÓJ SPOŁECZNO-GOSPODARCZY JEDNOSTKI (WZROST LICZBY MIESZKAŃCÓW, ODDAWANIE DO UŻYTKOWANIA NOWYCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH I NIEMIESZKALNYCH, WZROST LICZBY ZAREJESTROWANYCH PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH) POWODUJE ZWIĘKSZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ (CIEPLNĄ I ELEKTRYCZNĄ) NA TERENIE GMINY LIPNO ZARÓWNO NA CELE OGRZEWANIA BUDYNKÓW, PRODUKCJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ I PRZYGOTOWYWANIA POSIŁKÓW, JAK I NA CELE TECHNOLOGICZNO-PRODUKCYJNE.

3. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

3.1. System ciepłowniczy

Na terenie Gminy Lipno brak jest zorganizowanego scentralizowanego systemu ciepłowniczego (nie istnieją koncesjonowane zakłady produkujące ciepło – ciepłownie, elektrociepłownie). Funkcjonują tu głównie indywidualne źródła ciepła o niskich mocach oraz nieliczne kotłownie lokalne. Źródła te są przyczyną tzw. „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5).

3.2. Zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych

W 2015 r. w ramach opracowania „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lipno” przeprowadzono kompleksową ankietyzację budynków mieszkalnych na terenie gminy, w wyniku której zinwentaryzowano źródła grzewcze oraz stan docieplenia w 2 381 budynkach mieszkalnych o łącznej powierzchni użytkowej 237 863 m². W niniejszym rozdziale wykorzystano dane zebrane podczas ankietyzacji w celu dokonania szczegółowej charakterystyki energetycznej sektora mieszkalnictwa na terenie Gminy Lipno.

Struktura wiekowa budynków mieszkalnych

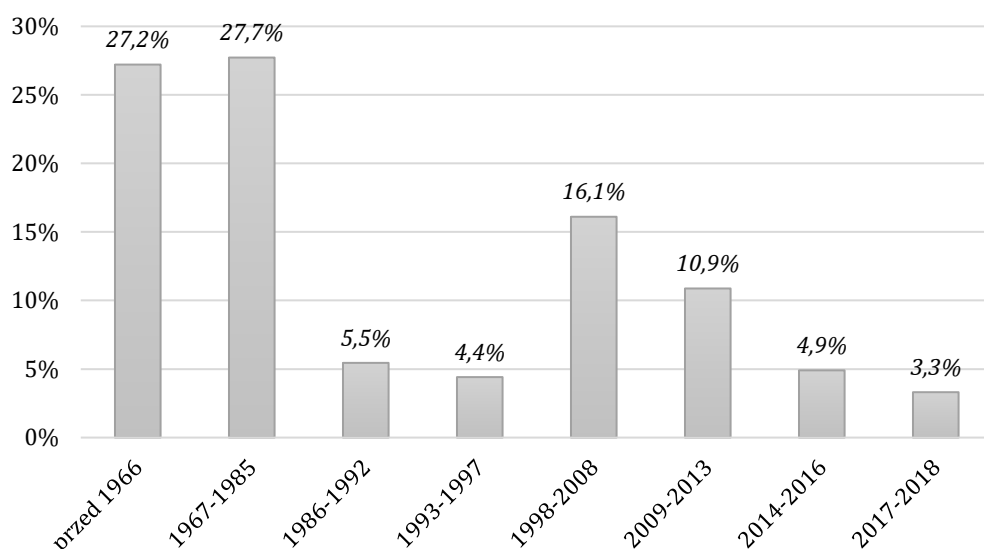
Największy udział w powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno posiadają budynki powstałe w latach od 1967 do 1985 – 27,7 % oraz przed 1966 r. – 27,2 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące struktury wiekowej budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno.

Tabela 5. Szacunkowa struktura wiekowa budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno

Lata oddania budynku do użytkowania	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Udział
przed 1966	79 034	27,2%
1967-1985	80 518	27,7%
1986-1992	15 829	5,5%
1993-1997	12 813	4,4%
1998-2008	46 786	16,1%
2009-2013	31 593	10,9%
2014-2016	14 244	4,9%
2017-2018	9 616	3,3%
Łącznie	290 433	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz inwentaryzacji budynków



Wykres 7. Udział powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych powstałych na terenie Gminy Lipno w określonych latach

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz inwentaryzacji budynków

Zapotrzebowanie cieplne budynku można w dużym przybliżeniu obliczyć posługując się obowiązującymi przepisami w latach, w których dany budynek został oddany do użytkowania. Zakładając, że budynek został wykonany zgodnie z przepisami - na podstawie powierzchni budynku [m²] można obliczyć przeciętne zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania.

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wprowadziło nowe współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród budowlanych, drzwi i okien. Przykładowo dla wszystkich budynków powstałych od 01.01.2014 r. do 01.01.2017 r. współczynnik przenikania ciepła U dla ścian zewnętrznych (przy $t_1 \geq 16^\circ\text{C}$) mógł wynosić maksymalnie 0,25 W/m²K. Od 2017 do 2021 r. wymagane U wynosi 0,23 W/m²K, natomiast od 2021 r. już tylko 0,20 W/m²K, co oznacza systematyczny spadek strat ciepła i powstawanie budynków w wyższych klasach energetycznych.

W kolejnych tabelach przedstawiono wartości współczynnika U dla ścian zewnętrznych oraz szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło na cele c.o. w zależności od roku oddania budynku do użytkowania.

Tabela 6. Maksymalna dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku mieszkalnego do użytkowania

Rok oddania budynku do użytkowania	Max. dopuszczalna wartość współczynnika przenikania U dla ścian zewnętrznych [W/m ² K]	Zmiana w stosunku do wartości najwyższej (U=1,40 W/m ² K)
do 1966	1,16-1,40	-
1967-1985	1,16	-17,1%
1986-1992	0,75	-46,4%
1993-1997	0,55	-60,7%
1998-2008	0,30-0,50	-64,3%
2009-2013	0,30	-78,6%
2014-2016	0,25	-82,1%
2017-2021	0,23	-83,6%
po 2021	0,20	-85,7%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 7. Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło na cele c.o. w zależności od roku oddania budynku mieszkalnego do użytkowania

Rok oddania budynku do użytkowania	Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania m ² powierzchni [kWh]
do 1966	270
1967-1985	240
1986-1992	160
1993-1997	120
1998-2008	90
2009-2013	85
2014-2016	75
2017-2021	60
po 2021	45

Źródło: opracowanie własne

Stan docieplenia budynków mieszkalnych

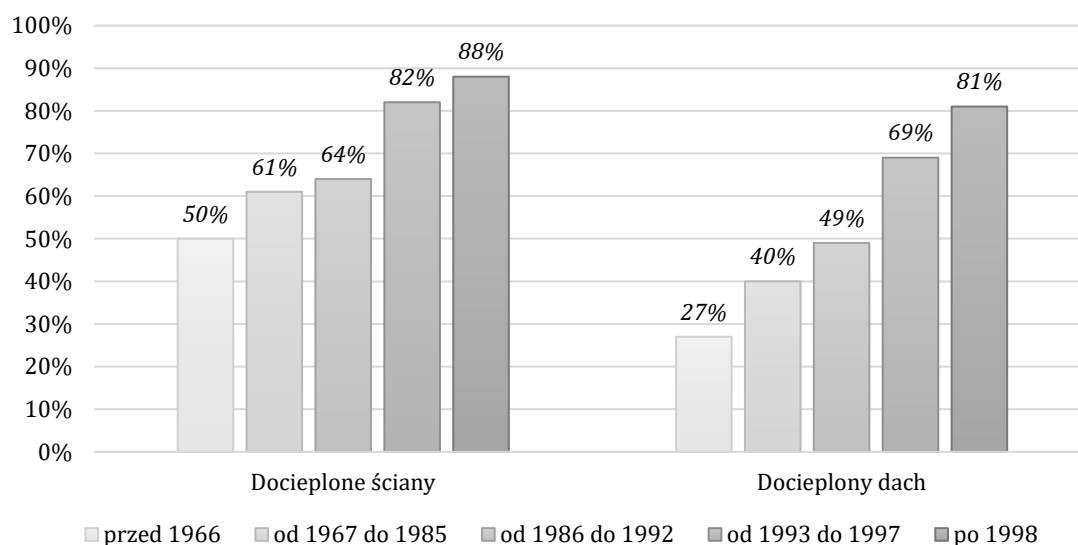
Budynki mieszkalne oddane do użytkowania na terenie Gminy Lipno przed 1966 r. charakteryzują się najniższym stopniem docieplenia ścian (50 % budynków powstałych w tym okresie posiada docieplone ściany) oraz dachu (27 % budynków powstałych w tym okresie posiada docieplony dach). Najwyższym stopniem docieplenia ścian (88 %) oraz dachu (81 %) charakteryzują się budynki powstałe na terenie gminy po 1998 r.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące stanu docieplenia budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno.

Tabela 8. Stan docieplenia budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno (udział budynków z danym usprawnieniem energetycznym)

Lata oddania budynku do użytkowania	Wymienione okna	Docieplone ściany	Docieplony dach
przed 1966	97%	50%	27%
od 1967 do 1985	97%	61%	40%
od 1986 do 1992	98%	64%	49%
od 1993 do 1997	98%	82%	69%
po 1998	92%	88%	81%

Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji budynków



Wykres 8. Stan docieplenia budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno (udział budynków oddanych do użytkowania w danym okresie z określonym usprawnieniem energetycznym)

Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji budynków

Zapotrzebowanie na ciepło budynków mieszkalnych

Przy szacowaniu aktualnego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych wykorzystano wskaźniki określone w Tabeli nr 7 oraz dane dotyczące stanu docieplenia budynków mieszkalnych (Tabela nr 8). Dodatkowo na potrzeby niniejszego opracowania według ogólnodostępnych danych literaturowych przyjęto następujące szacunkowe obniżenie zużycia ciepła dla usprawnień termomodernizacyjnych: docieplenie ścian – 20 %, docieplenie dachu – 10 %, wymiana okien – 10 %.

W celu oszacowania zapotrzebowania energii na c.w.u. posłużono się następującym wzorem zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej:

$$Q_{W,nd} = V_{Wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_w - \theta_0) * k_R * t_R / 3600 \text{ (kWh/rok)}$$

Gdzie:

- $Q_{W,nd}$ – roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.;
- V_{Wi} – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową;
- A_f – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza;
- c_w – ciepło właściwe wody;
- ρ_w – gęstość wody;
- θ_w – obliczeniowa temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym;
- θ_0 – obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem;
- k_R – współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.;
- t_R – liczba dni w roku;

W celu oszacowania zapotrzebowania ciepła do przygotowywania posiłków posłużono się wskaźnikiem rocznego zapotrzebowania na energię do przygotowania posiłków, który wynosi ok. 220 kWh/osobę.

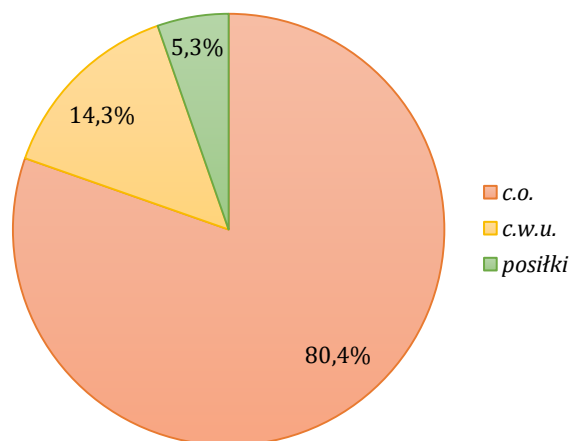
Wykorzystując powyższe założenia łączne zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno wynosi około **176 074 GJ**. Zdecydowanie największy udział w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło posiadają potrzeby grzewcze – 141 494 GJ (80,4 %). Zapotrzebowanie ciepła na cele produkcji ciepłej wody użytkowej wynosi około 25 185 GJ (14,3 %), natomiast na cele przygotowywania posiłków 9 395 GJ (5,3 %).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące aktualnego szacowanego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie gminy.

Tabela 9. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie gminy

Zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	Udział
c.o.	141 494	80,4%
c.w.u.	25 185	14,3%
posiłki	9 395	5,3%
Łącznie	176 074	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 9. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne

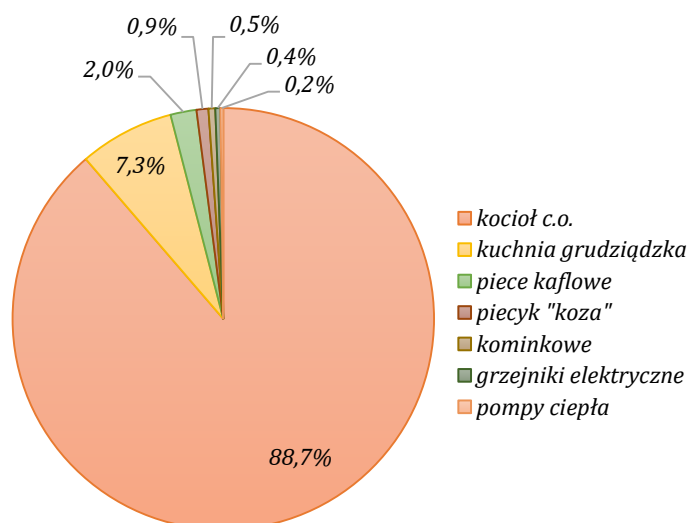
Źródła ogrzewania budynków mieszkalnych

W strukturze urządzeń grzewczych stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno dominują kotły c.o. (głównie na paliwo stałe - węgiel kamienny i drewno), których udział wynosi 88,7%. W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane w niniejszym zakresie.

Tabela 10. Struktura urządzeń grzewczych stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno

Źródło ciepła	Udział
kocioł c.o.	88,7%
kuchnia grudziądzka	7,3%
piece kaflowe	2,0%
piecyk „koza”	0,9%
kominkowe	0,5%
grzejniki elektryczne	0,4%
pompy ciepła	0,2%

Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji budynków



Wykres 10. Struktura urządzeń grzewczych stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno

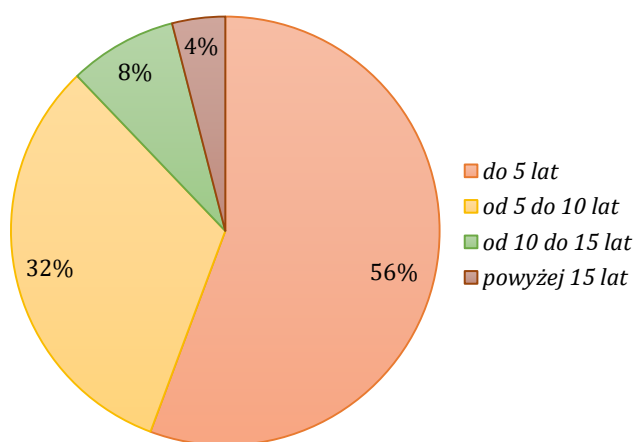
Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji budynków

Wśród kotłów c.o. stosowanych w gospodarstwach domowych na terenie Gminy Lipno dominują urządzenia w wieku do 5 lat, których udział wynosi 56%. W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane w niniejszym zakresie.

Tabela 11. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno

Wiek kotła c.o.	Udział
do 5 lat	56%
od 5 do 10 lat	32%
od 10 do 15 lat	8%
powyżej 15 lat	4%

Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji budynków



Wykres 11. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji budynków

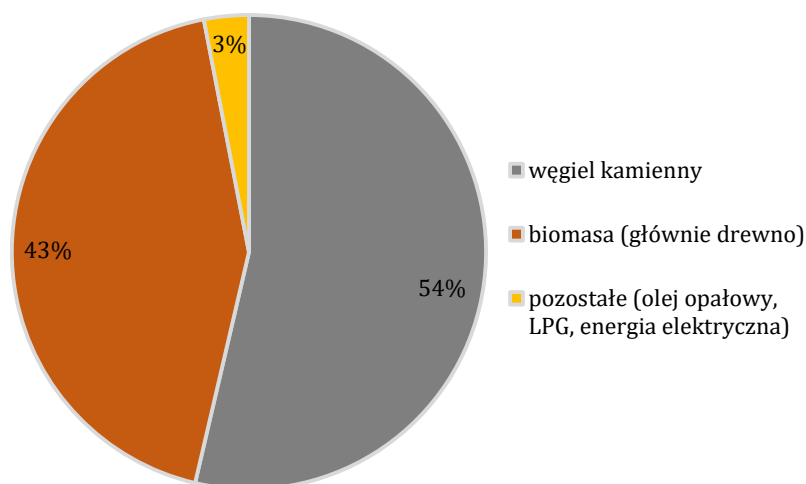
Struktura paliwowa oraz wielkość produkcji ciepła w budynkach mieszkalnych

W gospodarstwach domowych na terenie Gminy Lipno w celach produkcji ciepła wykorzystywane są praktycznie wyłącznie dwa rodzaje paliwa – węgiel kamienny oraz drewno. Szacunkowe roczne zużycie węgla kamiennego przez gospodarstwa domowe na terenie gminy wynosi 8 100 Mg, co przekłada się na 202 788 GJ. Natomiast zużycie drewna wynosi około 20 160 m³, co stanowi około 163 687 GJ. Zużycie pozostałych nośników energii na cele produkcji ciepła wynosi około 11 528 GJ (łącznie olej opałowy, LPG, energia elektryczna). W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane w niniejszym zakresie.

Tabela 12. Wielkość produkcji ciepła z poszczególnych paliw w gospodarstwach domowych na terenie Gminy Lipno

Nośnik energii	Zużycie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	202 788	54%
biomasa (głównie drewno)	163 687	43%
pozostałe (olej opałowy, LPG, energia elektryczna)	11 528	3%
Łącznie	378 003	100%

Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji budynków



Wykres 12. Struktura paliwowa w produkcji ciepła w gospodarstwach domowych na terenie Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne na podstawie inwentaryzacji budynków

Zużycie energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych

Całkowitą efektywność energetyczną budynku określa zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną. Uwzględnia ono, obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że albo budynek jest energochłonny, albo instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialne energii np. energia elektryczna przygotowywana z paliw kopalnych. Z reguły występuje kilka z wymienionych przyczyn naraz.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną stanowi iloczyn zapotrzebowania na energię końcową oraz współczynnika nakładu energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (w_i).

W kolejnej tabeli ukazano wartości współczynnika w_i dla poszczególnych nośników energii.

Tabela 13. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	W_i
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
	Gaz ziemny	1,10
	Gaz płynny	1,10
	Węgiel kamienny	1,10
	Węgiel brunatny	1,10
	Energia słoneczna	0,00
	Energia wiatrowa	0,00
	Energia geotermalna	0,00
	Biomasa	0,20
	Biogaz	0,50
Ciepło sieciowe z kogeneracji	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
	Biomasa, biogaz	0,15

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	W _i
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
	Gaz lub olej opałowy	1,20
Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	3,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Wykorzystując powyższe dane obliczono szacunkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną gospodarstw domowych na terenie Gminy Lipno, które wynosi **268 485 GJ**.

3.3. Zapotrzebowanie na ciepło gminnych budynków użyteczności publicznej

Roczne zużycie paliw opałowych przez jednostki organizacyjne oraz placówki oświatowe i placówki kultury Gminy Lipno wynosi około:

- 80 tys. litrów oleju opałowego lekkiego – co stanowi 2 795 GJ;
- 223 Mg węgla kamiennego (ekogroszku) – co stanowi 5 352 GJ.

W kolejnych tabelach przedstawiono podstawowe parametry paliw opałowych stosowanych na cele grzewcze w jednostkach organizacyjnych oraz placówkach oświatowych i kulturalnych Gminy Lipno.

Tabela 14. Charakterystyka oleju opałowego wykorzystywanego na cele grzewcze w jednostkach organizacyjnych oraz placówkach oświatowych i kulturalnych Gminy Lipno

Parametr	Jednostka	Zakres	
		Min.	Max
Gęstość w temperaturze 15°C	kg/m ³	-	860
Wartość opałowa	MJ/kg	42,6	-
Temperatura zapłonu	°C	56,0	-
Temperatura płynięcia	°C	-	- 20
Pozostałość po koksowaniu	%	-	0,30
Zawartość siarki dla gatunku L-1	%	-	0,100
Zawartość wody	Mg/kg	-	200
Zawartość zanieczyszczeń stałych	Mg/kg	-	24,0
Pozostałość po spoieleniu	%	-	0,010
Stabilność oksydacyjna	g/m ³	-	25
Barwa	-	czerwona	

Źródło: <http://bip.uglipno.pl/>

Tabela 15. Charakterystyka węgla kamiennego wykorzystywanego na cele grzewcze w jednostkach organizacyjnych oraz placówkach oświatowych i kulturalnych Gminy Lipno

Parametr	Jednostka	Wartość
Granulacja	mm	6-25
Wartość opałowa	MJ/kg	>24
Zawartość popiołu	%	6-10%
Zawartość siarki	%	0,6-1,0%
Wilgotność	%	≤10

Źródło: <http://bip.uglipno.pl/>

Spośród 29 gminnych budynków użyteczności publicznej docieplenie ścian posiada 21 budynków, co stanowi 72,4 %, natomiast docieplenie dachu 19 budynków, co stanowi 65,5 %.

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące stanu docieplenia oraz źródeł grzewczych budynków użyteczności publicznej Gminy Lipno.

Tabela 16. Systemy grzewcze, stosowane paliwa opałowe oraz stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej

Lokalizacja		Obiekt	Rok budowy	Pow. użytk. [m ²]	Źródło c.o.	Źródło c.w.u.	Paliwo c.o.	Stan termiczny		
Miejscowość	Nr bud.							Wymiana okien	Ocieplenie ścian	Ocieplenie dachu
Brzeźno	15	Świetlica wiejska - OSP	1970	316	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	styropian - 5 cm	węlna mineralna - 5 cm
Chlebowo	14	Świetlica wiejska - OSP	1985	378	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	styropian - 12 cm	impregnat celulozowy - 20 cm
Chodorążek	105	Wiejski Dom Kultury	1990	250	kocioł c.o.	kocioł c.o., bojler elektryczny	olej opałowy	Tak	styropian - 12 cm	węlna mineralna - 10 cm
Jankowo	68	Świetlica wiejska - OSP	1969	200	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	-	-	-
Jastrzębie	31	Szkoła Podstawowa	1960	951	kocioł c.o.	kocioł c.o.	węgiel kamienny	Tak	styropian - 15 cm	styropapa - 20 cm
Jastrzębie	2a	Biblioteka Publiczna - Filia	przed 1945	407	kocioł c.o.	kocioł c.o.	węgiel kamienny	Tak	Tak	Tak
Karnkowo	42	Zespół Szkół	1999	4251	kocioł c.o.	kocioł c.o.	olej opałowy	Tak	styropian - 12 cm	-
Karnkowo	42	Biblioteka Publiczna - Filia	1930	254	kocioł c.o.	kocioł c.o.	olej opałowy	Tak	Brak - obiekt pod opieką konserwatora zabytków	wata szklana - 10 cm
Karnkowo	98	Świetlica wiejska - OSP	1960	225	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	-	-
Karnkowo	100	Budynek Socjalny	1952	232	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	styropian - 10 cm	wata szklana - 10 cm
Kłokock	75	Budynek Socjalny	1975	107	piecyk c.o. dla każdego lokalu	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	styropian - 10 cm	wata szklana - 10 cm
Kolankowo	42	Świetlica wiejska	1982	120	pompa ciepła	pompa ciepła	pompa ciepła	Tak	styropian - 15 cm	węlna mineralna - 10 cm
Krzyżowniki	49	Świetlica wiejska - OSP	2014	483	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	Tak	Tak
Łochocin	108	Świetlica wiejska - OSP	1970	348	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	-	-
Maliszewo	29	Szkoła Podstawowa	1967	1450	kocioł c.o.	kocioł c.o.	węgiel kamienny	Tak	styropian - 10 cm	styropapa - 15 cm

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY LIPNO**

Lokalizacja		Obiekt	Rok budowy	Pow. użytk. [m ²]	Źródło c.o.	Źródło c.w.u.	Paliwo c.o.	Stan termiczny		
Miejscowość	Nr bud.							Wymiana okien	Ocieplenie ścian	Ocieplenie dachu
Maliszewo	112	Świetlica wiejska - OSP	1980	281	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	styropian – 12 cm	impregnat celulozowy – 20 cm
Ostrowite	20	Świetlica wiejska - OSP	1970	265	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	-	-
Popowo	86	OSP	1975	204	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	-	-	-
Radomice	102	Biblioteka Publiczna	1970	300	kocioł c.o.	kocioł c.o.	węgiel kamienny	Tak	styropian - 8 cm	węlna mineralna – 10 cm
Radomice	102	OSP	1960	140	grzejniki elektryczne	bojler elektryczny	energia elektryczna	Tak	-	-
Radomice	115	Zespół Szkół	1962	3246	kocioł c.o.	kocioł c.o.	węgiel kamienny	Tak	styropian – 15 cm	styropapa – 20 cm
Trzebiegoszcz	49	Szkoła Podstawowa	1930	533	kocioł c.o.	kocioł c.o.	pellet	Tak	styropian – 15 cm	węlna mineralna – 10 cm
Trzebiegoszcz	27a	Wiejski Dom Kultury - Świetlica Wiejska	1970	211	kocioł c.o.	kocioł c.o.	węgiel kamienny	Tak	styropian – 15 cm	styropapa – 20 cm
Wichowo	21	Świetlica wiejska - OSP	1970	223	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	styropian – 10 cm	wata szklana - 10 cm
Wichowo	19a	Ośrodek Kultury	1975	300	kocioł c.o.	kocioł c.o., bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	styropian – 12 cm	styropapa – 20 cm
Wichowo	5a	Zespół Szkół	1937/ 2007	3260	kocioł c.o.	kocioł c.o.	olej opałowy	Tak	styropian – 10 cm	styropapa – 15 cm
Wierzbick	54	Świetlica wiejska - OSP	1980	195	grzejniki elektryczne	bojler elektryczny	energia elektryczna	Tak	Tak	-
Zbytkowo	74	Świetlica wiejska - OSP	1970	208	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	Tak	styropian – 10 cm	-
Złotopole	20	Świetlica wiejska - OSP	1982	284	kocioł c.o.	bojler elektryczny	węgiel kamienny	-	-	-

Źródło: Urząd Gminy Lipno

3.4. Zapotrzebowanie na ciepło budynków niemieszkalnych (łącznie)

Zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze działające na terenie Gminy Lipno oszacowano na podstawie danych z Wojewódzkiego Banku Zanieczyszczeń oraz ankietyzacji budynków przeprowadzonych w ramach opracowania „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lipno”.

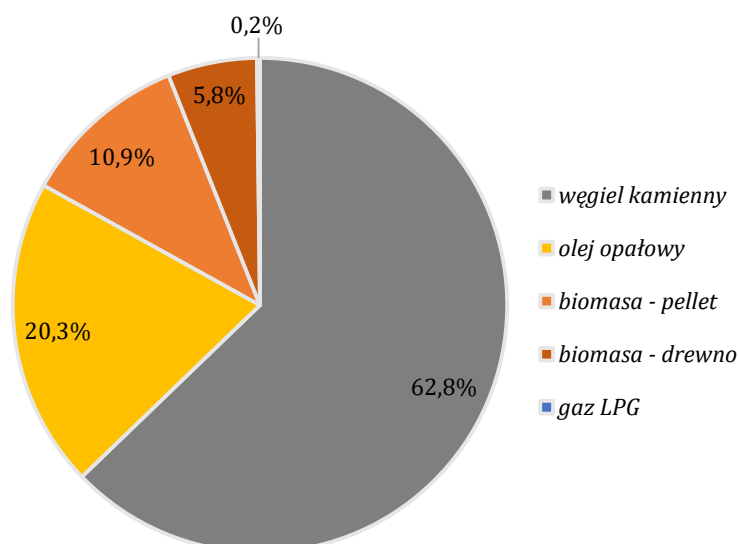
Łączne roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze na terenie Gminy Lipno wynosi około 24 898 GJ, w tym przez gminne budynki użyteczności publicznej 8 147 GJ, co stanowi 32,7 %. Zdecydowanie najwięcej ciepła produkowanego jest z węgla kamiennego – 15 635 GJ, co stanowi 62,8 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnego zużycia ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Lipno.

Tabela 17. Roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Lipno

Paliwo opałowe	Zużycie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	15 635	62,8%
olej opałowy	5 043	20,3%
biomasa - pellet	2 720	10,9%
biomasa - drewno	1 452	5,8%
gaz LPG	48	0,2%
Łącznie	24 898	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 13. Udział poszczególnych nośników energii w pokryciu zapotrzebowania na ciepło podmiotów gospodarczych prowadzących działalność na terenie Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zużycie energii pierwotnej przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Lipno wynosi około 23 633 GJ.

3.5. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła

3.5.1. Szacunkowa aktualna wielkość emisji zanieczyszczeń

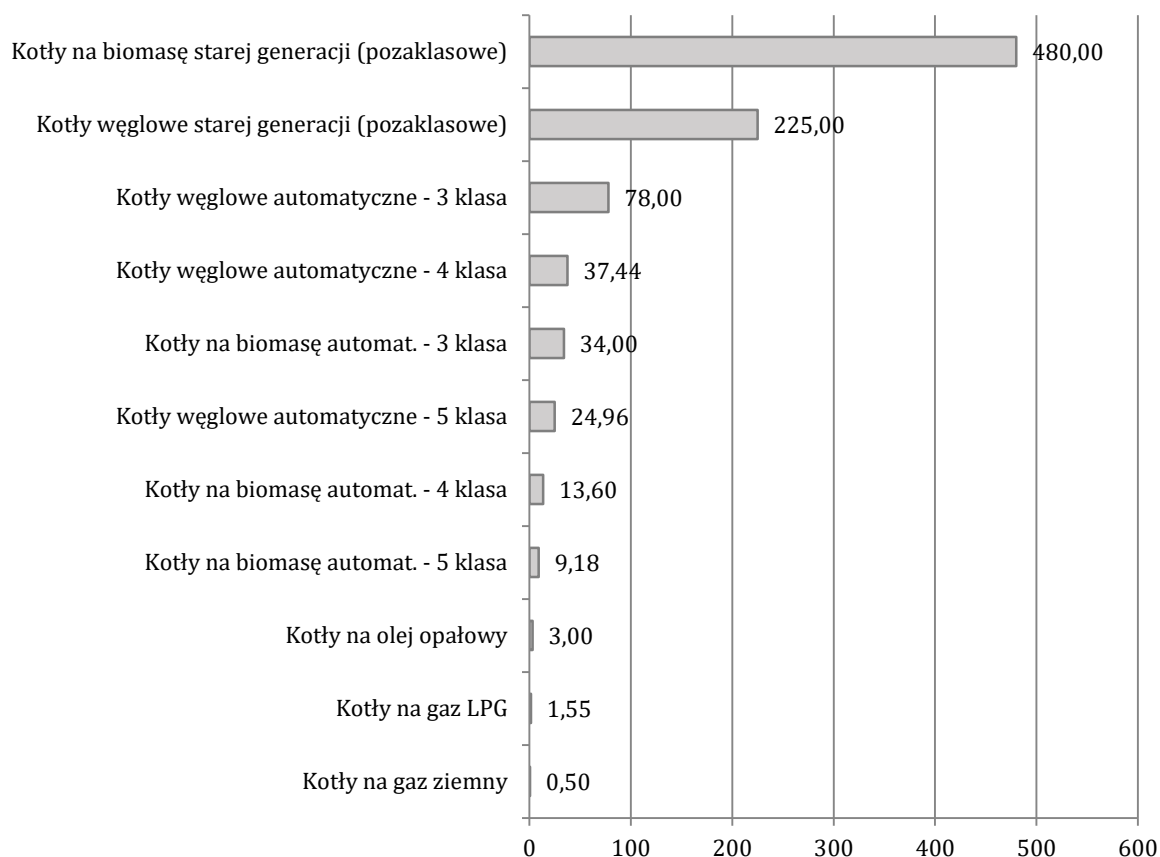
Przy wyliczaniu emisji zanieczyszczeń do atmosfery z pozostałych emitorów na terenie gminy (głównie tzw. niskiej emisji) wykorzystano wskaźniki emisji opracowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w celu wyznaczenia efektu ekologicznego w ramach programu: „Poprawa jakości powietrza część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii” oraz wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012.

W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresach zobrazowano wskaźniki emisji poszczególnych zanieczyszczeń dla poszczególnych paliw grzewczych oraz źródeł ciepła.

