

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. OCENA AKTUALNEGO STANU ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ	5
3.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY	5
3.2. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI CIEPLNEJ	8
3.2.1. OCENA OBECNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO.....	8
3.2.2. ŹRÓDŁA CIEPŁA.....	12
3.2.3. WEWNĘTRZNE INSTALACJE ODBIORCZE	13
3.2.4. BUDYNKI.....	14
3.3. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI ELEKTRO- ENERGETYCZNEJ	17
4. ANALIZA PRZEDSIĘWZIĘĆ RACJONALIZUJĄCYCH UŻYTKOWANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ	19
4.1. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA	19
4.1.1. PRZEDSIĘWZIĘCIA ZMNIEJSZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIEPLNĄ	19
4.1.2. PRZEDSIĘWZIĘCIA ZMNIEJSZAJĄCE ZUŻYCIE ENERGII CIEPLNEJ.....	21
4.2. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ	25
5. OCENA PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE	26
5.1. PROGNOZA PRZYROSTU LUDNOŚCI GMINY	27
5.2. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO I ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ BUDOWNICTWA ISTNIEJĄCEGO	28
5.2.1. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO	28
5.2.2. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	29
5.3. PRZEWIDYWANE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ BUDOWNICTWA PERSPEKTYWICZNEGO.....	29
5.3.1. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO	29
5.3.2. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	30
5.4. DOCELOWE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE.....	30
5.4.1. DOCELOWE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO	30
5.4.2. DOCELOWE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	31
5.4.3. DOCELOWE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE	32

6. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII.....	33
7. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	34
7.1. RODZAJE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	34
7.2. SPOSOBY WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	35
7.2.1. SPOSOBY WYKORZYSTANIA ENERGII PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO.....	35
7.2.2. SPOSOBY WYKORZYSTANIA ENERGII WEWNĘTRZNEJ OTOCZENIA.....	38
7.2.3. SPOSOBY WYKORZYSTANIA BIOMASY.....	41
8. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI.....	42
9. OKREŚLENIE ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE	43

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH ODBIORCÓW CIEPŁA NA TERENIE GMINY KRYPNO	
Załącznik nr 2. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH KOTŁOWNI NA TERENIE GMINY KRYPNO	
Załącznik nr 3. MOŻLIWE DO UZYSKANIA EFEKTY TERMORENOWACJI ANALIZOWANYCH BUDYNKÓW NA TERENIE GMINY KRYPNO	

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania były:

- Umowa zawarta pomiędzy Urzędem Gminy Krypno a Narodową Agencją Poszanowania Energii S.A. w Warszawie,
- „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Krypno”, Białystok 2000 r.,
- „Raport o stanie Gminy Krypno”, FRDL Białystok, 2001 r.,
- „Strategia Rozwoju Społeczno – Gospodarczego Gminy Krypno na lata 2002 - 2015”, FRDL Białystok, 2002 r.,
- „Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Krypno”,
- „Program Ochrony Środowiska dla Gminy Krypno na lata 2009 – 2012 z perspektywą na lata 2013 – 2016”, Instytut Zrównoważonego Rozwoju Sp. z o.o., Białystok 2009 r.,
- Dane udostępnione przez Mazowiecką Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Białystok,
- Dane udostępnione przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok,
- Dane udostępnione przez PGE Obrót S.A. Oddział Białystok,
- Dane udostępnione przez Urząd Gminy w Krypcie,
- Ustawa z dnia 10.04.1997 r. „Prawo energetyczne” (Dz. U. Nr 54/97), tekst jednolity ustawy z dnia 15 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 153, poz. 1504) z późniejszymi zmianami,
- Ankiety istniejących budynków i ich źródeł ciepła.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Ustawa „Prawo energetyczne” nakłada, na gminy i ich władze, następujący obowiązek:

Art. 18.1. Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) Planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;

Art. 19.1. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej „projektem założeń”.

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

W związku z powyższym, celem wykonania opracowania pt.: „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Krypno” jest spełnienie wymagań Ustawy Prawo energetyczne. „Projekt założeń” będzie obejmował okres od 2012 do 2027 roku, tj. 15 lat.

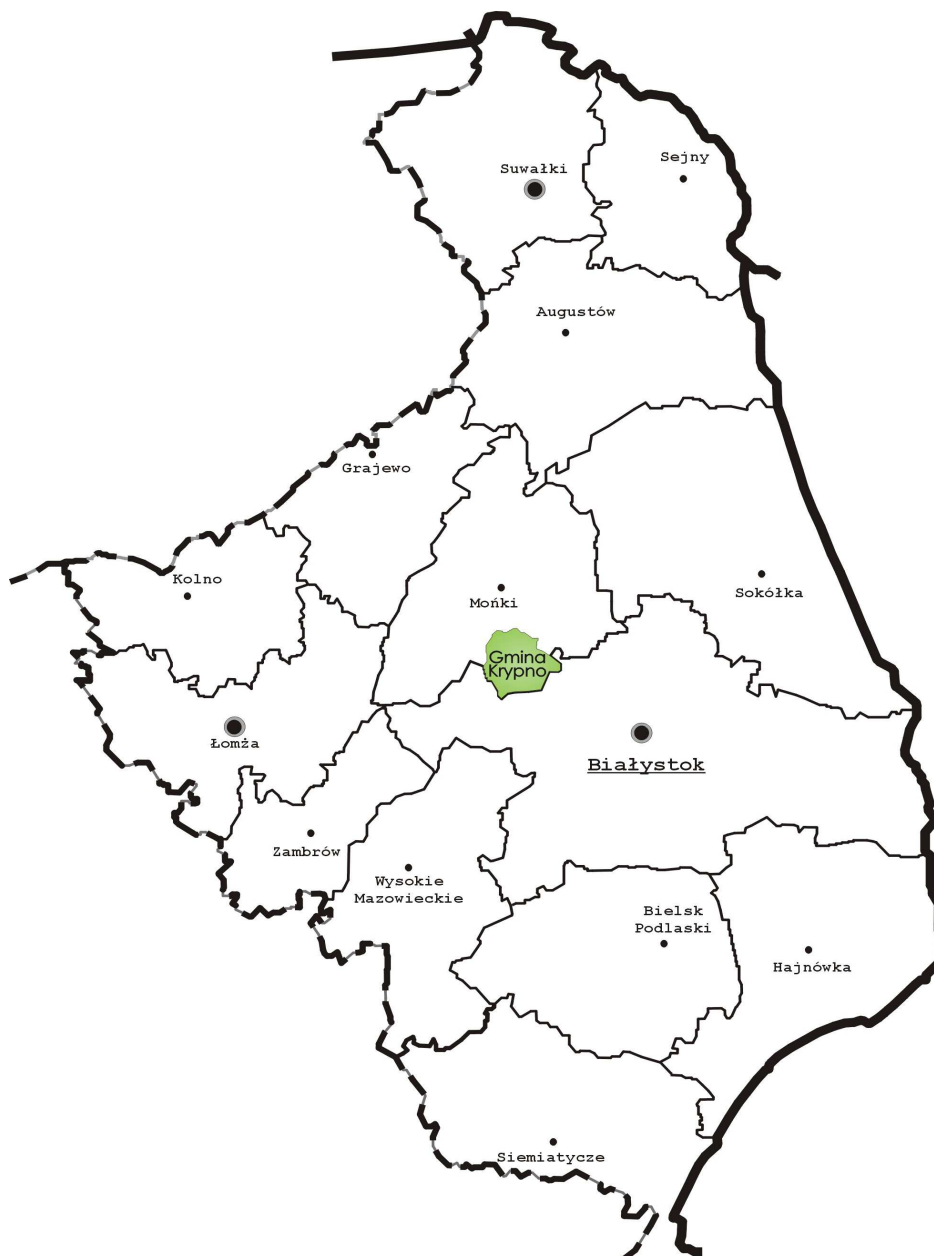
Zakres "Projektu założeń", zgodnie z Art. 19.3. Ustawy, powinien obejmować następujące zagadnienia:

- 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 odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- zakres współpracy z innymi gminami.

3. OCENA AKTUALNEGO STANU ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

3.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY

Gmina Krypno znajduje się w granicach województwa podlaskiego, w jego centralnej części, na północny - zachód od Białegostoku. Administracyjnie wchodzi w skład powiatu monieckiego. Położenie gminy w województwie podlaskim przedstawia rysunek nr 1.

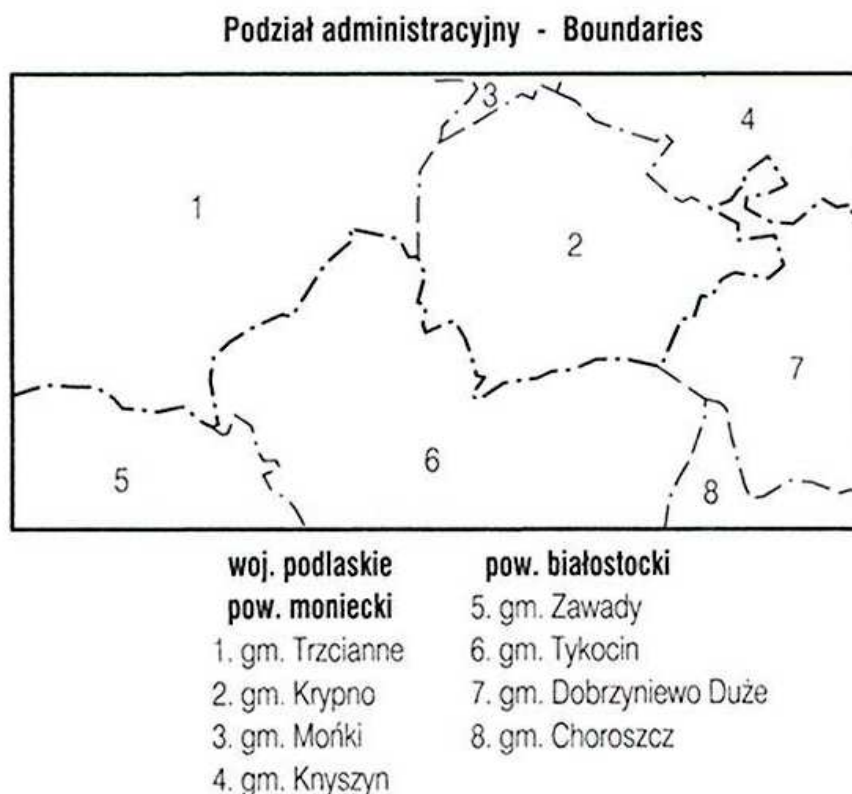


Rys. nr 1. Położenie gminy Krypno w województwie podlaskim.

Siedziba władz gminnych znajduje się w miejscowości Krypno Kościelne, położonej w odległości 28 km od Białegostoku. Powierzchnia gminy wynosi 112,69 km² (11 269 ha). Zamieszkuje ją 4139 mieszkańców – wg stanu na 31.12.2011 r.

Zgodnie ze Statutem Gminy Krypno, uchwalonym w dniu 19.03.2003 r., Gmina stanowi lokalną wspólnotę samorządową tworzoną przez mieszkańców oraz terytorium obejmujące następujące sołectwa: Bajki Zalesie, Dębina, Długoleka I, Długoleka II, Długoleka „Centrum”, Góra, Kruszyn, Krypno Kościelne, Krypno Wielkie, Kulesze Chobotki, Morusy, Peńskie, Rekle, Ruda, Zastocze, Zygmunt.

Od wschodu Gmina Krypno graniczy z Gminami Dobrzyniewo Kościelne (powiat białostocki) i Knyszyn, od północy z Gminą Mońki, od zachodu z Gminą Trzcianne, od południa z Gminą Tykocin. Usytuowanie sąsiednich gmin przedstawia rysunek nr 2.



Rys. nr 2. Usytuowanie gminy sąsiadujących z gminą Krypno.

Warunki meteorologiczne dla gminy Krypno można określić na bazie pomiarów realizowanych przez najbliższą stację meteorologiczną zlokalizowaną w Białymstoku. Zgodnie z danymi Ministerstwa Infrastruktury oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. (Dz. U. Nr 43, poz. 346) średnie wieloletnie temperatury miesięczne i liczby dni ogrzewania, dla Białegostoku, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela nr 1. Warunki meteorologiczne dla gminy Krypno.

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Te (m)	-4,9	-2,0	1,7	7,3	13,2	15,9	17,3	14,5	12,1	7,1	1,6	-1,3
Ld (m)	31	28	31	30	10	---	---	---	10	31	30	31

Roczna amplituda temperatury:

Ta = 11,1 °C.

Średnia roczna temperatura: $T_o = 0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna: $T_{e_{\min}} = -22,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Obecnie, na terenie gminy Krypno, funkcjonuje tylko jeden systemy elektroenergetyczny, gdyż nie ma systemu gazowniczego a potrzeby cieplne odbiorców zaspokajane są z indywidualnych i lokalnych źródeł ciepła.