Tabela 18. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła

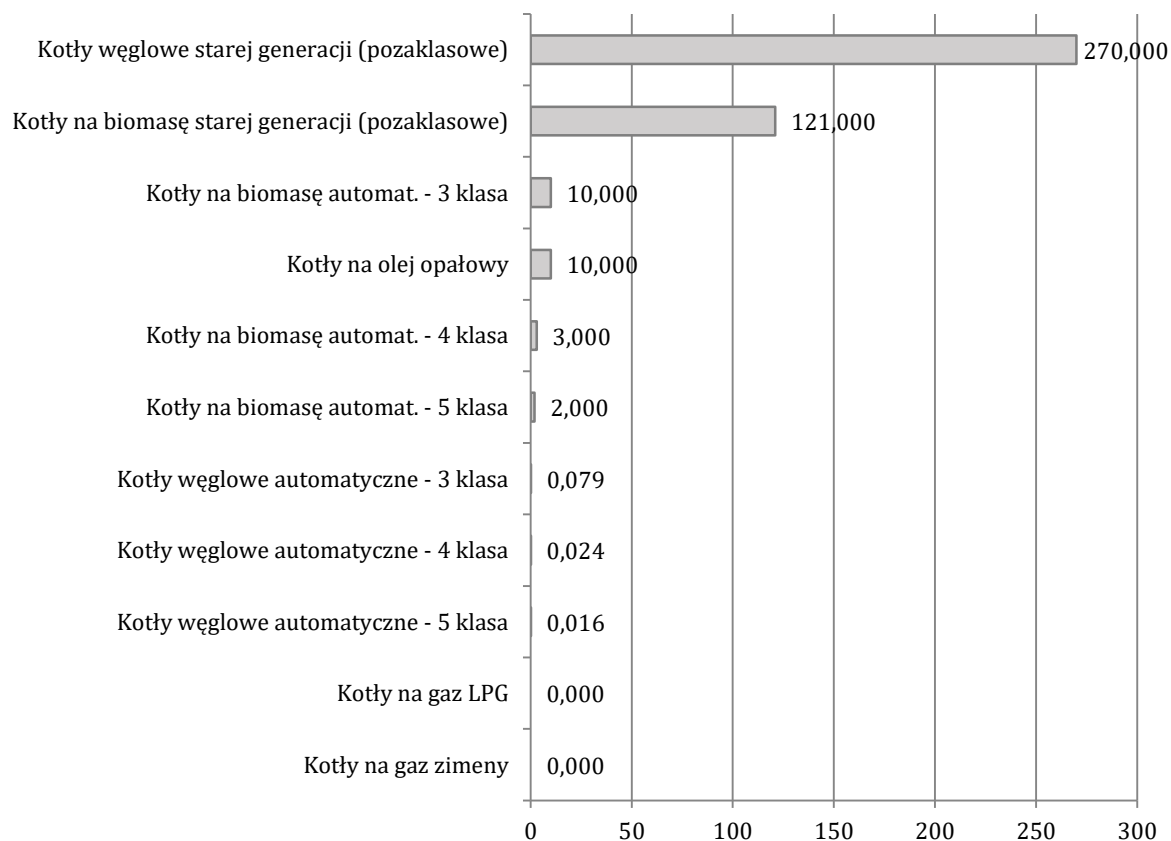
Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji											
	miano	Paliwo stałe - węglowe (z wyłączeniem biomasy)				Gaz ziemny	gaz ciekły LPG (propanbutan)	Olej opałowy	Biomasa			
		Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 5 klasa				Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 5 klasa
Pył PM10	g/GJ	225	78	37,44	24,96	0,5	1,55	3	480	34	13,6	9,18
Pył PM 2,5	g/GJ	201	70	33,6	22,4	0,5	1,55	3	470	33	13,2	8,91
CO ₂	kg/GJ	93,74	93,74	93,74	93,74	55,82	63,1	76,59	0	0	0	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	0,0237	0,0158	0	0	10	121	10	3	2
SO ₂	g/GJ	900	450	450	450	0,5	0,29	140	11	11	11	11
NO _x	g/GJ	158	165	165	165	50	39	70	80	91	91	91

Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012



Wykres 14. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ)

Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012



Wykres 15. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ)

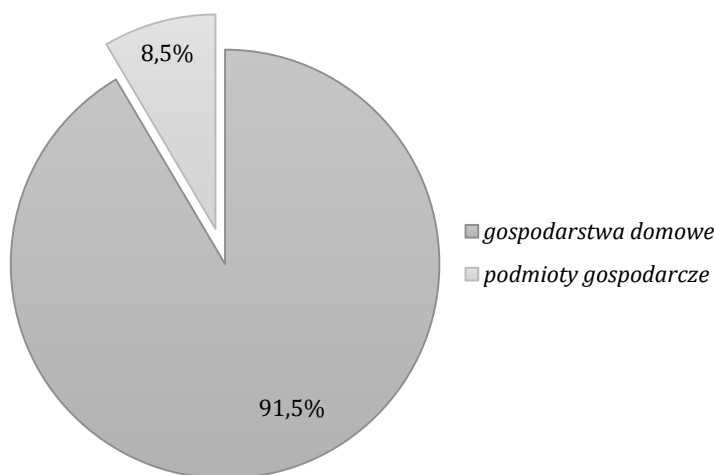
Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012

Analizując dane zawarte w poprzedniej tabeli oraz na wykresach wynika, iż zdecydowanie największą emisję zanieczyszczeń powodują pozaklasowe kotły węglowe oraz pozaklasowe kotły na biomasę (drewno). Najmniejsze wskaźniki emisji powodują natomiast kotły na gaz ziemny, kotły na gaz LPG, kotły na olej opałowy. Natomiast w przypadku B(a)P stosowanie kotłów na gaz ziemny oraz kotłów na gaz LPG nie powoduje emisji tego zanieczyszczenia.

Na podstawie wskaźników emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza (zgodnie z tabelą nr 18) oraz wielkości zużycia paliw opałowych (energii końcowej) oszacowano łączną aktualną emisję zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Lipno w wyniku produkcji ciepła, która wynosi **22 250 Mg**, w tym z gospodarstw domowych – **20 366 Mg** (co stanowi 91,5 %) oraz z podmiotów gospodarczych – **1 884 Mg** (co stanowi 8,5 %), w tym:

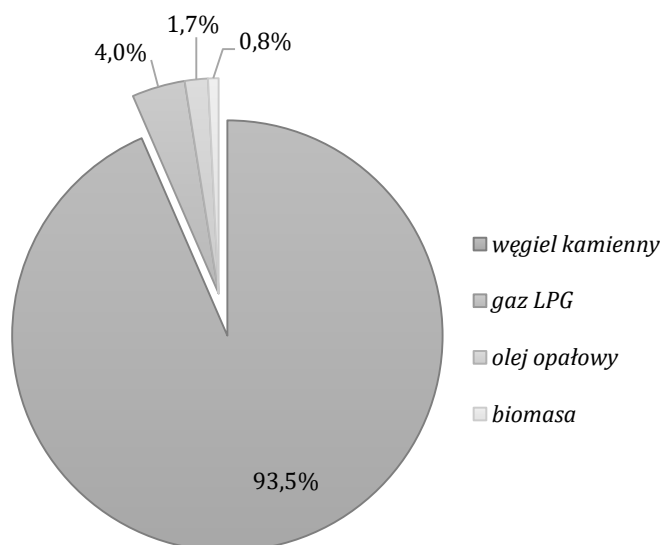
- wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń:
 - Dwutlenek węgla – 21 747 Mg;
 - Dwutlenek siarki – 201 Mg
 - Pył zawieszony PM 10 – 130 Mg;
 - Pył zawieszony PM 2,5 – 123 Mg;
 - Tlenki azotu – 49 Mg;
 - Benzo(a)piren – 0,079 Mg.
- wielkość emisji z poszczególnych paliw:
 - węgiel kamienny – 20 799 Mg;
 - gaz LPG – 888 Mg;
 - olej opałowy – 387 Mg;
 - biomasa (drewno+pellet) – 175 Mg.

Na kolejnych wykresach zobrazowano dane dotyczące aktualnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie Gminy Lipno.



Wykres 16. Udział gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych w emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne



Wykres 17. Udział poszczególnych paliw opałowych w emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne

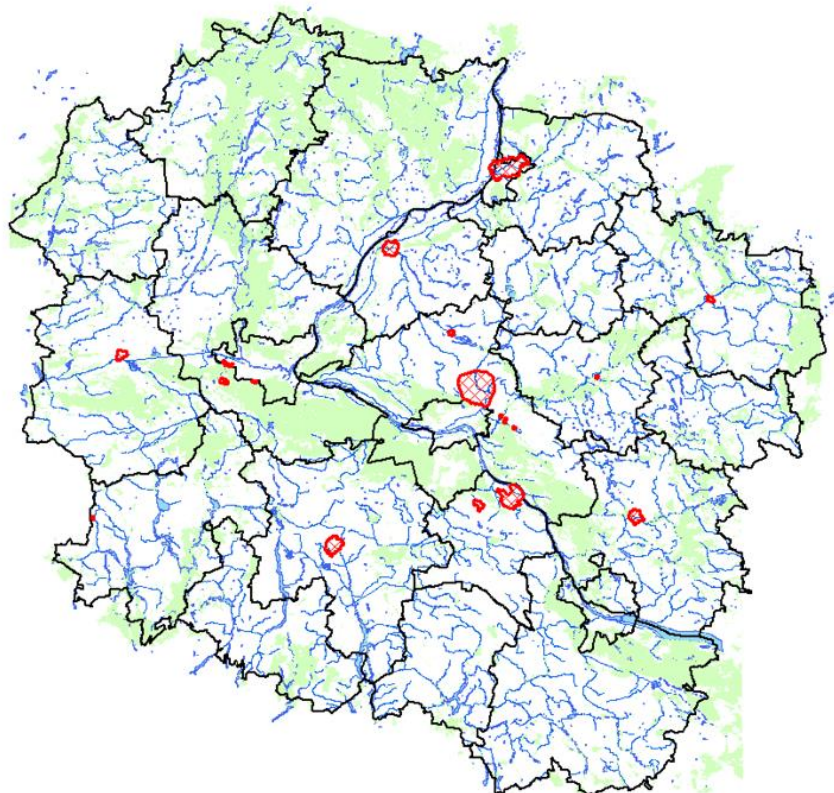
3.5.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie gminy

Zgodnie z „Roczną oceną jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2018” (Bydgoszcz, kwiecień 2019) na terenie Gminy Lipno wyznaczono następujące obszary przekroczeń standardów jakości powietrza ze względu na kryterium ochrony zdrowia ludzi:

- obszar przekroczeń poziomu docelowego dla **benzo(a)pirenu** (obszar przekroczeń oprócz Gminy Lipno wyznaczono również w 202 innych gminach);
- obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla **pyłu zawieszonego PM 10** ze względu na liczbę dni z przekroczeniami poziomu 24 h (obszar przekroczeń oprócz Gminy Lipno wyznaczono również w 20 innych gminach);
- obszar przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla **pyłu zawieszonego PM 2,5** (II faza) ze względu na stężenie średnie roczne (obszar przekroczeń oprócz Gminy Lipno wyznaczono również w 31 innych gminach);
- obszar przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla **ozonu (O₃)** (obszar przekroczeń oprócz Gminy Lipno wyznaczono również w 210 innych gminach).

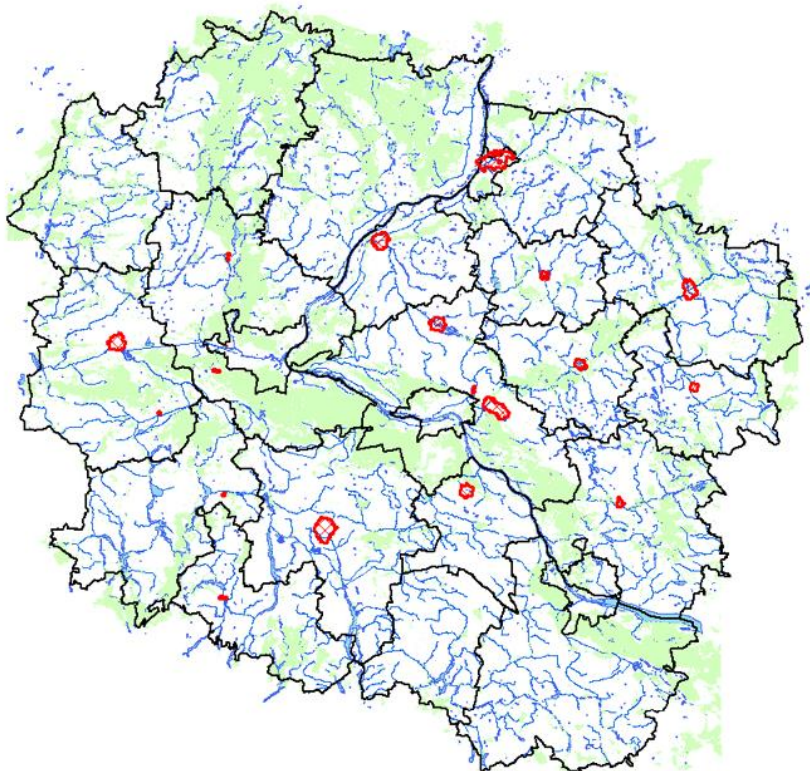
Według danych WIOŚ główną przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń na terenie województwa kujawsko-pomorskiego jest oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków mieszkalnych (stężenia pyłów zawieszonych oraz B(a)P wykazują wyraźną zmienność sezonową – przekroczenia dotyczą głównie grzewczego).

Na kolejnej rycinie przedstawiono wyznaczone w 2018 r. obszary przekroczeń poziomu dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM 10 i PM 2,5 oraz poziomu docelowego dla B(a)P na terenie strefy kujawsko-pomorskiej.



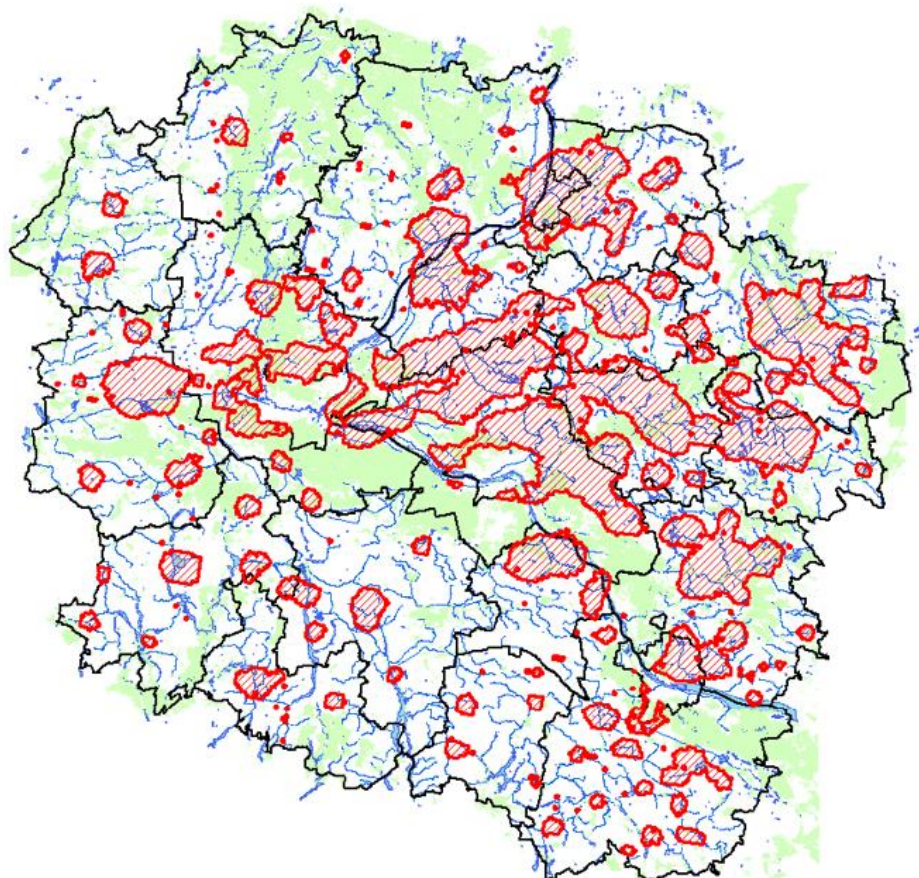
**Rysunek 3. Obszary przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM 10
w strefie kujawsko - pomorskiej (rok 2018)**

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2018”



**Rysunek 4. Obszary przekroczeń stężenia rocznego pyłu zawieszonego PM 2,5
w strefie kujawsko - pomorskiej (rok 2018)**

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2018”



Rysunek 5. Obszary przekroczeń stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w strefie kujawsko - pomorskiej (rok 2018)

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim – raport wojewódzki za rok 2018”

**W CELU POPRAWY ZŁEJ JAKOŚCI POWIETRZA NA TERENIE GMINY LIPNO
NALEŻY DĄŻYĆ DO INTENSYFIKACJI WYMIANY PRZESTARZAŁYCH WĘGLOWCH ŹRÓDEŁ
GRZEWczyCH W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH NA URZĄDZENIA EFEKTYWNE
ENERGETYCZNIE (KOTŁY ECO DESIGN I 5 KLASY) OPALANE PALIWAMI NISKOEMISYJNYMI.**

3.6. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło

3.6.1. Przyjęte kierunki rozwoju zaopatrzenia w ciepło

Zaopatrzenie w ciepło na terenie Gminy Lipno realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki zmian w zakresie stosowania urządzeń grzewczych i paliw opałowych oraz sposobów zaopatrzenia w ciepło. Priorytetem Gminy Lipno jest prowadzenie działań zwiększających efektywności energetyczną produkcji i wykorzystania ciepła oraz wdrażanie rozwiązań niskoemisyjnych wpływających na poprawę jakości powietrza atmosferycznego.

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka cieplna na terenie Gminy Lipno.

Tabela 19. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka cieplna na terenie Gminy Lipno

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
	<p>Istotnym elementem wspomagania realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój gospodarki niskoemisyjnej. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa.</p> <p>Zgodnie z „Polityką Energetyczną Polski do roku 2030” najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poprawa efektywności energetycznej poprzez dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną, • rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez dążenie do wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, • ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko poprzez ograniczenie emisji CO₂, SO₂, NO_x oraz pyłów zawieszonych oraz zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych. <p>Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami polityka energetyczna gminy będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.</p> <p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego; • wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.
Dokument	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe
	<p>Od 11 marca 2019 roku, na terenie kraju można wprowadzać do obrotu wyłącznie kotły na paliwa stałe, w tym kotły na biomasę nieдрzewną oraz kotły do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, spełniające wymogi klasy 5 w zakresie efektywności energetyczno-emisyjnej podanej zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Kolejne zaostrenie przepisów wejdzie w życie 1 stycznia 2020 roku, kiedy to kotły na paliwa stałe dostępne na rynku UE będą musiały spełniać wymagania Rozporządzenia Komisji UE 1189/2015 z dnia 28 kwietnia 2015 roku, czyli tzw. Eco Design / Ekoprojekt.</p>

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło			
Dokument	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie		
Rozporządzenie wprowadziło dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP (zapotrzebowania na energię pierwotną), które przedstawiają się następująco:			
Rodzaj budynku		Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m ² rok] (na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowywania c.w.u.)	
		Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.
Budynek mieszkalny jednorodzinny		120	95
Budynek mieszkalny wielorodzinny		105	85
Budynek zamieszkania zbiorowego		95	85
Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej		390	290
Budynek użyteczności publicznej – pozostałe		65	60
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny		110	90
<p>Wprowadzenie przez rozporządzenie w sprawie warunków technicznych maksymalnych dopuszczalnych wskaźników zapotrzebowania na energię pierwotną powoduje, iż nawet budynek dobrze zaizolowany (wykonany w standardzie energooszczędnym) może nie spełniać wymogów rozporządzenia w zakresie max. zapotrzebowania na energię pierwotną przy zastosowaniu instalacji grzewczej na węgiel kamienny – nawet kotła 5 klasy ($w_i = 1,1$) czy na paliwa ciekłe ($w_i = 1,1$). Ze względu na niski współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, najbardziej premiowanym rozwiązaniem są źródła ciepła opalane biomasą ($w_i = 0,2$). Stosowanie kotłów węglowych lub kotłów na paliwa ciekłe w nowym budownictwie, w celu osiągnięcia max. dopuszczalnego EP, wymagać będzie stosowania systemów wentylacji mechanicznej z rekuperacją oraz/lub stosowania OZE (kolektorów słonecznych). Coraz powszechniejszym rozwiązaniem w celu osiągnięcia wymaganego EP będzie również stosowanie pomp ciepła (w sprzężeniu z np. instalacją PV).</p>			
Dokument	<p style="text-align: center;">Uchwała Nr XIX/349/16 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 25 kwietnia 2016 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla 4 stref województwa kujawsko-pomorskiego ze względu na przekroczenia wartości docelowych benzo(a)pirenu.</p> <p style="text-align: center;">Uchwała Nr XXVIII/494/16 Sejmiku Województwa Kujawsko - Pomorskiego z dnia 19 grudnia 2016 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy kujawsko - pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM 10 i benzenu oraz poziomu docelowego dla arsenu</p> <p style="text-align: center;">Uchwała Nr XXXVII/622/17 Sejmiku Województwa Kujawsko - Pomorskiego z dnia 23 października 2017 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomu docelowego i dopuszczalnego dla pyłu zawieszonego PM 2,5</p>		
<p>Obowiązujące na terenie strefy kujawsko-pomorskiej Programy Ochrony Powietrza określają do realizacji działania kierunkowe zmierzające do ograniczenia zanieczyszczenia powietrza pyłami zawieszonymi oraz benzo(a)pirenem. Działania kierunkowe są to wszelkie działania, których wdrażanie spowoduje obniżenie emisji pyłu zawieszonego PM_{2,5}, będące przykładem dobrej praktyki w zagospodarowaniu przestrzennym, działalności gospodarczej oraz życiu codziennym społeczeństwa, które w miarę możliwości technicznych i ekonomicznych powinny być wdrażane do codziennej praktyki. Są to działania ciągłe, które powinny być</p>			

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło

realizowane przez władze samorządowe, poszczególne zakłady przemysłowe i usługowe, spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe zlokalizowane na terenie strefy oraz mieszkańców strefy.

1. W zakresie ograniczania emisji powierzchniowej (niskiej, rozproszonej emisji komunalno-bytowej i technologicznej) – przedsiębiorstwa energetyczne, jednostki samorządu terytorialnego, mieszkańcy:
 - nawiązanie współpracy przez samorządy z dostawcami ciepła sieciowego, paliw gazowych;
 - rozbudowa centralnych systemów zaopatrywania w energię ciepłą;
 - rozbudowa sieci gazowej;
 - wymiana starych pieców na paliwo stałe na nowe na paliwo niskoemisyjne (gaz, olej, prąd elektryczny) lub na ogrzewanie z sieci ciepłowniczej lub na indywidualne źródła energii odnawialnej lub (jeżeli nie ma innej możliwości) na piece klasy V na paliwo stałe;
 - zmiana (jeżeli jest stosowane) paliwa stałego na inne o mniejszej zawartości popiołu;
 - niestosowanie do ogrzewania pomieszczeń mułów, flotów, mokrego drewna;
 - zmniejszanie zapotrzebowania na energię ciepłą poprzez ograniczanie strat ciepła – termomodernizacja budynków (zwłaszcza budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej);
 - ograniczanie emisji z niskich rozproszonych źródeł technologicznych;
 - zmiana technologii i surowców stosowanych w rzemiośle, usługach i drobnej wytwórczości wpływająca na ograniczanie emisji pyłu zawieszony PM_{2,5};
 - regularne czyszczenie kominów przy spalaniu paliw stałych.
2. W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych - energetyczne spalanie paliw - przedsiębiorstwa energetyczne:
 - ograniczenie emisji pyłu zawieszony i B(a)P poprzez optymalne sterowanie procesem spalania i podnoszenie sprawności procesu produkcji energii;
 - zmiana paliwa na inne, o mniejszej zawartości zanieczyszczeń;
 - stosowanie wysokoefektywnych technik ochrony atmosfery gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza;
 - stopniowe dostosowywanie instalacji do wymogów emisyjnych zawartych w Dyrektywie 2010/75/UE (IED);
 - stosowanie odnawialnych źródeł energii;
 - zmniejszenie strat przesyłu energii.
3. W zakresie ograniczania emisji z istotnych źródeł punktowych – źródła technologiczne – zakłady przemysłowe:
 - stosowanie wysokoefektywnych technik ochrony atmosfery gwarantujących zmniejszenie emisji substancji do powietrza;
 - optymalizacja procesów produkcji w celu ograniczenia emisji substancji do powietrza;
 - zmiana technologii produkcji, prowadząca do zmniejszenia emisji pyłów, stopniowe wprowadzanie BAT;
 - stopniowe dostosowywanie instalacji do wymogów emisyjnych zawartych w Dyrektywie 2010/75/UE (IED);
 - podejmowanie działań ograniczających do minimum ryzyko wystąpienia awarii urządzeń ochrony atmosfery (ze szczególnym uwzględnieniem dużych obiektów przemysłowych), poprzez utrzymywanie urządzeń w dobrym stanie technicznym.
4. W zakresie edukacji ekologicznej i reklamy - jednostki samorządu terytorialnego:
 - kształtowanie właściwych zachowań społecznych poprzez propagowanie konieczności oszczędzania energii cieplnej i elektrycznej oraz uświadamianie o szkodliwości spalania paliw niskiej jakości;
 - prowadzenie akcji edukacyjnych mających na celu uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości spalania paliw niekwalifikowanych i odpadów połączonych z informacją na temat kar administracyjnych ze spalania paliw niekwalifikowanych i odpadów;

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
<ul style="list-style-type: none"> • uświadamianie społeczeństwa o korzyściach płynących z użytkowania scentralizowanej sieci ciepłowniczej, gazowej, termomodernizacji i innych działań związanych z ograniczeniem emisji niskiej; • promocja nowoczesnych, niskoemisyjnych źródeł ciepła oraz źródeł energii odnawialnej, ze wskazaniem źródeł ich finansowania oraz dotowania wymiany; • informowanie mieszkańców o możliwości uzyskania dopłat i skorzystania z programów, np. przeprowadzenie kapani „Weź dotację - wymień piec”; • wspieranie przedsięwzięć polegających na reklamie oraz innych rodzajach promocji towaru i usług propagujących model konsumpcji zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, w tym w zakresie ochrony powietrza. <p>5. W zakresie planowania przestrzennego - jednostki samorządu terytorialnego: uwzględnianie w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego sposobów zabudowy i zagospodarowania terenu umożliwiających ograniczenie emisji pyłu zawieszonyego i B(a)P poprzez działania polegające na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wprowadzaniu zieleni ochronnej i urządzonej, zalesianie wyznaczonych stref ochronnych oraz niekubaturowe zagospodarowanie przestrzeni publicznych miast (place, skwery); • zachowaniu istniejących terenów zieleni i wolnych od zabudowy celem lepszego przewietrzania miast; • ustalaniu sposobu zaopatrzenia w ciepło z zaleceniem instalowania ogrzewania niskoemisyjnego w nowo planowanej zabudowie; • zalecaniu podłączania nowych obiektów do sieci ciepłowniczej w rejonach objętych centralnym systemem ciepłowniczym. <p>6. Uwzględnianie przez podmioty podlegające ustawie o zamówieniach publicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kryteriów efektywności energetycznej w definiowaniu wymagań dotyczących zakupów produktów (np. klasa efektywności energetycznej, niskie zużycie paliwa, itp.); • kryteriów efektywności energetycznej w ramach zakupów usług (np. stosowania zabezpieczeń przed pyleniem w czasie robót budowlanych, segregacji odpadów itp.). 	
Dokument	Uchwała Nr VIII/136/19 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 24 czerwca 2019 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (tzw. Uchwała antysmogowa)
<p>Przyjęta uchwała antysmogowa zawiera katalog paliw stałych, których stosowanie jest zakazane oraz określa standardy emisyjne i w zakresie efektywności energetycznej, którym wkrótce będą musiały podlegać wszystkie piece centralnego ogrzewania, inne piece, a nawet domowe kominki. Określa też stosunkowo długie okresy przejściowe dla części nowych regulacji – tak, by ich wprowadzenie było jak najmniej uciążliwe i wpisywało się w naturalny rytm wymiany wyeksploatowanych urządzeń. Kalendarium wdrażania nowych zasad przedstawia się następująco:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zakaz palenia węglem brunatnym oraz mułami i flotokoncentratami węglowymi (także ich pochodnymi), miałem węglowym najgorszej jakości i mokrą biomasą (np. niesezonowanym drewnem) – od 1 września 2019 r.; • obowiązek posiadania świadectwa jakości używanego paliwa stałego – od 1 września 2019 r.; • zakaz eksploatacji tzw. pozaklasowych kotłów grzewczych – od 1 stycznia 2024 r.; • zakaz używania ogrzewaczy pomieszczeń (np. kominków) niemieszczących się w standardach emisji i efektywności energetycznej – od 1 stycznia 2024 r.; • zakaz eksploatacji kotłów grzewczych poniżej 5. klasy – od 1 stycznia 2028 r. 	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
Dokument	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko-Pomorskiego
<p>Głównym celem ochrony powietrza atmosferycznego jest poprawa czystości powietrza przez takie kształtowanie zagospodarowania przestrzennego, aby rozwój zabudowy oraz ciągów infrastrukturalnych i transportowych nie pogarszał stanu środowiska, w tym jakości życia mieszkańców oraz aby zostały dotrzymane normy jakości powietrza. Wspierane będzie przejście na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach, w tym rozwój zbiorowej infrastruktury energetycznej oraz infrastruktury z zastosowaniem paliw ekologicznych i infrastruktury opartej na źródłach odnawialnych oraz budowa i modernizacja instalacji grzewczych wykorzystujących bezemisyjne lub niskoemisyjne paliwa w celu zmniejszenia niskiej emisji. Zalecenia:</p> <ul style="list-style-type: none">• rozwój zbiorowej infrastruktury energetycznej oraz infrastruktury z zastosowaniem paliw ekologicznych i infrastruktury opartej na źródłach odnawialnych,• budowa i modernizacja instalacji grzewczych wykorzystujących bezemisyjne lub niskoemisyjne paliwa w celu zmniejszenia niskiej emisji oraz przyłączanie obiektów do miejskich sieci ciepłowniczych.	
Dokument	Program Ochrony Środowiska dla Gminy Lipno na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025
<p>Program określa do realizacji następujące zadania:</p> <ul style="list-style-type: none">• kontynuacja przedsięwzięć termomodernizacyjnych w połączeniu z wymianą przestarzałych źródeł ogrzewania zgodnie z planem gospodarki niskoemisyjnej;• modernizacja indywidualnego budownictwa wraz wymianą instalacji c.o., w tym wprowadzanie odnawialnych źródeł energii (montaż kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła);• sukcesywne zwiększanie świadomości społeczeństwa w zakresie potrzeb i możliwości ochrony powietrza, w tym oszczędności energii oraz szkodliwości spalania odpadów w gospodarstwach domowych;• uwzględnianie w zamówieniach publicznych problemów ochrony powietrza, poprzez odpowiednie przygotowanie SIWZ.	
Dokument	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lipno
<p>Celami głównymi planu jest ograniczenie emisji CO₂, zwiększenie efektywności energetycznej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. PGN określa do realizacji następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none">• termomodernizacja gminnych budynków użyteczności publicznej;• montowanie kolektorów słonecznych na cele przygotowania c.w.u.;• montowanie instalacji fotowoltaicznych (PV) do wspomagania produkcji energii elektrycznej;• edukacja mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii;• termomodernizacja budynków mieszkalnych połączona z wymianą węglowych źródeł ciepła.	

Źródło: opracowanie własne

3.6.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło

Sektor mieszkalnictwa – budynki mieszkalne

Zmianę zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związaną z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności oszacowano na podstawie zachodzących w latach 2004-2018 na terenie Gminy Lipno tendencji zmian w zakresie liczby mieszkańców (zapotrzebowanie na ciepło w celu przygotowywania posiłków) oraz powierzchni mieszkań oddawanych do użytkowania (zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u.) przedstawionych w rozdziale 2 niniejszego opracowania.

Dodatkowo przyjęto, iż nowe budynki mieszkalne oddawane do użytku na terenie gminy w latach 2020-2035 budowane będą w standardzie energooszczędnym (zapotrzebowanie na ciepło wynosić będzie 45 kWh/m²).

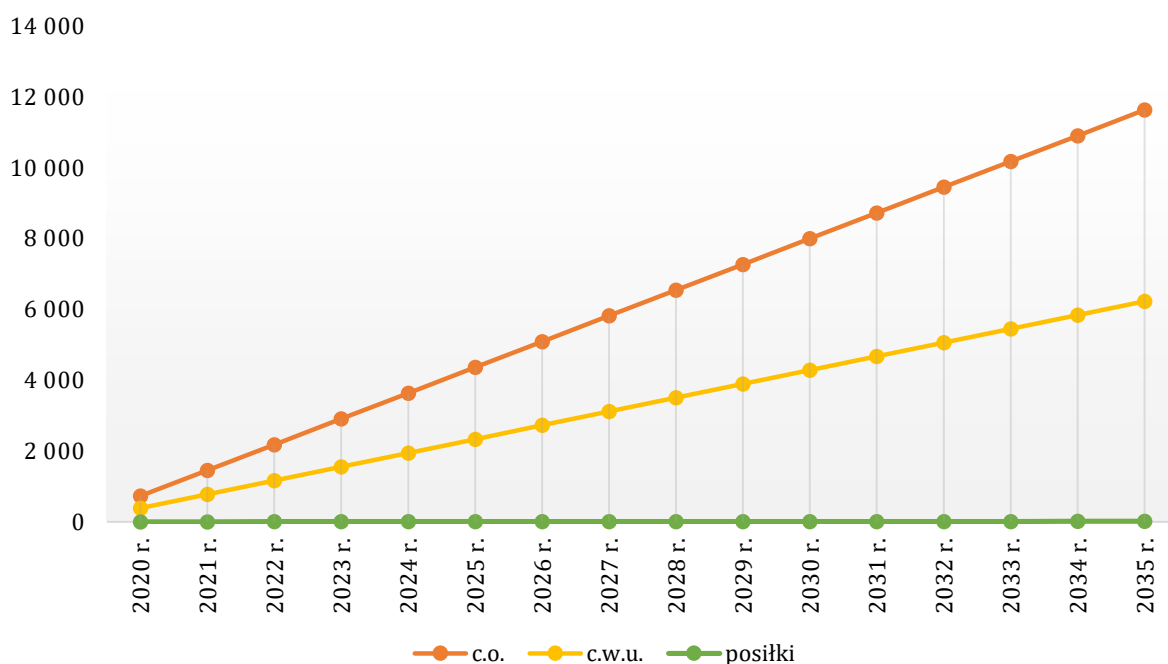
Zgodnie z powyższymi założeniami oszacowano, iż na terenie Gminy Lipno w perspektywie do 2035 r. zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 17 880 GJ, co stanowi przyrost o 10,2 % w stosunku do aktualnego zapotrzebowania na ciepło.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące przewidywanej zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Lipno związanej z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności.

Tabela 20. Przewidywana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Lipno związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców

PRZEWIDYWANA ZMIANA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO [GJ]				
Rok	c.o.	c.w.u.	posiłki	Łącznie
2020	727,4	389,3	0,8	1 117,5
2021	1 454,8	778,7	1,6	2 235,0
2022	2 182,1	1 168,0	2,4	3 352,6
2023	2 909,5	1 557,4	3,2	4 470,1
2024	3 636,9	1 946,7	4,0	5 587,6
2025	4 364,3	2 336,1	4,8	6 705,1
2026	5 091,7	2 725,4	5,5	7 822,6
2027	5 819,0	3 114,8	6,3	8 940,1
2028	6 546,4	3 504,1	7,1	10 057,7
2029	7 273,8	3 893,5	7,9	11 175,2
2030	8 001,2	4 282,8	8,7	12 292,7
2031	8 728,6	4 672,2	9,5	13 410,2
2032	9 455,9	5 061,5	10,3	14 527,7
2033	10 183,3	5 450,9	11,1	15 645,3
2034	10 910,7	5 840,2	11,9	16 762,8
2035	11 638,1	6 229,5	12,7	17 880,3
Zmiana w stosunku do aktualnego zapotrzebowania	8,2%	24,7%	0,1%	10,2%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 18. Przewidywana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności [GJ]

Źródło: opracowanie własne

W celu oszacowania wielkości produkcji ciepła (zużycia ciepła) w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż uśredniona sprawność produkcji ciepła w nowych budynkach mieszkalnych będzie wysoka i wyniesie 80 %. W związku z powyższym na terenie Gminy Lipno w perspektywie do 2035 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności zużycie ciepła (produkcja ciepła) w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 22 350 GJ, co stanowi przyrost o 5,9 % w stosunku do aktualnego zużycia ciepła.