3.2. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI CIEPLNEJ

Obecne potrzeby cieplne odbiorców, zlokalizowanych na terenie gminy Krypno, są zaspokajane z indywidualnych i lokalnych źródeł ciepła.

3.2.1. OCENA OBECNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

Szczegółową charakterystykę, istniejących na terenie gminy, instytucjonalnych odbiorców ciepła wykonano w oparciu o zebrane ankiety budynków i przedstawiono ją w załączniku nr 1. Natomiast zbiorcze zestawienie głównych parametrów, charakteryzujących istniejących odbiorców ciepła, przedstawia tabela nr 2.

Tabela nr 2. Charakterystyka istniejących odbiorców ciepła.

Lp.	Wyszczególnienie odbiorców	Kubatura [m ³]	Pow. użytkowa [m ²]	Zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]		
				Q _{co}	Q _{cwu}	ΣQ
Budynki użyteczności publicznej						
1	Urząd Gminny Krypno Kościelne 23B	2529	561	49	0	49
2	Gminny Ośrodek Kultury Krypno 9	2000	444	30	0	30
3	Ośrodek Zdrowia Krypno Wielkie 6	2362	424	50	0	50
4	Zespół Szkolno - Przedszkolny Krypno 48	8000	1778	120	0	120
5	Hala Widowiskowo - Sportowa Krypno 48	12857	2857	180	0	180
6	Podlaski Bank Spółdzielczy Krypno Wielkie 1	993	276	20	0	20
7	Plebania i Dom Parafialny Krypno Kościelne 29	2825	607	55	35	90

8	Dom Parafialny II Krypno Kościelne 28A	2218	337	40	10	50
9	Publiczna Szkoła Podstawowa Długoleka 50	2800	883	62,3	0	62,3
10	Szkoła Podstawowa Góra 71	2635	398	83	0	83
11	Niepubliczna Szkoła Podstawowa Ruda 71	3600	800	90	0	90
12	Świetlica Wiejska Długoleka 118	800	178	20	0	20
13	Świetlica Wiejska i OSP Długoleka 49	6667	1481	100	0	100
14	Świetlica Wiejska i OSP Kruszyn 2	1533	341	23	0	23
15	Świetlica Wiejska Peńskie 37	400	89	6	0	6
16	OSP Góra 53	600	133	15	0	15
	Razem	52819	11587	937,3	45	982,3
Budynki produkcyjne						
17	Młyn elektryczny Ruda 70	720	180	10,8	0	10,8
18	MEAT LAND Sp. z o.o. Krypno Kościelne 21A	3587	719	40	0	40
19	MARKEL Sp. z o.o. Krypno Kościelne 25A	750	200	50	1	51
20	Ferma drobiu J. Kusak Krypno Wielkie 118A	52650	5850	820	0	820
21	Kurnik A. Molski Ruda 117A	3000	1070	150	0	150
22	Ferma drobiu W. Żmiejko Ruda 107	8150	2850	450	5	450
23	Ferma drobiu B. Żmiejko Ruda	11017	2472	420	0	420
24	Ferma drobiu T. Zalewski Krypno Kościelne 25	2500	625	150	0	150
25	Ferma drobiu B. Busłowski Krypno Wielkie 106	8600	3470	500	0	500
26	Ferma drobiu K. Molski Ruda 113A	29690	6561	650	10	660
	Razem	122744	24437	3281,3	16	3241
	OGÓŁEM	175563	36024	4218,6	61	4279,6

Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną, dla powyższych odbiorców, wynosi:

około 4,28 MW.

Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze dla istniejącego budownictwa mieszkaniowego oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując (dla budownictwa typu jednorodzinnego i zagrodowego) jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w wysokości 4,0 kW/osoba. Obliczenia przeprowadzono w oparciu o liczby mieszkańców poszczególnych miejscowości, zameldowanych na pobyt stały na dzień 31.12.2011 r. Wyniki tych obliczeń przedstawia poniższa tabela.

Tabela nr 3. Zapotrzebowanie na moc cieplną, na cele grzewcze, dla istniejącego budownictwa mieszkaniowego.

Lp.	Miejscowość	Liczba mieszkańców	Zap. na moc cieplną [kW]
1	Bajki - Zalesie	282	1128
2	Białobrzeskie	9	36
3	Dębina	68	272
4	Długoleka	706	2824
5	Góra	448	1792
6	Kruszyn	162	648
7	Krypno Kościelne	385	1540
8	Krypno Wielkie	585	2340
9	Kulesze - Chobotki	95	380
10	Morusy	37	148
11	Peńskie	261	1044
12	Rekle	64	256
13	Ruda	610	2440
14	Zastocze	351	1404
15	Zygmunt	76	304
16	Razem	4139	16556

Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną, dla powyższych odbiorców, wynosi:

około 16,56 MW.

Natomiast całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną, na cele grzewcze, dla wszystkich odbiorców znajdujących się na terenie gminy Krypno wynosi:

$$4,28 + 16,56 = 20,84 \text{ MW.}$$

Roczne zużycie energii cieplnej na cele grzewcze (zapotrzebowanie na moc cieplną na cele c.w.u. jest pomijalnie małe) można oszacować według poniższej zależności:

$$E_{co} = \frac{Q_{co}}{\Delta t_{obl}} \cdot Sd \cdot 24 \cdot 3,6 \text{ [GJ/sezon]}$$

gdzie:

Q_{co} - zapotrzebowanie na moc cieplną na cele c.o. dla analizowanych budynków, (MW)

$\Delta t_{obl} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - różnica średniej temperatur powietrza w budynkach ($+18 \text{ }^{\circ}\text{C}$) i obliczeniowej temperatury powietrza zewnętrznego ($-22 \text{ }^{\circ}\text{C}$);

$Sd = 3631,4$ - liczba stopniodni obliczeniowego sezonu grzewczego według danych meteorologicznych przedstawionych w tabeli nr 1.

- budynki użyteczności publicznej:

$$E_{co} = \frac{0,9373}{40} \cdot 3631,4 \cdot 24 \cdot 3,6 = 73520 \text{ GJ/sezon}$$

- budynki produkcyjne:

$$E_{co} = \frac{3,281}{40} \cdot 3631,4 \cdot 24 \cdot 3,6 = 25735,6 \text{ GJ/sezon}$$

- budynki mieszkalne:

$$E_{co} = \frac{16,56}{40} \cdot 3631,4 \cdot 24 \cdot 3,6 = 129893,7 \text{ GJ/sezon}$$

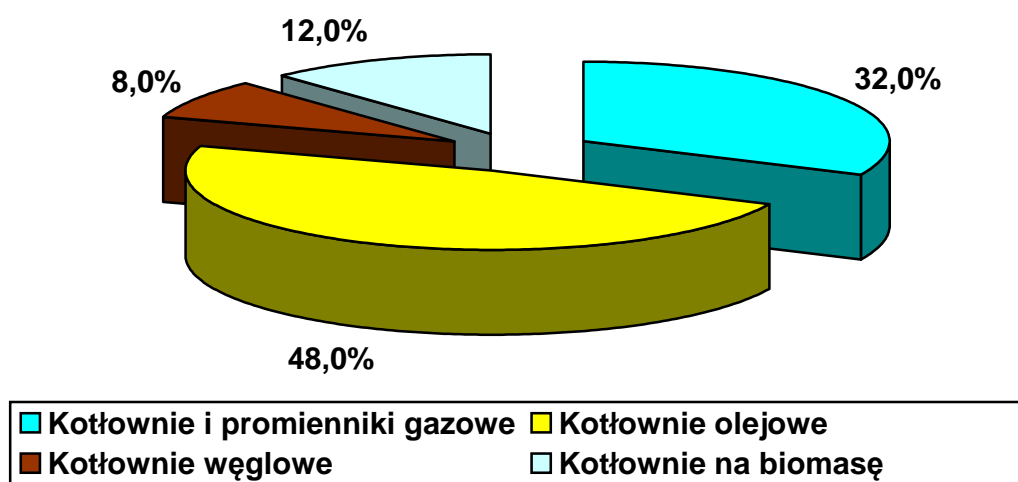
Łączne zużycie energii cieplnej, przez analizowane budynki, wynosi:

$$7352,0 + 25735,6 + 129893,7 = 162981,3 \text{ GJ/rok.}$$

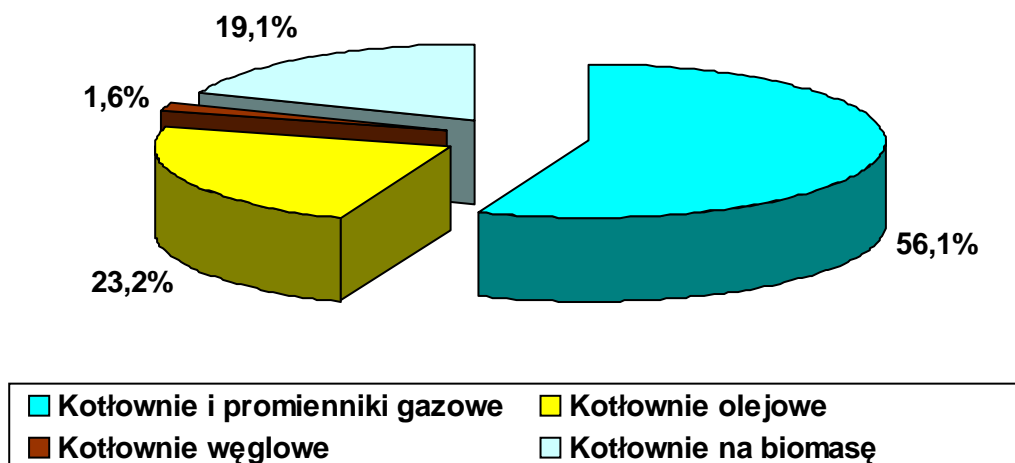
3.2.2. ŹRÓDŁA CIEPŁA

Zdecydowaną większość potrzeb cieplnych, istniejących odbiorców, zaspokajają kotłownie indywidualne i lokalne. Szczegółowe charakterystyki tych kotłowni, sporządzone na podstawie ankiet, przedstawiono w załączniku nr 2. Na terenie gminy znajduje się około 25 kotłowni (w obiektach użyteczności publicznej i produkcyjnych), o łącznej mocy znamionowej wynoszącej około 5,0 MW.

Ilościową strukturę tych kotłowni, pod względem stosowanego paliwa przedstawia rysunek nr 3, zaś udział mocy kotłowni na poszczególne paliwa w sumarycznej mocy cieplnej kotłowni przedstawiono na rysunku nr 4.



Rys. nr 3. Udziały kotłowni, na poszczególne paliwa, w sumarycznej ilości kotłowni.



Rys. nr 4. Udział mocy kotłowni, na poszczególne paliwa, w ich sumarycznej mocy znamionowej.

Z powyższych wykresów wynika, że kotłownie i promienniki na gaz płynny oraz kotłownie olejowe stanowią zdecydowaną większość (około 80%) w analizowanych źródłach ciepła. Uwzględniając również istniejące kotłownie na biomasę można stwierdzić, że struktura analizowanych źródeł ciepła jest korzystna dla środowiska naturalnego dzięki małej emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Natomiast istniejące kotłownie węglowe, zgodnie z „Programem Ochrony Środowiska dla Gminy Krypno na lata 2009 – 2012 z perspektywą na lata 2013 – 2016”, powinny być zastąpione przez ekologiczne źródła ciepła (np.: wykorzystujące energię odnawialną lub biomasę).

3.2.3. WEWNĘTRZNE INSTALACJE ODBIORCZE

Charakterystykę wyposażenia analizowanego budownictwa użyteczności publicznej w instalacje wewnętrzne opracowano w oparciu o ankiety tych budynków i zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela nr 4. Charakterystyka wyposażenia budynków użyteczności publicznej w centralne instalacje odbiorcze.