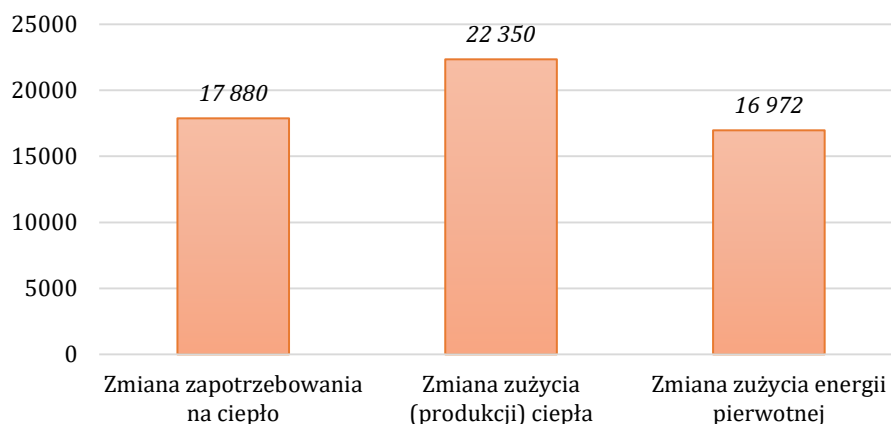
W celu oszacowania zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną nowych budynków mieszkalnych wyniesie 70 kWh/m². W związku z powyższym na terenie Gminy Lipno w perspektywie do 2035 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych zużycie energii pierwotnej w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 16 972 GJ, co stanowi przyrost o 6,3 % w stosunku do aktualnego zużycia energii pierwotnej.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, produkcji ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Lipno w perspektywie do 2035 r.

Tabela 21. Zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, produkcji ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie gminy w perspektywie do 2035 r.

Zmiana zapotrzebowania na ciepło		Zmiana zużycia (produkcji) ciepła		Zmiana zużycia energii pierwotnej	
GJ	%	GJ	%	GJ	%
17 880	10,2	22 350	5,9	16 972	6,3

Źródło: opracowanie własne



Wykres 19. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, produkcji ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie gminy w perspektywie do 2035 r. [GJ]

Źródło: opracowanie własne

Podstawowym celem „Polityki energetycznej Polski do roku 2030” jest poprawa efektywności energetycznej poprzez dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną.

W wyniku zakładanego rozwoju społeczno-gospodarczego gminy prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na energię pierwotną wskutek oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych (wzrost powierzchni mieszkaniowej na terenie gminy).

Podstawowymi działaniami jakie należy realizować na terenie gminy w sektorze mieszkalnictwa w celu zrównoważenia przyrostu zapotrzebowania na energię pierwotną związaną z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych jest:

- prowadzenie prac termomodernizacyjnych obecnie istniejącego zasobu mieszkaniowego;
- zmiana sposobu ogrzewania budynków – rezygnacja z paliw o wysokim współczynniku nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na paliwa o niskim współczynniku nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej (np. biomasa) – tj. stosowanie kotłów automatycznych na biomasę najlepiej 5. klasy lub EKODESIGN (EKOPROJEKT).

Termomodernizacja istniejącego zasobu mieszkaniowego

W celu oszacowania potrzeb termomodernizacyjnych istniejącego zasobu mieszkaniowego gminy, aby zrównoważyć prognozowany przyrost zapotrzebowania na energię pierwotną w wyniku powstawania nowych budynków mieszkalnych przyjęto następujące założenia:

- budynek referencyjny – budynek jednorodzinny o powierzchni 100 m² i zużyciu opału na cele c.o. w ilości 4 Mg węgla kamiennego/rok;
- zakładana redukcja zużycia ciepła na cele c.o. w wyniku przeprowadzenia termomodernizacji wyniesie 40 %.

Wykorzystując powyższe założenia w celu zrównoważenia wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną spowodowanego oddawaniem do użytku nowych budynków mieszkalnych do 2035 r. na terenie Gminy Lipno termomodernizacji należy poddać około 386 budynków mieszkalnych jednorodzinnych o powierzchni 100 m² (38 600 m²), co stanowi około 13,3 % obecnej powierzchni mieszkaniowej na terenie gminy.

Zastępowanie węgla kamiennego biomasą

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla węgla wynosi 1,1 natomiast dla biomasy 0,2. W celu zrównoważenia prognozowanego przyrostu zapotrzebowania na energię pierwotną w wyniku powstawania nowych budynków mieszkalnych do 2035 r. na terenie Gminy Lipno należy wymienić węglowe źródła ciepła na źródła ciepła opalane biomasą w około 189

budynkach mieszkalnych jednorodzinnych o powierzchni 18 900 m², co stanowi około 6,5 % obecnej powierzchni mieszkaniowej na terenie gminy (przyjmując budynek referencyjny jak dla wariantu termomodernizacyjnego).

Sektor gospodarczy

Zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze gospodarczym zależne są w największym stopniu od powstawania nowych lub likwidacji istniejących zakładów przemysłowo-produkcyjnych na terenie Gminy Lipno. W gałęzi tej (przemysł) największe zapotrzebowanie na ciepło występuje przede wszystkim na cele technologiczne. Często ogrzewanie pomieszczeń realizowane jest z wykorzystaniem ciepła powstającego w procesach produkcyjnych i technologicznych.

Możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na ciepło sektora przemysłowo-produkcyjnego (w przeciwieństwie do sektora mieszkalnictwa lub handlowo-usługowego) spowodowane wysokim jednostkowym zapotrzebowaniem na nośniki energii oraz np. istniejącą koniunkturą wpływającą na wielkość produkcji oraz zwłaszcza powstawaniem nowych lub likwidacją istniejących zakładów.

Jednak analizując tendencję zmian zachodzących na terenie Gminy Lipno w zakresie wzrostu liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych oraz powstawaniem nowych budynków niemieszkalnych (rozdział 2 niniejszego opracowania) prognozuję się, iż zapotrzebowanie na ciepło sektora gospodarczego wzrośnie.

Natomiast w związku z prowadzeniem przez Gminę Lipno systematycznych prac zwiększających efektywność energetyczną budynków użyteczności publicznej prognozuję się, iż zapotrzebowanie tej grupy budynków na ciepło zmniejszy się.

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

4.1. System elektroenergetyczny

Operatorem dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego (OSD) na terenie Gminy Lipno jest Energa Operator S.A. Oddział w Toruniu.

Gmina Lipno zasilana jest w energię elektryczną ze stacji elektroenergetycznej 110/15 kV GPZ Lipno (rok budowy 1971), w której zabudowano dwa transformatory o mocy 16 MVA każdy (typ TR-16000/110 oraz TCRB-16000/110). Średnie obciążenie stacji wynosi 50 % mocy znamionowej.

Na terenie Gminy Lipno znajdują się 234 stacje transformatorowe 15/0,4 kV o łącznej mocy zainstalowanej 16,334 MVA.

Szczegółowy wykaz stacji transformatorowych 15/0,4 kV znajdujących się na terenie Gminy Lipno przedstawiono w załączniku nr 1 do niniejszego opracowania.

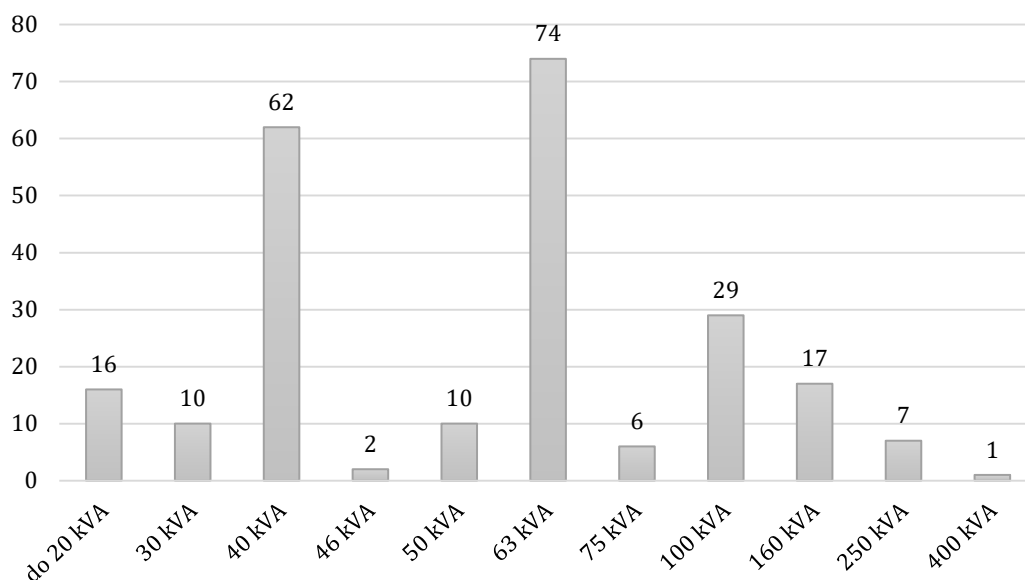
W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono zagregowane dane dotyczące struktury mocy oraz wieku stacji transformatorowych 15/0,4 kV pracujących na terenie gminy.

Tabela 22. Struktura mocy stacji transformatorowych 15/0,4 kV znajdujących się na terenie Gminy Lipno

Moc stacji 15/0,4 kV [kVA]	Liczba stacji	Udział
do 20	16	6,8%
30	10	4,3%
40	62	26,5%
46	2	0,9%
50	10	4,3%

Moc stacji 15/0,4 kV [kVA]	Liczba stacji	Udział
63	74	31,6%
75	6	2,6%
100	29	12,4%
160	17	7,3%
250	7	3,0%
400	1	0,4%
Łącznie	234	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A.



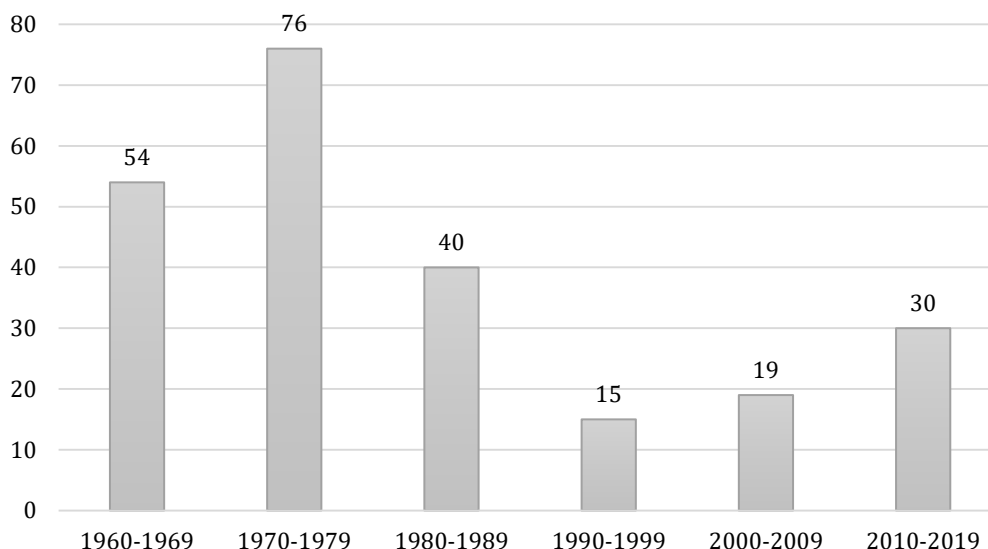
Wykres 20. Liczba stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie Gminy Lipno w podziale na moc zainstalowaną

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A.

Tabela 23. Struktura wieku stacji transformatorowych 15/0,4 kV znajdujących się na terenie Gminy Lipno

Lata budowy stacji 15/0,4 kV	Liczba stacji	Udział
1960-1969	54	23,1%
1970-1979	76	32,5%
1980-1989	40	17,1%
1990-1999	15	6,4%
2000-2009	19	8,1%
2010-2019	30	12,8%
Łącznie	234	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A.



Wykres 21. Liczba stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie Gminy Lipno w podziale na lata budowy

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A.

Długość sieci energetycznej będącej własnością Energa Operator S.A. na terenie Gminy Lipno wynosi 930,3 km. W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące sieci energetycznej Energa Operator S.A. na terenie Gminy Lipno.

Tabela 24. Długość sieci energetycznej będącej własnością Energa Operator S.A. na terenie Gminy Lipno

Sieć energetyczna	Napowietrzna	Kablowa	Łącznie
	[km]	[km]	[km]
WN – 110 kV	40,3	0,0	40,3
SN – 15 kV	242,4	28,8	271,2
nN – 0,4 kV	510,0	108,8	618,8
Łącznie	792,7	137,6	930,3

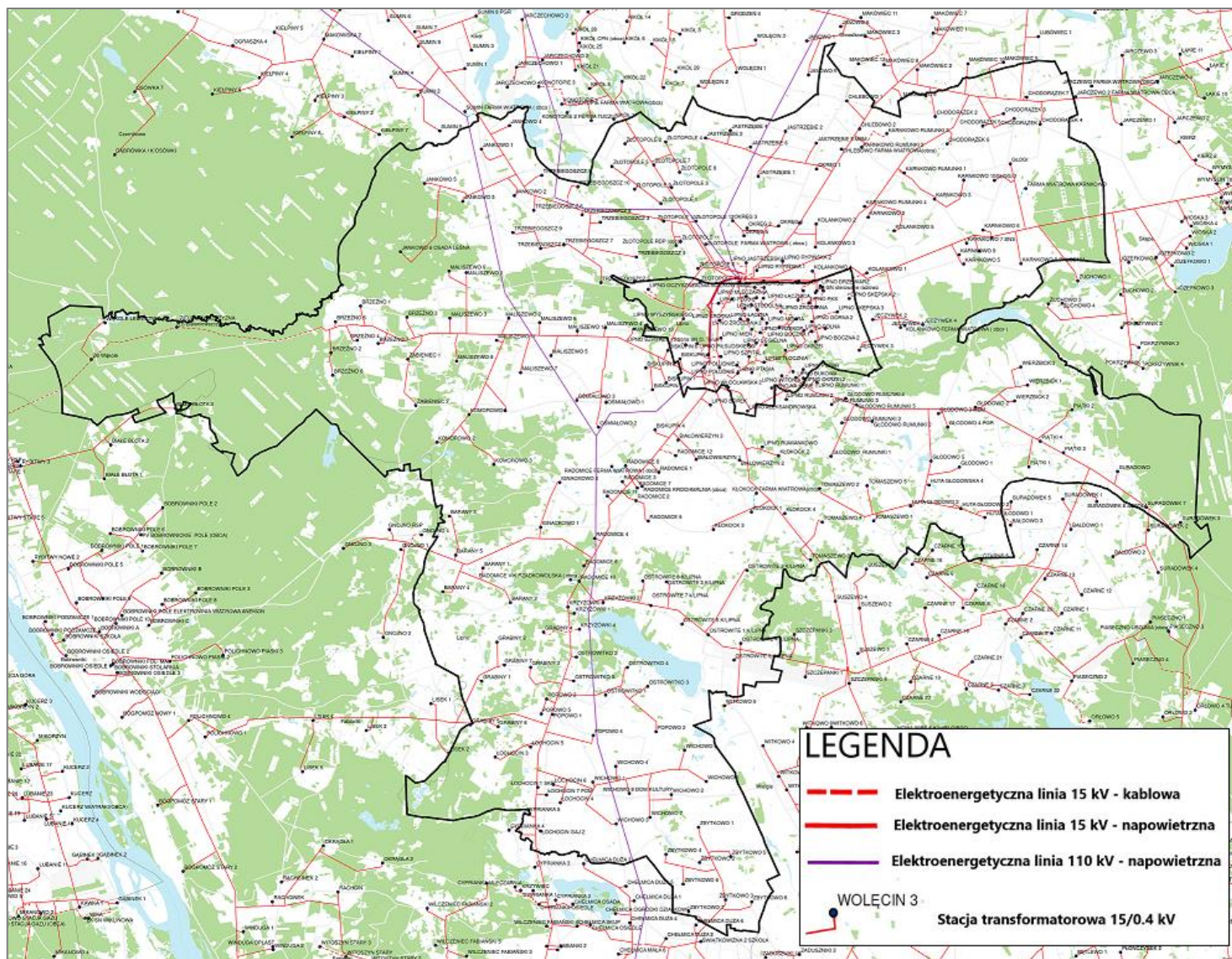
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Energa Operator S.A.

**ENERGA OPERATOR S.A. STAN SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH
NA TERENIE GMINY LIPNO OKREŚLA JAKO DOBRY.**

Na kolejnej rycinie przedstawiono mapę sieci elektroenergetycznej Energa Operator S.A. na terenie Gminy Lipno.

Mapę sieci elektroenergetycznej na terenie gminy w większym przybliżeniu przedstawiono jako załącznik nr 2 do niniejszego opracowania.

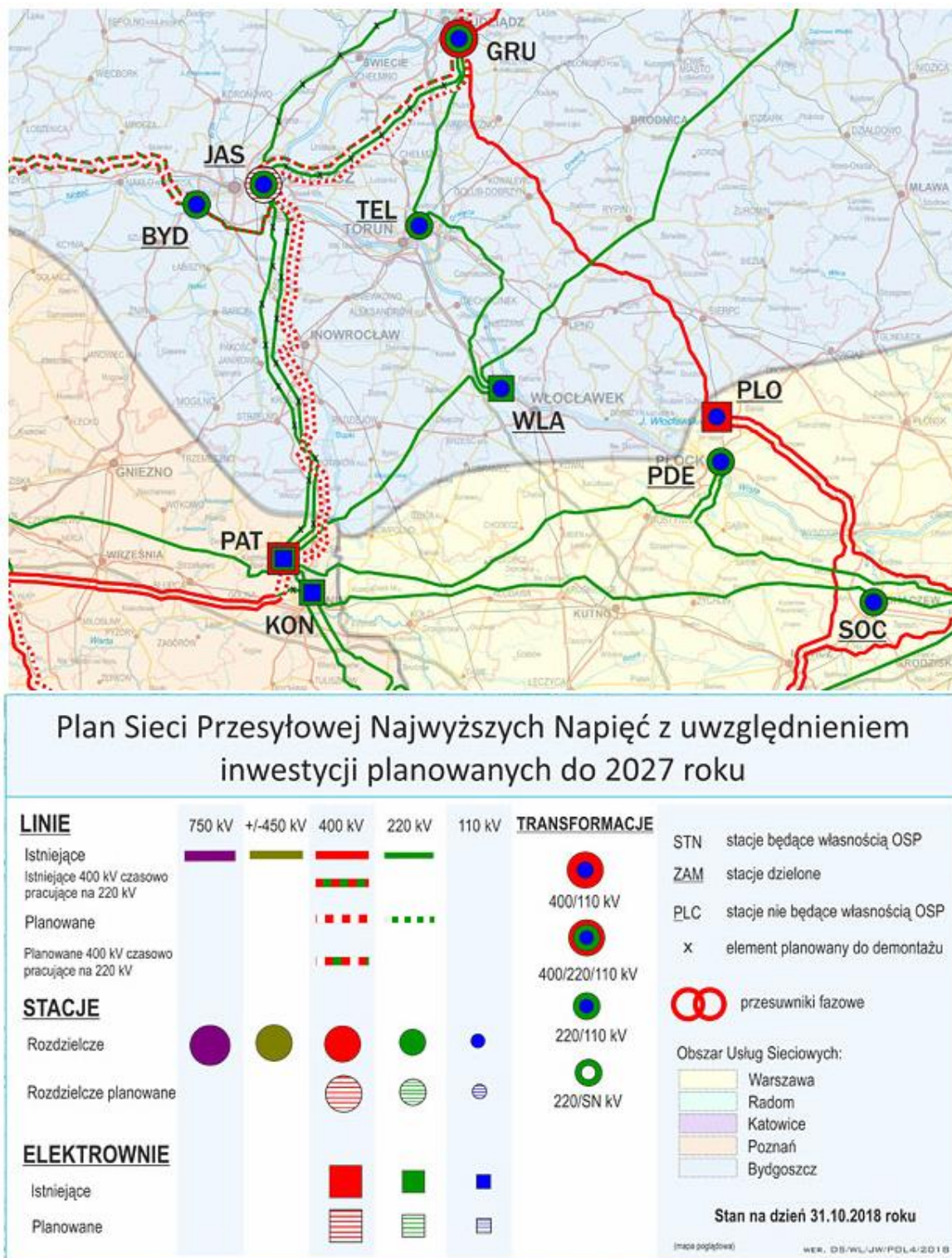
ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY LIPNO



Rysunek 6. Sieć elektroenergetyczna należąca do Energa Operator S.A. na terenie Gminy Lipno
Źródło: Energa Operator S.A.

Przez teren Gminy Lipno przebiega również linia elektroenergetyczna najwyższego napięcia (220 kV) relacji Olsztyn 1 – Włocławek Azoty o długości około 9,75 km, która stanowi fragment krajowego systemu przesyłowego energii elektrycznej. Właścicielem linii są Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. – operator krajowego systemu przesyłowego.

Plan krajowego systemu przesyłowego energii elektrycznej w sąsiedztwie Gminy Lipno przedstawiono na kolejnej rycinie.



Rysunek 7. Fragment krajowego systemu przesyłowego energii elektrycznej w rejonie Gminy Lipno

Źródło: Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

4.2. Odnawialne źródła energii

Na terenie Gminy Lipno funkcjonuje 12 turbin (elektrowni) wiatrowych o łącznej mocy zainstalowanej 6,1 MW (m.in. Enercon E40, Nordtank, Vestas V27, Vestas V47).

Szczegóły dotyczące elektrowni wiatrowych znajdujących się na terenie gminy przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 25. Elektrownie wiatrowe funkcjonujące na terenie Gminy Lipno

Lp.	Liczba turbin	Łączna moc [MW]	Obręb ewidencyjny	Numer ewidencyjny działki
1.	3	0,9	Radomice Ignackowo	44/5 67/2
2.	2	1,2	Chlebowo	166/3 170/2
3.	2	1,2	Złotopole	226/2 226/4
4.	1	0,3	Kolankowo	59
5.	1	0,3	Kolankowo	60
6.	1	0,8	Kłokock	120/3
7.	1	0,6	Okrag	232/1
8	1	0,8	Karnkowo	202

Źródło: Urząd Gminy Lipno

4.3. System oświetlenia ulicznego

Oświetlenie uliczne na terenie Gminy Lipno stanowi majątek Energa Oświetlenie Sp. z o.o. z siedzibą w Sopocie przy ul. Rzemieśniczej 17/19. Wszystkie czynne punkty oświetleniowe jak i urządzenia sterownicze stanowią majątek ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. i nie są instalacją wyodrębnioną w zakresie dostępności do układów sterowania. Większość szaf sterowniczych, usytuowanych jest w rozdzielniach nN stacji transformatorowych.

System oświetlenia ulicznego na terenie gminy stanowi 367 szt. sodowych punktów świetlnych (opraw) o łącznej mocy 160,9 kW. Szczegółowe dane dotyczące infrastruktury oświetleniowej na terenie Gminy Lipno przedstawiają się następująco:

- linie kablowe: 0,38 km;
- linie napowietrzne wydzielone: 0,05 km;
- linie napowietrzne wspólne: 24,78 km;
- punkty świetlne (oprawy): 367 szt.;
- rodzaj oprawy: sodowe - 367 szt.;
- punkty świetlne – drogi główne: 120 szt.;
- punkty świetlne – drogi pozostałe: 247 szt.;
- słupy – 502 szt. (wszystkie żelbetonowe);
- wysięgniki – 367 szt.;
- tablice oświetleniowe – 45 szt.;
- szafki oświetleniowe – 45 szt.

Wykaz punktów poboru energii elektrycznej do celów oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Lipno przedstawiono w załączniku nr 3 do niniejszego opracowania.

4.4. Zużycie energii elektrycznej

Zgodnie z pismem przekazanym przez Energa-Operator S.A. spółka nie posiada danych dotyczących zużycia energii elektrycznej oraz liczby odbiorców na terenie Gminy Lipno.

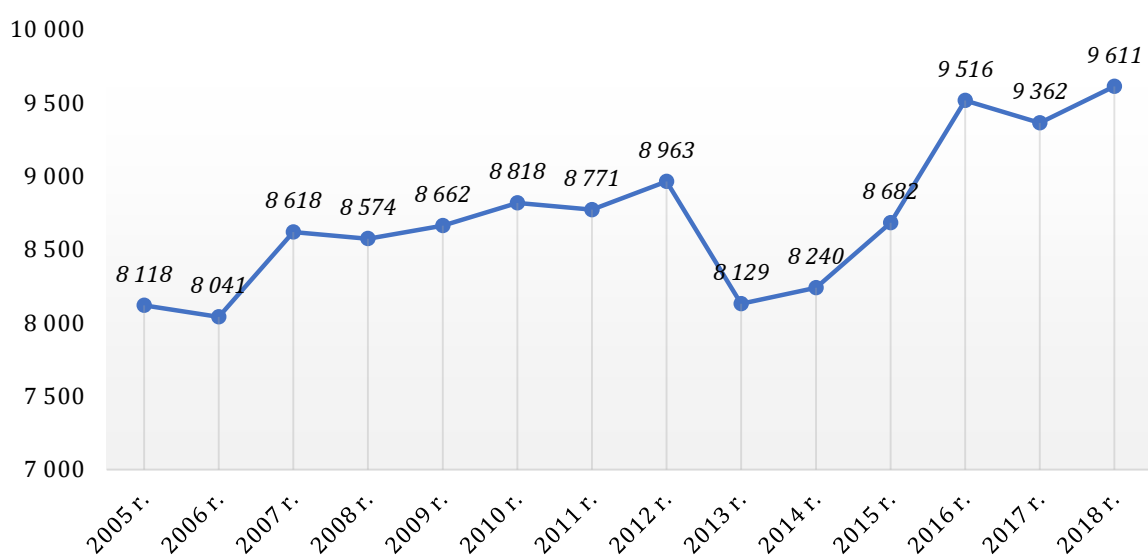
W związku z powyższym aktualne zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Lipno oszacowano na podstawie danych publikowanych przez GUS (zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego powiatu lipnowskiego pomnożono przez liczbę mieszkańców gminy).

Szacunkowe zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Lipno w 2018 r. wyniosło **9 611 MWh**. W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące tendencji zużycia energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie gminy w latach 2005-2018.

Tabela 26. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Lipno w latach 2005-2018

Rok	Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mieszkańca obszaru wiejskiego powiatu lipnowskiego [kWh]	Liczba mieszkańców Gminy Lipno	Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Lipno [MWh]
2005	716,6	11 329	8 118
2006	713,9	11 263	8 041
2007	759,1	11 353	8 618
2008	752,6	11 392	8 574
2009	756,9	11 444	8 662
2010	757,4	11 642	8 818
2011	750,2	11 692	8 771
2012	768,9	11 657	8 963
2013	698,7	11 634	8 129
2014	699,7	11 776	8 240
2015	734,0	11 828	8 682
2016	801,3	11 876	9 516
2017	785,8	11 914	9 362
2018	810,2	11 863	9 611

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 22. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Lipno w latach 2005-2018 [MWh]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zgodnie z zamówieniem publicznym z dnia 16.07.2018 r. dotyczącym „Kompleksowej dostawy energii elektrycznej do obiektów użyteczności publicznej Gminy Lipno i jej jednostek organizacyjnych” szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez gminne budynki użyteczności publicznej wynosi **310 MWh**, natomiast przez infrastrukturę wodno-kanalizacyjną **825 MWh**.

Zużycie energii elektrycznej przez system oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Lipno obliczono mnożąc moc zainstalowaną oświetlenia (160,9 kW) przez standardowy czas pracy oświetlenia ulicznego wynoszący 4 024 h/rok (ok. 11 h/dziennie), co daje **647 MWh**.

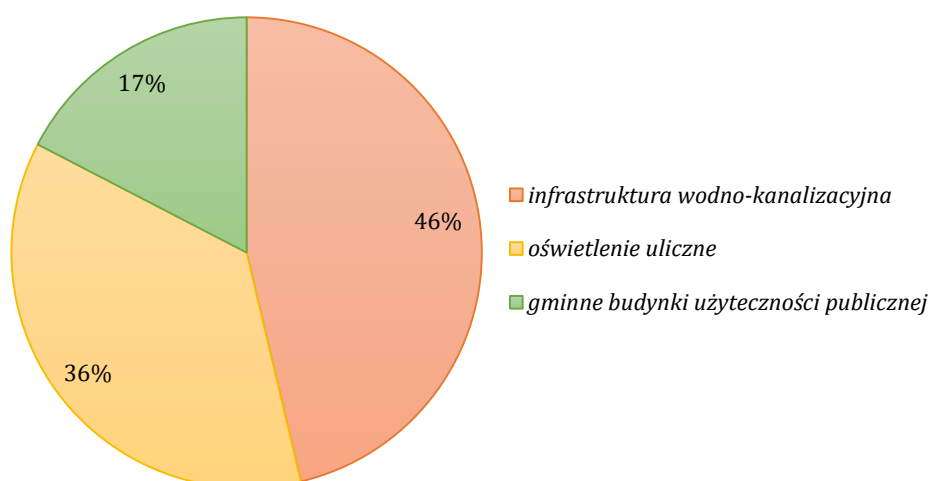
Łączne aktualne szacunkowe zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny (gminny) na terenie Gminy Lipno wynosi **1 782 MWh/rok**.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnego szacunkowego rocznego zużycia energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Lipno.

Tabela 27. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Lipno

Element	Zużycie energii elektrycznej [MWh]	Udział
infrastruktura wodno-kanalizacyjna	825	46 %
oświetlenie uliczne	647	36 %
gminne budynki użyteczności publicznej	310	17 %
Łącznie	1 782	100 %

Źródło: opracowanie własne



Wykres 23. Struktura zużycia energii elektrycznej w sektorze komunalnym na terenie Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne

4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju zaopatrzenia w energię elektryczną

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie Gminy Lipno realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej oraz sposoby zaopatrzenia w energię elektryczną.

Priorytetem Gminy Lipno jest prowadzenie działań zmierzających do zapewnienia sprawnie funkcjonującego, bezawaryjnego systemu infrastruktury elektroenergetycznej (w tym energooszczędnego systemu oświetlenia ulicznego) w pełni pokrywającego w sposób niezakłócony obecne oraz przyszłe zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy. W ramach możliwości finansowych gminy realizowane będą inwestycje polegające na modernizacji energetycznej (w zakresie ograniczenia zapotrzebowania na energię elektryczną) obiektów komunalnych – budynków, oświetlenia ulicznego oraz systemu wodno-kanalizacyjnego.

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych, zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie Gminy Lipno.

Tabela 28. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie Gminy Lipno

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
<p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej i przesyłowej gazu ziemnego; • wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych. 	
Dokument	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko-Pomorskiego
<p><u>System elektroenergetyczny</u></p> <p>Przy lokalizacji infrastruktury energetycznej należy dążyć do minimalizacji jej oddziaływania na środowisko poprzez koncentrację energetycznych przedsięwzięć liniowych i węzłowych oraz ich wysokie standardy techniczne. Rozwijająca się gospodarka potrzebuje coraz więcej energii i to pomimo bardziej efektywnego jej zużywania. Im nowocześniejsza i bardziej rozbudowana jest sieć linii elektroenergetycznych, tym większa jest szansa na niezawodną dostawę energii do każdego odbiorcy. Działania województwa skierowane będą na utworzenie systemu energetycznego sprzyjającego rozwojowi społeczno-gospodarczemu województwa oraz gwarantującego bezpieczeństwo energetyczne kraju i regionu poprzez koordynację działań wynikających z założeń kształtowania krajowych powiązań energetycznych, zamierzeń inwestycyjnych operatorów sieci energetycznych oraz wytwórców energii, możliwości województwa w zakresie wykorzystania istniejących potencjałów oraz potrzeb regionu w zakresie dostępu do nośników energii. Rozwój elektroenergetyki w województwie obejmować będzie budowę nowych źródeł energii konwencjonalnej, rozwój energetyki na bazie odnawialnych źródeł energii oraz rozbudowę systemu elektroenergetycznego przesyłowego i dystrybucyjnego, zapewniającego odbiorcom pewność zasilania w energię elektryczną o wymaganych parametrach, przy uwzględnianiu planów inwestycyjnych operatorów sieci realizujących rozbudowę elektroenergetycznego systemu dystrybucyjnego oraz najwyższych napięć. Takie działania pozwolą na wzmocnienie roli województwa w krajowym systemie przesyłowym.</p> <p><u>Odnawialne źródła energii</u></p> <p>Województwo kujawsko-pomorskie charakteryzuje się dogodnymi warunkami dla rozwoju energetyki wiatrowej. Jej żywiołowy i dynamiczny rozwój spowodował szereg problemów i konfliktów oraz potrzebę ustalenia warunków lokalizacji elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie istniejącej lub planowanej zabudowy mieszkaniowej oraz obszarów cennych przyrodniczo. Delimitacja obszaru województwa pod kątem możliwości rozwoju energetyki wiatrowej jest czynnikiem równie kluczowym przy lokalizacjach elektrowni wiatrowych, co struktura sieci energetycznych. Samorząd Województwa będzie wspierał inwestycje wykorzystujące energię odnawialną pochodzącą z biomasy, energię słoneczną dla wspomaganie zarówno systemów ogrzewania jak i produkcji energii elektrycznej, energię geotermalną, energię wodną poprzez budowę obiektów hydrotechnicznych oraz energię wiatru przy respektowaniu wymogów prawnych dotyczących</p>	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
<p>wykorzystania odnawialnych źródeł energii, a w szczególności ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych oraz ochrony środowiska, w tym: przepisów dotyczących obszarów podlegających ochronie prawnej, norm dotyczących hałasu, a także stanowiska Zarządu Województwa. Zgodnie z ww. stanowiskiem Zarząd Województwa uznaje za szczególnie preferowane do lokalizowania instalacji elektrowni wiatrowych, biogazowni i elektrowni fotowoltaicznych tereny rolne w strefie do 1 000 m od osi autostrady A1. Tereny te cechują się bowiem dużymi zanieczyszczeniami gleb przez metale ciężkie, przekroczeniami norm hałasu, zdegradowanym krajobrazem oraz fragmentacją siedlisk, przez co radykalnie zmniejszona została atrakcyjność walorów środowiska, warunków zamieszkania i potencjału produkcji rolnej.</p>	
Dokument	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lipno
<p>Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lipno określa do realizacji następujące zadania wpływające na poprawę efektywności produkcji i wykorzystania energii elektrycznej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MONTOWANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH (PV) DO WSPOMAGANIA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ - montaż paneli fotowoltaicznych w pierwszej kolejności należy wykonać w budynkach, w których jest największe zapotrzebowanie na energię elektryczną. • MODERNIZACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO - w celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej na cele oświetleniowe należy opracować kompleksowy program modernizacji oświetlenia ulicznego i drogowego na terenie gminy. Realizacja inwestycji pozwoli na znaczną poprawę efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego i drogowego przy jednoczesnej poprawie standardu oświetlenia i bezpieczeństwa na ulicach. W ramach planowanej inwestycji w zależności od wyników przeprowadzonego audytu oświetlenia ulicznego można zaplanować działania takie jak: <i>wymiana sodowych źródeł światła na energooszczędne LED; montaż reduktorów napięcia; wymiana liczników energii elektrycznej oświetlenia ulicznego; instalacja systemu zdalnego zarządzania, monitorowania i sterowania oświetleniem w zależności od warunków pogodowych i natężenia ruchu ulicznego.</i> • PRZEBUDOWA I MODERNIZACJA INFRASTRUKTURY WODNO-KANALIZACYJNEJ - w ramach tego działania można przeprowadzić następujące przykładowe inwestycje ograniczające zużycie energii elektrycznej na cele funkcjonowania gospodarki wod.-kan. na terenie gminy: <i>wymiana starych pomp w hydroforniach oraz przepompowniach ścieków na nowe energooszczędne; modernizacja oczyszczalni ścieków np. poprzez wymianę dmuchaw napowietrzających na energooszczędne (dmuchawy zużywają nawet 70 % energii potrzebnej do oczyszczania ścieków); wprowadzenie monitoringu systemu wodociągowego i kanalizacyjnego w celu poprawy sprawności działania sieci, zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych oraz skrócenia czasu usuwania awarii.</i> • EDUKACJA MIESZKAŃCÓW W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ I ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII - korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie możliwości wpływania na wysokość rachunków za energię elektryczną oraz zanieczyszczenie środowiska naturalnego, poszerzenie wiedzy na temat nowoczesnych energooszczędnych technologii oraz odnawialnych źródeł energii. Edukacja lokalnej społeczności w zakresie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii, obejmuje m.in. promocję energooszczędnych źródeł światła i oszczędności energii wśród mieszkańców; kampanię edukacyjno-informacyjną w zakresie możliwości zmniejszenia zużycia energii w gospodarstwach domowych; promocję mechanizmów finansowych dotyczących montażu kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych i innych źródeł energii; utworzenie stałego działu na stronie internetowej gminy poświęconego efektywności energetycznej i OZE. 	
Dokument	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Lipno
<p>Kierunki rozwoju systemu elektroenergetycznego określone przez Studium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modernizacja starych linii energetycznych poprzez zamianę i przebudowę sieci na sieć kablową. • Budowa nowych linii i stacji GPZ 110 kV dla zaspokojenia potrzeb nowych obszarów inwestycyjnych. 	

Źródło: opracowanie własne

4.5.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne Energa Operator S.A.

Wykaz zadań inwestycyjnych i modernizacyjnych przewidzianych do realizacji na terenie Gminy Lipno, które zostały ujęte w planie inwestycyjnym Energa Operator S.A. przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 29. Zadania inwestycyjno-modernizacyjne planowane do realizacji na terenie Gminy Lipno przez Energa Operator S.A.

Rodzaj zadania	Zakres rzeczowy	Rok realizacji
Modernizacja linii napowietrznych ciągu SN w oddziale TORUŃ na terenie gminy Lipno: GPZ Lipno – Chodorążek.	Wymiana przewodów na niepełnoizolowane linie napowietrzne SN 19,47 km; Słupy linii SN 211 szt.	2020
Modernizacja linii napowietrznych ciągu SN w oddziale TORUŃ na terenie gminy Lipno: GPZ Lipno – Sierpc.	Wymiana przewodów na niepełnoizolowane linie napowietrzne SN 25,34 km; Słupy linii SN 203 szt.	2021
Modernizacja odtworzeniowa w oddziale TORUŃ na terenie gminy Lipno: GPZ Lipno – Chodorążek.	Modernizacja odtworzeniowa linii SN linie napowietrzne SN 17 km.	2021
Modernizacja części budowlanej budynków stacji wewnętrznych elektroenergetycznych SN/nN w oddziale TORUŃ na terenie gminy Lipno: Lipno Mickiewicza - GPZ Lipno – Mleczarnia.	Modernizacja części budowlanej budynków stacji wewnętrznych elektroenergetycznych SN/nN. Stacje SN/nn - 1 szt.	2020
Modernizacja części budowlanej budynków stacji wewnętrznych elektroenergetycznych SN/nN w oddziale TORUŃ na terenie gminy Lipno: LIPNO PIEKARNIA - GPZ Lipno - Tłocznia	Modernizacja części budowlanej budynków stacji wewnętrznych elektroenergetycznych SN/nN. Stacje SN/nn - 1 szt.	2020

Źródło: Energa Operator S.A.

4.5.3. Plany inwestycyjne z zakresu budowy instalacji OZE (produkcja energii elektrycznej)

Zgodnie z danymi przekazanymi przez Urząd Gminy Lipno na terenie gminy możliwe jest powstanie następujących instalacji OZE (*na podstawie wydanych decyzji środowiskowych oraz postępowań administracyjnych w sprawie wydania decyzji środowiskowych*):

- elektrowni wiatrowych o mocy do 4,45 MW;
- elektrowni fotowoltaicznych (słonecznych) o mocy do 44 MW.

W kolejnych tabelach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące możliwych do powstania na terenie Gminy Lipno instalacji OZE produkujących energię elektryczną.

Tabela 30. Planowane elektrownie wiatrowe na terenie Gminy Lipno (dla których postępowanie w sprawie wydania decyzji środowiskowych jest w toku)

Lp.	Liczba turbin	Łączna moc [MW]	Obręb ewidencyjny	Numer ewidencyjny działki
1.	2	1,0	Jastrzębie	17/1 17/2
2.	1	0,85	Huta Głodowska	93/4
3.	1	0,6	Złotopole	145/2
4.	1	do 2	Białowieżyn	27/1

Źródło: Urząd Gminy Lipno

**Tabela 31. Planowane elektrownie fotowoltaiczne na terenie Gminy Lipno
(dla których wydane zostały decyzje środowiskowe)**

Lp.	Moc [MW]	Obręb ewidencyjny	Numer ewidencyjny działki
1.	do 1	Złotopole	162/1
2.	do 8	Złotopole Trzebiegoszcz	270/1, 275/2 171, 174/1, 178, 180 181
3.	do 6	Kolankowo Lipno Wieś I	185, 186 183, 188
4.	do 2	Jankowo	248/1
5.	do 2	Ostrowitko	114
6.	do 1	Maliszewo	346/2
7.	do 2	Maliszewo	385/2
8.	2	Brzeźno	450, 451
9.	do 1	Biskupin	1
10.	do 2	Lipno Wieś I	50/6
11.	do 1	Karnkowskie Rumunki	116
12.	do 1	Głodowo	95/1
13.	do 1	Maliszewo	421/2
14.	do 1	Maliszewo	421/2
15.	do 1	Rumunki Głodowskie	68/2
16.	do 1	Karnkowskie Rumunki	75
17.	do 1	Piątki	65/5
18.	do 1	Piątki	407, 406
19.	2 x 1	Złotopole	18/4

Źródło: Urząd Gminy Lipno

**Tabela 32. Planowane elektrownie fotowoltaiczne na terenie Gminy Lipno
(dla których postępowanie w sprawie wydania decyzji środowiskowych jest w toku)**

Lp.	Moc [MW]	Obręb ewidencyjny	Numer ewidencyjny działki
1.	do 1	Jankowo	248/1
2.	2 x 1	Biskupin	110/26, 239
3.	do 1	Huta Głodowska	162/1
4.	do 1	Radomice	25/1
5.	do 1	Rumunki Głodowskie	109/1
6.	do 1	Ośmiałowo	152/2

Źródło: Urząd Gminy Lipno

4.5.4. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Lipno przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 33. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Lipno (w perspektywie do 2035 r.)

Sektor	Zmiana w stosunku do obecnego zapotrzebowania		Uzasadnienie
Gospodarstwa domowe	Niewielki wzrost	+584 MWh (+6,0 %) do poziomu ok. 10 195 MWh	Zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych spowodowane będzie głównie prognozowanym przyrostem liczby mieszkańców gminy. Założono, natomiast iż wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowania energooszczędnych rozwiązań w gospodarstwach domowych.
Gminne budynki użyteczności publicznej	Spadek	-62 MWh (-20 %) do poziomu ok. 248 MWh	Spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gminnych budynków użyteczności publicznej spowodowany będzie systematyczną modernizacją oświetlenia wewnętrznego (wdrażanie systemów monitoringu zużycia energii, wymiana źródeł światła na energooszczędne, przebudowa instalacji oświetleniowej) oraz wymianą wyeksploatowanych urządzeń biurowych na energooszczędne.
Handel i usługi, obiekty użyteczności publicznej	Niewielki wzrost	b.d. <i>(Energia Operator S.A. nie przedstawił danych dot. zużycia energii elektrycznej na terenie gminy przez obiekty handlowo-usługowe; GUS również nie publikuje danych w tym zakresie)</i>	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw (handel i usługi) spowodowany powstawaniem nowych obiektów równoważony będzie wymianą w obecnie istniejących obiektach urządzeń biurowych i źródeł światła na energooszczędne. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do wdrażania przez podmioty gospodarcze rozwiązań energooszczędnych w celu maksymalizacji zysków i minimalizacji kosztów prowadzonej działalności.
Przemysł	Możliwe znaczne wahania	b.d. <i>(Energia Operator S.A. nie przedstawił danych dot. zużycia energii elektrycznej na terenie gminy przez zakłady przemysłowe; GUS również nie publikuje danych w tym zakresie)</i>	Możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na energię elektryczną sektora przemysłowo-produkcyjnego (w przeciwieństwie do sektora mieszkalnictwa lub handlowo-usługowego) spowodowane wysokim jednostkowym zapotrzebowaniem na energię elektryczną oraz np. istniejącą koniunkturą wpływającą na wielkość produkcji oraz zwłaszcza powstawaniem nowych lub likwidacją istniejących zakładów.
Oświetlenie uliczne	Niewielki spadek	-32 MWh (-5 %) do poziomu ok. 615 MWh	Uzyskana oszczędność energii elektrycznej związana z modernizacją oświetlenia ulicznego (m. in. wymiana źródeł światła na energooszczędne) równoważyć będzie wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną powstały w związku z budową/ rozbudową oświetlenia na obszarach dotychczas nieoświetlonych/ niezurbanizowanych.

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY LIPNO**

Sektor	Zmiana w stosunku do obecnego zapotrzebowania		Uzasadnienie
Infrastruktura wodno-kanalizacyjna	Wzrost	+83 MWh (+10 %) do poziomu około 908 MWh	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany jest z prowadzeniem inwestycji polegających na rozbudowie sieci wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy (podłączanie do zbiorczego systemu kanalizacyjnego nowych odbiorców). W związku z czym konieczna będzie budowa nowych lub rozbudowa istniejących obiektów generujących duże zapotrzebowanie na energię elektryczną (przepompowni, stacji uzdatniania). Prowadzenie modernizacji i wymiany obecnie funkcjonującej infrastruktury (wymiana wyeksploatowanych pomp na nowoczesne energooszczędne) nie zrównoważy wzrostu zapotrzebowania na energię związanego z rozbudową sieci i podłączaniem nowych odbiorców.
Produkcja energii z OZE	Znaczny wzrost	Nawet do +52 000 MWh <i>(przy realizacji wszystkich możliwych do budowy na terenie gminy elektrowni słonecznych i wiatrowych)</i>	Zgodnie z danymi przekazanymi przez Urząd Gminy Lipno na terenie gminy możliwa jest budowa elektrowni wiatrowych o mocy do 4,45 MW oraz elektrowni fotowoltaicznych (słonecznych) o mocy do 44 MW. Łączna produkcja energii elektrycznej z możliwych do budowy instalacji OZE na terenie gminy wynosi około 52 000 MWh (8 000 MWh z elektrowni wiatrowych oraz 44 000 MWh z instalacji fotowoltaicznych). Dodatkowo w związku z wprowadzeniem przez rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki, maksymalnych dopuszczalnych wskaźników zapotrzebowania na energię pierwotną, coraz powszechniejszym rozwiązaniem w celu osiągnięcia wymaganego EP będzie również stosowanie mikroinstalacji OZE (np. przydomowych instalacji PV, kolektorów słonecznych, pomp ciepła).

Źródło: opracowanie własne

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA PALIWA GAZOWE

5.1. System gazowniczy

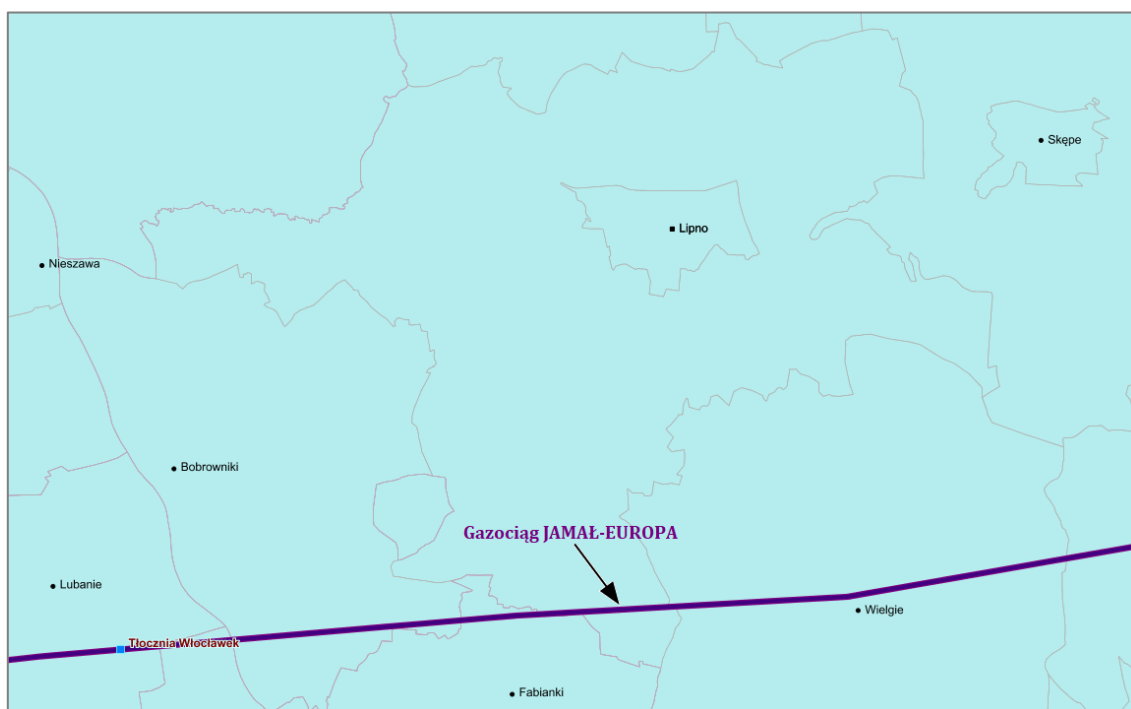
Na terenie Gminy Lipno nie ma zlokalizowanej dystrybucyjnej sieci gazowej. Przez obszar Gminy Lipno przebiega tranzytowa magistrala gazu ziemnego relacji „Jamał – Europa” (tzw. gazociąg Jamał-Europa lub gazociąg Jamalski) o ciśnieniu DN 1400. Gazociąg ten nie ma wpływu na przeprowadzenie gazyfikacji gminy (nie stanowi potencjalnego źródła gazu ziemnego dla gminy). Długość gazociągu na terenie Gminy Lipno wynosi 4,9 km.

Właścicielem polskiego odcinka gazociągu Jamalskiego jest firma System Gazociągów Tranzytowych EuRoPol GAZ S.A. w Warszawie, a operatorem polskiego odcinka gazociągu jest firma Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. W dniu 17 listopada 2010 r. Prezes Urzędu Regulacji Energetyki wydał decyzję w sprawie wyznaczenia spółki GAZ-SYSTEM S.A. na niezależnego operatora polskiego odcinka gazociągu jamalskiego na okres do 31.12.2025 r.

Gazociąg tranzytowy przebiega na terenie Polski równoleżnikowo, ze wschodu na zachód od granicy polsko-białoruskiej w rejonie wsi Kondratki do granicy polsko-niemieckiej w rejonie miejscowości Górzycy. Trasa gazociągu przebiega przez następujące jednostki administracyjne kraju:

- 5 województw (podlaskie, mazowieckie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie i lubuskie);
- 27 powiatów;
- 69 gmin.

Na kolejnej rycinie przedstawiono przebieg gazociągu tranzytowego Jamał – Europa na terenie Gminy Lipno.



Wykres 24. Przebieg gazociągu Jamał – Europa na terenie Gminy Lipno

Źródło: <https://www.gaz-system.pl/>

Podstawowe dane techniczne polskiego odcinka gazociągu Jamalskiego:

- ciśnienie robocze - 8,4 MPa;
- długość - 683,9 km;
- średnica gazociągu – DN 1400;
- 1 fizyczny punkt wejścia – Kondratki;

- 3 fizyczne punkty wyjścia - Mallnow, Lwówek, Włocławek;
- 5 tłoczni gazu o łącznej mocy 400 MW - TG Kondratki, TG Zambrów, TG Ciechanów, TG Włocławek, TG Szamotuły;
- 5 zespołów podłączeniowych tłoczni z komorami nadania i odbioru tłoka oraz 33 zespoły zaporowo-upustowe (w tym jeden podwójny) wyposażone w system armatury odcinającej;
- 7 stacji ochrony katodowej (w tym 1 rezerwowa);
- system łączności technologicznej;
- system telemechaniki i zarządzania SCADA.

5.2. Zużycie gazu ziemnego

Gmina Lipno jest jednostką niezgazyfikowaną (brak dostępu i zużycia gazu ziemnego). Zgodnie z danymi GUS (stan na 31.12.2018 r.) na terenie województwa kujawsko-pomorskiego dostęp do gazu ziemnego posiada 68 gmin (brak dostępu do gazu ziemnego występuje w przypadku 76 gmin w województwie).

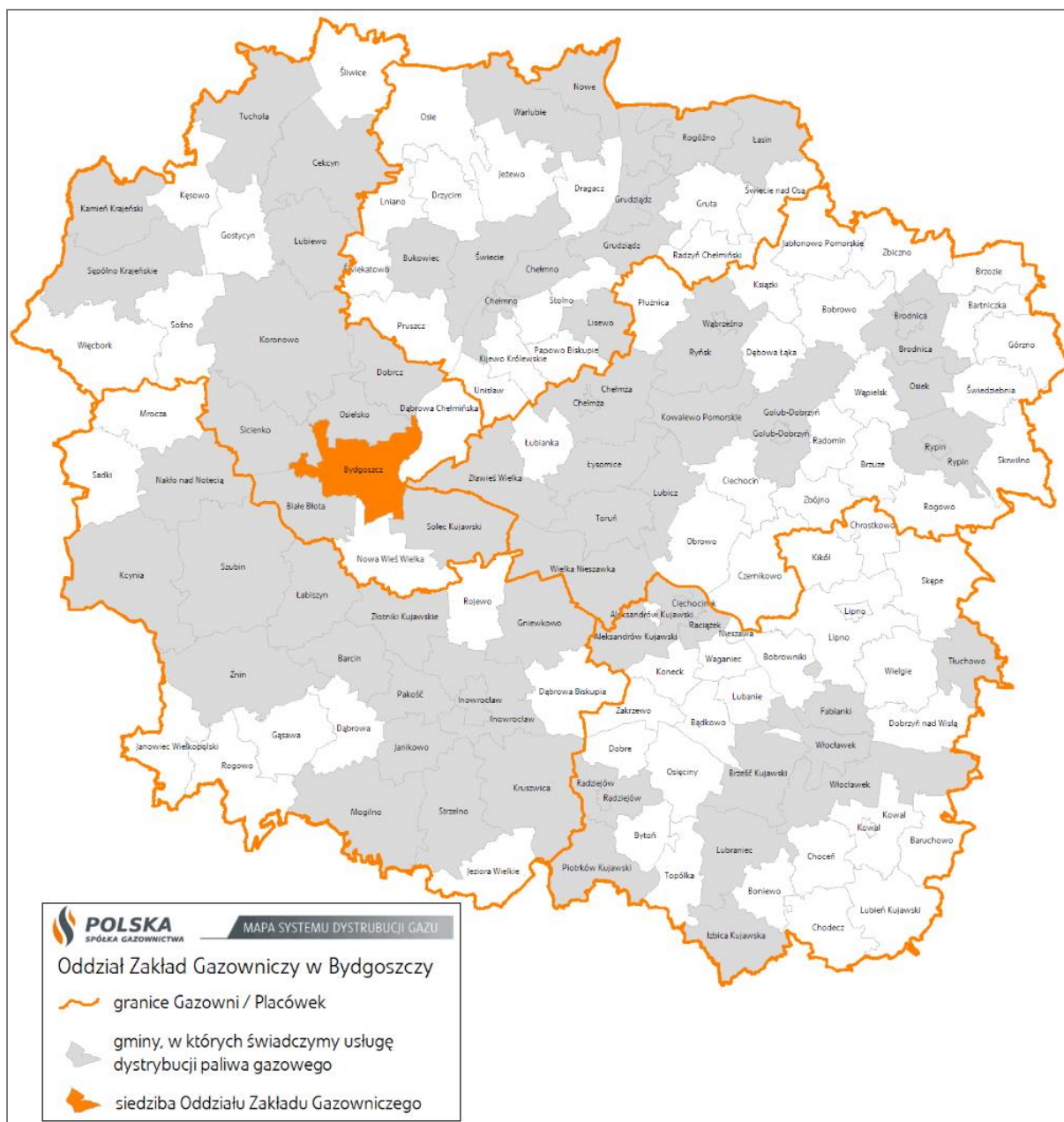
Podstawowe dane charakteryzujące rynek zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie województwa kujawsko-pomorskiego przedstawiono w poniżej tabeli.

Tabela 34. Rynek zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie województwa kujawsko-pomorskiego (stan na 31.12.2018 r.)

Parametr	Jednostka	Wartość
Stopień gazyfikacji* województwa [ogółem]	%	42,5
Stopień gazyfikacji województwa [obszary miejskie]	%	68,6
Stopień gazyfikacji województwa [obszary wiejskie]	%	4,7
Stopień gazyfikacji powiatu lipnowskiego [ogółem]	%	0,3
Stopień gazyfikacji pow. lipnowskiego [obszary miejskie]	%	0,0
Stopień gazyfikacji pow. lipnowskiego [obszary wiejskie]	%	0,5
Gminy z najwyższym stopniem gazyfikacji	%	Grudziądz (miejska) – 88,8 Chełmno (miejska) – 84,2 Bydgoszcz (miejska) – 80,4 Toruń (miejska) – 80,3 Chełmża – 77,9
Zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie województwa [2018 r.]	MWh	1 636 603
Zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie województwa w przeliczeniu na 1 korzystającą osobę [2018 r.]	kWh	1 855
Średnie zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe na terenie województwa [2018 r.]	kWh	4 769
Średnie zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe na terenie województwa ogrzewające mieszkanie gazem [2018 r.]	kWh	11 334 (równowartość około 1,6 Mg węgla)

*stopień gazyfikacji – stosunek liczby mieszkańców korzystających z gazu ziemnego do łącznej liczby mieszkańców danego obszaru; Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na kolejnej rycinie przedstawiono aktualny stan gazyfikacji poszczególnych gmin województwa kujawsko-pomorskiego.



Rysunek 8. Stan gazyfikacji poszczególnych gmin województwa kujawsko-pomorskiego
Źródło: <https://www.psgaz.pl/mapasystemu> (dostęp na listopad 2019 r.)

5.3. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

5.3.1. Przyjęte kierunki rozwoju zaopatrzenia w paliwa gazowe

Priorytetem Gminy Lipno jest prowadzenie działań zmierzających do przeprowadzenia gazyfikacji gminy w celu umożliwienia mieszkańcom oraz podmiotom gospodarczym korzystania z gazu ziemnego jako niskoemisyjnego nośnika energii (zastępowanie paliw stałych stosowanych w celach grzewczych i technologicznych).

„Rozwój sieci gazowej niesie ze sobą wymierne korzyści dla samorządów, przedsiębiorców i lokalnej społeczności. Wyrównuje różnice w rozwoju gospodarczym i zwiększa dochody JST z tytułu odprowadzanych podatków od nieruchomości np. od zrealizowanych inwestycji gazowych i opłat za umieszczenie w pasach drogowych gazociągów. To szansa na powstanie nowoczesnych fabryk, które muszą mieć dostęp do sieci gazowej. To również wsparcie rozwoju budownictwa jedno i wielorodzinnego, gdyż zasilanie urzędzeń domowych paliwem gazowym to wygoda i komfort. Gaz ziemny jest tanim, bezpiecznym i wygodnym w użyciu paliwem. Od lat jest wykorzystywany w gospodarstwach domowych, nie tylko do ogrzewania i gotowania, ale coraz częściej również do klimatyzacji, a nawet jako źródło energii elektrycznej. Gaz ziemny jest przyjazny środowisku - korzystanie z niego przyczynia się do ograniczenia problemu smogu i tym samym poprawia jakość powietrza.”

*- źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.
(<https://www.psgaz.pl/>)*

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie Gminy Lipno.

Tabela 35. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie Gminy Lipno


Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
<p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej i przesyłowej gazu ziemnego; • wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych). 	
Dokument	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko-Pomorskiego
<p>Samorząd Województwa będzie wspierał działania inwestycyjne operatorów sieci realizujących rozbudowę systemów gazowych w zakresie przesyłu i dystrybucji wraz z dostosowaniem ich do planowanych zmian w strukturze zużycia energii pierwotnej oraz prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na tego typu produkty. Planowane działania z zakresu gazownictwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budowa nowych gazociągów systemowych. • Budowa nowych oraz przebudowa, wymiana i modernizacja istniejących stacji gazowych wysokiego ciśnienia. • Budowa nowych oraz przebudowa i wymiana istniejących gazociągów wysokiego ciśnienia wraz z budową sieci dystrybucyjnej gazowej na obszarach dotychczas niezgazyfikowanych. • Gazyfikacja gmin (m.in. Lisewo, Bukowiec, Dobrcz, Koronowo, Kowal, Lipno, Nowa Wieś Wielka, Płużnica). 	
Dokument	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Lipno
<p>Studium zakłada wybudowanie na terenie gminy magistrali gazowej wraz z rozprowadzeniem gazociągów dystrybucyjnych w celu zaopatrzenia poszczególnych miejscowości gminy.</p>	
Dokument	Programy Ochrony Powietrza dla Strefy Kujawsko-Pomorskiej
<p>Obowiązujące dla strefy kujawsko-pomorskiej Programy Ochrony Powietrza jako jedno z działań naprawczych określają rozbudowę i modernizację sieci gazowych wraz z systematycznym podłączaniem nowych odbiorców tj. gospodarstw domowych, zakładów przemysłowych, spółek gminnych, zakładów usługowych i budynków użyteczności publicznej.</p>	

Źródło: opracowanie własne

5.3.2. Plany gazyfikacji gminy

Polska Spółka Gazownictwa Sp.z o.o. w najbliższym czasie planuje przystąpić do sporządzenia koncepcji gazyfikacji miasta Lipno. Analizom zostanie poddany wariant gazyfikacji sieciowej zakładający budowę gazociągu dystrybucyjnego średniego ciśnienia z obszaru sąsiedniej Gminy Fabianki oraz wariant gazyfikacji wyspowej przy wykorzystaniu stacji regazyfikacji skroplonego gazu LNG. Pierwszy z nich pozwoliłby na zasilenie nieruchomości z obszaru wiejskiej Gminy Lipno, położonych w sąsiedztwie trasy gazociągu.

Poniżej przedstawiono pismo Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. z dnia 18.09.2019 r. w sprawie możliwości przeprowadzenia Gazyfikacji Gminy Lipno.



POLSKA
SPÓŁKA GAZOWNICTWA

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.
Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy
ul. Jagiellońska 42, 85-097 Bydgoszcz
tel. 52 328 51 01, faks 52 328 51 02

Dział Rozwoju tel. 52 328 53 25 faks 52 328 51 02 @psgaz.pl	Dokumentacja Środowiskowa – Wojciech Pająk Os. Leśne 7B/121 62-028 Koziegłowy
---	--

Wasz znak: Bydgoszcz, 18.09.2019
Nasz znak: PSGBY.RODZ.422.241.19


Dot.: pozyskania danych na cele opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Lipno”

Szanowni Państwo,



Odpowiadając na pismo w sprawie jak wyżej informujemy, iż Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w najbliższym czasie planuje przystąpić do sporządzenia koncepcji gazyfikacji miasta Lipno. Analizom zostanie poddany wariant gazyfikacji sieciowej zakładający budowę gazociągu dystrybucyjnego średniego ciśnienia z obszaru sąsiedniej gminy Fabianki oraz wariant gazyfikacji wyspowej przy wykorzystaniu stacji regazyfikacji skroplonego gazu LNG. Pierwszy z nich pozwoliłby na zasilenie nieruchomości z obszaru wiejskiej gminy Lipno, położonych w sąsiedztwie trasy gazociągu. Obecnie trwa definiowanie potencjalnych odbiorców z terenów miasta, których zapotrzebowanie na gaz gwarantowałoby powodzenie planowanej inwestycji. Następnie zostaną przeprowadzone analizy ekonomiczne, które wykażą czy gazyfikacja będzie możliwa do zrealizowania przy wykazanym potencjalnie, a jak tak to w którym wariantcie.

Stopień zaawansowania prac nie pozwala w chwili obecnej na określenie obszarów wiejskiej gminy Lipno planowanych do gazyfikacji, jak również długości sieci czy lat realizacji.

Sprawę prowadzi Dział Rozwoju.

Z poważaniem
**KIEROWNIK
Dział Rozwoju**


Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. ul. Wojciecha Bandrowskiego 16, 33-100 Tarnów
Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy ul. Jagiellońska 42, 85-097 Bydgoszcz
KRS 0000374001, Sąd Rejonowy dla Krakowa - Śródmieście w Krakowie, XII Wydział Gospodarczy KRS
NIP 5252496411, REGON 142739519, Kapitał Zakładowy 10 488 917 050 zł
www.psgaz.pl



5.3.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe

Przy prognozowaniu zapotrzebowania na gaz ziemny przyjęto założenie, iż na terenie Gminy Lipno wybudowany zostanie gazociąg dystrybucyjny z Gminy Fabianki w celu gazyfikacji miasta Lipno.

Powyższe pozwoliłoby na przeprowadzenie gazyfikacji następujących miejscowości Gminy Lipno położonych wzdłuż niniejszego gazociągu (*przy założeniu, iż gazociąg wybudowany zostanie wzdłuż drogi krajowej nr 67*): Łochocin, Popowo, Ostrowitko, Krzyżówki, Radomice, Borek.

W wyniku analizy obecnego stanu zagospodarowania przestrzennego obszarów położonych na terenie gminy wzdłuż drogi krajowej nr 67 oraz możliwości powstania nowych zabudowań mieszkalnych przyjęto założenie, iż w wariantcie maksymalnym do sieci gazowej przyłączonych zostanie 300 gospodarstw domowych z obszaru gminy. W przypadku podłączenia do sieci gazowej 300 gospodarstw domowych z obszaru gminy, zużycie gazu ziemnego wyniesie około 3 400 MWh, co stanowi równowartość około 490 Mg węgla kamiennego.

Tabela 36. Prognozowane zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Lipno w zależności od liczby gospodarstw domowych podłączonych do sieci gazowej

Liczba gospodarstw domowych korzystających z gazu ziemnego (podłączonych do sieci)	Zużycie gazu ziemnego [MWh]*	Równowartość węgla kamiennego [Mg]
50	567	82
100	1 133	163
150	1 700	245
200	2 267	326
250	2 834	408
300	3 400	490

**przy szacowaniu zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe przyjęto zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe na poziomie 11 334 kWh tj. średnie zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwo domowe ogrzewające mieszkanie gazem na terenie województwa kujawsko-pomorskiego w 2018 r.*

Źródło: opracowanie własne

6. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

6.1. Termomodernizacja

Podstawowym przedsięwzięciem jakie powinno być realizowane w celu ograniczenia strat i zużycia ciepła jest przeprowadzenie termomodernizacji budynku. Powszechnie przyjmuje się, że termomodernizacja to działanie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej na potrzeby danego budynku. Działania składające się na ten proces dotyczą głównie docieplenia budynku oraz usprawnienie instalacji ogrzewania i ciepłej wody.

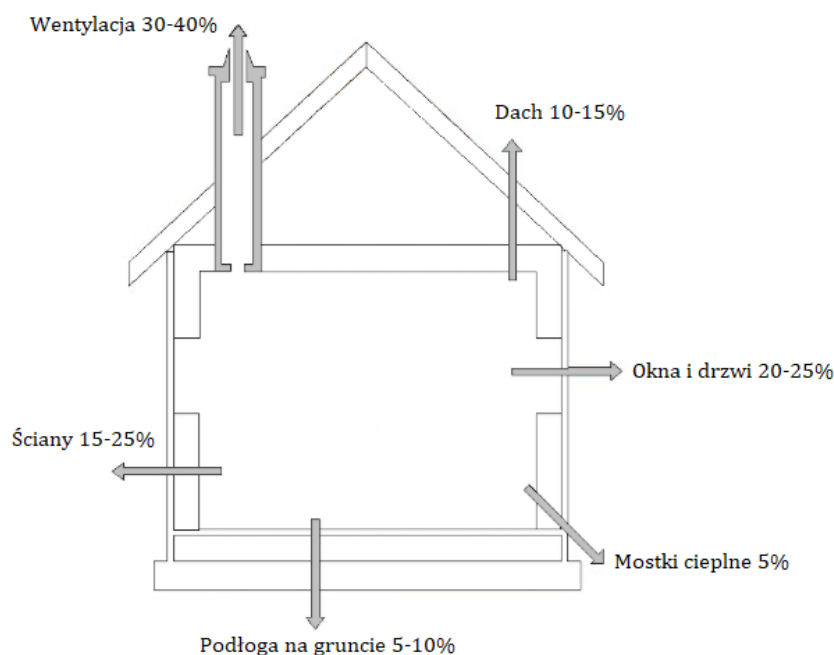
Termomodernizacja wymaga poniesienia nakładów finansowych, ale przy dobrym rozpoznaniu i wyborze metody postępowania, można ją wykonać w taki sposób, że związane z tym koszty będą pokrywane głównie z uzyskanych oszczędności.

Główną przyczyną dużego zużycia ciepła na ogrzewanie budynków w Polsce są nadmierne straty ciepła. Większość budynków jest niedostatecznie zabezpieczona (izolowana) przed utratą ciepła z pomieszczeń. Przepisy budowlane w ubiegłych latach stawiały niewielkie wymagania w tej dziedzinie, a nawet i te często nie były dotrzymywane. Dlatego poprzez ściany zewnętrzne, stropy, poddasza lub stropodachy tracone są znaczne ilości ciepła.

Duże straty ciepła powodują także okna, które oprócz niskiej jakości termicznej są ponadto nieuszczelne. W niektórych budynkach powierzchnia okien jest zbyt duża, tzn. wielkość okien nie wynika z potrzeby racjonalnego oświetlenia wnętrza światłem dziennym, ale z mody architektonicznej.

Kolejną przyczyną wysokiego zużycia ciepła jest niska sprawność instalacji grzewczych wynikająca głównie ze stosowania przestarzałych źródeł ciepła. Również wewnętrzne instalacje c.o. są często rozregulowane, rury są zarośnięte osadami stałymi i źle izolowane.

Na kolejnej rycinie przedstawiono szacunkową utratę ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku.