Lp.	Wyszczególnienie odbiorców	Instalacja c.o.	Instalacja c.w.u.	Zawory termostatyczne
1	Urząd Gminny Krypno Kościelne 23B	+	-	+
2	Gminny Ośrodek Kultury Krypno 9	+	-	+
3	Ośrodek Zdrowia Krypno Wielkie 6	+	-	-
4	Zespół Szkolno - Przedszkolny Krypno 48	+	-	+
5	Hala Widowiskowo - Sportowa Krypno 48	+	-	+
6	Podlaski Bank Spółdzielczy Krypno Wielkie 1	+	-	-
7	Plebania Krypno Kościelne 29	+	-	+
8	Dom Parafialny Krypno Kościelne 29	+	-	-
9	Dom Parafialny II Krypno Kościelne 28A	+	-	-

10	Publiczna Szkoła Podstawowa Długoleka 50	+	-	+
11	Szkoła Podstawowa Góra 71	+	-	-
12	Niepubliczna Szkoła Podstawowa Ruda 71	+	-	+
13	Świetlica Wiejska Długoleka 118	+	-	-
14	Świetlica Wiejska i OSP Długoleka 49	+	-	+
15	Świetlica Wiejska i OSP Kruszyn 2	+	-	+
16	Świetlica Wiejska Peńskie 37	+	-	+
17	OSP Góra 53	+	-	+

Z powyższej tabeli wynika, że wszystkie budynki użyteczności publicznej posiadają centralne instalacje do ogrzewania pomieszczeń. Niestety tylko 58,8 % tych instalacji została wyposażona w grzejnikowe zawory termostatyczne umożliwiające racjonalną gospodarkę cieplną w budynkach. W miarę możliwości finansowych należy dążyć do 100 % wyposażenia wewnętrznych instalacji c.o. w zawory termostatyczne.

Natomiast fakt braku, w tych budynkach, centralnych instalacji ciepłej wody użytkowej można uznać za sytuację właściwą. W obiektach użyteczności publicznej podgrzew c.w.u. powinien być realizowany przy punktach czerpalnych (np. za pomocą podgrzewaczy elektrycznych) – co stanowi najefektywniejsze ekonomicznie rozwiązanie.

3.2.4. BUDYNKI

Szczegółową charakterystykę wszystkich budynków objętych analizą opracowano w oparciu o ankiety budynków i przedstawiono ją w załączniku nr 1. Zawiera on adresy budynków, ich kubatury i powierzchnie użytkowe, rodzaj technologii wykonania, zapotrzebowanie na moc cieplną oraz dwa wskaźniki energochłonności: q (W/m^3) i E (kWh/m^2a).

Charakterystykę energetyczną analizowanych budynków, z oceną ich energochłonności, przedstawiono w tabeli nr 5.

Tabela nr 5. Charakterystyka energochłonności budynków.

Lp.	Wyszczególnienie odbiorców	q [W/m ³]	E [kWh/m ² a]	Energochłonność budynku
Budynki użyteczności publicznej				
1	Urząd Gminny Krypno Kościelne 23B	19,4	190,3	Średnia
2	Gminny Ośrodek Kultury Krypno 9	15,0	150,0	Mała
3	Ośrodek Zdrowia Krypno Wielkie 6	21,2	257,0	Średnia
4	Zespół Szkolno - Przedszkolny Krypno 48	15,0	150,0	Mała
5	Hala Widowiskowo - Sportowa Krypno 48	14,0	200,0	Mała
6	Podlaski Bank Spółdzielczy Krypno Wielkie 1	20,1	158,0	Średnia
7	Plebania i Dom Parafialny Krypno Kościelne 29	19,5	197,4	Średnia
8	Dom Parafialny II Krypno Kościelne 28A	18,0	258,6	Średnia
9	Publiczna Szkoła Podstawowa Długoleka 50	22,3	153,7	Średnia
10	Szkoła Podstawowa Góra 71	31,5	454,4	Duża
11	Niepubliczna Szkoła Podstawowa Ruda 71	25,0	260,0	Średnia
12	Świetlica Wiejska Długoleka 118	25,0	260,0	Średnia
13	Świetlica Wiejska i OSP Długoleka 49	15,0	150,0	Mała
14	Świetlica Wiejska i OSP Kruszyn 2	15,0	150,0	Mała
15	Świetlica Wiejska Peńskie 37	15,0	150,0	Mała
16	OSP Góra 53	15,0	150,0	Mała

Budynki produkcyjne				
17	Młyn elektryczny Ruda 70	15,0	150,0	Mała
18	MEAT LAND Sp. z o.o. Krypno Kościelne 21A	11,2	121,2	Bardzo mała
19	MARKEL Sp. z o.o. Krypno Kościelne 25A	66,7	544,8	Bardzo duża
20	Ferma drobiu J. Kusak Krypno Wielkie 118A	15,6	305,4	Mała
21	Kurnik A. Molski Ruda 117A	50,0	305,5	Bardzo duża
22	Ferma drobiu W. Żmiejko Ruda 107	55,2	344,1	Bardzo duża
23	Ferma drobiu B. Żmiejko Ruda	38,1	370,2	Duża
24	Ferma drobiu T. Zalewski Krypno Kościelne 25	60,0	523,0	Bardzo duża
25	Ferma drobiu B. Busłowski Krypno Wielkie 106	65,8	314,0	Bardzo duża
26	Ferma drobiu K. Molski Ruda 113A	16,8	215,9	Mała

W ocenie energochłonności cieplnej budynków przyjęto następujące kryteria energochłonności (dotyczące wskaźnika q):

- budynki bardzo energochłonne, gdy: $q > 26 \text{ W/m}^3$,
- budynki średnio energochłonne, gdy: $18 < q < 26 \text{ W/m}^3$,
- budynki mało energochłonne, gdy: $q < 18 \text{ W/m}^3$.

W grupie budynków użyteczności publicznej zdecydowaną większość stanowią budynkami mało i średnio energochłonne. Jedynie budynek Szkoły Podstawowej w Górze jest budynkiem bardzo energochłonnym. Natomiast w grupie budynków produkcyjnych przeważają budynki bardzo energochłonne. Energochłonność ta powinna być obniżona dzięki termorenowacji tych budynków, która powinna być przeprowadzona w oparciu o audyty energetyczne budynków. Audyty te wskażą optymalny sposób i zakres termomodernizacji.

3.3. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI ELEKTROENERGETYCZNEJ

Zaopatrzenie w energię elektryczną, na obszarze gminy Krypno, leży w gestii PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. Realizowane jest to za pośrednictwem urządzeń elektroenergetycznych będących własnością tego przedsiębiorstwa.

Źródłem zasilania w energię elektryczną, na terenie gminy, są trzy linie SN-15 kV (Krypno, Tykocin i Zastocze) wyprowadzone ze stacji GPZ 110/15 kV Knyszyn. Linie te są liniami napowietrznymi o łącznej długości ok. 89,6 km. Zasilają one 56 stacji transformatorowych SN/nn (15 kV/0,4 kV). Łączna długość linii napowietrznych niskiego napięcia (0,4 kV) wynosi ok. 101,5 km.

Sieć elektroenergetyczna SN i nn, na terenie gminy, jest w dobrym stanie technicznym, gdyż jest ona sukcesywnie modernizowana. Na lata 2012 – 2015 planowana jest coroczna budowa 7 przyłączy kablowych wraz z układami pomiarowymi oraz 4 przyłączy napowietrznych.

Bezpośrednią sprzedażą energii elektrycznej dla odbiorców, na terenie gminy, zajmuje się przedsiębiorstwo PGE Obrót S.A. Oddział w Białymstoku. Zgodnie z danymi tego przedsiębiorstwa roczne, całkowite zużycie energii elektrycznej (na koniec 2011 r.) wyniosło: 5 232 882 kWh. Strukturę istniejących odbiorców energii elektrycznej przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela nr 6. Charakterystyka odbiorców energii elektrycznej.

Lp	Rodzaj odbiorcy	Ilość odbiorców [szt.]	Zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]
1	Gospodarstwa domowe	312	812 380
2	Gospodarstwa rolne	1256	2 789 741
3	Odbiorcy przemysłowi	84	1 630 761
Razem		1652	5 232 882

Przebieg sieci elektroenergetycznych SN, na terenie gminy, przedstawiono na poniższej mapie.

Mapa systemu elektroenergetycznego

4. ANALIZA PRZEDSIĘWZIĘĆ RACJONALIZUJĄCYCH UŻYTKOWANIE CIEPŁA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ

4.1. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA

Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła przez odbiorców i użytkowników można podzielić na następujące grupy:

- przedsięwzięcia zmniejszające zapotrzebowanie na moc cieplną,
- przedsięwzięcia zmniejszające zużycie energii cieplnej,
- przedsięwzięcia dyscyplinujące zużycie energii cieplnej.

4.1.1. PRZEDSIĘWZIĘCIA ZMNIEJSZAJĄCE ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIEPLNĄ

Obniżenie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków można uzyskać dzięki ich termorenowacji tj. dociepleniu ścian zewnętrznych, stropodachów, stropów nad piwnicami oraz wymianie stolarki okiennej. Termomodernizacja musi być tak wykonana, aby współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne spełniały aktualne wymagania określone przez właściwego ministra. Budynki spełniające obecne wymagania, dotyczące wartości współczynników przenikania ciepła dla przegród budowlanych, charakteryzują się wartościami kubaturowego współczynnika zapotrzebowania na moc cieplną na cele c.o. rzędu 13 - 18 W/m³.

Uwzględniając powyższe wymagania oraz techniczne możliwości oszacowano efekty energetyczne, jakich można się spodziewać po termorenowacji analizowanych budynków. Szczegółowe obliczenia przedstawia załącznik nr 3. Natomiast ich wyniki zamieszczono w tabeli nr 7.

Tabela nr 7. Efekty termorenowacji analizowanych budynków.

Lp.	Wyszczególnienie odbiorców	q_0 [W/m ³]	q_1 [W/m ³]	Redukcja zap. na moc cieplną [W]
Budynki użyteczności publicznej				
1	Urząd Gminny Krypno Kościelne 23B	19,4	15,0	11 065
2	Gminny Ośrodek Kultury Krypno 9	15,0	15,0	0
3	Ośrodek Zdrowia Krypno Wielkie 6	21,2	15,0	14 570
4	Zespół Szkolno - Przedszkolny Krypno 48	15,0	15,0	0
5	Hala Widowiskowo - Sportowa Krypno 48	14,0	14,0	0
6	Podlaski Bank Spółdzielczy Krypno Wielkie 1	20,1	14,0	6 098
7	Plebania i Dom Parafialny Krypno Kościelne 29	19,5	15,0	12 625
8	Dom Parafialny II Krypno Kościelne 28A	18,0	15,0	6 730
9	Publiczna Szkoła Podstawowa Długoleśka 50	22,3	15,0	20 300
10	Szkoła Podstawowa Góra 71	31,5	14,0	46 110
11	Niepubliczna Szkoła Podstawowa Ruda 71	25,0	15,0	54 000
12	Świetlica Wiejska Długoleśka 118	25,0	15,0	12 000
13	Świetlica Wiejska i OSP Długoleśka 49	15,0	15,0	0
14	Świetlica Wiejska i OSP Kruszyn 2	15,0	15,0	0
15	Świetlica Wiejska Peńskie 37	15,0	15,0	0
16	OSP Góra 53	15,0	15,0	0
Budynki produkcyjne				
17	Młyn elektryczny Ruda 70	15,0	15,0	0
18	MEAT LAND Sp. z o.o. Krypno Kościelne 21A	11,2	11,2	0

19	MARKEL Sp. z o.o. Krypno Kościelne 25A	66,7	18,0	36 500
20	Ferma drobiu J. Kusak Krypno Wielkie 118A	15,6	15,6	0
21	Kurnik A. Molski Ruda 117A	50,0	21,0	87 000
22	Ferma drobiu W. Żmiejko Ruda 107	55,2	21,0	278 850
23	Ferma drobiu B. Żmiejko Ruda	38,1	21,0	188 643
24	Ferma drobiu T. Zalewski Krypno Kościelne 25	60,0	21,0	97 500
25	Ferma drobiu B. Busłowski Krypno Wielkie 106	65,8	21,0	319 400
26	Ferma drobiu K. Molski Ruda 113A	24,8	21,0	60 850

Łączna redukcja zapotrzebowania na moc cieplną na cele grzewcze, z tytułu termorenowacji budynków, wynosi:

- dla budynków użyteczności publicznej: 183 498 W
 - dla budynków produkcyjnych: 1 076 743 W
- Razem: 1 260 241 W

Powyższej redukcji zapotrzebowania na moc cieplną odpowiadać będzie redukcja zużycia energii cieplnej, na cele grzewcze, w wysokości:

- dla budynków użyteczności publicznej: 1 439,3 GJ/rok
 - dla budynków produkcyjnych: 8 445,4 GJ/rok
- Razem: 9 884,7 GJ/rok

Redukcję zużycia energii cieplnej określono wg zależności i przy założeniach opisanych w punkcie 3.2.1. niniejszego opracowania.

4.1.2. PRZEDSIĘWZIĘCIA ZMNIEJSZAJĄCE ZUŻYCIE ENERGII CIEPLNEJ

Zmniejszenie zużycia energii cieplnej przez odbiorców i użytkowników można uzyskać w wyniku:

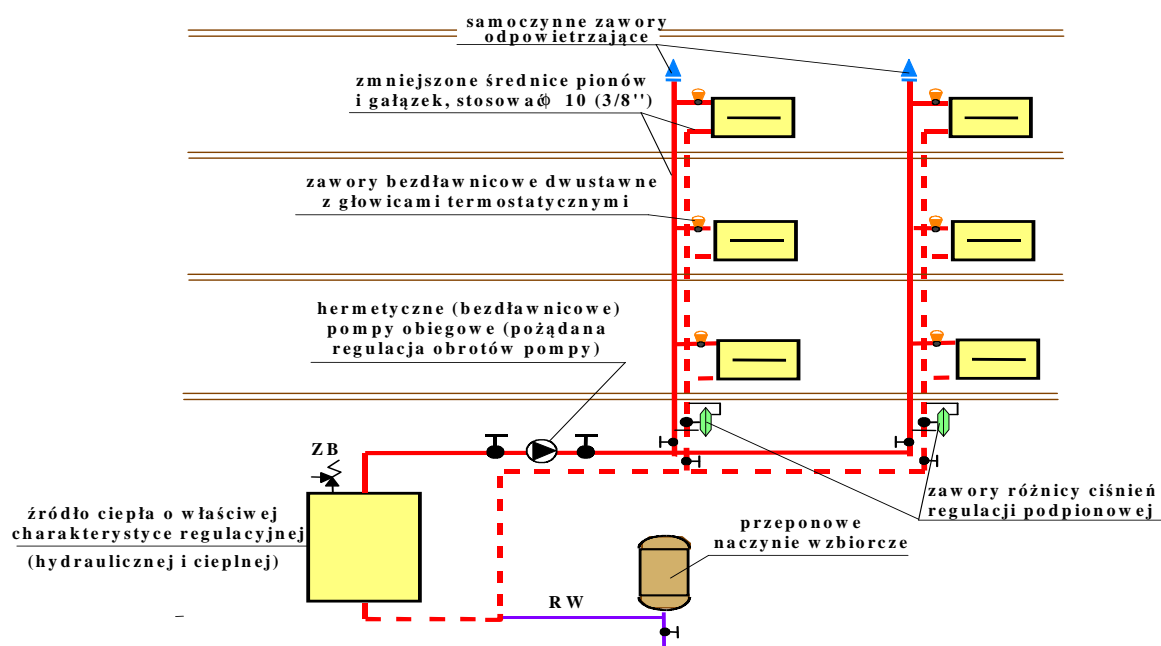
- modernizacji wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania dostosowujących je do reagowania na zmienne potrzeby cieplne poszczególnych pomieszczeń,
- zwiększenia sprawności produkcji energii cieplnej w źródłach ciepła.

4.1.2.1. Modernizacja wewnętrznych instalacji c.o.

Dostosowanie wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania do reagowania na zmiany zapotrzebowania na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń polega na wyposażeniu ich w termostatyczne zawory grzejnikowe oraz dodatkowe urządzenia poprawiające pracę zmodernizowanych instalacji (np. filtry, automatyczne odpowietrzniki pionów, podpionowe regulatory różnicy ciśnienia lub przepływu). Według dotychczasowych doświadczeń, obniżenie zużycia energii cieplnej z tytułu montażu zaworów termostatycznych, wynosi od 5 do 15% pierwotnego zużycia energii cieplnej w tych instalacjach. Należy jednak podkreślić, że takie efekty są możliwe do uzyskania tylko przy spełnieniu poniższych warunków:

- zmodernizowana instalacja c.o. będzie prawidłowo zrównoważona hydraulicznie, tj. nastawy wstępne zaworów termostatycznych i regulatorów podpionowych będą określone w wyniku pełnych obliczeń hydraulicznych wykonanych dla zmodernizowanej instalacji,
- modernizacja musi obejmować wszystkie grzejniki (również w pomieszczeniach ogólnodostępnych takich jak klatki schodowe, suszarnie, pralnie itp.) oraz tzw. piony świecowe w łazienkach;
- źródła ciepła zostaną dostosowane do współpracy z instalacjami wyposażonymi w zawory termostatyczne;
- użytkownicy otrzymują niezbędne informacje dotyczące działania i posługiwania się zaworami termostatycznymi.

Schemat zmodernizowanej instalacji c.o. przedstawiono na rysunku nr 5.



Rys. nr 5. Schemat zmodernizowanej instalacji centralnego ogrzewania

Efekty energetyczne wynikające z modernizacji instalacji c.o., przy założeniu obniżenia pierwotnego zużycia energii przez instalację o 10%, przedstawia tabela nr 8.

Tabela nr 8. Efekty energetyczne modernizacji instalacji c.o.

Lp.	Wyszczególnienie odbiorców *	Obecne zużycie energii cieplnej E_{co} [GJ/sezon]	Oszczędności w zużyciu energii cieplnej ΔE_{co} [GJ/sezon]
1	Ośrodek Zdrowia Krypno Wielkie 6	392,2	39,2
2	Podlaski Bank Spółdzielczy Krypno Wielkie 1	156,9	15,7
3	Dom Parafialny Krypno Kościelne 29	431,4	43,1
4	Dom Parafialny II Krypno Kościelne 28A	313,8	31,4
5	Szkoła Podstawowa Góra 71	651,0	65,1
6	Świetlica Wiejska Długoleka 118	156,9	15,7
Razem		2102,2	210,2

* – z centralnymi instalacjami c.o. bez zaworów termostaticznych – wg tabeli nr 4.

Obecne zużycie energii cieplnej określono wg zależności i przy założeniach opisanych w punkcie 3.2.1. niniejszego opracowania.

4.1.2.2. Modernizacja istniejących kotłowni węglowych

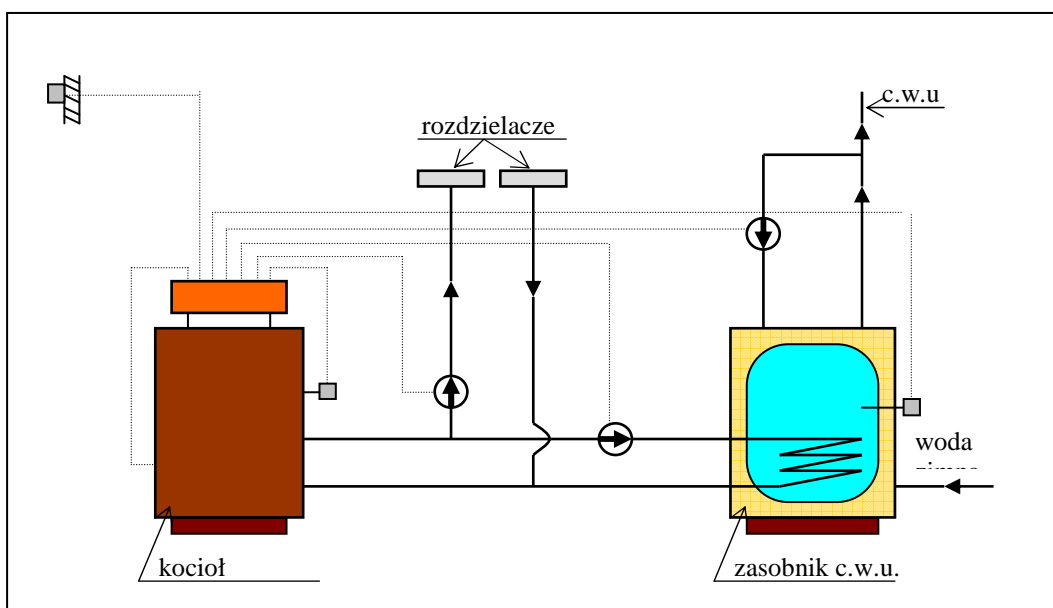
Zwiększenie sprawności produkcji energii cieplnej umożliwi obniżenie zużycia energii pierwotnej (zawartej w paliwie), zaś automatyzacja tej produkcji pozwoli na jej dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców.

Można to uzyskać w wyniku przebudowy istniejących kotłowni węglowych na kotłownie opalane paliwem gazowym, ciekłym lub biomasą.

Kotłownia taka powinna być wyposażona w konsolę sterowniczą, której zadaniem jest dostosowywanie parametrów pracy kotłów do aktualnych potrzeb odbiorców. W wyniku działania urządzeń automatycznej regulacji możliwe jest obniżenie obecnego zużycia energii cieplnej o około 10 %. Natomiast możliwy do uzyskania wzrost sprawności produkcji energii cieplnej wynosi około 40 – 60 %, w zależności od stanu technicznego i sposobu eksploatacji istniejących kotłowni węglowych. W związku z tym, w każdym przypadku należy przeprowadzić indywidualną analizę techniczno - ekonomiczną modernizacji kotłowni.

Zgodnie z „Programem Ochrony Środowiska dla Gminy Krypno na lata 2009 – 2012 z perspektywą na lata 2013 – 2016” modernizacji powyższej powinny być poddane wszystkie kotłownie węglowe.

Schemat zmodernizowanej kotłowni na paliwo gazowe lub ciekłe przedstawiono na rysunku nr 6.



Rys. nr 6. Schemat ideowy kotłowni opalanej paliwem ciekłym lub gazowym

4.2. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Technologie użytkowania energii elektrycznej w Polsce są w znacznym stopniu przestarzałe, toteż istnieją duże możliwości zmniejszenia zużycia energii. Możliwe do uzyskania oszczędności energii elektrycznej, na poziomie użytkownika finalnego, przedstawiono w tabeli nr 9.

Tabela nr 9. Możliwe oszczędności energii elektrycznej.

Lp.	Odbiorca	Możliwości zaoszczędzenia energii elektrycznej [%]
1	Gospodarstwa domowe, w tym: - oświetlenie - przechowywanie żywności (lodówki, zamrażarki) - utrzymywanie czystości (pralki, odkurzacze) - inne (miksery, suszarki, mikrofalówki i rtv)	20 - 80 20 - 50 10 - 30 10 - 30
2	Budynki i inne elementy użyteczności publicznej, w tym: - oświetlenie budynków - silniki pomp i wentylatorów - oświetlenie ulic i placów	15 - 80 20 - 55 20 - 40

Duże rozpiętości, możliwych do uzyskania oszczędności, spowodowane są różnym stanem technicznym urządzeń elektrycznych oraz zróżnicowanym stopniem ich wykorzystywania w ciągu roku.

Racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej wiąże się przede wszystkim ze zamianą energochłonnych urządzeń elektrycznych (starej generacji) przez nowoczesne, energooszczędne urządzenia. Zamiany tej muszą dokonać, w sferze gospodarstw domowych i budynków, ich właściciele. Natomiast w przypadku oświetlenia ulic i miejsc publicznych, racjonalizacja zużycia energii leży w gestii gmin, do zadań których należy organizowanie i finansowanie tego oświetlenia. Racjonalizacja ta wiąże się z wymianą starych lamp żarowych i jarzeniowych na nowoczesne lampy np. sodowe. W każdym przypadku, przy modernizacji oświetlenia ulic i placów, należy wykonać analizę techniczno - ekonomiczną, która wskaże optymalny wariant modernizacji w odniesieniu do istniejących źródeł światła i ich rozmieszczenia.

Szacuje się, że docelowe obniżenie przy 20 % redukcji zużycia energii elektrycznej, w skali gminy, może wynosić:

- dla gospodarstw domowych: $812380 \times 0,2 = 161476 \text{ kWh/rok}$
- dla gospodarstw rolnych: $2789741 \times 0,2 = 557948 \text{ kWh/rok}$
- dla odbiorców przemysłowych: $1630761 \times 0,2 = 326152 \text{ kWh/rok}$

Razem: 1046576 kWh/rok.

5. OCENA PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

Ocenę przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe przeprowadzono dla 15-sto letniego okresu perspektywicznego tj. do 2027 roku. W związku z powyższym, w ocenie tej, uwzględniono przewidywane zmiany tych potrzeb wynikające z:

- realizacji przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii;
- planowanych i realizowanych inwestycji;

- przewidywanego przyrostu ludności gminy.