Rysunek 9. Szacunkowe straty ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku

Źródło: budowlaneabc.gov.pl

Najważniejszym elementem ocieplenia budynku jest warstwa materiału izolacji cieplnej. Jest to ten element ocieplenia, którego właściwości decydują o utrzymywaniu ciepła w pomieszczeniach i o oszczędności kosztów ogrzewania, czyli o skuteczności ocieplenia. Dlatego bardzo ważne jest zastosowanie materiału izolacyjnego o wysokiej jakości i odpowiedniej grubości. Oszczędzanie na grubości i jakości warstwy izolacyjnej jest wielkim błędem, gdyż na koszt wykonania ocieplenia wpływa to bardzo nieznacznie, a bardzo znacznie na koszty ogrzewania. Tak np. jeżeli zamiast ocieplenia z warstwą izolacji o grubości 14 cm wykonane zostanie ocieplenie z warstwą 10 cm, to koszty wykonania zmniejszą się zaledwie około 5 %, a po wykonaniu termomodernizacji coroczne straty ciepła przez ściany będą wyższe o około 30 %, co w znacznym stopniu podwyższy koszty ogrzewania.

Ocieplenie ścian zewnętrznych

Ocieplenie polega na dodaniu do istniejącej ściany – dodatkowej warstwy materiału o wysokich właściwościach izolacyjnych. Ocieplenie powoduje zmniejszenie strat ciepła, a także podwyższenie temperatury na wewnętrznej powierzchni ściany, co pozytywnie wpływa na komfort użytkownika oraz eliminuje możliwość skraplania się pary wodnej i powstawania pleśni. Stopień izolowania cieplnego ścian charakteryzuje współczynnik przenikania ciepła „U”. Czym współczynnik mniejszy, tym mniejsze straty ciepła przez ścianę. W ścianach budynków zbudowanych kilkanaście czy kilkadziesiąt lat temu „U” ma wartość około 1 W/(m²K). Przez ocieplenie zmniejszamy tę wartość np. do 0,25 – 0,30 W/(m²K), co oznacza trzy- lub czterokrotną poprawę właściwości izolacyjnych ściany. Ocieplenie można wykonać wieloma metodami.

Podstawowy podział tych metod to ocieplanie od wewnątrz i od zewnątrz. Ocieplenie od zewnątrz jest zdecydowanie najbardziej skuteczne i najwygodniejsze w realizacji. Ocieplenie od wewnątrz stosowanie jest tylko wyjątkowo np. w budynkach zabytkowych lub w budynku o rzeźbionych elewacjach, a także gdy ociepla się tylko niektóre pomieszczenia.

Ocieplenie dachu

Ocieplenie stropu pod nie ogrzany poddaszem polega na ułożeniu dodatkowej warstwy izolacji na stropie. Jeżeli poddasze nie jest użytkowane - to ocieplenie można wykonać z dowolnego materiału izolacyjnego w postaci płyt, mat, filców czy materiałów sypkich. W poddaszach użytkowych nieogrzewanych izolację wykonuje się z materiałów płytowych i zabezpiecza przed uszkodzeniem ułożoną na izolacji warstwą gładzi cementowej lub warstwą desek. Położenie dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego na strychu, do którego jest łatwy dostęp jest operacją prostą i taną. Znacznie bardziej skomplikowana jest sytuacja z tzw. stropodachem wentylowanym, w którym nad stropem najwyższej kondygnacji, a pod płytami dachowymi jest kilkudziesięciocentymetrowa przestrzeń powietrzna, do której nie ma bezpośredniego dostępu. W takim przypadku stosuje się metodę, która polega na wdmuchiwanie do zamkniętej przestrzeni stropodachu specjalnie przygotowanego materiału izolacyjnego, który tworzy na powierzchni stropu grubą warstwę ocieplającą. Docieplenie stropodachów pełnych (bez przestrzeni powietrznej) w przypadku dobrego stanu istniejących warstw izolacyjnych i pokryciowych, wykonuje się przez ułożenie dodatkowych warstw materiałów izolacyjnych na istniejącym pokryciu oraz wykonanie na izolacji nowego pokrycia.

Ocieplenie stropów nad piwnicą

Ocieplenie wykonuje się od strony pomieszczeń piwnicznych, przez przyklejenie lub podwieszenie płyt izolacyjnych. Podwieszenie płyt może być wykonane za pomocą haków i siatki stalowej. Warstwę izolacyjną można pozostawić nieosłoniętą lub można ją osłonić folią aluminiową, tapetą, tynkiem itp.

Wymiana okien

Najbardziej efektywnym sposobem zmniejszenia strat przez okna jest wymiana istniejących okien na nowe o wysokich właściwościach izolacyjności termicznej. Na rynku są dostępne różne typy energooszczędnych okien: drewniane, tworzywowe i aluminiowe, szklone podwójnie lub potrójnie z zastosowaniem specjalnego szkła itd. W oknach tych stosowane są zestawy szklane złożone z 2-ch lub 3-ch fabrycznie ze sobą sklejonych szyb, przy czym kilkumilimetrowa przestrzeń pomiędzy szybami jest wypełniona suchym powietrzem lub specjalnym gazem. Wymiana okien na nowe o wyższej jakości jest kosztowna, ale nowe okna mają szereg zalet użytkowych: dobre cechy izolacyjności cieplnej, łatwość konserwacji (okien z tworzyw sztucznych nie trzeba malować), wysoką izolacyjność akustyczną (dobre tłumienie hałasów zewnętrznych) i większą szczelność. Tradycyjne okna charakteryzuje współczynnik przenikania ciepła „U” o wartości powyżej 2,6 W/m². W nowych oknach „U” powinno mieć wartość w granicach 1,1-1,3 W/m².

Modernizacja systemu wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna nie zapewnia warunków dobrego przewietrzania ani oszczędności ciepła i dlatego powinna być zastępowana przez doskonalsze rozwiązania. Doskonalszym rozwiązaniem jest wentylacja o kontrolowanym (czyli sterowanym) przepływie powietrza np. przez zastosowanie okien wyposażonych w nawiewniki powietrza, czyli specjalne otwory dla przepływu powietrza o regulowanej wielkości. Mogą to być nawiewniki automatycznie dostosowujące wielkość przepływu powietrza w zależności od potrzeb. Stosowane są np. nawiewniki higrosterowane, czyli reagujące na poziom wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Przy powiększonej wilgotności w pomieszczeniu nawiewnik automatycznie powiększa przepływ powietrza. System wentylacji grawitacyjnej higrosterowanej składa się z higrosterowanych nawiewników umieszczonych w pokojach oraz higrosterowanych krętek wywiewnych w kuchniach i łazienkach. Nawiewniki mogą być montowane w górnej części okna

lub nad oknem. Drzwi do łazienek powinny być obowiązkowo wyposażone w otwory lub szczeliny wentylacyjne. Można także zastosować wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją (odzyskiem) ciepła, która zapewnia najlepszą kontrolę ilości i jakości powietrza doprowadzanego do pomieszczeń. Wymaga ona większych nakładów inwestycyjnych, które jednak szybko się zwracają.

Modernizacja systemu ogrzewania

Stan i wyposażenie instalacji ogrzewania ma podstawowy wpływ na zużycie energii cieplnej. Dlatego też konieczne jest doprowadzenie instalacji do maksymalnie możliwej sprawności.

Jeżeli budynek zasilany jest z własnej kotłowni użytkowanej przez 10 – 15 i więcej lat, to kotłownia ta wymaga modernizacji. Powszechnie występującą wadą użytkowanych od dłuższego czasu lokalnych kotłowni jest niska sprawność kotłów. Ponadto kotły opalane węglem lub koksem wytwarzają duże ilości pyłów i gazów, które stanowią szczególnie uciążliwe zanieczyszczenie środowiska (zjawisko niskiej emisji). Dlatego kotły te powinny być zastępowane przez kotły na paliwa gazowe (gaz ziemny, gaz propan) lub płynne (olej opałowy), które mają znacznie wyższą sprawność, są wygodne w eksploatacji i obsłudze oraz wywołują znacznie mniejsze zanieczyszczenie środowiska.

Jeżeli z przyczyn ekonomicznych lub użytkowych konieczne jest dalsze wykorzystanie jako paliwa węgla lub koksu, to należy zastosować kotły nowej generacji, które mają znacznie podwyższoną sprawność (np. do 85 % zamiast 50 % w starych kotłach) oraz emitują znacznie mniej zanieczyszczeń.

Niską sprawność mają także kotły na gaz lub olej opałowy eksploatowane ponad 10 lat. Ich sprawność wytwarzania ciepła i regulacji jest znacznie niższa niż produkowanych obecnie, dlatego warto rozważyć ewentualną ich zamianę na nowe kotły.

Sprawność – czyli użytkowe wykorzystanie paliwa – jest zależna nie tylko od konstrukcji samego kotła, ale także od zastosowanych w nim automatycznych urządzeń regulacyjnych dostosowujących intensywność spalania do zmieniającej się temperatury w pomieszczeniach i na zewnątrz budynku. Nowoczesne kotły są z reguły wyposażone w automatykę. Kotły starszych generacji należy w ramach modernizacji wyposażyć w automatykę lub wymienić je na nowe.

W budynkach wybudowanych do lat 60-tych instalacje grzewcze są na ogół całkowicie wyeksploatowane i wskazane jest ich zastąpienie nową instalacją. W instalacjach nowszych, w dobrym stanie technicznym powinna być przeprowadzona modernizacja obejmująca następujące prace:

- Izolowanie rur przechodzących przez pomieszczenia nieogrzewane lub o niższej temperaturze (korytarze, klatki schodowe, piwnice itd.) w celu ograniczenia niekontrolowanych strat ciepła.
- Płukanie chemiczne instalacji grzewczej i usuwanie osadów w celu przywrócenia pełnej drożności rurociągów i zapewnienia prawidłowej pracy zaworów termostatycznych.
- Uszczelnienie instalacji (likwidacja ubytków wody).
- Likwidacja zbiorczego systemu odpowietrzania i zastosowanie indywidualnych odpowietrzników na pionach.
- Zainstalowanie zaworów termostatycznych przy grzejnikach, które umożliwiają regulację temperatury w pomieszczeniach i ograniczają dopływ ciepła z instalacji w czasie występowania wewnętrznych i słonecznych zysków ciepła.
- W przypadku modernizacji całego budynku dostosowanie instalacji c.o. do zmniejszonych potrzeb cieplnych pomieszczeń (wymagane wykonanie projektu regulacji hydraulicznej).
- Wyposażenie instalacji w urządzenia regulacyjne (regulacja pogodowa).

Szczególnie ważne jest instalowanie termostatycznych zaworów regulacyjnych, które umożliwiają regulowanie temperatury zgodnie z potrzebami i oszczędzanie ciepła. Ponadto zawór automatycznie ogranicza dopływ ciepła w czasie ogrzewania pomieszczenia przez promieniowanie słoneczne. W nowych instalacjach zalecanym rozwiązaniem są przewody rurowe z tworzyw sztucznych, które są lekkie, łatwe w montażu i trwałe (nie ulegają korozji i nie zarastają), a także nowego typu grzejniki ograniczające ilość wody w instalacji. Możliwe jest także

wprowadzenie zupełnie innego systemu ogrzewania jak np. ogrzewanie podłogowe lub ściennie lub ogrzewanie przez nawiew ciepłego powietrza.

Modernizacja instalacji c.w.u.

Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej obejmować powinna:

- wymianę niesprawnej aparatury czerpalnej i nieszczelnych przewodów,
- wykonanie lub naprawę izolacji termicznej przewodów,
- poprawę działania układu przygotowującego ciepłą wodę oraz układu cyrkulacyjnego i wprowadzenie cyrkulacji pompowej z wyłącznikiem czasowym,
- wprowadzenie automatycznej regulacji temperatury wody oraz pracy pomp obiegowych i cyrkulacyjnych,
- wprowadzenie regulatora ciśnienia na przyłączy wodociągowym,
- wprowadzenie specjalnej aparatury umożliwiającej oszczędzanie ciepłej wody np. perlatorów (zamiast zwykłych siatek prysnicowych), urządzeń zamykających przepływ wody w niezakreślonych kranach itp.

6.2. Modernizacja systemów oświetleniowych

Oświetlenie wewnętrzne

Znaczna część wewnętrznych systemów oświetleniowych w budynkach bazuje na nieefektywnych i przestarzałych technologiach, takich jak świetlówki czy żarówki. Te techniki oświetleniowe można z korzyścią zastąpić systemami LED, wyposażonymi w układy regulacyjne.

Oświetlenie LED daje szerokie możliwości uzyskania systemów oświetleniowych o wysokiej efektywności energetycznej i jakości, zarówno w prywatnym, jak i publicznym sektorze. Technologia LED znacząco różni się od pozostałych technologii oświetleniowych i niesie ze sobą duże możliwości innowacji. Dzięki niej można uzyskać lepsze warunki pracy i wyższe standardy ogólne, a wszystko to poprzez optymalizację natężenia oświetlenia, elastyczność regulacji oświetlenia, oświetlanie w miejscach wymagających zmiany widma spektralnego i temperatury barwowej, dostosowanie oświetlenia zewnętrznego do dobowych zmian oświetlenia naturalnego, oświetlenie inteligentne oraz lepsze wykorzystanie światła dziennego.

Skuteczność świetlna dobrych produktów LED wynosi ponad 100 lm/W i wykazuje tendencję wzrostową z roku na rok. Dla porównania - mocy tradycyjnej 60 W żarówki odpowiada 6 W dioda LED, co znacznie ogranicza pobór energii elektrycznej. Lampy LED pobierają nawet 80 % mniej energii elektrycznej niż żarówki tradycyjne (przy zapewnieniu jednakowego natężenia oświetlenia).

Oświetlenie uliczne

Modernizacja oświetlenia zewnętrznego (ulicznego) obejmować może następujące elementy:

- demontaż starych wyeksploatowanych opraw oświetleniowych oraz montaż nowych opraw oświetleniowych,
- wymianę przewodów elektrycznych w słupach i wysięgnikach wraz z wymianą zabezpieczeń,
- wymianę wysięgników,
- wymianę zapłonników,
- wymianę wyeksploatowanych słupów kablowych,
- modernizację/przebudowę istniejących punktów zapalania i sterowania oświetleniem,
- montaż sterowalnych układów redukcji mocy oraz stabilizacji napięcia zasilającego,
- montaż inteligentnego sterowania oświetleniem.

Wprowadzenie inteligentnego systemu sterowania oświetleniem ulicznym pozwala na realizację następujących funkcji/usług wpływających na wzrost efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego:

- zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej - bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania,
- redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw,
- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,
- możliwość podłączenia do dowolnej oprawy czujnika (np. ruchu), który będzie sterował pracą pojedynczej oprawy lub grupy opraw (niezależnie od ich fizycznego połączenia),
- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
- automatyczna redukcja mocy zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji,
- redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy, grupy opraw, całej instalacji,
- zaprogramowanie oddzielnych krzywych redukcji dla dni pracujących oraz weekendów,
- zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę,
- zmiana poziomu redukcji mocy poprzez zdalne przeprogramowanie w dowolnym momencie,
- pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego,
- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
- pomiar czasu pracy sterowników,
- pomiar czasu pracy źródeł światła,
- ułatwienie planowania grupowej wymiany źródeł światła,
- uwzględnienie zaprojektowanego współczynnika utrzymania - utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie,
- możliwość zaprogramowania wirtualnej mocy oprawy (w zakresie charakterystyki pracy źródła),
- sygnalizowanie uszkodzonego źródła światła lub statecznika, zaniku napięcia zasilającego, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy lub temperatury,
- generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów,
- dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.),
- wprowadzanie położenia punktów albo poprzez podanie współrzędnych geograficznych albo poprzez wskazanie miejsca montażu na mapie.

6.3. Wymiana urządzeń domowych i biurowych na energooszczędne

Elektryczność zużywana przez urządzenia RTV i AGD w bardzo dużej mierze wpływa na całkowite zużycie energii elektrycznej w obiekcie.

Wybór optymalnego i jednocześnie energooszczędnego sprzętu AGD/RTV ułatwiają etykiety efektywności energetycznej. System etykietowania został wprowadzony na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2010/30/UE *ws wskazania przez etykietowanie oraz standardowe informacje o produkcie zużycia energii oraz innych zasobów przez produkty związane z energią*. Lista urządzeń objętych obowiązkiem etykietowania cały czas uzupełniana jest o kolejne pozycje, co ułatwia dokonanie wyboru optymalnych modeli coraz większej ilości urządzeń w ramach poszczególnych grup. Aby móc korzystać z tego udogodnienia, niezbędna jest znajomość symboli znajdujących się na etykietach. Podstawową informacją jest klasa efektywności energetycznej. Oznacza się ją literowo w przedziale 10 klas od A+++ do G, przy czym na etykiecie zawsze znajduje się tylko 7 klas, np. od A+++ do D, czy od A do G. Jest to uzależnione od grupy produktów i potencjału wprowadzenia w danej grupie nowych rozwiązań służących energooszczędności. W miarę postępu technologicznego na etykietach produktów obecnie oznaczanych w skali od A do G będą pojawiać się klasy A+, A++ i A+++ , a zniknąć będą klasy najniższe: G, F, E.

Urządzeniem AGD, które zazwyczaj pobiera najwięcej energii elektrycznej w gospodarstwie domowym jest lodówka (chłodziarko-zamrażarka). Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej dla lodówki o pojemności około 350 l w klasie A+++ wynosi 183 kWh. Natomiast lodówka tego samego producenta o takiej samej pojemności w klasie A++ rocznie zużywa (zgodnie z etykietą energetyczną) 262 kWh energii elektrycznej, co stanowi wzrost o 79 kWh (43,2 %). Zużycie energii elektrycznej dla lodówki w klasie energetycznej A+ wynosi już 314 kWh, co stanowi wzrost o 131 kWh (71,6 %) – w stosunku do klasy A+++.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono porównanie zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej.

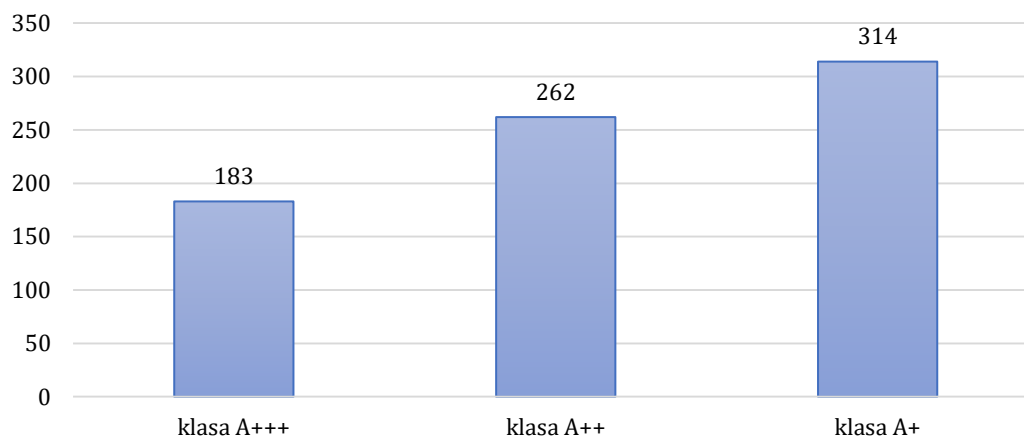
Tabela 37. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej

Klasa energetyczna	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh]	Roczny koszt zużycia energii [zł]**	Zmiana
A+++	183	115	-
A++	262	165	43,2%
A+	314	198	71,6%

**porównanie dla lodówek jednego producenta o pojemności około 350 l*

***cenę energii elektrycznej przyjęto na poziomie 0,63 zł/kWh.*

Źródło: opracowanie własne



Wykres 25. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej [kWh]

Źródło: opracowanie własne

6.4. Monitoring energochłonności infrastruktury wodno-kanalizacyjnej

W celu zaplanowania skutecznych inwestycji mających na celu obniżenie zużycia energii elektrycznej na cele funkcjonowania infrastruktury wodno-kanalizacyjnej niezbędne jest wyznaczenie współczynników energochłonności dla poszczególnych obiektów. Współczynnik energochłonności to parametr mówiący o ilości zużytej energii w odniesieniu do uzyskanego efektu. Przykładowy współczynnik efektywności dla działania pompy (ścieków lub wody) można zdefiniować następującym wzorem:

$$k = E/V$$

Gdzie:

- k – współczynnik energochłonności [kWh/m³];
- E – ilość energii elektrycznej zużytej przez pompę w jednostce czasu [kWh];
- V – objętość przepompowanej wody/ścieków w tym samym czasie [m³].

Przy tak zdefiniowanym współczynniku energochłonności dla przepompowni uzyskuje się precyzyjną informację o jej wydajności, a monitorowanie tego parametru w dłuższym okresie pozwala na podejmowanie działań, które pozwolą tą wydajność zwiększyć.

Pompy i przepompownie są jednym z ważniejszych odbiorników energii elektrycznej w obrębie infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. Silniki napędzające te obiekty posiadają moce nawet do kilkuset kW. Z tego względu stanowią one jeden z głównych elementów jakimi należy się zająć w kontekście podnoszenia efektywności energetycznej całego systemu (już kilkuprocentowa poprawa efektywności energetycznej pomp może przełożyć się na bardzo duże oszczędności, tym bardziej, że w obrębie jednego obiektu takiego jak oczyszczalnia ścieków czy stacja uzdatniania wody, pracuje zwykle po kilka pomp).

Bieżące monitorowanie energochłonności pomp poprzez pomiar zużywanej przez nie energii elektrycznej i wydatku w postaci przepompowanej wody lub ścieków pozwala na precyzyjne określanie wydajności każdej pompy osobno. Jest to bardzo cenna informacja z następujących powodów:

- monitorowanie energochłonności w dłuższej perspektywie czasowej pozwala na wychwycenie urządzeń o pogarszającej się wydajności, dzięki czemu możliwe jest lepsze zaplanowanie przeglądu czy serwisu;
- monitorowanie i porównywanie energochłonności wielu urządzeń pozwala na realizację procesów w oparciu o najbardziej wydajne pompy;
- nagłe pogorszenie energochłonności może zostać szybko wykryte i wyeliminowane.

Procesem bardzo podobnym do pompowania wody/ścieków jest oczyszczanie ścieków w bioreaktorach. Proces ten wymaga utrzymania odpowiedniego stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach, dzięki czemu reakcje biologiczne i chemiczne mogą zachodzić w nich w prawidłowy sposób. Do utrzymania odpowiednich warunków wykorzystywane są dmuchawy, które stale pompują duże ilości powietrza przez komorę reaktora, dostarczając tym samym tlen do osadu czynnego. W tym przypadku współczynnik energochłonności również może być bardzo przydatny do oceny wydajności całego układu, a biorąc pod uwagę, że proces napowietrzania jest nawet bardziej skomplikowany niż działanie przepompowni – potencjalne oszczędności jakie mogą zostać wygenerowane również są większe. Podstawowe korzyści z monitoringu dmuchaw przedstawiają się następująco:

- monitorowanie energochłonności dmuchaw, a co za tym idzie korzyści są analogiczne jak dla pomp;
- monitorowanie stopnia zanieczyszczenia filtrów w układach napowietrzania – możliwość wcześniejszego planowania przeglądów;
- monitorowanie stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach (w połączeniu ze sterowaniem pracą dmuchaw) pozwala na realizację zaawansowanych algorytmów sterowania procesem.

Bieżące monitorowanie zużycia energii na silnikach napędzających te obiekty, w połączeniu z innymi informacjami o przebiegu procesu, takimi jak: spadek ciśnienia na filtrach powietrza, przepływ powietrza czy stopień natlenienia oczyszczanych ścieków dostarcza bardzo precyzyjnych danych, które pozwalają na dokładną ocenę poprawności przebiegu procesu, ale też sterowanie, ukierunkowane na ciągłe zmniejszanie współczynnika energochłonności.

W przypadku filtrów rosnący stopień zanieczyszczenia sprawia, że utrzymanie zadanego poziomu przepływu jest coraz trudniejsze i wymaga coraz większej ilości energii elektrycznej (pogarszając tym samym współczynnik energochłonności). Monitorując zarówno ten ostatni parametr, jak i spadek ciśnienia na filtrach możliwe jest dokładne zaplanowanie przeglądów tych elementów, dzięki czemu układ będzie cały czas pracował na optymalnych warunkach związanych z obciążeniem, co pozwoli obniżyć jego energochłonność. Dodatkowo monitorowanie stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach, w połączeniu ze sterowaniem pracą dmuchaw pozwala na realizację zaawansowanych algorytmów sterowania, optymalizujących czas pracy oraz wydatek generowany przez dmuchawy. Przekłada się to finalnie na obniżenie zużycia energii elektrycznej przez te obiekty do absolutnego minimum, wymaganego do poprawnego prowadzenia procesów oczyszczania ścieków w bioreaktorach.

7. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Zgodnie z art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2019 poz. 545 ze zm.) 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;
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego EMAS.

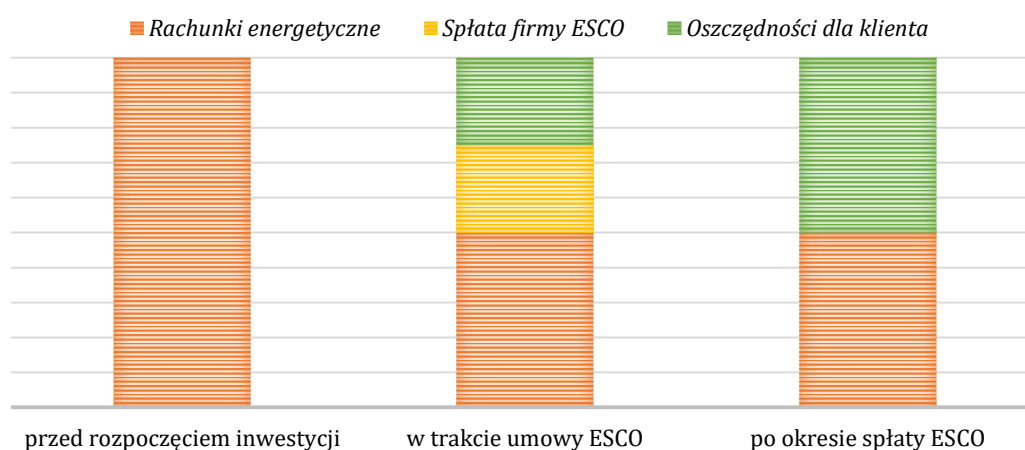
Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej wymienionych powyżej.

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

Szczególnie korzystne rozwiązanie dla samorządu może stanowić realizacja przedsięwzięć zwiększających efektywność energetyczną na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej z przedsiębiorstwem świadczącym usługi energetyczne.

Firma oferująca usługi energetyczne (zwana firmą ESCO z ang. *Energy Service Company*) inwestuje swoje środki finansowe wdrażając rozwiązania energooszczędne u klienta i przeprowadza niezbędne prace w obiektach. W praktyce realizuje więc kontrakty wykonawcze i kompleksowe usługi, udzielając klientom gwarancji uzyskania oszczędności. Dzięki wprowadzonym rozwiązaniom klient uzyskuje oszczędności, które z kolei pozwalają mu na spłatę kosztów tejże inwestycji. Po całkowitej spłacie kosztów projektu, oszczędności pozostają na rachunku klienta.

Na kolejnym wykresie przedstawiono uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO.



Wykres 26. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO (na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej)

Źródło: opracowanie własne

Dwa najważniejsze modele umów w formule ESCO dotyczą poprawy efektywności energetycznej (*Energy Performance Contracting*, w skrócie EPC) oraz gwarantowanych dostaw energii (*Energy Delivery Contracting*, czyli EDC).

1. EPC to umowy pomiędzy beneficjentem a dostawcą środków poprawy efektywności energetycznej (ESCO). Gwarantują one, że inwestycja spłaca się wg określonego

w umowie harmonogramu zależnego od osiągniętego poziomu poprawy efektywności energetycznej, który jest gwarantowany przez ESCO. Pełną definicję umowy EPC zawiera art. 3 dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Usługi oferowane przez firmy ESCO różnią się od siebie sposobem finansowania oraz podziałem ryzyka pomiędzy ESCO a klienta i zysków pochodzących z wdrożonej inwestycji. Wyróżnia się cztery podstawowe rodzaje umów EPC:

- Umowy, w których firma ESCO oferuje finansowanie, dając jednocześnie klientowi gwarancję oszczędności (ponosi więc niemal całkowite ryzyko inwestycji).
 - Umowy, w których klient/właściciel odpowiada za finansowanie, a firma ESCO daje gwarancję oszczędności energii (ryzyko jest podzielone między strony umowy).
 - Umowy przewidujące całkowitą cesję na firmę ESCO wartości oszczędności z tytułu zmniejszonych kosztów energii, aż do całkowitej spłaty inwestycji.
 - Umowy o zarządzanie zużyciem energii, na podstawie których firma ESCO otrzymuje zapłatę za świadczenie usługi energetycznej.
2. EDC, czyli umowy gwarantowanych dostaw energii to drugi najpopularniejszy rodzaj umowy, jakie proponują firmy ESCO. Określają one warunki eksploatacji, budowy lub modernizacji źródeł energii (ciepła i energii elektrycznej) na własne ryzyko wykonawcy (najczęściej firmy ESCO), w oparciu o umowy długoterminowe. Opierają się na założeniu, że optymalizacja zużycia energii w dłuższej perspektywie pozwala uzyskać znaczące korzyści ekonomiczne i ekologiczne. Elementy realizowane przez wykonawcę (najczęściej firmę ESCO) obejmują finansowanie, planowanie oraz budowę lub przejęcie źródła wytwarzania energii, a także zarządzanie eksploatacją (w szczególności konserwację i eksploatację), zakup paliwa oraz sprzedaż energii. Na wynagrodzenie za te usługi składają się, przede wszystkim, płatności za dostarczoną energię.

Dużym atutem formuły ESCO jest jej wszechstronność. W zakresie działań zwiększających efektywność energetyczną mogą z niej korzystać w zasadzie wszystkie podmioty bez względu na reprezentowaną branżę oraz na to, czy działają w sektorze prywatnym (przedsiębiorstwa), czy należą do budynków użyteczności publicznej takich jak szkoły, szpitale, urzędy gmin czy starostwa powiatowe.

Zakres wybranych działań realizowanych w formule ESCO to m.in.

- audyty energetyczne systemów;
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii;
- rozwój systemów kogeneracyjnych;
- efektywna utylizacja stałych odpadów komunalnych;
- poprawa efektywności sieci dystrybucji ciepła i wody;
- zawieranie korzystnych umów na obsługę urządzeń do dystrybucji gazu ziemnego czy energii elektrycznej;
- opracowanie uproszczonego systemu pomiarów i rozliczeń - optymalizacja mająca na celu redukcję zużycia energii w danym typie działalności usługowej;
- zarządzanie popytem na energię.

Korzystanie z formuły ESCO oznacza w praktyce zewnętrzne finansowanie inwestycji. Oznacza to dodatkowy koszt pozyskania środków, czyli odsetki od pożyczanego kapitału. Jednak większość przykładów realizacji w formule ESCO wykazuje oszczędności rzędu nawet kilkunastu procent w porównaniu z kosztem inwestycji ze środków własnych. Wpływa na to zdecydowanie większa efektywność zarządzania projektami energooszczędnościowymi przez firmy działające w formule ESCO, wynikająca z ugruntowanej wiedzy o rynku, technologiach, innowacjach oraz całościowym spojrzeniu na zakumulowany efekt końcowy. Dodatkowo formuła EPC wymusza na firmie-partnerze prywatnym maksymalizację efektywności na każdym etapie inwestycji.

Oprócz bezpośrednich efektów realizacji inwestycji z zakresu poprawy efektywności energetycznej (np. w przypadku termomodernizacji jest to ograniczenie kosztów eksploatacji budynków, mniejsza awaryjność instalacji wewnętrznych itp.), konsekwentna realizacja lokalnej polityki energetycznej powinna osiągnąć rezultat w postaci m.in.:

- uzyskania niezależności energetycznej obiektu;
- ograniczenia zużycia paliw;

- wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- redukcji zanieczyszczenia środowiska związanego z produkcją i dystrybucją energii;
- zapewnienia wyższej jakości i niższej ceny usług świadczonych mieszkańcom i przedsiębiorstwom działającym na terenie miasta/gminy;
- wykorzystania odpadów do produkcji energii.

8. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

8.1. Lokalne zasoby paliw i energii

8.1.1. Energia słoneczna

Energię słoneczną w postaci bezpośredniej wykorzystuje się do produkcji energii elektrycznej przy pomocy paneli fotowoltaicznych oraz do produkcji energii cieplnej (głównie na potrzeby ciepłej wody użytkowej) przy pomocy kolektorów słonecznych.

Zgodnie z danymi zgromadzonymi na stronie <https://globalsolaratlas.info/> wielkość całkowitego rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na obszarze Gminy Lipno wynosi około **1 000 - 1 015 kWh/m²**.

Prawidłowe usytuowanie instalacji pod odpowiednim kątem oraz kierunkiem, jest niezwykle istotne ze względu na efektywność i opłacalność funkcjonowania instalacji (kolektorów lub paneli słonecznych). Największy roczny uzysk energii słonecznej wystąpi, gdy instalacja zostanie skierowana w kierunku południowym pod kątem 38° – **1 286 kWh/m²**, co stanowi wzrost o 26,7 % w stosunku do natężenia promieniowania na powierzchnię poziomą.

Potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej z optymalnie umiejscowionej instalacji (nachylenie pod kątem 38° w kierunku południowym) wynosi **1 080 kWh/kWp** (przy następujących założeniach: falowniki o wysokiej jakości, straty energii spowodowane brudem, śniegiem i lodem zalegającymi na panelach oraz straty z kabli, falowników i transformatorów wynoszą 10 %).