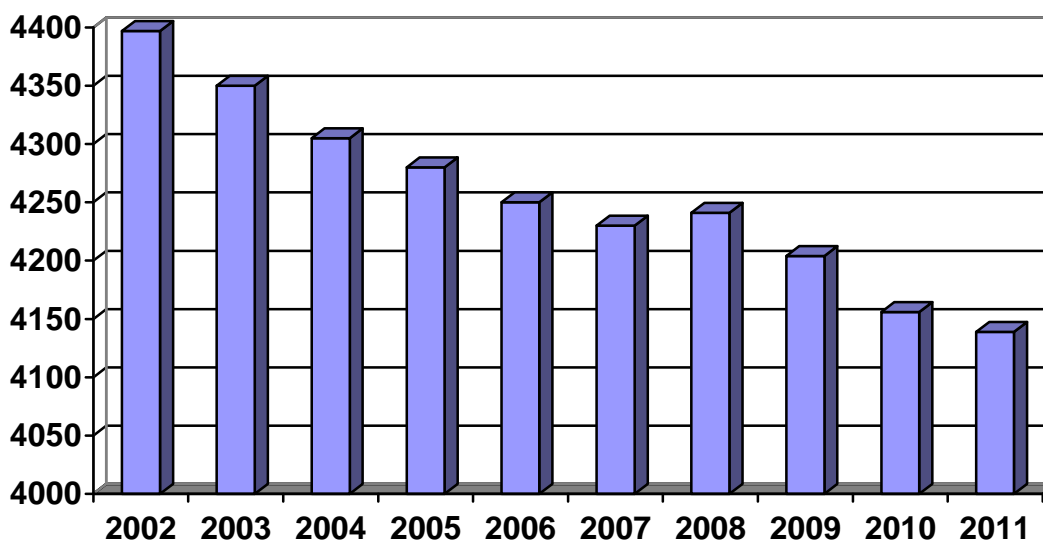
Szacunkową analizę tych zmian przedstawiono poniżej.

5.1. PROGNOZA PRZYROSTU LUDNOŚCI GMINY

Liczbę ludności zameldowanej na pobyt stały na terenie gminy Krypno, w latach 2002 – 2011 (wg stanów na 31 grudnia), według danych Urzędu Gminy, zamieszczono w tabeli nr 10. Ilustrację graficzną tych danych przedstawiono na rysunku nr 7.

Tabela nr 10. Zmiany ludności gminy Krypno.

Lp.	Miejscowość	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1	Bajki-Zalesie	318	313	313	301	303	299	303	298	291	282
2	Białobrzeskie	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9
3	Dębina	73	74	73	70	70	70	69	68	67	68
4	Długołęka	792	776	755	756	744	737	730	724	714	706
5	Góra	458	456	449	445	450	458	461	454	453	448
6	Kruszyn	176	176	176	172	168	169	168	166	164	162
7	Krypno Kościelne	396	386	387	383	379	376	386	386	382	385
8	Krypno Wielkie	561	570	576	581	579	589	586	583	581	585
9	Kulesze- Chobotki	110	112	108	108	104	99	98	99	97	95
10	Morusy	43	43	41	41	41	40	39	38	36	37
11	Peńskie	271	260	258	258	255	261	261	258	260	261
12	Rekle	78	76	71	70	67	63	62	61	61	64
13	Ruda	667	654	642	642	642	632	635	628	616	610
14	Zastocze	372	374	372	371	365	353	361	359	353	351
15	Zygmunt	72	70	74	72	74	75	73	73	72	76
	Razem	4397	4350	4305	4280	4250	4230	4241	4204	4156	4139



Rys. nr 7. Zmiany ludności gminy Krypno.

Z powyższych danych wynika, że w latach 2002 – 2011, nastąpił spadek ludności gminy Krypno w wysokości 258 osób. Do dalszej analizy przyjęto, że w latach 2012 – 2027, nastąpi dalszy spadek ludności gminy w wysokości 129 osób. Przy tym założeniu liczba ludności gminy Krypno, na koniec 2026 roku, będzie wynosiła 4010 osób.

5.2. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO I ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ BUDOWNICTWA ISTNIEJĄCEGO

Zmiany zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną dla budownictwa istniejącego będą wynikały z zakresu realizacji przedsięwzięć modernizacyjnych - opisanych w punkcie 4 opracowania.

5.2.1. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

Przy docelowej, do 2027 roku, realizacji wszystkich przedsięwzięć modernizacyjnych (opisanych w punkcie 4.1 opracowania), dotyczących gospodarki cieplnej, możliwe do uzyskania obniżenie zużycia energii cieplnej będzie wynosiło:

- z tytułu termorenowacji budynków: 9884,7 GJ/rok
- z tytułu modernizacji instalacji c.o.: 210,2 GJ/rok

Razem: 10094,8 GJ/rok

Z tytułu termorenowacji budynków ulegnie również obniżeniu zapotrzebowanie na moc cieplną, na cele grzewcze, w wysokości:

około 1,26 MW.

5.2.2. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Przy założeniu docelowej, do 2027 roku, realizacji wszystkich przedsięwzięć modernizacyjnych (opisanych w punkcie 4.2 opracowania), możliwe do uzyskania obniżenie zużycia energii elektrycznej będzie wynosiło:

około 1046576 kWh/rok.

5.3. PRZEWIDYWANE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ BUDOWNICTWA PERSPEKTYWICZNEGO

Ze względu na istniejący, już od 10 lat, stały trend spadku ludności gminy Krypno przyjmuję się w niniejszej analizie następujące założenia:

- obecne budynki użyteczności publicznej i budynki produkcyjne będą nadal funkcjonowały;
- w obrębie budownictwa jednorodzinnego i zagrodowego nastąpi zmniejszenie eksploatowanych obiektów z tytułu spadku ludności gminy.

5.3.1. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

Zgodnie z przyjętymi, w punkcie 3.2.1. opracowania, założeniami dotyczącymi określenia zapotrzebowania na moc cieplną, na cele grzewcze, dla budownictwa mieszkaniowego redukcja tego zapotrzebowania (z tytułu zmniejszenia liczby ludności i zaprzestania eksploatacji pewnej liczby budynków mieszkalnych) wyniesie:

$$\Delta Q_{co} = 129 \times 4,0 = 516 \text{ kW}.$$

Natomiast redukcję zużycia energii cieplnej, na cele grzewcze, można wyznaczyć z poniższej zależności (opisanej w punkcie 3.2.1. opracowania):

$$\Delta E_{co} = \frac{\Delta Q_{co}}{\Delta t_{obl}} \cdot Sd \cdot 24 \cdot 3,6 = \frac{0,516}{40} \cdot 3631,4 \cdot 24 \cdot 3,6 = 4050,8 \text{ GJ/sezon}$$

5.3.2. PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Z tytułu zmniejszenia się liczby eksploatowanych gospodarstw domowych nastąpi proporcjonalne obniżenie zużycia energii elektrycznej. Przyjmując obecne zużycie energii elektrycznej (zgodnie z punktem 3.3.) przypadające na gospodarstwa domowe i rolne, w wysokości 3602121 kWh/rok, zamieszkałe przez 4139 osób można wyznaczyć wskaźnik jednostkowego zużycia energii elektrycznej:

$$\frac{3602121}{4139} = 870,3 \text{ kWh/rok} \cdot \text{osoba}$$

Stąd redukcja zużycia energii elektrycznej, z tytułu spadku liczby ludności gminy, będzie wynosiła:

$$\Delta E_{el} = 129 \cdot 870,3 = 112268,7 \text{ kWh/rok}$$

5.4. DOCELOWE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

Sumując przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną, określone dla budownictwa istniejącego oraz perspektywicznego, otrzymamy ostateczny obraz tych zmian. Będą one wynosiły:

5.4.1. DOCELOWE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

- redukcja zapotrzebowania – z tytułu realizacji termorenowacji budynków:
 - na moc cieplną: 1,26 MW;
 - na energię cieplną: 9884,7 GJ/rok
- redukcja zapotrzebowania – z tytułu modernizacji instalacji c.o.:
 - na energię cieplną: 210,2 GJ/rok

- redukcja zapotrzebowania – z tytułu spadku ludności gminy:

- na moc cieplną: 0,516 MW
- na energię cieplną: 4050,8 GJ/rok

- sumaryczna redukcja zapotrzebowania:

- na moc cieplną: 1,776 MW
- na energię cieplną: 14145,7 GJ/rok.

Stąd docelowe, całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło, w 2027 roku, będą wynosiły:

- Zapotrzebowanie na moc cieplną: 19,064 MW;
- Zapotrzebowanie na energię cieplną: 148835,6 GJ/rok.

5.4.2. DOCELOWE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

- redukcja zapotrzebowania – z tytułu realizacji przedsięwzięć modernizacyjnych:

- na energię elektryczną: 1046576 kWh/rok

- redukcja zapotrzebowania – z tytułu spadku ludności gminy:

- na energię elektryczną: 112268,7 kWh/rok

- sumaryczna redukcja zapotrzebowania:

- na energię elektryczną: 1158844,7 kWh/rok

Stąd docelowe, całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną, w 2027 roku, będzie wynosiło:

4074037,3 kWh/rok

5.4.3. DOCELOWE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE

W chwili obecnej na terenie gminy Krypno nie ma systemu gazowniczego. Natomiast, według danych udostępnionych przez Mazowiecką Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy Białystok, wynika że w opracowaniu tej firmy pt.: „Koncepcja rozbudowy systemu dystrybucyjnego gazociągów wysokiego ciśnienia MSG Sp. z o.o. do roku 2020” w jednym z wariantów wymienia się gazyfikację gminy Krypno. Bazą do tego ma być istniejący gazociąg wysokiego ciśnienia DN 250 relacji Wólka Radzymińska – Warszawa – Białystok.

W zawiązku z powyższym, w niniejszym opracowaniu, oszacowane zostanie przewidywane zapotrzebowanie na gaz ziemny. Obliczenia te przeprowadzono dla następujących założeń:

- Odbiorcami gazu ziemnego będą wszystkie obiekty, które obecnie wyposażone są w kotłownie olejowe i węglowe lub promienniki na gaz płynny – ze względu na znacznie niższe koszty eksploatacyjne kotłowni na gaz ziemny. Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną, dla tych źródeł ciepła (zgodnie z załącznikiem nr 2), wynosi: $Q_{co} = 4006 \text{ kW}$.
- Budownictwo jednorodzinne i zagrodowe w 60 % przyłączy się do sieci gazu ziemnego. Stąd zapotrzebowanie na moc cieplną do celów grzewczych, dla tej części budownictwa mieszkaniowego, będzie wynosiło: $Q_{co} = 9936 \text{ kW}$.

Maksymalne, godzinowe zapotrzebowanie na gaz ziemny (przy powyższych danych wyjściowych) będzie wynosiło:

$$B_{\max} = \frac{\Sigma Q_{co} \cdot 3600}{Q_i \cdot \eta_k} = \frac{13,942 \cdot 3600}{34 \cdot 0,92} = 1604,6 \text{ m}^3 / h$$

gdzie:

$\Sigma Q_{co} = 4006 + 9936 = 13942 \text{ kW} = 13,942 \text{ MW}$ – łączne zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze;

$Q_i = 34 \text{ MJ/m}^3$ – średnia wartość opałowa gazu ziemnego;

$\eta_k = 0,92$ – nominalna sprawność kotłów na gaz ziemny,

Natomiast roczne zużycie gazu na cele grzewcze można wyznaczyć z poniższej zależności:

$$Brok = \frac{\Sigma E_{co}}{Q_i \cdot \eta_{SR}} = \frac{109358,6}{34 \cdot 0,85} = 3784 \text{ tys. m}^3 / h$$

gdzie:

ΣE_{co} – łączne zużycie energii cieplnej na cele grzewcze (GJ/rok), wyznaczone z zależności opisanej w punkcie 3.2.1. opracowania:

$$\Sigma E_{co} = \frac{\Sigma Q_{co}}{\Delta t_{obl}} \cdot S_d \cdot 24 \cdot 3,6 = \frac{13,942}{40} \cdot 3631,4 \cdot 24 \cdot 3,6 = 1093586 \text{ GJ/sezon}$$

$Q_i = 34 \text{ MJ/m}^3$ – średnia wartość opałowa gazu ziemnego;

$\eta_k = 0,85$ – średnia sprawność eksploatacyjna kotłów na gaz ziemny,

6. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW ENERGII

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

System zaopatrzenia w ciepło

Istniejący system zaopatrzenia obiektów w energię ciepłą jest systemem składającym się z indywidualnych źródeł ciepła. Zgodnie z danymi, przedstawionymi w załączniku nr 2, żadne z tych źródeł nie dysponuje nadwyżką mocy zainstalowanych kotłów, która mogłaby być wykorzystana do pokrycia potrzeb innych odbiorców.

System elektroenergetyczny

Zgodnie z informacjami udostępnionymi, przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok, istniejący system elektroenergetyczny jest sukcesywnie modernizowany i będzie rozbudowywany w miarę pojawiającego się zapotrzebowania na energię elektryczną dla nowych odbiorców.

7. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

7.1. RODZAJE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Na podstawie literatury technicznej dotyczącej odnawialnych źródeł energii można sporządzić ogólne ich zestawienie określające źródło pochodzenia energii, jej postać oraz możliwy sposób jej wykorzystania. Zestawienie takie przedstawia tabela nr 11.

Tabela nr 11. Rodzaje odnawialnych źródeł energii.