Tabela 38. Potencjał produkcji energii z instalacji PV na terenie Gminy Lipno

Parametr	Jedn.	Wartość
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą	kWh/m ²	1 000-1 015
Optymalne nachylenie (kąt) instalacji PV	-	38° w kierunku S
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego dla optymalnego kąta nachylenia instalacji PV	kWh/m ²	1 286
Potencjał rocznej produkcji energii z kWp optymalnie umiejscowionej instalacji (pod odpowiednim kątem)	kWh	1 080

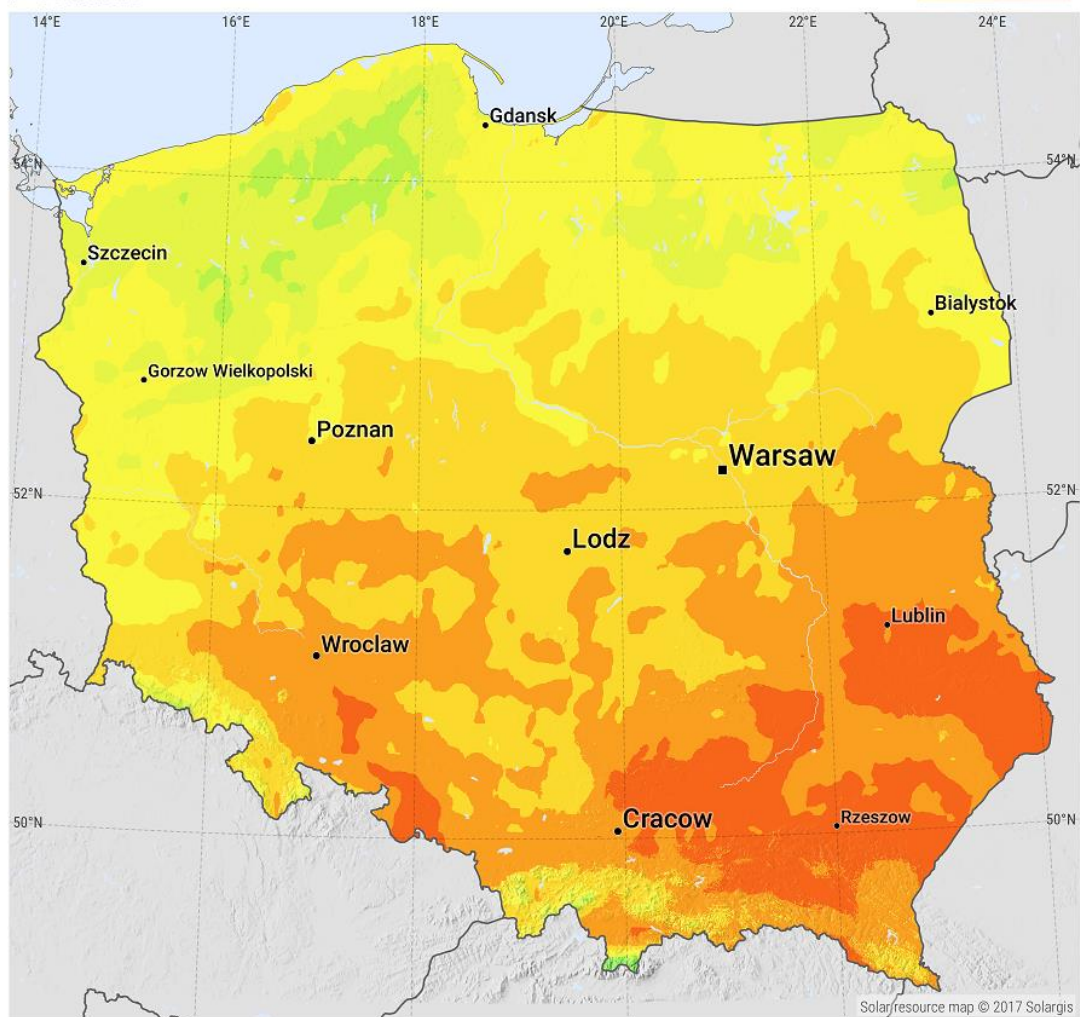
Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://globalsolaratlas.info/>

Na kolejnej rycinie przedstawiono potencjał całkowitego rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju.

GLOBAL HORIZONTAL IRRADIATION

POLAND

SOLARGIS



Average annual sum of GHI, period 1994-2016



Rysunek 10. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju

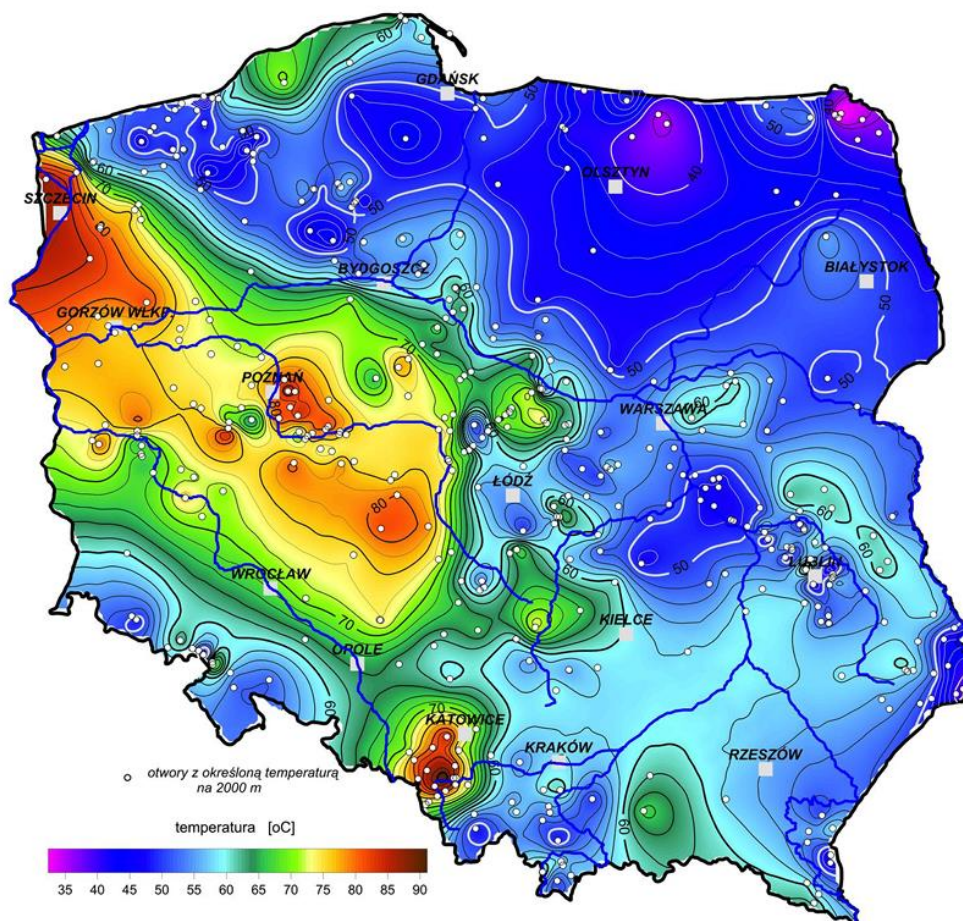
Źródło: www.solargis.info

8.1.2. Energia geotermalna

Energia geotermalna to ciepło wnętrza Ziemi. Zbadano, że temperatura Ziemi wzrasta wraz z przesuwaniem się w głąb skorupy ziemskiej. Jej źródłem jest powolny rozpad pierwiastków radioaktywnych, tj. uranu czy toru, którym towarzyszy wydzielanie się energii termicznej. Wykorzystywanie energii wnętrza Ziemi wiąże się z bardzo wysokimi kosztami inwestycyjnymi, ponadto jest ściśle powiązane z budową geologiczną skorupy ziemskiej na danym obszarze. Głównym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest wykonywanie odwiertów do pokładów gorących wód geotermalnych. W pewnej odległości od otworu czerpalnego wykonuje się drugi otwór, tzw. zrzutowy, którym wodę geotermalną, po odebraniu od niej ciepła, włącza się z powrotem do złoża. Wody geotermalne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy elementów armatury instalacji geotermicznych, a także wzrostu kosztów jej eksploatacji.

Uznaje się, że wydobycie wód geotermalnych w celach zbiorowego zaopatrzenia w ciepło jest opłacalne, gdy woda zalegająca nie głębiej niż 2,5 km osiąga temperaturę 65°C, jej zasolenie nie przekracza 30 g/l, a wydajność jest rzędu 100 – 200 m³/h.

Z kolejnej mapy wynika, iż rejon Gminy Lipno położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 55-60 C, a więc przeciętnymi w skali kraju.



Rysunek 11. Rozkład temperatur na głębokości 2 000 m p.p.t.

Źródło: Szewczyk J., 2010: Geofizyczne oraz hydrogeologiczne warunki pozyskiwania energii geotermicznej w Polsce

Najbardziej powszechną metodą wykorzystania energii geotermalnej są systemy wykorzystujące tzw. płytką geotermię. Gruntowe pompy ciepła składają się zazwyczaj z instalacji obejmującej dolne źródło ciepła (pionowe lub poziome wymienniki ciepła), dzięki któremu energia pobierana jest z podłoża oraz właściwego urządzenia pompy ciepła, które odzyskuje energię i połączone jest z siecią rozprowadzającą ciepło wewnątrz pomieszczeń (np. poprzez ogrzewanie podłogowe).

Potencjał płytkiej geotermii to ciepło słoneczne, które jest przechowywane w bardzo płytkich warstwach powierzchniowych (bez ciepła z jądra Ziemi). Potencjał jest zależny od klimatu, charakterystyki gleby i wód gruntowych. Potencjał geotermalny strefy przypowierzchniowej (podglebia) jest często niedoceniany, ponieważ występujące w nim temperatury są niskie. Jednak przy zastosowaniu gruntowej pompy ciepła można wykorzystać te niskie temperatury. Przypowierzchniowe systemy geotermalne są używane szczególnie do indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych.

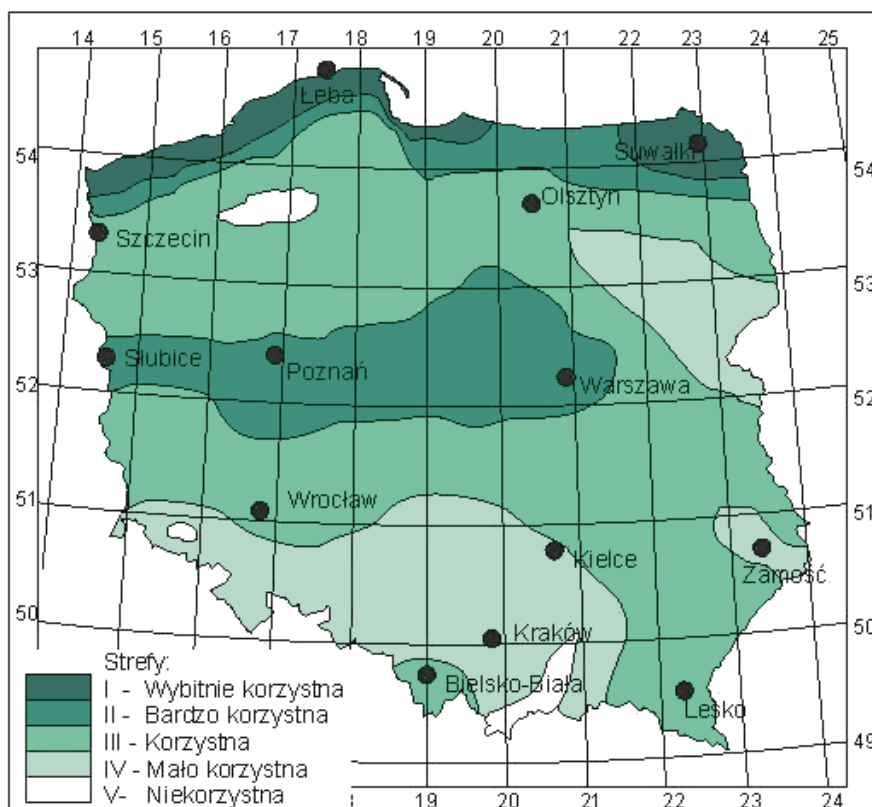
W ramach projektu ThermoMap w czerwcu 2015 r. powstała Europejska Mapa Konturowa obrazująca wstępne szacunki potencjału płytkiej geotermii (do 10 m). Zgodnie ze sporządzoną mapą na terenie Gminy Lipno występują wyjątkowo odpowiednie warunki dla płytkiej geotermii (przewodność cieplna w granicach 1,0 – 1,1 oraz >1,2 W/mK).

8.1.3. Energia wiatru

Gmina Lipno położona jest na obszarze II (bardzo korzystnej) strefy energetycznej wiatru. Dla II strefy potencjał energetyczny wiatru wynosi:

- na wysokości 10 m – 750-1 000 kWh/rok z m² powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 1 000-1 500 kWh/rok z m² powierzchni wirnika.

Na kolejnej rycinie przedstawiono strefy energetyczne wiatru w Polsce natomiast w tabeli zamieszczono orientacyjny potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.



Rysunek 12. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: IMWGW

Tabela 39. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref

Strefa	Roczna energia wiatru na wys. 10 m [kWh/m ² wirnika]	Roczna energia wiatru na wys. 30 m [kWh/m ² wirnika]
I – wybitnie korzystna	>1 000	>1 500
II – bardzo korzystna	750-1 000	1 000-1 500
III – korzystna	500-750	750-1 000
IV – mało korzystna	250-500	500-750
V – niekorzystna	<250	<500

Źródło: IMWGW

Istotne zmiany w zakresie lokalizacji elektrowni wiatrowych wprowadziła ustawa z dnia 20.05.2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2019 poz. 654).

Ustawa określa warunki i tryb budowy oraz lokalizacji elektrowni wiatrowych. Ustawa wprowadza definicję elektrowni wiatrowej i ustala, że instalacje tego typu mogą być lokalizowane wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Przepisy dotyczą elektrowni wiatrowych o mocy większej niż 40 kW, czyli nie obejmują mikro instalacji. Zgodnie z przepisami ustawy, **elektrownię wiatrową można postawić w odległości nie mniejszej niż 10-krotność jej wysokości (wraz z wirnikiem i łopatami) od zabudowań mieszkalnych i mieszanych**, w skład której wchodzi funkcja mieszkaniowa oraz obszarów szczególnie cennych

przyrodniczo. W myśl ustawy, nie można rozbudowywać istniejących wiatraków, które nie spełniają kryterium odległości - dozwolony będzie tylko ich remont i prace niezbędne do prawidłowego użytkowania.

Najczęściej spotykaną wysokością elektrowni wiatrowej jest około 100 m. W myśl nowych przepisów oznacza to, iż elektrownię taką można posadowić w odległości nie mniejszej niż 1 000 m od zabudowań mieszkalnych, co znacznie ogranicza możliwość lokalizacji takich instalacji na terenie gminy.

Zgodnie ze Stanowiskiem Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dn. 17 maja 2017 r. w sprawie lokalizacji instalacji odnawialnych źródeł energii na terenie województwa kujawsko-pomorskiego zakłada się wyłączenie z lokalizacji elektrowni wiatrowych:

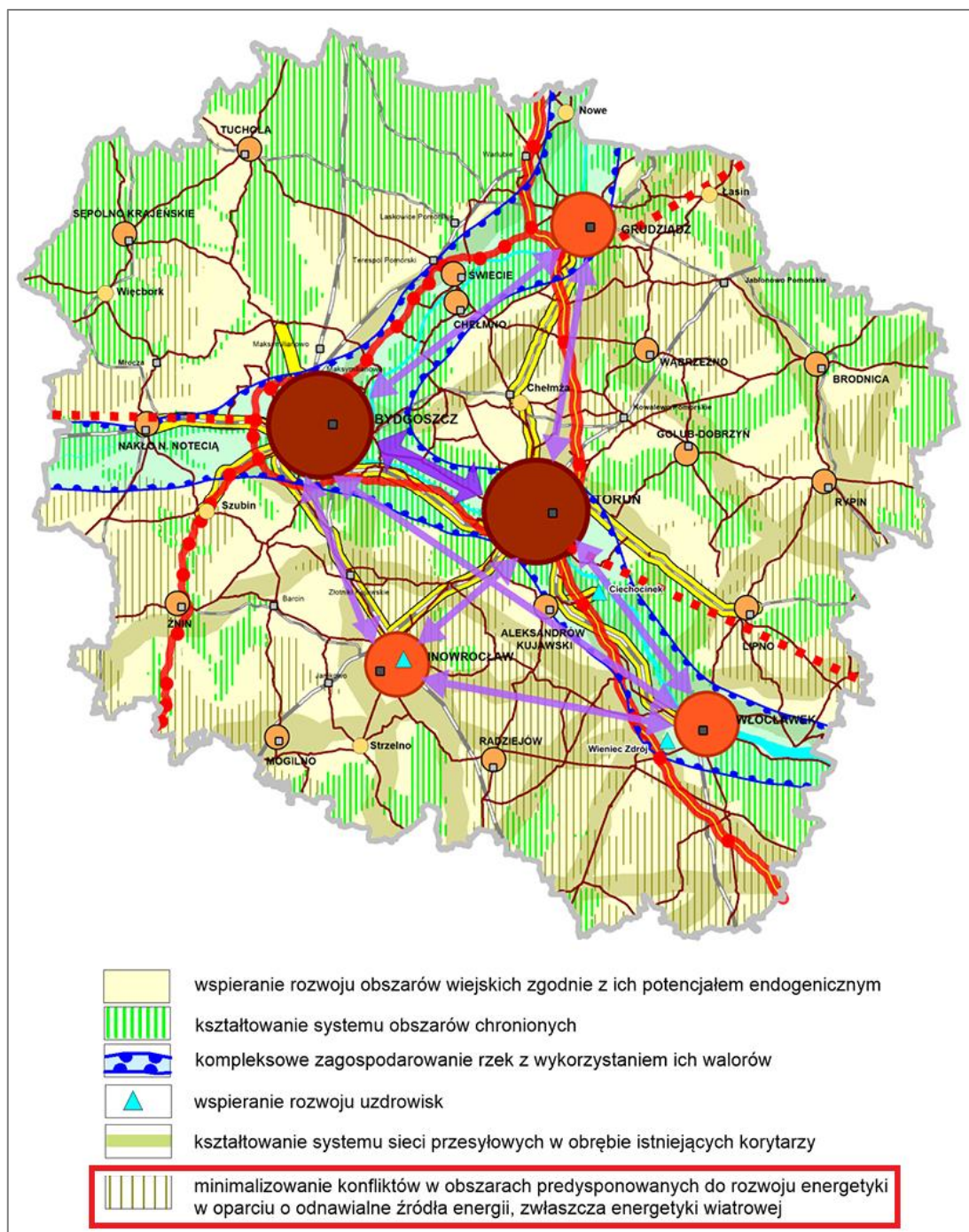
- obszarów cennych przyrodniczo, krajobrazowo i gospodarczo,
- stref buforowych do ochrony tras przelotów ptaków:
 - ok. 10 km od rzeki Wisły,
 - ok. 8 km od rzeki Brdy,
 - ok. 8 km od rzeki Drwęcy,
 - ok. 6 km od rzeki Noteci,
 - ok. 6 km od Kanału Bydgoskiego.

Na pozostałych obszarach dopuszczony będzie rozwój energetyki wiatrowej przy respektowaniu przepisów odrębnych i zachowaniu następujących ograniczeń indywidualnych:

- odległości określonej przez tzw. promień upadku elektrowni wiatrowej (wysokość masztu elektrowni wiatrowej + długość jednej łopaty śmigła) od linii kolejowych, dróg krajowych, wojewódzkich oraz od linii elektroenergetycznych wysokich napięć,
- odległości co najmniej 1 000 m od budynków mieszkalnych, w tym budynków mieszkalnych w zabudowie zagrodowej, o ile przepis odrębny nie wskazuje na zachowanie innej odległości.

Sz szczególnie preferowane do lokalizowania instalacji elektrowni wiatrowych, biogazowni i elektrowni fotowoltaicznych są tereny rolne w strefie 1 000 m od osi autostrady A1, z uwagi na występujące w ich obrębie znaczne pogorszenie jakości środowiska, warunków zamieszkania i potencjału produkcji rolnej, poprzez duże zanieczyszczenia gleb przez metale ciężkie, przekroczenia norm hałasu, zdegradowanie krajobrazu, a także fragmentację siedlisk.

Na kolejnej rycinie przedstawiono wyznaczone na terenie województwa kujawsko-pomorskiego obszary predysponowane do rozwoju energetyki wiatrowej (obejmujące m.in. obszar Gminy Lipno).



Rysunek 13. Wyznaczone na terenie województwa kujawsko-pomorskiego obszary predysponowane do rozwoju energetyki wiatrowej

Źródło: Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko-Pomorskiego

8.1.4. Energia wodna¹

Energetyka wodna (hydroenergetyka) zajmuje się pozyskiwaniem energii wód i jej przetwarzaniem na energię mechaniczną i elektryczną. Opiera się ona przede wszystkim na wykorzystaniu energii rzek o dużym natężeniu przepływu i dużym spadzie – mierzonym

¹ Niniejszy rozdział opracowano na podstawie publikacji „Województwo Kujawsko-Pomorskie. Zasoby i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii” (Kujawsko-Pomorskie Biuro Planowania Przestrzennego i Regionalnego we Włocławku).

różnicą poziomów wody górnej i dolnej z uwzględnieniem strat przepływu. Najpopularniejsze wykorzystanie wody do produkcji energii to elektrownie wodne, które zamieniają energię spadku, lub przepływu wody na energię elektryczną za pośrednictwem turbin wodnych.

Szczególne znaczenie w energetyce wodnej mają inwestycje związane z małymi elektrowniami wodnymi, realizowanymi na małych ciekach. Obiekty te posiadają liczne zalety, spośród których najważniejsze to:

- nie zanieczyszczają środowiska,
- wpływają korzystnie na stosunki wodne małych zlewni, przyczyniając się do wyrównania odpływu powierzchniowego i podziemnego,
- poprawiają jakość wody, poprzez oczyszczanie mechaniczne na kratkach wlotowych turbin oraz natleniając ją,
- mogą być realizowane na małych ciekach wodnych,
- czas realizacji inwestycji nie przekracza z reguły 2 lat,
- rozwiązania techniczne i technologiczne związane z budową są powszechnie dostępne,
- nie wymagają licznej obsługi,
- rozproszenie w terenie skraca odległość przesyłu energii i obniża związane z tym koszty,
- charakteryzują się niską zawodnością i są długotrwałe w eksploatacji.

Małe elektrownie wodne są elektrowniami przepływowymi. Instaluje się je przy stopniach wodnych (jazach), gdzie wykorzystują przepływ rzeczny, przy niewielkim spadzie. Pracują one generalnie w systemie ciągłym.

Zgodnie z Hydroportalem ISOK na terenie Gminy Lipno na rzece Mień występują dwa jazy, których lokalizację przedstawiono na kolejnej rycinie.



Rysunek 14. Lokalizacja jazów na terenie Gminy Lipno (jako miejsc potencjalnej lokalizacji małych elektrowni wodnych)

Źródło: Hydroportal ISOK

Głównym ciekim przepływającym przez Gminę Lipno jest rzeka Mień, która stanowi prawobrzeżny dopływ Wisły. Długość rz. Mień wynosi 53,5 km, a jej średni spadek 1,8 ‰. Wielkość przepływu jednostkowego odcinka ujściowego rzeki Mień wynosi 2,0 m³/s, co jest jedną z najniższych wartości dla głównych rzek województwa.

Wielkość przepływów jednostkowych w odcinkach ujściowych głównych rzek województwa kujawsko-pomorskiego:

- Wisła na granicy w woj. pomorskim – 1 012 m³/s.
- Wisła na granicy w woj. mazowieckim – 921 m³/s.
- Brda – 33 m³/s.

- Drwęca – 24 m³/s.
- Wda – 20 m³/s.
- Noteć – 13 m³/s.
- Osa – 6,5 m³/s.
- Zgłowiączka – 4,5 m³/s.
- **Mień – 2,0 m³/s.**
- Tążyna – 1,5 m³/s.

Zdecydowanie największe zasoby energetyczne posiada rzeka Wisła. Stanowią one ponad 90 % zasobów całego województwa. Z innych cieków na uwagę zasługuje rzeka Brda, Drwęca oraz Wda. Pozostałe cieki mają znaczenie dużo mniejsze lub marginalne. Zasoby energetyczne rzeki Mień wynoszą jedynie 0,55 MW (moc) oraz 4,82 GWh (energia).

Potencjał energetyczny głównych rzek województwa kujawsko-pomorskiego:

- Wisła – 331,60 MW – 2 904,82 GWh;
- Brda – 15,60 MW – 136,66 GWh;
- Drwęca – 9,50 MW – 83,22 GWh;
- Wda – 5,90 MW – 51,68 GWh;
- Noteć – 2,60 MW – 22,77 GWh.
- Osa – 1,40 MW – 12,26 GWh;
- Zgłowiączka – 0,60 MW – 5,26 GWh;
- **Mień – 0,55 MW – 4,82 GWh;**
- Tążyna – 0,15 MW – 1,31 GWh;

Przedstawione powyżej dane obejmują tzw. zasoby teoretyczne, a więc te, jakie zawiera w sobie energia kinetyczna płynących rzek. Energia ta nie wszędzie jest możliwa do wykorzystania w pełni i przekształcenia na energię elektryczną. Wynika to przede wszystkim z uwarunkowań środowiska przyrodniczego. Szczególne znaczenie mają tutaj takie elementy środowiska jak budowa geologiczna doliny rzecznej, jej morfologia i ukształtowanie, wielkość przepływu wody a także zasoby środowiska biotycznego. Czynniki te decydują o możliwości budowy zbiornika retencyjnego, wysokości piętrzenia oraz charakterze pracy elektrowni. Istotne są również uwarunkowania związane z użytkowaniem terenu. Dotyczy to zwłaszcza terenów zurbanizowanych i zabudowanych oraz intensywnego rolnictwa, które stanowią poważne ograniczenie przestrzenne dla realizacji inwestycji hydroenergetycznych. Bardzo istotnym czynnikiem jest również potrzeba zabezpieczenia przepływów nienaruszalnych (tzw. przepływu biologicznego). Wspomniane ograniczenia wyznaczają techniczne zasoby energetyczne, a więc takie, które mogą być rzeczywiście wykorzystane do produkcji energii elektrycznej z uwagi na uwarunkowania przyrodnicze oraz rozwiązania techniczne urządzeń energetycznych. W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że zasoby techniczne stanowią średnio około 50 – 60 % zasobów teoretycznych.

Brak na terenie Gminy Lipno cieków o istotnych w skali województwa zasobach energetycznych, a więc Wisły, Brdy, Drwęcy czy Wdy powoduje, iż potencjał energetycznego wykorzystania wód na terenie gminy jest nieduży (związany głównie z rzeką Mień).

8.1.5. Biomasa

Biomasa – drewno z lasów

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie Gminy Lipno przeprowadzono w oparciu o powierzchnię lasów i rocznego przyrostu drewna. Dla obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne można posłużyć się metodami opartymi na przyrostach i pozyskaniu drewna z lasów na podstawie wzoru:

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

Gdzie:

- Z_{dl} – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne;
- A – powierzchnia lasów na terenie gminy [ha] – 4 943,81 ha (dane GUS stan na 31.12.2018 r.);
- I – przyrost bieżący miąższości [m³/ha/rok] – 9,8 m³/ha/rok („Raport o stanie lasów w Polsce 2018 r.”, Warszawa, czerwiec 2019 r.);
- F_w – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] – 55 % (dane GUS);
- F_e – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%] – 10 % (obliczenia własne na podstawie danych GUS dla województwa).

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z lasów na terenie Gminy Lipno, które wynoszą 2 664,7 m³/rok, co w przeliczeniu na wartość opałową daje około **21 637 GJ** (po roku sezonowania).

Biomasa – drewno z zadrzewień przydrożnych

Oszacowanie potencjału energetycznego drewna z pielęgnacji drzew przydrożnych obliczyć można według wzoru:

$$Z_{dz} = 1,5 \times L \times 0,3 \text{ [Mg/rok]}$$

Gdzie:

- Z_{dz} – zasoby drewna z zadrzewień,
- L – długość dróg [km] – 397 km (długość dróg gminnych, powiatowych, wojewódzkich oraz krajowych),
- 1,5 – ilość drewna możliwa do pozyskania z 1 km zadrzewień przydrożnych [Mg/rok],
- 0,3 – wskaźnik zadrzewienia dróg.

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z zadrzewień przydrożnych na terenie Gminy Lipno, które wynoszą 179 Mg, w przeliczeniu na wartość opałową daje około **2 787 GJ**.

Biomasa – drewno odpadowe z sadów

Drewno odpadowe z towarowych upraw sadowniczych powstaje podczas całkowitej likwidacji starych plantacji oraz w czasie cięć sanitarnych – drzew porażonych chorobami, szkodnikami, wyłamanych przez wiatr itp. W celu obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjmuje się średni odpad drzewny na poziomie 0,35 m³ z hektara rocznie.

Według danych GUS powierzchnia sadów na terenie Gminy Lipno wynosi 248 ha. W związku z czym zasoby drewna odpadowego z sadów na terenie gminy szacuje się na około 86,8 m³/rok (**705 GJ** po roku sezonowania).

W praktyce drewno pochodzące z wyczystek, cięć sanitarnych i odnowieniowych jest najczęściej spalane we własnym gospodarstwie – w kotle lub wprost na polu. Jak na razie drewno to nie stanowi produktu handlowego z uwagi na stosunkowo niewielkie ilości tych odpadów powstających w dużym rozproszeniu. W przypadku dużych gospodarstw sadowniczych jest to jednak znaczące potencjalne źródło energii.

Biomasa z rolnictwa - słoma

Wartość opałowa słomy jako paliwa energetycznego uzależniona jest od jej gatunku, wilgotności oraz techniki przechowywania. Bardziej wskazane jest użycie tzw. słomy szarej, czyli pozostawionej przez pewien czas po ścięciu na działanie warunków atmosferycznych, a następnie wysuszonej. Taki produkt charakteryzuje się nieco lepszymi właściwościami energetycznymi oraz mniejszą emisją związków siarki i chloru od słomy żółtej, czyli świeżo ściętej. Zbyt wilgotna słoma ma nie tylko mniejszą wartość energetyczną, lecz powoduje także większą emisję zanieczyszczeń podczas spalania. Dlatego ustala się normy, określające maksymalną

dopuszczalną wilgotność słomy. Choć normy te są różne dla różnych urzędzeń, najczęściej przyjmuje się, że wilgotność słomy powinna utrzymywać się w granicach 18-25 %. W kolejnej tabeli przedstawiono wartość opałową poszczególnych rodzajów słomy.

Tabela 40. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy

Rodzaj słomy	Wilgotność	Wartość opałowa w stanie świeżym [MJ/kg]	Wartość opałowa w stanie suchym [MJ/kg]
słoma z pszenicy, pszenżyta, żyta, jęczmienia, owsa	15-20 %	12,0-14,1	16,1-17,3
słoma rzepakowa	30-40 %	10,3-12,5	15,0

Źródło: „Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego”

Średnie wartości zbioru słomy w stosunku do areału danej uprawy przedstawiają się następująco (wg opracowania „Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne”):

- pszenica ozima – 4,4 Mg/ha,
- pszenżyto ozime – 4,9 Mg/ha,
- żyto ozime – 5,1 Mg/ha,
- jęczmień ozimy – 3,0 Mg/ha,
- pszenica jara – 3,6 Mg/ha,
- jęczmień jary – 3,6 Mg/ha,
- owies jary – 4,4 Mg/ha,
- rzepak i rzepik – 2,2 Mg/ha.

Celem oceniania potencjału słomy, którą można pozyskać na cele energetyczne, należy zbiory słomy w danym regionie pomniejszyć o jej zużycie w rolnictwie. Słoma w pierwszej kolejności powinna pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz utrzymać zrównoważony bilans glebowej substancji organicznej (nawożenie przez przyoranie).

Oszacowanie potencjału energetycznego słomy obliczyć można według wzoru:

$$N = P - (Zs + Zp + Zn) [t]$$

gdzie:

- N – nadwyżka słomy do alternatywnego (energetycznego) wykorzystania,
- P – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku - do wyliczenia produkcji słomy przyjęto wskaźnik 4,0 Mg/ha, natomiast powierzchnię zasiewów zbóż na terenie gminy na poziomie 7 016 ha (wg danych GUS),
- Zs – zapotrzebowanie na słomę ściółkową,
- Zp – zapotrzebowanie na słomę na pasze,
- Zn – zapotrzebowanie na słomę do przyorania – założono, że na przyoranie przeznaczają się 20 % wyprodukowanej słomy

Zapotrzebowanie słomy na paszę i ściółkę przyjęto na następującym poziomie (Mg/rok):

- Bydło – zapotrzebowania na paszę: 1,2; zapotrzebowanie na ściółkę: 1,0;
- Trzoda chlewna – zapotrzebowania na paszę: -; zapotrzebowanie na ściółkę: 0,5;
- Konie - zapotrzebowania na paszę: 0,8; zapotrzebowanie na ściółkę: 0,9;

Pogłowie zwierząt gospodarskich przyjęto na podstawie PSR 2010.

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby słomy na cele energetyczne na terenie Gminy Lipno, które wynoszą 3 087 Mg, co w przeliczeniu na wartość opałową (w stanie suchym na poziomie 17,3 MJ/kg) daje około **53 396 GJ**.

Biomasa z rolnictwa - siano

Potencjał siana określa się jako iloczyn powierzchni łąk, współczynnika ich wykorzystania na cele energetyczne i wielkości plonu. Precyzyjne określenie współczynnika wykorzystania łąk na cele energetyczne wymaga znajomości sposobu użytkowania trwałych użytków zielonych na badanym obszarze, gdyż jest to stosunek powierzchni niekoszonych łąk do ogólnego ich areału. Przeciętnie w skali kraju współczynnik ten kształtuje się na poziomie 5-10 %. Natomiast plon

siana zależny jest od warunków siedliskowych. W warunkach Polski średni plon wynosi około 4 Mg/ha. Powierzchnia łąk trwałych na terenie Gminy Lipno wynosi 535 ha (wg danych GUS).

Wykorzystując powyższe dane potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi około 214 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana na poziomie 17,3 MJ/kg to wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi **3 702 GJ**.

Biogaz rolniczy (z hodowli zwierząt gospodarskich)

Pogłowie zwierząt gospodarskich na terenie analizowanej jednostki przyjęto według danych z powszechnego spisu rolnego: bydło razem – 6 141 szt.; trzoda chlewna razem – 11 250 szt.; drób razem – 789 646 szt. Do przeliczenia sztuk fizycznych na sztuki duże przyjmuje się następujące średnie wskaźniki: bydło – 0,8 DJP, trzoda chlewna – 0,2 DJP, drób – 0,004 DJP. Według opracowania „Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe” (Politechnika Gdańska, Gdańsk 2009 r.) średni wskaźnik dobowej produkcji biogazu w przeliczeniu na DJP wynosi dla:

- bydła – 1,5 m³,
- trzody chlewnej – 1,0 m³,
- drobiu – 3,75 m³.

Wykorzystując powyższe dane i założenia można obliczyć roczny potencjał produkcji biogazu z pogłowie zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Lipno, który wynosi 7 834 320 m³.

Celem obliczenia ilości energii w oszacowanym potencjale biogazu wyrażonym w m³ należy otrzymany wynik pomniejszyć o współczynnik zawartości metanu w biogazie, który jest różny dla konkretnych substratów i technologii fermentacji. Można jednak przyjąć, że wynosi średnio 0,57. Po uwzględnieniu powyższego oraz wartości energetycznej biometanu w wysokości 36 MJ/m³ roczny potencjał energetyczny biogazu z hodowli zwierząt gospodarskich na terenie Gminy Lipno wynosi **160 760 GJ**.

Biogaz z oczyszczalni ścieków

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność usług komunalnych. Ze względów ekonomicznych pozyskanie biogazu do celów energetycznych uzasadnione jest tylko na większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio 8 000-10 000 m³/dobę.

Na terenie Gminy Lipno zlokalizowane są dwie oczyszczalnie ścieków: w Karnkowie oraz Łochocinie. Obie są komunalnymi oczyszczalniami mechaniczno-biologicznymi. Według projektu wielkość oczyszczalni ścieków Karnkowo wynosi 120 m³/dobę. Oczyszczalnia ścieków Łochocin została zaprojektowana dla RLM = 463. Wielkość oczyszczalni według projektu to 50 m³ /dobę. W 2018 r. na oczyszczalniach wymienionych powyżej powstało 7 Mg suchej masy osadów ściekowych. Produkcja biometanu z 1 kg s.m.o. wynosi około 0,3 m³. W związku z powyższym potencjał energetyczny biometanu z oczyszczalni ścieków można obliczyć wg następującego wzoru:

$$P_{bo} = Os \times W_{CH} \times Q_{ch} [MJ/rok]$$

gdzie:

- P_{bo} – potencjał biometanu z oczyszczalni ścieków,
- Os – ilość wytworzonych osadów ściekowych w ciągu roku [kg/rok],
- W_{CH} – produkcja biometanu na kg s.m.o. (0,3 m³ CH₄/kg s.m.o.),
- Q_{CH} – wartość opałowa biometanu (36 MJ/m³).