Lp.	Źródło pochodzenia energii odnawialnej	Sposób przetworzenia energii odnawialnej	Finalna postać energii użytkowej
1	Energia kinetyczna wiatru	Elektrownie wiatrowe	Prąd elektryczny
2	Energia kinetyczna i potencjalna wód	Elektrownie wodne	Prąd elektryczny
3	Energia geotermalna	Ciepłownie geotermalne	Ciepło
4	Energia promieniowania słonecznego	Architektura słoneczna	Ciepło
		Kolektory słoneczne	Ciepło
		Ogniwa fotowoltaiczne	Prąd elektryczny
5	Energia wewnętrzna otoczenia	Pompy ciepła	Ciepło
6	Biomasa	Wytwórnice biogazu	Prąd elektr. i ciepło
		Wytwórnice biopaliw	Prąd elektr. i ciepło
		Spalanie	Ciepło

O możliwości praktycznego wykorzystania źródeł energii odnawialnej decyduje szereg czynników, z których najważniejszymi są:

- dostępność źródła energii odnawialnej na danym terenie;
- potencjał energetyczny danego źródła energii odnawialnej;
- uwarunkowania techniczno – ekonomiczne oraz prawne związane z wykorzystaniem danego źródła energii odnawialnej.

Powyższe uwarunkowania odnoszą się w szczególności do następujących źródeł energii odnawialnej: energia kinetyczna wiatru, energia kinetyczna i potencjalna wód oraz energia geotermalna. Również w przypadku wykorzystania biomasy konieczne jest właściwe rozpoznanie dostępności i potencjału energetycznego, tej formy energii odnawialnej, na danym terenie. Jedynie w przypadku wykorzystania energii promieniowania słonecznego i wewnętrznej energii otoczenia uwarunkowania te można ograniczyć do analizy techniczno – ekonomicznej rozwiązań, które mają być zastosowane. Wynika to z faktu, że praktycznie nie ma ograniczeń w dostępności do tych źródeł energii odnawialnej oraz ich potencjał energetyczny jest rozpoznany i możliwy do określenia.

W związku z powyższym, poniżej omówione zostaną sposoby wykorzystania tylko tych źródeł energii odnawialnej, które nie wymagają specjalnych uwarunkowań formalno – prawnych, tj.: energii promieniowania słonecznego, energii wewnętrznej otoczenia oraz biomasy.

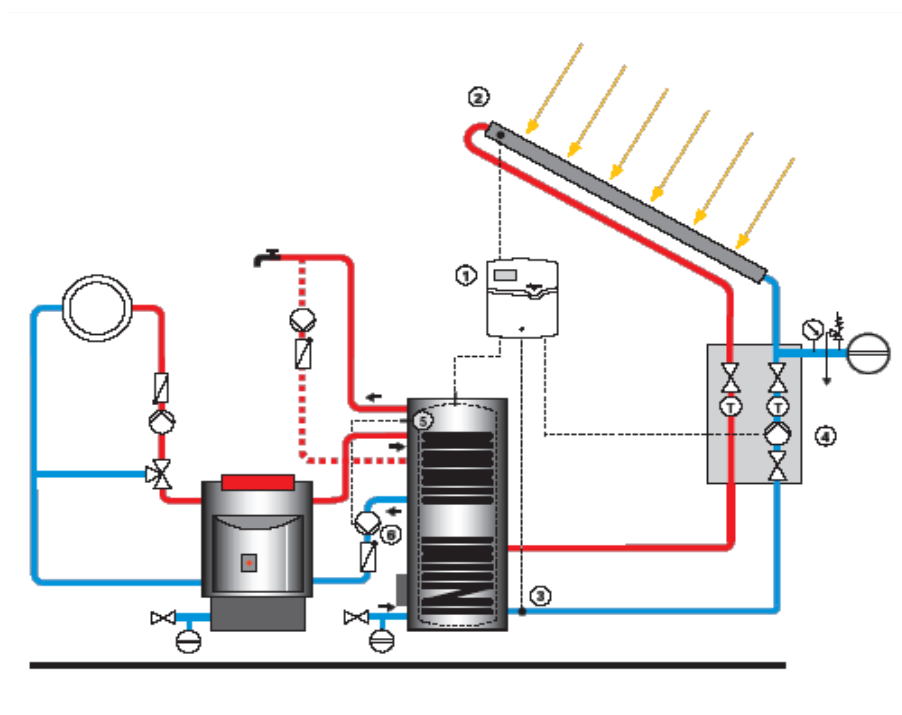
7.2. SPOSOBY WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

7.2.1. SPOSOBY WYKORZYSTANIA ENERGII PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO

Praktyczne wykorzystanie architektury słonecznej powinno być uwzględnione już na etapie tworzenia projektu architektonicznego obiektu. W przypadku obiektów istniejących zastosowanie tego sposobu jest bardzo ograniczone i ze względów technicznych możliwe jest jedynie zastosowanie przezroczystych obudów balkonów i loggi.

Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych, do celów grzewczych, wymagałoby z kolei zastosowania bardzo dużych powierzchni tych elementów (ze względu na małą moc elektryczną pojedynczych ogniw). Stąd w praktyce ten sposób przetwarzania energii promieniowania słonecznego znalazł głównie zastosowanie jako zasilanie elektryczne elementów oświetleniowych.

Kolektory słoneczne są, w chwili obecnej, najbardziej rozpowszechnionym sposobem wykorzystania energii promieniowania słonecznego. Ich dodatkową zaletą jest to, że mogą być zastosowane w już istniejących obiektach bez ingerencji w wewnętrzne instalacje odbiorcze. Najczęściej oferowanym, przez producentów i dystrybutorów tych urządzeń, układem technologicznym jest układ wykorzystujący kolektory słoneczne do podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Układ taki (rysunek nr 8) składa się z następujących elementów: 1) regulator solarny, 2) czujnik temperatury kolektora, 3) czujnik temperatury podgrzewacza obiegu solarnego, 4) zestaw pompowy, 5) czujnik temperatury podgrzewacza obiegu c.o. 6) pompa obiegu c.o.



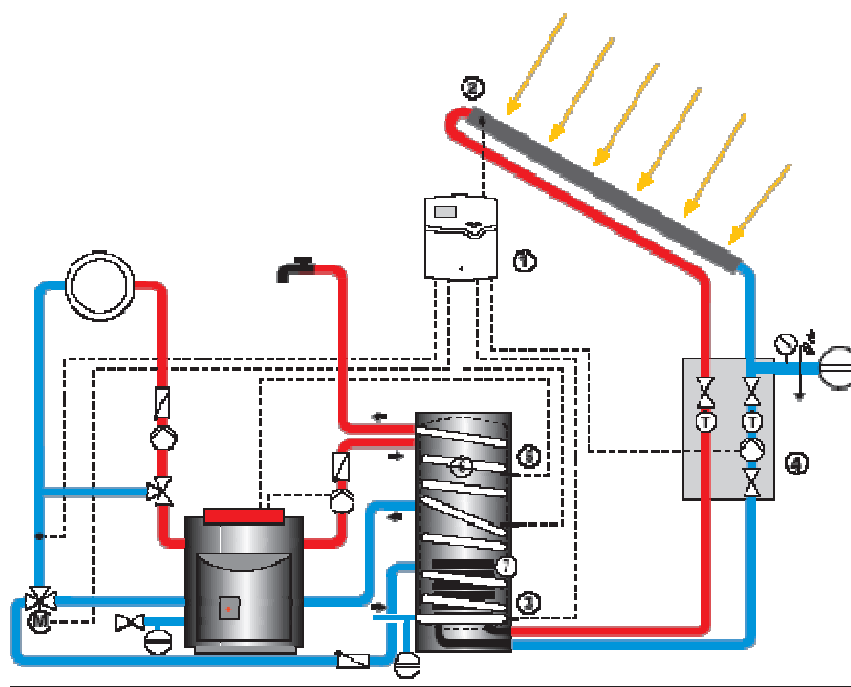
Rys. nr 8. Układ technologiczny wykorzystania energii promieniowania słonecznego do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Zgodnie z literaturą techniczną, powyższe układy, są w stanie pokryć 60% rocznego zapotrzebowanie energii cieplnej do podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Jednak nie gwarantują one pełnego wykorzystania energii promieniowania słonecznego padającego na zamontowane kolektory słoneczne. Wynika to z pracy regulatora solarnego oraz dobowej zmienności rozbiorów ciepłej wody użytkowej, która charakteryzuje się tym, że w ciągu doby występują trzy szczyty rozbiorów ciepłej wody:

- w godzinach porannych (6⁰⁰ – 9⁰⁰),
- w godzinach popołudniowych (15⁰⁰ – 17⁰⁰),

- w godzinach wieczornych (20⁰⁰ – 22⁰⁰).

Z powyższej okresowości występowania dużego zapotrzebowania na energię ciepłą wynika, że w pozostałych godzinach doby (po temperaturowym naładowaniu podgrzewacza ciepłej wody użytkowej) będą występowały nadwyżki energii pochodzącej z promieniowania słonecznego, które nie będą potrzebne dla instalacji ciepłej wody użytkowej. W takich momentach regulator będzie wyłączał obieg solarny żeby nie przegrzać ciepłej wody użytkowej ponad wymaganą temperaturę. W celu pełniejszego wykorzystania energii promieniowania słonecznego powinny być stosowane bardziej rozbudowane układy technologiczne pozwalające na współpracę kolektorów słonecznych (w godzinach nadwyżek promieniowania słonecznego) z instalacjami centralnego ogrzewania. Układ taki (rysunek nr 11) składa się z następujących elementów: 1) regulator solarny, 2) czujnik temperatury kolektora, 3) czujnik temperatury podgrzewacza obiegu solarnego, 4) zestaw pompowy, 5) czujnik temperatury podgrzewacza obiegu c.o. 6) wężownica ze stali szlachetnej, 7) solarna wężownica grzewcza.



Rys. nr 9. Układ technologiczny wykorzystania energii promieniowania słonecznego do podgrzewu ciepłej wody użytkowej oraz w pracy instalacji centralnego ogrzewania.

Powyższe układy technologiczne wykorzystania energii promieniowania słonecznego mogą być stosowane w nowych oraz istniejących źródłach ciepła. Technicznym ograniczeniem ich zastosowania może być brak dostatecznej powierzchni przegród budowlanych (o odpowiedniej orientacji względem stron świata), niezbędnej do zamontowania wymaganej ilości kolektorów słonecznych.

7.2.2. SPOSOBY WYKORZYSTANIA ENERGII WEWNĘTRZNEJ OTOCZENIA

Wszystkie elementy naszego otoczenia, charakteryzujące się określoną temperaturą, posiadają energię wewnętrzną. Do odnawialnych źródeł energii wewnętrznej otoczenia zalicza się:

- powietrze zewnętrzne,
- wody powierzchniowe (rzeki, jeziora, stawy),
- wody gruntowe (podskórne, głębinowe),
- grunt.

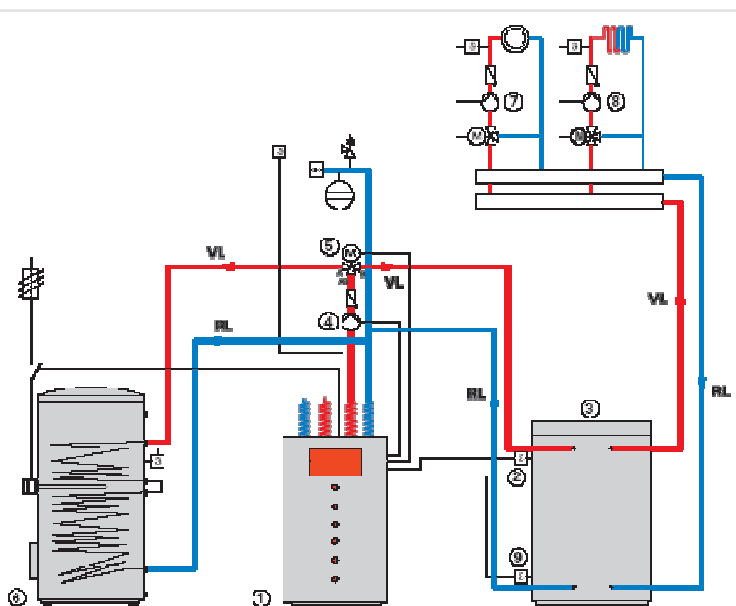
Ze względu na niską temperaturę tych źródeł (od -5°C do $+12^{\circ}\text{C}$) nazywane są one źródłami niskotemperaturowymi. Z tego też względu energia wewnętrzna tych źródeł nie może być bezpośrednio wykorzystywana do celów grzewczych. Wynika to z tej przyczyny, że niskotemperaturowe ogrzewania podłogowe wymagają temperatury czynnika w wysokości około 35°C , a podgrzew ciepłej wody użytkowej wymaga czynnika grzewczego o temperaturze około 60°C .