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono roczny potencjał energetyczny biogazu z oczyszczalni ścieków na terenie Gminy Lipno, który wynosi jedynie **76 GJ**.

Podsumowanie potencjału energetycznego zasobów biomasy na terenie Gminy Lipno

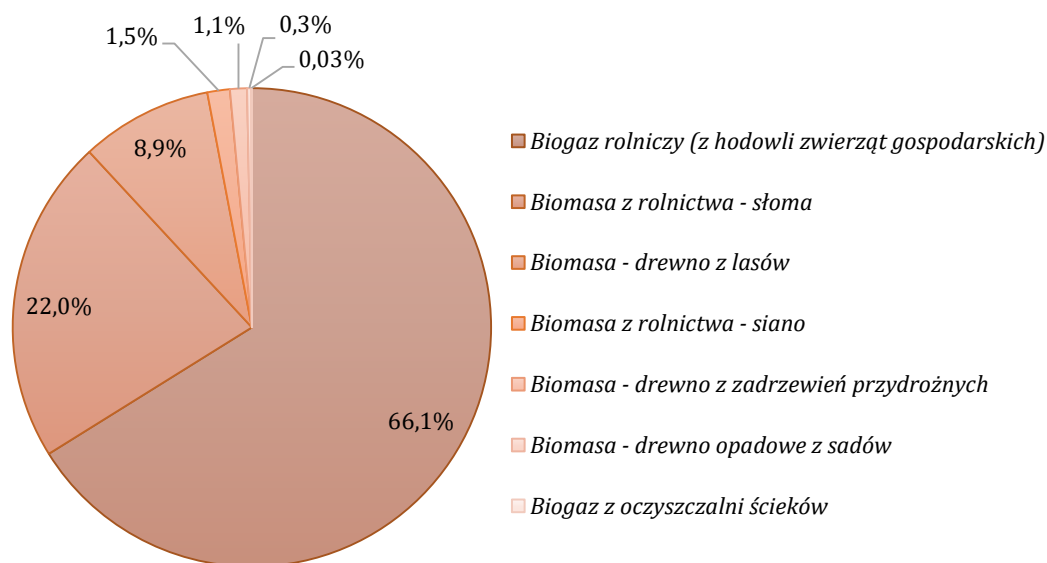
Łączny potencjał energetyczny zasobów biomasy na terenie Gminy Lipno wynosi około 243 063 GJ, co stanowi równowartość około 9 700 Mg węgla kamiennego. Zdecydowanie największy udział w lokalnych zasobach biomasy na cele energetyczne posiada biogaz rolniczy z hodowli zwierząt gospodarskich – około 160 760 GJ, co stanowi 66,1 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące potencjału energetycznego zasobów biomasy na terenie Gminy Lipno.

Tabela 41. Potencjał energetyczny biomasy na terenie Gminy Lipno

Rodzaj/źródło biomasy	GJ	Udział
Biogaz rolniczy (z hodowli zwierząt gospodarskich)	160 760	66,1%
Biomasa z rolnictwa - słoma	53 396	22,0%
Biomasa - drewno z lasów	21 637	8,9%
Biomasa z rolnictwa - siano	3 702	1,5%
Biomasa - drewno z zadrzewień przydrożnych	2 787	1,1%
Biomasa - drewno opadowe z sadów	705	0,3%
Biogaz z oczyszczalni ścieków	76	0,03%
Łącznie	243 063	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 27. Udział w potencjalne energetycznym poszczególnych rodzajów zasobów biomasy na terenie Gminy Lipno

Źródło: opracowanie własne

8.1.6. Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy

Ocenę potencjału wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Lipno przedstawiono w kolejnej tabeli przy zastosowaniu następującej 3-stopniowej skali:

- 1. Niski potencjał.
- 2. Umiarkowany potencjał.
- 3. Wysoki potencjał.

Tabela 42. Ocena potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Lipno

Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie gminy	Uzasadnienie
Słoneczna	Wysoki	Gmina położona w rejonie wysokich w skali kraju wartości natężenia promieniowania słonecznego. Wysoki potencjał wykorzystywania energii słonecznej w szczególności z mikroinstalacji przydomowych takich jak kolektory słoneczne czy panele słoneczne (fotowoltaika). Dodatkowo np. w przeciwieństwie do energetyki wiatrowej czy wodnej niższy stopień negatywnej ingerencji w środowisko. Duża powierzchnia obszarów rolnych (niezurbanizowanych) na terenie gminy oraz płaskie ukształtowanie terenu predysponują również do budowy większych (przemysłowych) elektrowni słonecznych o mocach od kilkuset kW do kilku MW.
Geotermalna	Umiarkowany	Rejon Gminy Lipno położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 55-60 C, a więc przeciętnymi w skali kraju. Na terenie gminy istnieją jednak dobre warunki do stosowania systemów wykorzystujących tzw. płytką geotermię (gruntowe pompy ciepła z wymiennikami pionowymi lub poziomymi do indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych).
Wiatrowa	Umiarkowany	Mimo, iż gmina znajduje w II – bardzo korzystnej strefie energetycznego wykorzystania wiatru, to ze względu na wprowadzenie kryterium odległościowego budowy turbin wiatrowych od zabudowy mieszkaniowej (10-krotność wysokości wiatraka – zgodnie z ustawą z dnia 20.05.2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych) obszar możliwej lokalizacji elektrowni wiatrowych na terenie gminy został znacząco ograniczony.
Wodna	Niski	Brak na terenie Gminy Lipno cieków o istotnych w skali województwa zasobach energetycznych, a więc Wisły, Brdy, Drwęcy czy Wdy powoduje, iż potencjał energetycznego wykorzystania wód na terenie gminy jest niski (związany głównie z rzeką Mień).
Biomasa	Wysoki	Potencjał wysoki szczególnie ze względu na duże możliwości pozyskania biomasy i biogazu pochodzenia rolniczego (słoma – duża powierzchnia zasiewów zbóż na terenie gminy; biogaz – wysokie pogłowie zwierząt hodowlanych na terenie gminy).

Źródło: opracowanie własne

8.2. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja

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

W różnych gałęziach przemysłu powstają duże ilości ciepła odpadowego z urządzeń takich jak piece piekarnicze, komory lakiernicze, suszarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje CO odprowadzające wysokotemperaturowe spaliny, które można wykorzystać w celu podwyższenia efektywności

procesów technologicznych, na przykład do wstępnego podgrzewania produktu lub wody w wytwornicach pary, do dogrzewania pomieszczeń lub wytwarzania ciepłej wody. Zainstalowanie systemu odzysku ciepła odpadowego (wymienniki wysokotemperaturowe) pozwala na redukcję kosztów zużycia energii nawet o 60 %.

Kogeneracja jest to proces, w którym energia pierwotna zawarta w paliwie (gaz ziemny lub biogaz) jest jednocześnie zamieniana na dwa produkty: energię elektryczną i ciepło. Do produkcji tych samych ilości prądu i ciepła zużywa się mniej paliwa niż w przypadku produkcji rozdzielonej. Skojarzone wytwarzanie energii pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie paliwa wprowadzonego do procesu wytwarzania jednostki energii (nawet do 40 %) dzięki wysokiej sprawności agregatów kogeneracyjnych (do 96 %).

Agregat kogeneracyjny zbudowany jest na bazie silnika spalinowego, który napędza trójfazowy generator synchroniczny. Ponadto układ chłodzenia agregatu kogeneracyjnego wyposażony jest w wymiennik płytowy, za pomocą którego można podłączyć agregat do sieci ciepłowniczej. Podobny wymiennik wbudowany jest w układ wydechowy celem odzysku ciepła ze spalin. Za pośrednictwem tych wymienników płytowych, ciepło odzyskane z agregatu może być wykorzystywane do ogrzewania budynków lub do celów technologicznych.

Układ kogeneracyjny niesie za sobą za równo korzyści technologiczne jak i finansowe wszędzie tam, gdzie występuje zapotrzebowanie na ciepło oraz energię elektryczną. Z kogeneracji mogą skorzystać przede wszystkim: lokalne przedsiębiorstwa energetyki ciepłej, osiedla mieszkaniowe, zakłady produkcyjne, szpitale, hotele, ośrodki wypoczynkowe, baseny, centra handlowe. Główne korzyści technologiczne z zastosowania kogeneracji przedstawiają się następująco:

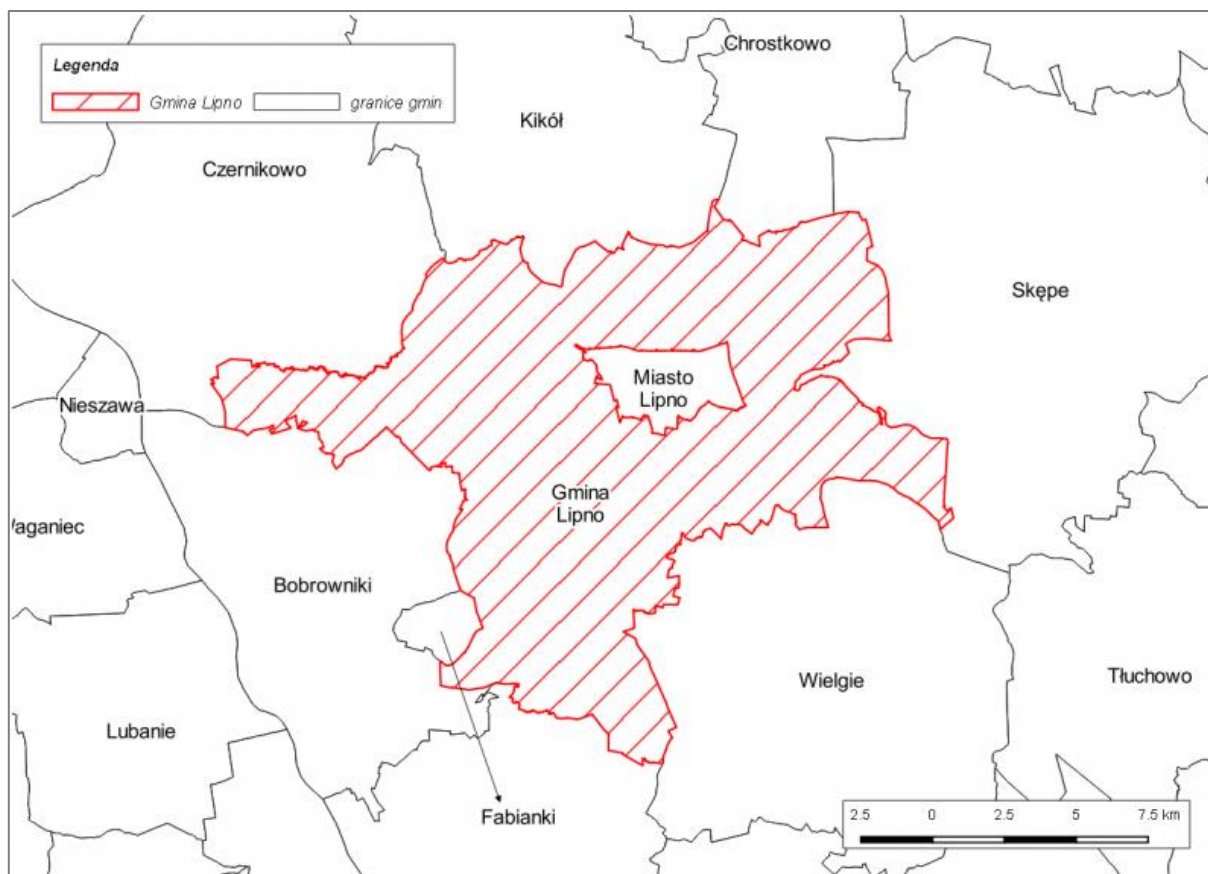
- Kogeneracja może działać jako podstawowe źródło zasilania elektrycznego.
- Zwiększa bezpieczeństwo dostaw energii (zasilanie podstawowe lub rezerwowe).
- Produkcja ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.
- Produkcja pary wodnej.
- Możliwość wykorzystania nadmiaru ciepła w agregatach chłodniczych.

Na terenie Gminy Lipno największe możliwości wykorzystania skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej istnieją w gospodarstwach rolno-hodowlanych. Nawet średniej wielkości gospodarstwa rolne mogą być samowystarczalne pod względem zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepło. Mała elektrociepłownia (instalacja kogeneracyjna) zainstalowana w gospodarstwie rolnym, poza tym, że umożliwia efektywne wykorzystanie paliwa ekologicznego (biogazu) pozwala również, przy odpowiedniej organizacji współpracy z lokalną siecią elektroenergetyczną, na poprawę panujących w niej warunków napięciowych oraz ograniczenie strat przesyłu energii elektrycznej do odbiorców wiejskich.

9. ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

Gmina Lipno graniczy z następującymi gminami (*położenie Gminy Lipno na tle sąsiadujących gmin przedstawiono na kolejnej rycinie*):

- od północny z **Gminą Kikół** (pow. lipnowski) oraz **Gminą Chrostkowo** (pow. lipnowski);
- od północnego zachodu z **Gminą Czernikowo** (pow. toruński);
- od zachodu z **Gminą Bobrowniki** (pow. lipnowski);
- od południa z **Gminą Fabianki** (pow. włocławski);
- od południowego wschodu z **Gminą Wielgie** (pow. lipnowski);
- od wschodu z **Gminą Skępe** (pow. lipnowski);
- centralnie z **Gminą Miasto Lipno** (pow. lipnowski).



Rysunek 15. Położenie Gminy Lipno na tle sąsiadujących gmin

Źródło: „Program Ochrony Środowiska dla Gminy Lipno na lata 2018-2021 z perspektywą do roku 2025”

W kolejnej tabeli zestawiono podstawowe dane charakteryzujące gminy sąsiadujące z Gminą Lipno.

Tabela 43. Zestawienie podstawowych danych charakteryzujących sąsiednie gminy

Dane	Gmina Lipno	Gmina Bobrowniki	Gmina Chrostkowo	Gmina Kikół	Gmina Skepe	Gmina Wielgie	Gmina Czernikowo	Gmina Fabianki
Rodzaj gminy	miejska	wiejska	wiejska	wiejska	miejsko-wiejska	wiejska	wiejska	wiejska
Powierzchnia [km ²]	11	95	74	98	179	134	170	76
Ludność	14 478	3 092	2 877	7 124	7 547	6 738	9 086	10 081
Gęstość zaludnienia [os./km ²]	1 317	32	39	72	42	50	53	133
Liczba budynków mieszkalnych	2 436	744	763	1 552	2 096	1 588	2 068	2 501
Liczba mieszkań	5 404	909	788	1 749	2 412	1 902	2 541	3 098
Powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	363 568	73 739	69 563	154 910	191 663	153 187	231 028	312 827
Średnia powierzchnia mieszkania [m ²]	67,3	81,1	88,3	88,6	79,5	80,5	90,9	101,0
Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych	1 584	209	168	477	640	425	723	1 012
Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych zatrudniających powyżej 50 pracowników	19	0	0	2	4	2	4	3
Stopień gazyfikacji [%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7
Udział mieszkań wyposażonych w systemy centralnego ogrzewania [%]	82,4	82,2	66,8	79,4	84,6 (m) 64,2 (w)	77,0	82,5	88,3
Długość sieci ciepłej w jednostkach koncesjonowanych (bez przyłączy) [km]	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Powierzchnia lasów [ha]	147,9	4 978,7	885,4	236,2	7 249,5	2 568,2	7 615,6	1 604,9
Stopień lesistości [%]	13,5	52,2	12,0	2,4	40,6	19,2	44,8	21,2
Szacunkowa powierzchnia użytków rolnych [km ²]	5	36	60	86	90	96	76	51
Udział użytków rolnych w ogólnej powierzchni [%]	45,5	37,9	81,1	87,8	50,3	71,6	44,7	67,1
Szacunkowa powierzchnia gruntów zabudowanych i zurbanizowanych [km ²]	4,41	1,99	1,83	3,05	6,16	3,54	4,48	4,01
Udział gruntów zabudowanych i zurbanizowanych w ogólnej powierzchni [%]	40,1	2,1	2,5	3,1	3,4	2,6	2,6	5,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie aktualnych danych GUS (dostęp na dzień 30.09.2019 r.)

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło

W zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło Gmina Lipno jest samowystarczalna, tzn., że ciepło dostarczane odbiorcom zlokalizowanym na obszarze gminy jest produkowane w całość w źródłach ciepła zlokalizowanych na jej terenie. Brak jest możliwości współpracy Gminy Lipno z sąsiadującymi gminami w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło ze względu na brak powiązań infrastrukturalnych. Przesył energii cieplnej pomiędzy Gminą Lipno a sąsiadującymi gminami, w okresie najbliższych lat nie ma uzasadnienia techniczno-ekonomicznego.

Ze względu na rolniczy charakter gmin ościennych oraz samej Gminy Lipno istotne możliwości współpracy występują w obszarze produkcji i dostarczania biomasy rolniczej np. słomy energetycznej, upraw energetycznych do systemów grzewczych stosowanych na terenie poszczególnych gmin.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Systemy elektroenergetyczne zasilające Gminę Lipno oraz sąsiednie jednostki są powiązane ze sobą i wzajemnie się uzupełniają. Inwestycje w systemy elektroenergetyczne, jak również ich eksploatacja to przedsięwzięcia o zasięgu regionalnym i ponadregionalnym. Dlatego istnieje konieczność pełnej współpracy Gminy Lipno z sąsiednimi gminami w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną oraz prowadzenie działań zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego regionu.

Modernizacja systemów elektroenergetycznych na obszarze Gminy Lipno powinna być skoordynowana z analogicznymi działaniami podejmowanymi w sąsiednich gminach. Inwestycje tego typu powinny być traktowane, jako przedsięwzięcia priorytetowe, wspólne dla kilku sąsiadujących gmin a nawet sąsiadujących powiatów.

Decydujące znaczenie w przypadku planowania dostaw energii elektrycznej w rejonie gminy ma przedsiębiorstwo Energa Operator S.A. właściciel dystrybucyjnego systemu energetycznego. Polityka tej firmy decydować będzie zarówno o wielkości produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (siłownie wiatrowe, elektrownie słoneczne), jak również możliwości dystrybucji energii na obszarze sąsiadujących gmin.

Możliwość współpracy Gminy Lipno z sąsiednimi gminami może odbywać się również w zakresie wspólnie organizowanych grupowych przetargów na zakup i dystrybucję energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego, infrastruktury wodno-kanalizacyjnej oraz budynków/obiektów gminnych. Uczestnictwo w grupie zakupowej pozwala uzyskać niższą ceną zakupu i dystrybucji energii elektrycznej.

Jednym z kierunków współpracy pomiędzy gminami w celu restrukturyzacji lokalnego sektora energetycznego może być tworzenie klastrów energetycznych. Klastr energetyczny to cywilnoprawne porozumienie, w skład którego mogą wchodzić osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki oraz instytuty badawcze lub jednostki samorządu terytorialnego. Celem porozumienia w zakresie klastra energii musi być wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z OZE lub z innych źródeł lub paliw w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Klastry mają zrzeszyć odbiorców energii oraz jej wytwórców na danym obszarze. To ułatwi przepływ energii, oraz sprawi, że dany teren będzie samowystarczalny energetycznie. Obszar działania klastra nie może przekraczać granic jednego powiatu lub 5 gmin.

Możliwość współpracy międzygminnej istnieje również w ramach realizacji projektów partnerskich polegających na wspólnym ubieganiu się o pozyskanie dofinansowania ze źródeł zewnętrznych (RPO, WFOŚiGW, NFOŚiGW) na inwestycje w odnawialne źródła energii takie jak kolektory słoneczne, fotowoltaika czy pompy ciepła.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

W zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w paliwa gazowe istnieją możliwości współpracy i wspólnego działania kilku gmin w ramach budowy nowych odcinków sieci gazowych i gazyfikacji nowych terenów. Dla Gminy Lipno oraz całego powiatu lipnowskiego prowadzenie wspólnych działań na rzecz przeprowadzenia gazyfikacji, powinno być sprawą

priorytetową, gdyż obszar powiatu stanowi białą plamę na mapie województwa pod względem gazyfikacji.

Operatorzy systemów dystrybucyjnych gazu ziemnego opracowują plany gazyfikacji, których zasięg uzależniony jest od wielkości zgłaszanego przez potencjalnych odbiorców zapotrzebowania na gaz ziemny, stanu infrastruktury gazowej oraz planowanych inwestycji. Warunkiem realizacji ww. inwestycji jest jej opłacalność ekonomiczna, a ta zależy od liczby odbiorców i wielkości deklarowanego odbioru gazu oraz od możliwości finansowania inwestycji.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny (po przeprowadzeniu gazyfikacji) może również odbywać się poprzez organizowanie wspólnych zamówień publicznych na usługi dystrybucji i sprzedaży gazu ziemnego (w ramach grupy zakupowej). Organizowanie wspólnego zamówienia publicznego na dostawę gazu z sąsiednimi gminami ma na celu uzyskanie korzystniejszych cen zakupu i dystrybucji tego paliwa.

***GMINA LIPNO WYRAŻA WOLĘ WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIADUJĄCYMI
W ZAKRESIE ROZWOJU I MODERNIZACJI INFRASTRUKTURY ELEKTROENERGETYCZNEJ,
BUDOWY INSTALACJI OZE, ROZWOJU I MODERNIZACJI INFRASTRUKTURY GAZOWNICZEJ,
MODERNIZACJI URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH, A WIĘC WSZELKICH INICJATYW
ZWIĘKSZAJĄCYCH EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ REGIONU.***

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik Nr 1: Wykaz stacji transformatorowych 15/0,4 kV znajdujących się na terenie Gminy Lipno



Zestawienie stacji transformatorowych 15/0,4 kV pracujących na terenie gminy Lipno

Typ	Nazwa stacji	Miejscowość	Rok budowy	Moc zabud. trans. własnych i obcych [kVA]
Wieżowa	ŁOCHOCIN 7 POM	Łochocin	1980	250
Wieżowa	RADOMICE KROCHMALNIA (obca)	Radomice	1968	0
Kontenerowa	ZŁOTOPOLE RDP (obca)	Złotopole	0	0
ŻH 15-B	JASTRZĘBIE 5 MBM	Jastrzębie	1968	63
STS 20/250	JĘCZYWEK 2	Janczewek	1981	20
STS 20/125	JĘCZYWEK 1	Janczewek	1981	63
STS 20/125	JĘCZYWEK 4	Janczewek	1982	63
STS 20/125	JANKOWO 6 OSADA LEŚNA	Jankowo	1976	20
STS 20/125	JANKOWO 5	Jankowo	1971	30
STSp 20/250	OKRĘG 2	Okrag	1996	100
STSa 20/125	ZŁOTOPOLE 9	Złotopole	1987	63
STS 20/125	MALISZEWO 9	Maliszewo	1977	40
STSpw 20/250	MALISZEWO 1	Maliszewo	1964	40
ŻH 15-B	TRZEBIEGOSZCZ 2	Trzebiegoszcz	1969	50
ŻH 15-B	JANKOWO 3	Jankowo	1968	40
STS 20/125	JANKOWO 4	Jankowo	1974	63
ŻH 15-B	JANKOWO 1	Jankowo	1971	63
ŻH 15-B	ZŁOTOPOLE 2	Złotopole	1967	40
STS 20/125	ZŁOTOPOLE 4	Złotopole	1986	40
STS 20/125	ZŁOTOPOLE 5	Złotopole	1987	63
STS 20/125	ZŁOTOPOLE 7	Złotopole	1986	63
STS 20/125	ZŁOTOPOLE 8	Złotopole	1987	40
ŻH 15-B	ZŁOTOPOLE 3	Złotopole	1967	63
STS 20/250	ZŁOTOPOLE 1	Złotopole	1987	63
STS 20/125	ZŁOTOPOLE 12	Złotopole	1987	63
STS 20/125	ZŁOTOPOLE 11	Złotopole	1987	30
STS 20/125	ZŁOTOPOLE 6	Złotopole	1970	63
STE21-20/63/II/P3	OKRĘG 3	Okrag	1971	63
STSp 20/250	OKRĘG 4	Okrag	1996	100

T +48 58 778 82 00
F +48 58 778 80 01

Regon 190275904
NIP 583-000-11-90

ENERGA-OPERATOR SA
ul. Marynarki Polskiej 130
80-557 Gdańsk

operator.centrala@energa.pl
energa-operator.pl

Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ
VII Wydział Gospodarczy KRS
KRS 0000033455

nr konta: 50 1050 0086 1000 0090 3005 4739
Kapitał zakładowy/wpłacony 1 356 110 400 zł





STSpbu 20/250	LIPNO RYPIŃSKA 2	Lipno	1971	160
STS 20/250	LIPNO RYPIŃSKA 1	Lipno	1971	250
ŻH 15-B	TRZEBIEGOSZCZ 1	Trzebiegoszcz	1968	63
ŻH 15-B	JANKOWO 2	Jankowo	1970	100
STSpb 20/250	TRZEBIEGOSZCZ 6	Trzebiegoszcz	1983	250
ŻH 15-B	TRZEBIEGOSZCZ 3	Trzebiegoszcz	1965	63
ŻH 15-B	TRZEBIEGOSZCZ 5	Trzebiegoszcz	1968	40
ŻH 15-B	TRZEBIEGOSZCZ 4	Trzebiegoszcz	1968	63
ŻH 15-B	JASTRZĘBIE 3	Jastrzębie	1965	100
STS 20/125	JASTRZĘBIE 4	Jastrzębie	1972	40
STS 20/125	JASTRZĘBIE 2	Jastrzębie	1972	63
STE21-20/100/II/P3	JASTRZĘBIE 1	Jastrzębie	1964	100
ŻH 15-B	OKRĘG 1	Okrag	1981	160
STS 20/250	KOLANKOWO 1	Kolankowo	1981	63
STS 20/250	KARNKOWO 7 SNS	Karnkowo	1978	100
ŻH 15-B	KARNKOWO 4 MBM	Karnkowo	1970	40
ŻH 15-B	CHODORĄŻEK 2	Chodorążek	1979	30
STSpb 20/250	CHLEBOWO 1	Chlebowo	1965	100
STS 20/125	KOLANKOWO 4	Kolankowo	1981	100
STS 20/125	KOLANKOWO 3	Kolankowo	1981	63
STS 20/125	KOLANKOWO 2	Kolankowo	1981	63
STS 20/125	KOLANKOWO 5	Kolankowo	1981	100
ŻH 15-B	KARNKOWO 2	Karnkowo	1981	40
ŻH 15-B	KARNKOWO 3	Karnkowo	1967	160
STE21-20/63/II/P3	KARNKOWO RUMUNKI 1	Karnkowskie Rumunki	1970	63
STS 20/250	CHODORĄŻEK 6	Chodorążek	1979	63
STS 20/125	CHODORĄŻEK 7	Chodorążek	1972	63
STS 20/125	CHODORĄŻEK 3	Chodorążek	1979	63
STS 20/250	CHODORĄŻEK 1	Chodorążek	1979	100
STS 20/250	CHODORĄŻEK 5	Chodorążek	1979	63
STS 20/250	CHODORĄŻEK 4	Chodorążek	1979	63
ŻH 15-B	GŁOGI	Głogi	1979	63
STS 20/125	KARNKOWO 5	Karnkowo	1978	63
STS 20/250	KARNKOWO 1 PGR	Karnkowo	1980	250
STS 20/250	KARNKOWO 6	Karnkowo	1978	63
STS 20/250	KARNKOWO 8 CHŁODNIA	Karnkowo	1980	40
STS 20/125	KARNKOWO RUMUNKI 2	Karnkowskie Rumunki	1980	40



STS 20/125	WIERZBICK 1	Wierzbick	1974	40
STS 20/250	SURADÓWEK 3	Piątki	1980	30
ŻH 15-B	SURADOWO	Suradowo	1969	40
ŻH 15-B	PIĄTKI 1	Piątki	1967	100
ŻH 15-B	PIĄTKI 2	Piątki	1967	40
ŻH 15-B	TOMASZEWO 3	Tomaszewo	1968	50
ŻH 15-B	TOMASZEWO 4	Tomaszewo	1968	63
ŻH 15-B	TOMASZEWO 2	Tomaszewo	1967	40
STS 20/250	TOMASZEWO 1	Tomaszewo	1970	160
STS 20/125	TOMASZEWO 5	Tomaszewo	1970	40
STS 20/125	HUTA GŁODOWO 3	Huta Głodowska	1974	63
ŻH 15-B	GŁODOWO 1	Głodowo	1964	63
ŻH 15-B	HUTA GŁODOWO 2	Huta Głodowska	1964	30
ŻH 15-B	HUTA GŁODOWO 1	Huta Głodowska	1964	40
STS 20/250	WIERZBICK 2	Wierzbick	1974	100
ŻH 15-B	GŁODOWO 2	Głodowo	1971	40
STS 20/125	GŁODOWO 4 PGR	Głodowo	1974	160
STS 20/125	GŁODOWO 3 MBM	Głodowo	1971	100
STE21-20/63/II/P3	GŁODOWO RUMUNKI 1	Głodowo	1971	63
STS 20/125	GŁODOWO RUMUNKI 3	Głodowo	1971	40
ŻH 15-B	GŁODOWO RUMUNKI 2	Głodowo	1971	63
STS 20/125	LIPNO RUMUNKI 1	Lipno	1971	100
STS 20/125	WIERZBICK 3	Wierzbick	1974	40
STS 20/125	POPOWO 4	Popowo	1991	63
ŻH 15-B	POPOWO 3	Popowo	1968	30
ŻH 15-B	POPOWO 2	Popowo	1968	63
STS 20/125	GRABINY 3	Grabiny	1989	30
ŻH 15-B	GRABINY 2	Grabiny	1968	63
ŻH 15-B	GRABINY 1	Grabiny	1968	40
ŻH 15-B	BARANY 2	Barany	1971	160
ŻH 15-B	BARANY 1	Barany	1971	50
ŻH 15-B	BARANY 4	Barany	1971	46
ŻH 15-B	BARANY 3	Barany	1971	63
STS 20/125	RADOMICE 6	Radomice	1971	75
ŻH 15-B	RADOMICE 4	Radomice	1968	100



STS 20/125	KŁOKOCK 3	Kłokock	1972	50
STEK 21-20/250/Sp	IGNACKOWO 2	Ignackowo	1968	63
ŻH 15-B	RADOMICE 3	Radomice	1967	50
STS 20/250	RADOMICE 7	Radomice	1976	160
STS 20/250	RADOMICE 8	Radomice	1975	0
STS 20/250	RADOMICE 1	Radomice	1971	100
STS 20/125	BISKUPIN 4	Biskupin	1986	75
ŻH 15-B	BIAŁOWIERZYN 1	Białowieżyn	1971	63
STS 20/250	LIPNO RUMIANKOWO	Lipno	1990	160
ŻH 15-B	KŁOKOCK 2	Kłokock	1972	40
STS 20/250	KŁOKOCK 1	Kłokock	1974	50
ŻH 15-B	LIPNO BOREK	Lipno	1969	63
STS 20/250	BISKUPIN 1	Biskupin	1986	75
STSa 20/250	BISKUPIN 5	Biskupin	1986	63
STS 20/125	BISKUPIN 2	Biskupin	1972	75
STSa 20/250	OŚMIAŁOWO 1	Ośmiałowo	1988	63
STS 20/125	OŚMIAŁOWO 3	Ośmiałowo	1988	40
STS 20/125	MALISZEWO 10	Maliszewo	1977	63
STE21-20/100/II/P3	MALISZEWO 4	Maliszewo	1964	100
STSpw 20/250	MALISZEWO 5	Maliszewo	1977	63
STS 20/125	MALISZEWO 6	Maliszewo	1977	63
STSpw 20/250	MALISZEWO 2	Maliszewo	1967	63
STS 20/125	MALISZEWO 11	Maliszewo	1977	40
STS 20/125	MALISZEWO 8	Maliszewo	1977	63
STS 20/125	MALISZEWO 3	Maliszewo	1977	40
STS 20/125	MALISZEWO 7	Maliszewo	1977	63
STSpw 20/250	KOMOROWO 1	Komorowo	1964	40
ŻH 15-B	KOMOROWO 2	Komorowo	1968	63
ŻH 15-B	KOMOROWO 3	Komorowo	1968	40
ŻH 15-B	OŚMIAŁOWO 2	Ośmiałowo	1968	30
STS 20/125	OSTROWITKO 4	Ostrowitko	1988	40
STS 20/125	OSTROWITKO 1	Ostrowitko	1972	63
STS 20/125	OSTROWITKO 3	Ostrowitko	1972	30
STS 20/125	OSTROWITKO 5	Ostrowitko	1988	160
ŻH 15-B	OSTROWITKO 2	Ostrowitko	1972	50
STE21-20/63/II/P3	KRZYŻÓWKI 1	Krzyżówki	1964	40
STS 20/250	KRZYŻÓWKI 2	Krzyżówki	1971	40



ŻH 15-B	OSTROWITE 3 K/LIPNA	Ostrowite	1968	20
STS 20/125	OSTROWITE 6 K/LIPNA	Ostrowite	1972	75
ŻH 15-B	OSTROWITE 4 K/LIPNA	Ostrowite	1968	63
STS 20/250	OSTROWITE 5 K/LIPNA	Ostrowite	1972	160
ŻH 15-B	OSTROWITE 2 K/LIPNA	Ostrowite	1967	50
STSu 20/100	BRZEŻNO 7	Brzeźno	1992	63
ŻH 15-B	BRZEŻNO 3	Brzeźno	1968	63
STSpb 20/250	BRZEŻNO 1	Brzeźno	1990	100
STSpb 20/250	BRZEŻNO 4	Brzeźno	1990	100
STSu 20/100	BRZEŻNO 6	Brzeźno	1990	63
STSu 20/100	BRZEŻNO 5	Brzeźno	1990	63
STSa 20/100	ZIELENIOWSZCZYŻNA	Wąkole	1979	63
ŻH 15-B	WĄKOLE LEŚNICTWO	Wąkole	1975	63
STS 20/250	LIPNO WŁOCLAWSKA 2	Lipno	1972	100
ŻH 15-B	ŻABIENIEC 1	Żabieniec	1968	40
ŻH 15-B	BRZEŻNO 2	Brzeźno	1968	63
ŻH 15-B	IGNACKOWO 1	Ignackowo	1971	63
STS 20/125	POPOWO 1	Popowo	1968	40
STSpb 20/250	ZBYTKOWO 7	Zbytkowo	1993	40
STSpb 20/250	ZBYTKOWO 8	Zbytkowo	1993	63
STSpb 20/250	ZBYTKOWO 6	Zbytkowo	1993	40
STE21-20/63/II/P3	ZBYTKOWO 2	Zbytkowo	1964	40
STSp 20/250	ZBYTKOWO 4	Zbytkowo	1993	40
STSp 20/250	ZBYTKOWO 5	Zbytkowo	1993	40
ŻH 15-B	ZBYTKOWO 1	Zbytkowo	1964	40
STE21-20/63/II/P3	ŁOCHOCIN GAJ 2	Łochocin	1964	100
STS 20/250	ŁOCHOCIN 1 SKR	Łochocin	1977	160
STS 20/250	ŁOCHOCIN 4	Łochocin	1977	75
ŻH 15-B	WICHOWO 4	Wichowo	1969	100
STS 20/125	WICHOWO 8 DOM KULTURY	Wichowo	1982	160
STS 20/125	WICHOWO 2	Wichowo	1982	46
STS 20/125	WICHOWO 7	Wichowo	1981	63