W związku z powyższym, dla podniesienia poziomu energetycznego tych źródeł (tj. temperatury uzyskiwanej z tych źródeł), do wartości eksploatacyjnych, konieczne jest stosowanie odpowiednich urządzeń mechanicznych. Urządzeniami tymi są pompy ciepła, zwane również transformatorami temperaturowymi.

W zależności od wykorzystywanego rodzaju źródła energii wewnętrznej otoczenia przypisuje się pompom ciepła następujący przydomek: powietrzna, wodna lub gruntowa.

Natomiast, w zależności od sposobu zabezpieczenia potrzeb cieplnych odbiorców rozróżnia się następujące układy pracy pomp ciepła:

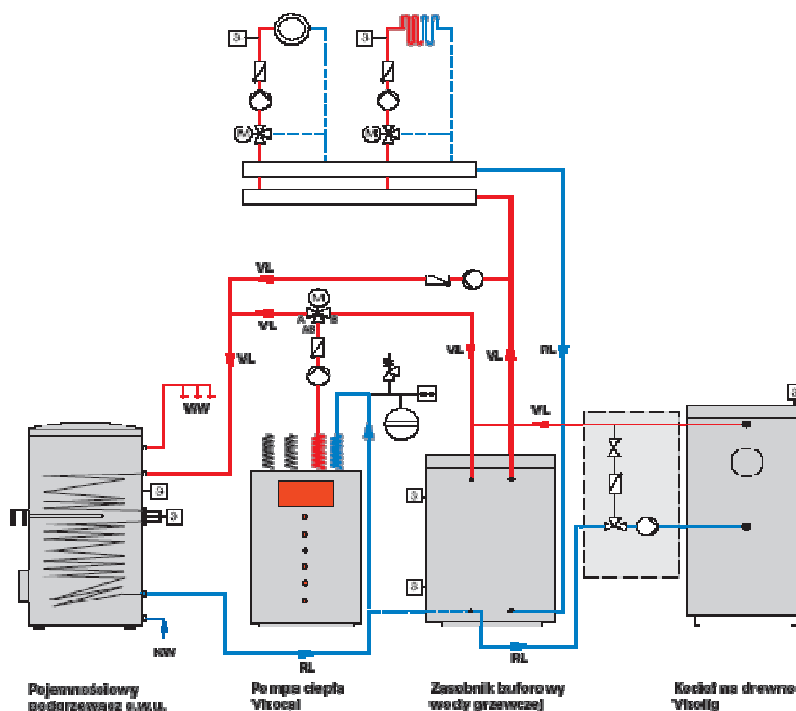
- układ monowalentny (rysunek nr 10), w którym źródłem energii zasilającej instalacje odbiorcze jest tylko pompa ciepła,



Rys. nr 10. Monowalentny układ technologiczny z gruntową pompą ciepła.

Powyższy układ może współpracować tylko z instalacjami grzewczymi niskoparametrowymi (tj. o maksymalnej temperaturze czynnika grzejącego około 60 °C) takimi jak ogrzewanie podłogowe lub powietrzne. Ze względu na ograniczenie maksymalnej temperatury czynnika grzejącego nie może on być stosowany do współpracy z tradycyjnymi instalacjami centralnego ogrzewania, których parametry pracy wynoszą około 90/70 °C.

- układ biwalentny (rysunek nr 11), w którym pompa ciepła współpracuje z innymi urządzeniami wytwarzającymi energię cieplną zasilającą instalacje odbiorcze.



Rys. nr 11. Biwalentny układ technologiczny z gruntową pompą ciepła.

Powyższy układ może współpracować ze wszystkimi rodzajami instalacji wewnętrznych, gdyż dodatkowe źródło ciepła (w postaci kotła gazowego lub olejowego) może podnosić temperaturę czynnika grzejącego (uzyskiwaną za pomocą pompy ciepła) do wymaganych parametrów pracy instalacji odbiorczych.

O wyborze odpowiedniego źródła energii wewnętrznej otoczenia, do współpracy z pompą ciepła, powinny decydować następujące czynniki:

- pojemność cieplna źródła,
- wysokość i stałość temperatury,
- dostępność źródła,
- brak lub nieznaczny wpływ wykorzystywania źródła na jego stan naturalnej równowagi termicznej,
- brak zanieczyszczeń, które mogą uszkodzić elementy pompy ciepła,
- koherentność wydajności cieplnej źródła z potrzebami energetycznymi instalacji odbiorczych,

- koszt wykonania instalacji dostarczającej energię niskotemperaturową z jej źródła do pompy ciepła.

7.2.3. SPOSOBY WYKORZYSTANIA BIOMASY

W oparciu o literaturę techniczną można sporządzić zestawienie zbiorcze określające formy występowania, sposoby ich przetwarzania oraz postać finalną wykorzystania biomasy. Zestawienie takie przedstawia poniższa tabela.

Tabela nr 28. Rodzaje biomasy i sposoby jej wykorzystania.

Lp.	Forma występowania biomasy	Sposób przetworzenia biomasy	Finalna postać użytkowa biomasy
1	Drewno (odpadowe, plantacje energetyczne)	Rozdrabianie	Paliwo stałe
		Brykietowanie	
2	Słoma zbóż	Balotowanie	Paliwo stałe
3	Zboże, buraki cukrowe itp.	Fermentacja alkoholowa	Paliwo silnikowe
4	Rośliny oleiste	Tłoczenie i ekstrakcja	Biopaliwo
5	Odpady organiczne	Fermentacja anaerobowa	Biogaz

Najbardziej rozpowszechnioną i wykorzystywaną obecnie (do celów grzewczych) formą występowania biomasy jest drewno odpadowe, które jest spalane bezpośrednio w małych źródłach ciepła. Wynika to z faktu łatwej dostępności do tej formy biomasy (drewno opałowe) oraz możliwości jej spalania w starego typu kotłach węglowych z rusztem stałym.

Wykorzystanie pozostałych form występowania biomasy wymaga poniesienia określonych nakładów inwestycyjnych na zakup i montaż odpowiednich urządzeń technologicznych do jej magazynowania, przetwarzania i ostatecznego wykorzystania w postaci paliwa.

Plantacje energetyczne i odpady organiczne powinny być wykorzystywane w oczyszczalniach ścieków. Dla zrównoważenia bilansu cieplnego tych obiektów z potencjałem energetycznym tych form biomasy wskazane jest stosowanie (do

wykorzystania biogazu) układów skojarzonych, w których jednocześnie produkowany jest prąd elektryczny oraz energia cieplna.

Istnieją już w Polsce kotłownie opalane słomą, ale ich stosowanie jest bardzo silnie zdeterminowane dostępnością do tej formy biomasy. Rozwiązanie to powinno być stosowane głównie na terenach rolniczych. Zwiększenie wykorzystania tej formy biomasy może nastąpić po wejściu w życie (na szerszą skalę) ustawy o biopaliwach, gdyż przy zwiększonej produkcji rzepaku będzie powstawał odpad w postaci słomy rzepakowej.

Przedstawione sposoby wykorzystania źródeł energii odnawialnej powinny być brane pod uwagę w przypadku budowy nowych i modernizacji starych źródeł ciepła. W szczególności, gdy źródła te znajdują się na obszarach chronionych przyrodniczo lub na obszarach przeznaczonych (w planach przestrzennego zagospodarowania terenu) pod rekreację.

W każdym z tych przypadków konieczne jest wykonanie szczegółowej analizy techniczno – ekonomicznej dotyczącej wyboru rozwiązań technicznych oraz możliwości sfinansowania planowanej inwestycji, gdyż omówione sposoby wykorzystania źródeł energii odnawialnej wymagają poniesienia znacznych nakładów inwestycyjnych na ich realizację.

8. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI

Możliwość współpracy z innymi gminami, dla poszczególnych systemów energetycznych, przedstawia się następująco:

System zaopatrzenia w ciepło

Istniejący system zaopatrzenia w ciepło obiektów, bazujący na kotłowniach indywidualnych, nie stwarza możliwości współpracy z sąsiednimi gminami.

System elektroenergetyczny

Struktura tego systemu jest ponad lokalna i wymusza współpracę sąsiadujących ze sobą gmin. Wynika to z faktu usytuowania głównego źródła zasilania systemu znajdującego się na terenie gminy Krypno, tj. GPZ Knyszyn, który jest elementem składowym krajowego systemu elektroenergetycznego.

System gazowniczy

Jeżeli system ten powstanie na terenie gminy Krypno, to struktura tego systemu jako ponad lokalna będzie wymuszała współpracę z sąsiednimi gminami.

9. OKREŚLENIE ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

Na podstawie przeprowadzonych analiz proponuje się przyjęcie następujących założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Krypno:

1. Plan zostanie opracowany na okres 15 lat, tj. do 2027 roku.
2. W celu zmniejszenia obecnego zapotrzebowania na moc cieplną dla celów grzewczych należy realizować kompleksową termorenowację budynków. Przed przystąpieniem do tego przedsięwzięcia należy wykonać audyty energetyczne budynków, które określą najefektywniejszy ekonomicznie sposób jego realizacji. Jednocześnie audyt energetyczny budynku jest podstawą do ubiegania się o przyznanie kredytu i premii na przedsięwzięcia termomodernizacyjne. Zakłada się, że do roku 2027 zostanie poddanych termorenowacji 100 % budynków użyteczności publicznej – określonych jako średnio i bardzo energochłonne.

3. W celu obniżenia obecnego zużycia energii cieplnej przez wewnętrzne instalacje odbiorcze c.o. należy przeprowadzić kompleksową ich modernizację. Zakłada się, że instalacje te, do roku 2027, zostaną zmodernizowane w 100 %.
4. Przyjmuje się, że do roku 2027, nastąpi zmniejszenie liczby ludności gminy Krypno w wysokości 50% spadku liczby ludności w latach 2002 – 2011, czyli o 129 osób.
5. Z tytułu zmniejszenia liczby ludności nastąpi docelowo nieznaczne obniżenie obecnego zapotrzebowania na energię cieplną i elektryczną dla odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy Krypno.
6. Zakłada się, że w przypadku powstania systemu gazowniczego zostaną do niego podłączone obecne obiekty użyteczności publicznej i produkcyjne, które posiadają kotłownie na olej opałowy, węgiel i gaz płynny. Ponadto przyjmuje się, że z gazu ziemnego skorzysta około 60% istniejących gospodarstw domowych.
7. W celu zabezpieczenia ciągłości i odpowiedniej jakości dostaw energii elektrycznej, z istniejącego systemu elektroenergetycznego, powinien on być sukcesywnie modernizowany i rozbudowywany.

ZAŁĄCZNIK NR 1

CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH ODBIORCÓW CIEPŁA NA TERENIE GMINY KRYPNO

L p.	Przeznaczenie i adres budynku	Technologia i rok wykon./dodat. ociepl.	Kubat.	Pow.	Zap. na moc dla c.o.	Zap. na moc dla c.w.u. max.	Zap. na moc dla c.w.u. śr.	Wsk. zapot. na moc cieplną	Wsk. E
			[m ³]	[m ²]	[W]	[kW]	[kW]	[W/m ³]	[kWh/m ² a]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Budynki użyteczności publicznej									
1	Urząd Gminy Krypno Kościelne 23B	Tradycyjna, 1986 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	2 529	561	49 000	0,0	0,0	19,4	190,3
2	Gminny Ośrodek Kultury Krypno 9	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	2 000	444	30 000	0,0	0,0	15,0	150,0
3	Ośrodek Zdrowia Krypno Wielkie 6	Tradycyjna, 1979 r.	2 362	424	50 000	0,0	0,0	21,2	257,0
4	Zespół Szkolno - Przedszkolny Krypno 48	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	8 000	1 778	120 000	0,0	0,0	15,0	150,0
5	Hala Widowiskowo - Sportowa, Krypno 48	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	12 857	2 857	180 000	0,0	0,0	14,0	200,0
6	Podlaski Bank Spółdzielczy, Krypno Wielkie 1	Tradycyjna, 1998 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	993	276	20 000	0,0	0,0	20,1	158,0
7	Parafia Rzymskokatolicka Plebania i dom parafialny Krypno Kościelne 29	Tradycyjna, 1914 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	2 825	607	55 000	70,0	35,0	19,5	197,4
8	Parafia Rzymskokatolicka Dom parafialny II Krypno Kościelne 28A	Tradycyjna, 1956 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	2 218	337	40 000	35,0	10,0	18,0	258,6
9	Publiczna Szkoła Podstawowa, Długoleś 50	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	2 800	883	62 300	0,0	0,0	22,3	153,7
10	Szkoła Podstawowa w Górze, Góra 71	Tradycyjna, 1958 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	2 635	398	83 000	0,0	0,0	31,5	454,4
11	Niepubliczna Szkoła Podstawowa, Ruda 71	Tradycyjna. Nowa stolarka okienna	3 600	800	90 000	0,0	0,0	25,0	260,0