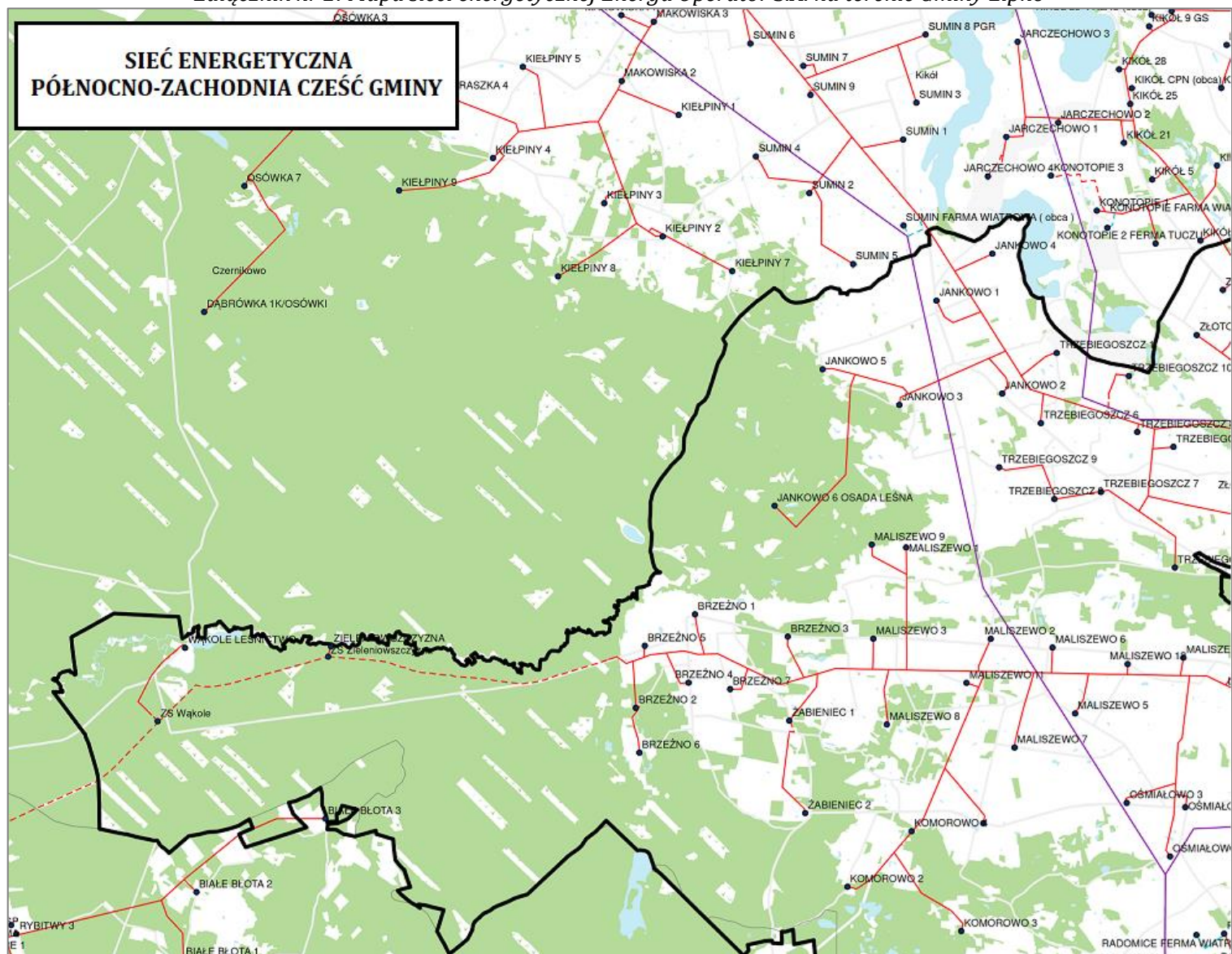


ŻH 15-B	WICHOWO 3	Wichowo	1969	20
STS 20/125	ŁOCHOCIN 3	Łochocin	1970	40
STS 20/250	WICHOWO 1	Wichowo	1982	100
STS 20/250	WICHOWO 6	Wichowo	1981	63
STS 20/125	WICHOWO 5	Wichowo	1981	30
STS 20/125	ŁOCHOCIN 5	Łochocin	1977	40
ŻH 15-B	ZBYTKOWO 3	Zbytkowo	1964	40
STS 20/125	LIPNO RUMUNKI 2	Lipno	1971	100
STSKu 20/250/400	LIPNO JASTRZĘBSKA	Lipno	1995	160
STS 20/125	KŁOKOCK 4	Kłokock	1972	50
STS 20/250	ŁOCHOCIN 6	Łochocin	1984	100
STS 20/125	ZŁOTOPOLE 10	Złotopole	1987	160
ŻH 15-B	RADOMICE 2	Radomice	1967	100
STS 20/125	RADOMICE 5	Radomice	1971	160
STSKu 11-20/250	TRZEBIEGOSZCZ 7	Trzebiegoszcz	2005	63
STSKp 20/250	PIĄTKI 3	Piątki	2002	40
STSpb 20/250	OKRĘG 5	Okrag	2006	160
STS 20/125	BARANY 5	Barany	2005	40
STS 20/250	OSTROWITE 1 K/LIPNA	Ostrowite	1972	50
STS 20/125	KRZYŻÓWKI 3	Krzyżówki	2005	40
STS 20/125	RADOMICE 10	Radomice	2006	250
STSKu 11-20/250	BIĄŁOWIERZYN 2	Białowieżyn	2006	100
STSKu 11-20/250	GŁODOWO 5	Głodowo	2005	40
STSuz 20/160	KOLANKOWO 6	Kolankowo	2006	40
STSuz 20/160	MALISZEWO 12	Maliszewo	2007	40
Kontenerowa	RADOMICE FERMA WIATROWA (obca)	Radomice	2010	0
STSKu 11-20/250	ŻABIENIEC 2	Żabieniec	2008	400
STSKu 11-20/250	TRZEBIEGOSZCZ 9	Trzebiegoszcz	2008	40
STSKp 20/250	POPOWO 5	Popowo	2008	40
STSKu 11-20/250	CHLEBOWO 2	Chlebowo	2009	63
STSKu 11-20/250	TRZEBIEGOSZCZ 8	Trzebiegoszcz	2009	40
STSuo 20/63	GRABINY 4	Grabiny	2009	40
Kontenerowa	KOLANKOWO FERMA WIATROWA (obca)	Kolankowo	2009	0
STSKu 11-20/250	GRABINY 5	Grabiny	2009	40
STSuz 20/160	KOMOROWO 4	Komorowo	2009	40

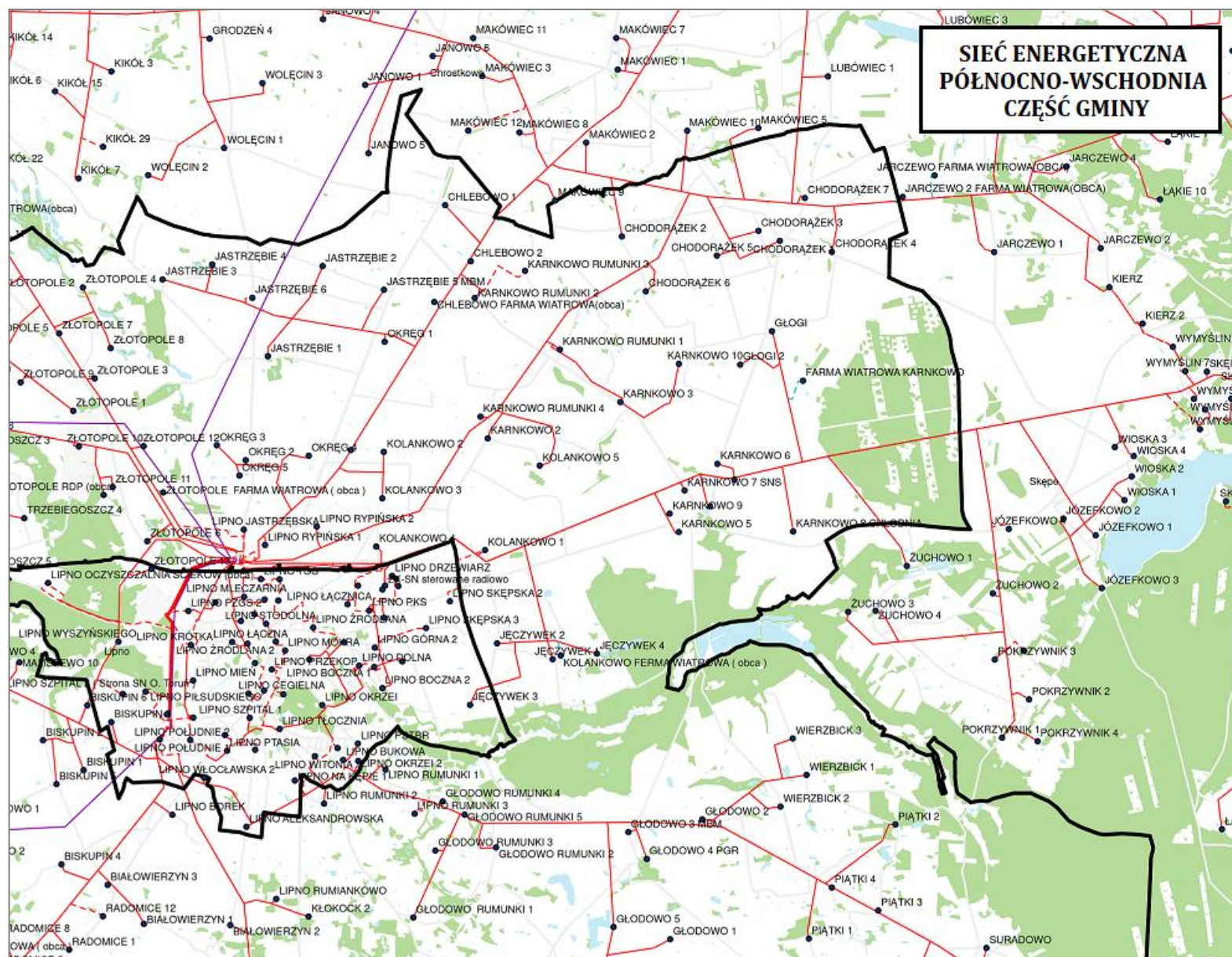


STSKu 11-20/250	GŁODOWO RUMUNKI 4	Głodowo	2010	40
STSuz 20/160	KARNKOWO 9	Karnkowo	2010	100
Kontenerowa	ZŁOTOPOLE FARMA WIATROWA (obca)	Złotopole	2010	0
Kontenerowa	RADOMICE VIK RZADKOWOLSKA (obca)	Radomice	2010	0
STSp 20/250	GRABINY 6	Grabiny	2010	250
MRw-b 20/630-4	CHLEBOWO FARMA WIATROWA(obca)	Chlebowo	2011	0
STSuz 20/160	RADOMICE 11	Radomice	2011	40
STSuz 20/160	TRZEBIEGOSZCZ 10	Trzebiegoszcz	2012	40
STSuz 20/160	GŁODOWO RUMUNKI 5	Głodowo	2012	40
STSuz 20/160	HUTA GŁODOWSKA 4	Huta Głodowska	2013	63
STSNKu 20/250	SURADÓWEK 7	Suradowo	2013	63
STS 20/250	KARNKOWO 10	Karnkowo	2014	100
STSKu 20/250	OSTROWITE 7 k/LIPNA	Ostrowite	2014	40
STSuz 20/160	BISKUPIN 6	Biskupin	2015	160
STSKuz 20/160	GRABINY 7	Grabiny	2015	40
STS-K 20/250	LIPNO RUMUNKI 3	Lipno	2015	63
STEK 20/250	KARNKOWO RUMUNKI 4	Karnkowskie Rumunki	2016	63
STS-K 20/250	KARNKOWO RUMUNKI 3	Karnkowskie Rumunki	2017	63
STSu 20/250	GŁOGI 2	Karnkowo	2015	63
Brak danych	FARMA WIATROWA KARNKOWO	Karnkowo	2015	0
STEK 20/250	KRZYŻÓWKI 4	Krzyżówki	2017	63
Brak danych	KŁOKOCK FARMA WIATROWA(obca)	Lipno	2017	0
STEK 20/250	PIĄTKI 4	Piątki	2017	40
STEK 20/250	BIAŁOWIERZYN 3	Białowieżyn	2017	40
RKP-SN	ZS Wąkole	Wąkole	2017	0
RKP-SN	ZS Zieleniowszczyzna	Wąkole	2017	0
STE22-20/250/I/Sp	OSTROWITE 8 K/LIPNA	Ostrowite	2018	63

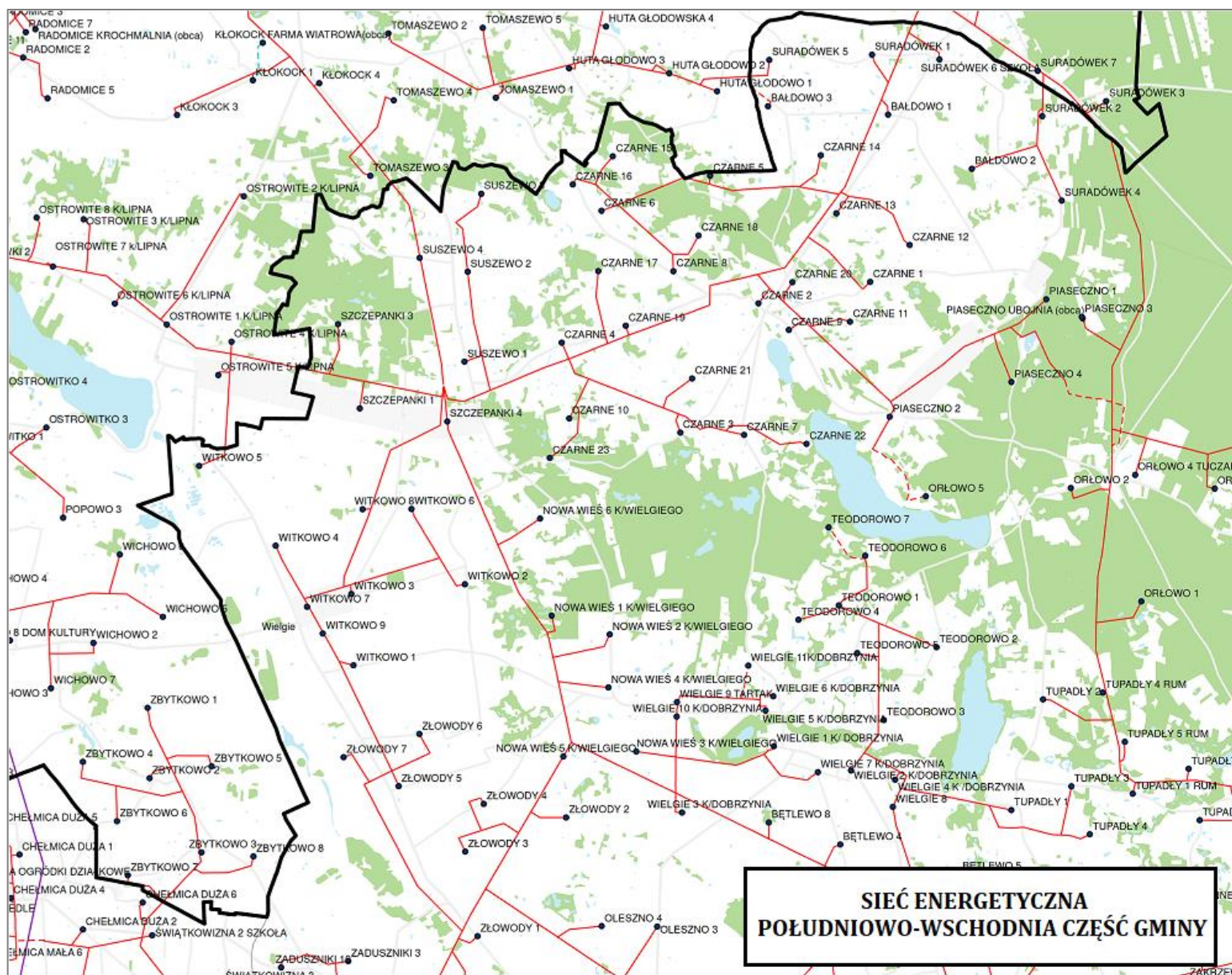
Załącznik nr 2: Mapa sieci energetycznej Energa Operator S.A. na terenie Gminy Lipno



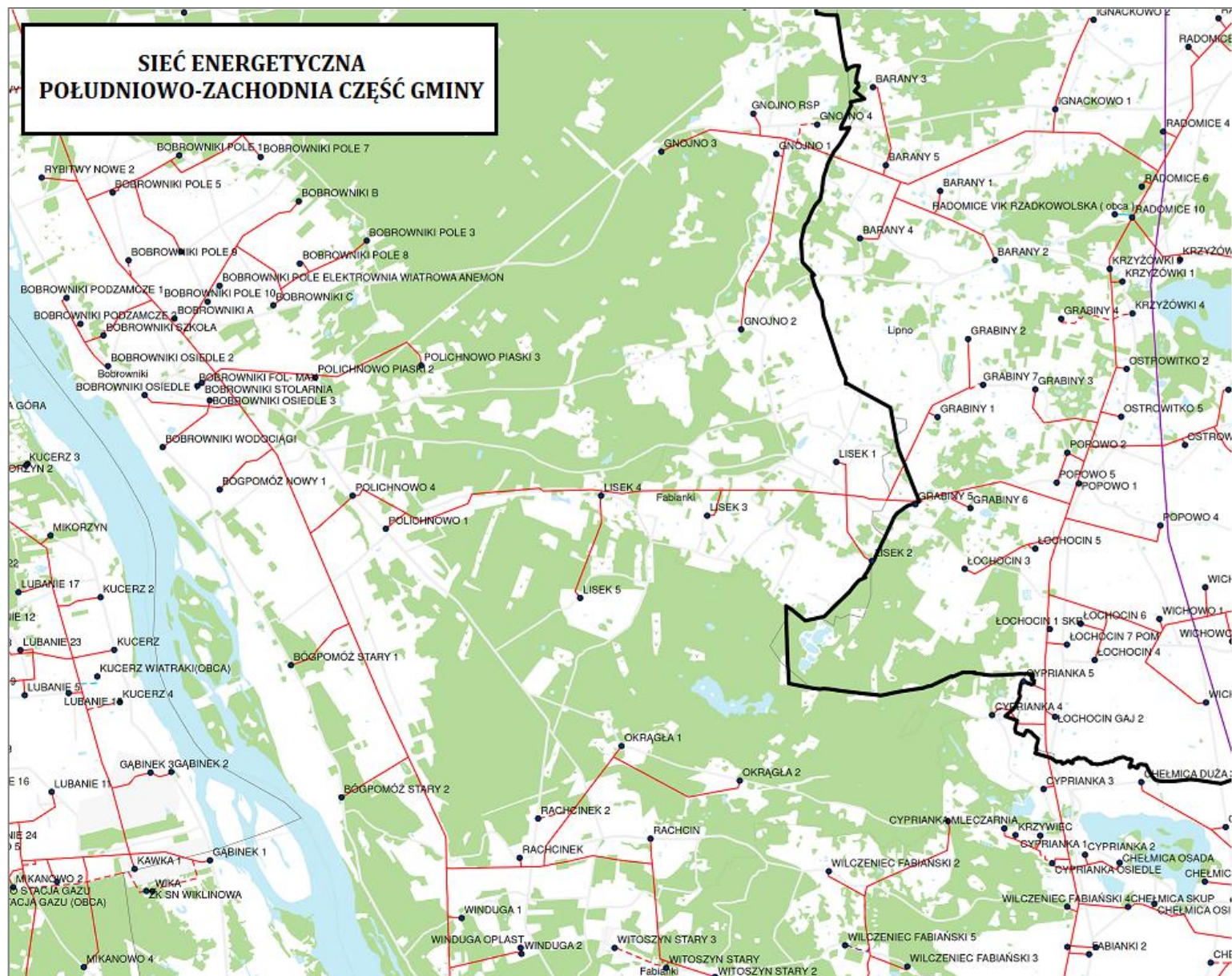
ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY LIPNO



ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY LIPNO



ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY LIPNO



*Załącznik Nr 3: Wykaz punktów poboru energii elektrycznej do celów oświetlenia ulicznego
na terenie Gminy Lipno*

L.p.	Nazwa stacji/adres	Nr stacji	Nr licznika	Nr PPE	Moc umowna [kW]	Ilość opraw [szt.]
1	BARANY 4	STA4-0022	94855	PL0037940046053923	0,5	3
2	BIAŁOWIEŻYN 1	STA4-0031	80003605	PL0037940036765262	0,9	6
3	BISKUPIN 5	STA4-0037	60731567	PL0037950124405469	0,5	4
4	BRZEŻNO 1	STA4-0058	80003304	PL0037940005394654	4,5	14
5	BRZEŻNO 4	STA4-0061	60372580	PL0037940005394755	4,5	8
6	CHLEBOWO 1	STA4-0097	27560023	PL0037940005395866	4,0	8
7	CHODORAŻEK 1	STA4-0098	70875956	PL0037940005395967	11,0	14
8	GŁODOWO 4	STA4-0279	61019495	PL0037940005395664	3,0	6
9	JANKOWO 1	STA4-0342	80003504	PL0037940047073130	1,5	1
10	JASTRZĘBIE 1	STA4-0368	80003459	PL0037940032827163	0,9	6
11	JĘCZYWEK 1 (KOLANKOWO)	STA4-0373	60424397	PL0037940005394048	4,0	6
12	JĘCZYWEK 2 (KOLANKOWO)	STA4-0374	80002058	PL0037940005394149	4,0	2
13	KARNKOWO 5	STA4-0407	60527632	PL0037940005394856	4,5	9
14	KARNKOWO 6	STA4-0408	61019465	PL0037940033170101	3,5	10
15	KARNKOWO 7	STA4-0412	61019476	PL0037940005396169	4,0	17
16	KOMOROWO 1	STA4-0492	48677	PL0037940044901643	1,0	7
17	KRZYŻÓWKI 1	STA4-1554	80002407	PL0037940032542631	1,0	9
18	LIPNO ALEKSANDROWSKA	STA4-0582	60749867	PL0037940037348171	0,6	4
19	LIPNO JASTRZĘBSKA	STA4-0591	61019456	PL0037940005393846	4,0	14
20	LIPNO JASTRZĘBSKA (Okrag)	STA4-0591	83792714	PL0037940000139401	0,2	1
21	LIPNO RUMUNKI 1	STA4-0620	80003302	PL0037940032643772	1,1	7
22	LIPNO RUMUNKI 2	STA4-0621	80003600	PL0037940032969633	1,1	7
23	LIPNO RYPIŃSKA 1	STA4-0623	80003449	PL0037940005393947	4,0	19
24	LIPNO WŁOCŁAWSKA 2 (BOREK)	STA4-0634	24703233	PL0037940037348777	0,4	3
25	ŁOCHOCIN 1 SKR	STA4-0685	80003318	PL0037940005395361	4,0	16
26	ŁOCHOCIN 4	STA4-0681	60032515	PL0037940005395462	4,0	9
27	ŁOCHOCIN 6	STA4-0683	70025017	PL0037940005396472	11,0	9
28	MALISZEWO 6	STA4-0722	80003453	PL0037940005394452	2,0	4
29	MALISZEWO 7	STA4-0723	80003357	PL0037940005394553	4,0	9
30	OSTROWITE 1 K/LIPNA	STA4-0863	80002377	PL0037940005396876	4,0	17
31	OŚMIAŁOWO 1	STA4-0882	60372623	PL0037940005396674	3,0	8
32	POPOWO 1	STA4-0923	80002326	PL0037940005395563	5,5	6
33	POPOWO 4	STA4-0926	80002385	PL0037940005396371	4,0	10
34	RADOMICE 1	STA4-0951	60787307	PL0037940005394250	4,0	4
35	RADOMICE 2	STA4-0952	61019386	PL0037940005394351	4,0	20
36	RADOMICE 7	STA4-0957	60372605	PL0037940005396068	4,0	7
37	SURADOWO 1	STA4-1201	60660697	PL0037940005395765	3,0	12
38	TOMASZEWO 1	STA4-1256	78554	PL0037940046053822	1,0	4
39	TRZEBIEGOSZCZ 6	STA4-1287	60748858	PL0037940047093843	0,7	4
40	WICHOWO 1	STA4-1328	80003283	PL0037940005395159	4,0	3
41	WICHOWO 2	STA4-1329	61019659	PL0037940005395058	4,0	3
42	WICHOWO 8 DOM KULTURY	STA4-1335	60427888	PL0037940005395260	11,0	7
43	WIERZBICK 2	STA4-1351	70730593	PL0037940005396270	11,0	14
44	ZBYTKOWO 2	STA4-1459	80003303	PL0037940005394957	4,0	6
45	ZŁOTOPOLE 1	STA4-1468	80003438	PL0037940005396573	4,0	10
RAZEM					160,90	367

SPIS TABEL

Tabela 1. Liczba mieszkańców Gminy Lipno w latach 2004-2018	7
Tabela 2. Budownictwo mieszkaniowe na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018.....	8
Tabela 3. Budownictwo niemieszkaniowe na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018 – liczba oraz powierzchnia użytkowa budynków niemieszkaniowych oddanych do użytkowania na terenie gminy w latach 2004-2018.....	10
Tabela 4. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018.....	12
Tabela 5. Szacunkowa struktura wiekowa budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno	13
Tabela 6. Maksymalna dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych w zależności od roku oddania budynku mieszkalnego do użytkowania.....	14
Tabela 7. Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło na cele c.o. w zależności od roku oddania budynku mieszkalnego do użytkowania.....	15
Tabela 8. Stan docieplenia budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno (udział budynków z danym usprawnieniem energetycznym)	15
Tabela 9. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie gminy	16
Tabela 10. Struktura urządzeń grzewczych stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno	17
Tabela 11. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno	18
Tabela 12. Wielkość produkcji ciepła z poszczególnych paliw w gospodarstwach domowych na terenie Gminy Lipno.....	18
Tabela 13. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych.....	19
Tabela 14. Charakterystyka oleju opałowego wykorzystywanego na cele grzewcze w jednostkach organizacyjnych oraz placówkach oświatowych i kulturalnych Gminy Lipno.....	20
Tabela 15. Charakterystyka węgla kamiennego wykorzystywanego na cele grzewcze w jednostkach organizacyjnych oraz placówkach oświatowych i kulturalnych Gminy Lipno.....	20
Tabela 16. Systemy grzewcze, stosowane paliwa opałowe oraz stan docieplenia gminnych budynków użyteczności publicznej	21
Tabela 17. Roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Lipno	23
Tabela 18. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła	25
Tabela 19. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka cieplna na terenie Gminy Lipno ...	31
Tabela 20. Przewidywana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Lipno związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców	36
Tabela 21. Zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, produkcji ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie gminy w perspektywie do 2035 r.	37
Tabela 22. Struktura mocy stacji transformatorowych 15/0,4 kV znajdujących się na terenie Gminy Lipno	39
Tabela 23. Struktura wieku stacji transformatorowych 15/0,4 kV znajdujących się na terenie Gminy Lipno.....	40
Tabela 24. Długość sieci energetycznej będącej własnością Energa Operator S.A. na terenie Gminy Lipno	41
Tabela 25. Elektrownie wiatrowe funkcjonujące na terenie Gminy Lipno.....	44
Tabela 26. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Lipno w latach 2005-2018.....	45
Tabela 27. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Lipno.....	46
Tabela 28. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie Gminy Lipno	48
Tabela 29. Zadania inwestycyjno-modernizacyjne planowane do realizacji na terenie Gminy Lipno przez Energa Operator S.A.....	50
Tabela 30. Planowane elektrownie wiatrowe na terenie Gminy Lipno (dla których postępowanie w sprawie wydania decyzji środowiskowych jest w toku).....	50
Tabela 31. Planowane elektrownie fotowoltaiczne na terenie Gminy Lipno (dla których wydane zostały decyzje środowiskowe).....	51
Tabela 32. Planowane elektrownie fotowoltaiczne na terenie Gminy Lipno (dla których postępowanie w sprawie wydania decyzji środowiskowych jest w toku).....	51
Tabela 33. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Lipno (w perspektywie do 2035 r.).....	52
Tabela 34. Rynek zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie województwa kujawsko-pomorskiego (stan na 31.12.2018 r.)	55
Tabela 35. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie Gminy Lipno	58
Tabela 36. Prognozowane zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Lipno w zależności od liczby gospodarstw domowych podłączonych do sieci gazowej	60
Tabela 37. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej	66
Tabela 38. Potencjał produkcji energii z instalacji PV na terenie Gminy Lipno	70
Tabela 39. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref	73
Tabela 40. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy	79
Tabela 41. Potencjał energetyczny biomasy na terenie Gminy Lipno	81

Tabela 42. Ocena potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Lipno.....	82
Tabela 43. Zestawienie podstawowych danych charakteryzujących sąsiednie gminy.....	85

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów Gminy Lipno.....	5
Wykres 2. Zmiany liczby mieszkańców Gminy Lipno w latach 2004-2018.....	7
Wykres 3. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018 [m ²].....	8
Wykres 4. Liczba oraz powierzchnia użytkowa budynków niemieszkalnych oddanych do użytkowania na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018.....	11
Wykres 5. Powierzchnia użytkowa poszczególnych rodzajów budynków niemieszkalnych oddanych do użytkowania na terenie Gminy Lipno w latach 2005-2018 [m ²].....	11
Wykres 6. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Lipno w latach 2004-2018.....	12
Wykres 7. Udział powierzchni użytkowej budynków mieszkalnych powstałych na terenie Gminy Lipno w określonych latach.....	14
Wykres 8. Stan docieplenia budynków mieszkalnych na terenie Gminy Lipno (udział budynków oddanych do użytkowania w danym okresie z określonym usprawnieniem energetycznym).....	15
Wykres 9. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Lipno.....	17
Wykres 10. Struktura urządzeń grzewczych stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno.....	17
Wykres 11. Struktura wiekowa kotłów c.o. stosowanych w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Lipno.....	18
Wykres 12. Struktura paliwowa w produkcji ciepła w gospodarstwach domowych na terenie Gminy Lipno.....	19
Wykres 13. Udział poszczególnych nośników energii w pokryciu zapotrzebowania na ciepło podmiotów gospodarczych prowadzących działalność na terenie Gminy Lipno.....	23
Wykres 14. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	26
Wykres 15. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	26
Wykres 16. Udział gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych w emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Lipno.....	27
Wykres 17. Udział poszczególnych paliw opałowych w emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Lipno.....	28
Wykres 18. Przewidywana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie gminy związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności [GJ].....	37
Wykres 19. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, produkcji ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie gminy w perspektywie do 2035 r. [GJ].....	38
Wykres 20. Liczba stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie Gminy Lipno w podziale na moc zainstalowaną.....	40
Wykres 21. Liczba stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie Gminy Lipno w podziale na lata budowy.....	41
Wykres 22. Zużycie energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Lipno w latach 2005-2018 [MWh].....	45
Wykres 23. Struktura zużycia energii elektrycznej w sektorze komunalnym na terenie Gminy Lipno.....	46
Wykres 24. Przebieg gazociągu Jamał – Europa na terenie Gminy Lipno.....	54
Wykres 25. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę.....	66
Wykres 26. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych.....	68
Wykres 27. Udział w potencjalne energetycznym poszczególnych rodzajów zasobów biomasy na terenie Gminy Lipno.....	81

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Położenie Gminy Lipno na tle województwa kujawsko-pomorskiego.....	6
Rysunek 2. Użytkowanie gruntów na terenie Gminy Lipno.....	6
Rysunek 3. Obszary przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM 10 w strefie kujawsko – pomorskiej (rok 2018).....	29
Rysunek 4. Obszary przekroczeń stężenia rocznego pyłu zawieszonego PM 2,5 w strefie kujawsko – pomorskiej (rok 2018).....	29
Rysunek 5. Obszary przekroczeń stężenia średniego rocznego benzo(a)pirenu w strefie kujawsko – pomorskiej (rok 2018).....	30
Rysunek 6. Sieć elektroenergetyczna należąca do Energa Operator S.A. na terenie Gminy Lipno.....	42
Rysunek 7. Fragment krajowego systemu przesyłowego energii elektrycznej w rejonie Gminy Lipno.....	43
Rysunek 8. Stan gazyfikacji poszczególnych gmin województwa kujawsko-pomorskiego.....	56
Rysunek 9. Szacunkowe straty ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku.....	61
Rysunek 10. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju.....	71
Rysunek 11. Rozkład temperatur na głębokości 2 000 m p.p.t.....	72
Rysunek 12. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.....	73
Rysunek 13. Wyznaczone na terenie województwa kujawsko-pomorskiego obszary predysponowane do rozwoju energetyki wiatrowej.....	75
Rysunek 14. Lokalizacja jazów na terenie Gminy Lipno (jako miejsc potencjalnej lokalizacji małych elektrowni wodnych).....	76
Rysunek 15. Położenie Gminy Lipno na tle sąsiadujących gmin.....	84

UZASADNIENIE

Zgodnie z art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz. U. 2019, poz. 755 ze zm.) Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (w skrócie projekt założeń). Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata. Zgodnie z art. 19 ust. 5 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz. U. 2019, poz. 755 ze zm.) „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Lipno” został pozytywnie zaopiniowany przez Zarząd Województwa Kujawsko-Pomorskiego.

Na podstawie ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2020, poz. 283 ze zm.) dla „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Lipno” odstąpiono od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko na podstawie uzgodnień dokonanych z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska w Bydgoszczy oraz Państwowym Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym w Bydgoszczy, gdyż uznano, iż realizacji przedmiotowego dokumentu nie spowoduje znaczącego negatywnego oddziaływania środowiskowego.

W procedurze opracowywania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Lipno” zapewniono udział społeczeństwa poprzez wyłożenie projektu dokumentu do publicznego wglądu na okres 21-dni z możliwością składania uwag i wniosków. W trakcie konsultacji społecznych do projektu dokumentu nie wniesiono żadnych uwag oraz wniosków.

Zgodnie z art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz. U. 2019, poz. 755 ze zm.) Rada Gminy uchwala założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

W związku z powyższym przyjęcie przedmiotowej uchwały uznaje się za zasadne.