12	Świetlica Wiejska Długoleka 118	Tradycyjna. Nowa stolarka okienna	800	178	20 000	0,0	0,0	25,0	260,0
13	Świetlica Wiejska i OSP Długoleka 49	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	6 667	1 481	100 000	0,0	0,0	15,0	150,0
14	Świetlica Wiejska i OSP Kruszyn 2	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	1 533	341	23 000	0,0	0,0	15,0	150,0
15	Świetlica Wiejska Peńskie 37	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	400	89	6 000	0,0	0,0	15,0	150,0
16	OSP w Górze Góra 53	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	600	133	9 000	0,0	0,0	15,0	150,0
Razem			52 819	11 587	937 300	105,0	45,0		
Budynki produkcyjne									
17	Młyn Elektryczny Ruda 70	Szkieletowa. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm	720	180	10 800	0,0	0,0	15,0	150,0
18	MEAT LAND Sp. z o.o. Krypno Kościelne 21A	Tradycyjna, 1970 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 8 cm	3 587	719	40 000	0,0	0,0	11,2	121,2
19	MARKEL Sp. z o.o. Krypno Kościelne 25A	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone wełną min.	750	200	50 000	1,0	1,0	66,7	544,8
20	Ferma drobiu J. Kusak Krypno Wielkie 118A	Tradycyjna, 1992-98 r. Ściany zew. docieplone wełną min. gr. 10 cm - kurniki	52 650	5 850	820 000	0,0	0,0	15,6	305,4
		Tradycyjna. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 7 cm - budynek administracyjny	1 280	320	20 480	0,0	0,0	16,0	0,0
21	Kurnik A. Molski Ruda 117A	Tradycyjna, 1998 r.	3 000	1 070	150 000	0,0	0,0	50,0	305,5
22	Ferma drobiu W. Żmiejko Ruda 107	Tradycyjna, 1997 r. Kurnik I	3 150	1 050	150 000	0,0	0,0	47,6	311,3
		Tradycyjna, 2000 r. Kurnik II	5 000	1 800	300 000	0,0	0,0	60,0	363,2
		Tradycyjna, 1993 r. Dom mieszkalny	800	120	20 000	5,0	5,0	25,0	363,2
23	Ferma drobiu B. Żmiejko Ruda	Tradycyjna, rozbudowa 2012 r.	11 017	2 472	420 000	0,0	0,0	38,1	370,2
24	Ferma drobiu T. Zalewski Krypno Koscielne 25	Tradycyjna, 1975 r. Dwa budynki	2 500	625	150 000	0,0	0,0	60,0	523,0

25	Ferma drobiu B. Busłowski Krypno Wielkie 106	Tradycyjna. Kurnik nr 1	1 400	700	50 000	0,0	0,0	35,7	155,6
		Tradycyjna. Kurnik nr 3	2 300	920	150 000	0,0	0,0	65,2	355,3
		Tradycyjna. Kurnik nr 4	2 400	930	150 000	0,0	0,0	62,5	351,5
		Tradycyjna. Kurnik nr 5	2 500	920	150 000	0,0	0,0	60,0	355,3
26	Ferma drobiu K. Molski Ruda 113A	Tradycyjna, 2008 r. Kurnik I	16 150	4 224	400 000	10,0	5,0	24,8	206,3
		Tradycyjna, 2008 r. Kurnik II	13 540	2 337	250 000	10,0	5,0	18,5	233,1
Razem			122 744	24 437	3 281 280	26,0	16,0		

Pochyłym pismem oznaczono wartości wyliczone na podstawie niepełnych danych z ankiet lub przyjęte orientacyjnie przez autorów

ZAŁĄCZNIK NR 2

CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH KOTŁOWNI NA TERENIE GMINY KRYPNO

Lp.	Właściciel i adres kotłowni	Typ i ilość kotłów		Moc kotłów	Zap. na moc ciepłą	Rodzaj paliwa
				[kW]	[kW]	
1	2	3		4	5	6
1	Urząd Gminy Krypno Kościelne 23B	VAILANT VKO 55	1 szt.	56	49	olej opałowy
2	Gminny Ośrodek Kultury Krypno 9	BUDERUS	1 szt.	32	30	olej opałowy
3	Ośrodek Zdrowia Krypno Wielkie 6	Hajnówka	1 szt.	50	50	węgiel
4	Zespół Szkolno - Przedszkolny Krypno 48	VOLF	2 szt.	280	120	olej opałowy
5	Hala Widowiskowo - Sportowa, Krypno 48	BUDERUS GE 315	1 szt.	180	180	olej opałowy
6	Podlaski Bank Spółdzielczy, Krypno Wielkie 1	ZUG	1 szt.	28	20	olej opałowy
7	Parafia Rzymskokatolicka Plebania i dom parafialny Krypno Kościelne 29	"MODERATOR"	1 szt.	250	230	biomasa
8	Parafia Rzymskokatolicka Dom parafialny II Krypno Kościelne 28A	Kocioł rzemieślniczy	1 szt.	50	40	biomasa
9	Publiczna Szkoła Podstawowa, Długoleśka 50	VAILANT	1 szt.	111	62,3	olej opałowy
10	Szkoła Podstawowa w Górze Góra 71	BUDERUS G 215	1 szt.	85	83	olej opałowy
11	Niepubliczna Szkoła Podstawowa Ruda 71	BUDERUS G 225	1 szt.	105	90	olej opałowy
12	Świetlica Wiejska Długoleśka 118	Podlasie	1 szt.	22	20	węgiel
13	Świetlica Wiejska i OSP Długoleśka 49	Brak danych	b.d.	140	100	olej opałowy

14	Świetlica Wiejska i OSP Kruszyn 2	BUDERUS G 125	1 szt.	28	23	olej opałowy
15	Świetlica Wiejska Peńskie 37	Promienniki gazowe	3 szt.	6	6	propan - butan
16	OSP w Górze Góra 53	Promienniki gazowe	2 szt.	18	15	propan - butan
17	MEAT LAND Sp. z o.o. Krypno Kościelne 21A	DE 1,2	1 szt.	60	40	olej opałowy
18	MARKEL Sp. z o.o. Krypno Kościelne 25A	Brak danych	1 szt.	50	50	olej opałowy
19	Ferma drobiu J. Kusak Krypno Wielkie 118A	Promienniki gazowe Nagrzewnice gazowe	68 szt. 4 szt.	340 480	820	propan - butan
20	Kurnik A. Molski Ruda 117A	Promienniki gazowe	2 szt.	150	150	propan - butan
21	Ferma drobiu W. Żmiejko Ruda 107	Promienniki gazowe	8 szt.	560	470	propan - butan
22	Ferma drobiu B. Żmiejko Ruda	Promienniki gazowe	6 szt.	420	420	propan - butan
23	Ferma drobiu T. Zalewski Krypno Koscielne 25	Infraconic	30 szt.	150	150	propan - butan
24	Ferma drobiu B. Busłowski Krypno Wielkie 106	Promienniki gazowe	b.d.	405	350	propan - butan
		Brak danych	b.d.	250	150	propan - butan
25	Ferma drobiu K. Molski Ruda 113A	"Rzemieślnik" "Narew"	1 szt. 1 szt.	400 250	650	biomasa
Razem				4 956	4 368	

Pochyłym pismem oznaczono wartości wyliczone lub przyjęte orientacyjnie przez autorów

ZAŁĄCZNIK NR 3

MOŻLIWE DO UZYSKANIA EFEKTY TERMORENOWACJI ANALIZOWANYCH BUDYNKÓW NA TERENIE GMINY KRYPNO

Lp.	Adres	Rodzaj budynku; uwagi docieplenie	Kubat.	Pow.	Obecne zap. na moc dla c.o.	Obecny wsk. zapot. na moc cieplną	Wsk. zapot. na moc bud. po termo- renowacji	Oszczędności zap. na moc uzyskane z termorenowacji
			[m ³]	[m ²]	[W]	[W/m ³]	[W/m ³]	[W]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Budynki użyteczności publicznej								
1	Urząd Gminy Krypno Kościelne 23B	Tradycyjna, 1986 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	2 529	561	49 000	19,38	15,00	11 065
2	Gminny Ośrodek Kultury Krypno 9	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	2 000	444	30 000	15,00	15,00	0
3	Ośrodek Zdrowia Krypno Wielkie 6	Tradycyjna, 1979 r.	2 362	424	50 000	21,17	15,00	14 570
4	Zespół Szkolno - Przedszkolny Krypno 48	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	8 000	1 778	120 000	15,00	15,00	0
5	Hala Widowiskowo - Sportowa, Krypno 48	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	12 857	2 857	180 000	14,00	14,00	0
6	Podlaski Bank Spółdzielczy, Krypno Wielkie 1	Tradycyjna, 1998 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	993	221	20 000	20,14	14,00	6 098
7	Parafia Rzymskokatolicka Plebania i dom parafialny Krypno Kościelne 29	Tradycyjna, 1914 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	2 825	607,00	55 000	19,47	15,00	12 625
8	Parafia Rzymskokatolicka Dom parafialny II Krypno Kościelne 28A	Tradycyjna, 1956 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	2 218	337,00	40 000	18,03	15,00	6 730
9	Publiczna Szkoła Podstawowa, Długotęka 50	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	2 800	883,00	62 300	22,25	15,00	20 300
10	Szkoła Podstawowa w Górze, Góra 71	Tradycyjna, 1958 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm, nowa stolarka	2 635	398,00	83 000	31,50	14,00	46 110

11	Niepubliczna Szkoła Podstawowa, Ruda 71	Tradycyjna. Nowa stolarka okienna	3 600	800	90 000	25,00	15,00	54 000
12	Świetlica Wiejska Długoleka 118	Tradycyjna. Nowa stolarka okienna	800	178	20 000	25,00	15,00	12 000
13	Świetlica Wiejska i OSP Długoleka 49	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	6 667	1 481	100 000	15,00	15,00	0
14	Świetlica Wiejska i OSP Kruszyn 2	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	1 533	341	23 000	15,00	15,00	0
15	Świetlica Wiejska Peńskie 37	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	400	89	6 000	15,00	15,00	0
16	OSP w Górze Góra 53	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone i nowa stolarka	600	133	9 000	15,00	15,00	0
		Razem	52 819	11 532	937 300			183 498
Budynki produkcyjne								
17	Młyn Elektryczny Ruda 70	Szkieletowa. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 10 cm	720	180	10 800	15,00	15,00	0
18	MEAT LAND Sp. z o.o. Krypno Kościelne 21A	Tradycyjna, 1970 r. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 8 cm	3 587	719	40 000	11,15	11,15	0
19	MARKEL Sp. z o.o. Krypno Kościelne 25A	Tradycyjna. Ściany zew. docieplone wełną min.	750	200	50 000	66,67	18,00	36 500
20	Ferma drobiu J. Kusak Krypno Wielkie 118A	Tradycyjna, 1992-98 r. Ściany zew. docieplone wełną min. gr. 10 cm - kurniki	52 650	5 850	820 000	15,00	15,00	0
		Tradycyjna. Ściany zew. docieplone styropianem gr. 7 cm - budynek adm.	1 280	320	20 480	16,00	16,00	0
21	Kurnik A. Molski Ruda 117A	Tradycyjna, 1998 r.	3 000	1 070	150 000	50,00	21,00	87 000
22	Ferma drobiu W. Żmiejko Ruda 107	Tradycyjna, 1997 r. Kurnik I	3 150	1 050	150 000	47,62	21,00	83 850
		Tradycyjna, 2000 r. Kurnik II	5 000	1 800	300 000	60,00	21,00	195 000
		Tradycyjna, 1993 r. Dom mieszkalny	800	120	20 000	25,00	15,00	8 000
23	Ferma drobiu B. Żmiejko Ruda	Tradycyjna, rozbudowa 2012 r.	11 017	2 472	420 000	38,12	21,00	188 643
24	Ferma drobiu T. Zalewski Krypno Koscielne 25	Tradycyjna, 1975 r. Dwa budynki	2 500	625	150 000	60,00	21,00	97 500

25	Ferma drobiu B. Busłowski Krypno Wielkie 106	Tradycyjna. Kurnik nr 1	1 400	700	50 000	35,71	21,00	20 600
		Tradycyjna. Kurnik nr 3	2 300	920	150 000	65,22	21,00	101 700
		Tradycyjna. Kurnik nr 4	2 400	930	150 000	62,50	21,00	99 600
		Tradycyjna. Kurnik nr 5	2 500	920	150 000	60,00	21,00	97 500
26	Ferma drobiu K. Molski Ruda 113A	Tradycyjna, 2008 r. Kurnik I	16 150	4 224	400 000	24,77	21,00	60 850
		Tradycyjna, 2008 r. Kurnik II	13 540	2 337	250 000	18,46	18,46	0
		Razem	122 744	24 437	3 281 280			1 076 743