

**RAPORT Z AUDYTU ENERGETYCZNEGO
BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**

GMINY MOSINA W LOKALIZACJACH:

- BORKOWICE 25,**
- NOWINKI UL. POWSTAŃCÓW WLKP. 17,**
- ŻABINKO 33.**

Opracowanie:

Marek Korcz

INTROTERM
*efektywność energetyczna
w praktyce*

ul. W. Kosińskiego 4 B
62-040 Puszczykowo
tel. 605 990 411
e-mail: introterm@wp.pl
www.introterm.pl

Data: 2019.12.20

Spis treści

1. Cel i zakres audytu energetycznego	4
1.1 Metodologia audytu energetycznego	4
1.1.1 Uprawnienia audytora.....	5
2. Budynek Borkowice 25.....	6
2.1 Charakterystyka budynku.....	6
2.2 System ogrzewania.....	6
2.3 System przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	6
2.4 Zużycie energii.....	6
2.4.1 Energia elektryczna	6
2.5 Obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku	6
2.6 Pompa ciepła	6
2.7 Fotowoltaika	7
2.8 Podsumowanie	9
3. Budynek ul. Powstańców Wielkopolskich 17, Nowinki	10
3.1 Charakterystyka budynku.....	10
3.2 System ogrzewania.....	10
3.3 System przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	10
3.4 Zużycie energii.....	10
3.4.1 Energia elektryczna	10
3.5 Obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku	10
3.6 Pompa ciepła	10
3.7 Fotowoltaika	11
3.8 Podsumowanie	13
4. Budynek Żabinko 33	14
4.1 Charakterystyka budynku.....	14
4.2 System ogrzewania.....	14

4.3	System przygotowania ciepłej wody użytkowej	14
4.4	Zużycie energii	14
4.4.1	Energia elektryczna	14
4.4.2	Olej opałowy	14
4.5	Obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku	14
4.6	Pompa ciepła	14
4.7	Fotowoltaika	15
4.8	Podsumowanie	17
	Załączniki.....	18

1. Cel i zakres audytu energetycznego

Przeprowadzony audyt energetyczny obejmował budynki Gminy Mosina znajdujące się w lokalizacjach:

- Borkowice 25,
- Nowinki ul. Powstańców Wielkopolskich 17,
- Żabinko 33 .

Zakres przeprowadzonego badania audytorskiego obejmował określenie zapotrzebowania budynków na energię.

Audyt przeprowadzono w celu wskazania możliwości zmniejszenia zużycia energii na potrzeby funkcjonowania budynków z uwzględnieniem zastosowania odnawialnych źródeł energii.

1.1 Metodologia audytu energetycznego

Audyt energetyczny został przeprowadzony na podstawie danych dostarczonych przez Gminę Mosina o zużyciu mediów energetycznych przez poszczególne budynki w okresie 12 miesięcy.

Przeprowadzone zostały wizje lokalne obejmujące:

- system ogrzewania,
- system przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- system wentylacji,
- pomiary przegród zewnętrznych i wewnętrznych budynków.

Obliczenia parametrów cieplnych zostały wykonane zgodnie z obowiązującym:

- Rozporządzeniem w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 2009 nr 43 poz. 346 ze zm.)
- Rozporządzeniem w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015 poz. 376).

1.1.1 Uprawnienia audytora

Przynależność do Zrzeszenia Audytorów Energetycznych ul. Świętokrzyska 20, 00 - 002 Warszawa, leg.nr 1674.

Uprawnienia do sporządzania certyfikatów energetycznych, wpisu do wykazu osób uprawnionych nr 6913 z dnia 31.08.2010 r. Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju ul. Tytusa Chałubińskiego 4/6, 00-928 Warszawa.

2. Budynek Borkowice 25

2.1 Charakterystyka budynku

Budynek zabytkowy ponad stuletni, zbudowany z pełnej cegły, dach dwuspadowy po modernizacji ocieplony wełną mineralną, dachówka ceramiczna. Powierzchnia budynku 139 m². Budynek po remoncie. Poddasze i niewielka piwnica nie użytkowane.

2.2 System ogrzewania

System centralnego ogrzewania. Budynek ogrzewany elektrycznie moc źródła ogrzewania 15 kW rok produkcji 2018. Instalacja kaloryfery płytowe z termostatami.

2.3 System przygotowania ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa (cwu) przygotowywana jest w podgrzewaczach elektrycznych przy punktach poboru. W kuchni podgrzewacz przepływowy, terma podgrzewa cwu do dystrybucji na 2 łazienki.

2.4 Zużycie energii

2.4.1 Energia elektryczna

Zużycie energii elektrycznej wyniosło 13 851 kWh, koszt 7 215,02 zł.

2.5 Obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego wynosi 17,61 kW.

2.6 Pompa ciepła

W przypadku tego dość niskiego zapotrzebowania na moc grzewczą, można zaproponować powietrzna pompę ciepła ze współczynnikiem COP 3, o mocy 6 kW.

COP jest to współczynnik wydajności wyrażający stosunek ilości dostarczonego ciepła do ilości energii elektrycznej zużytej przez pompę.

Dobór rodzaju pompy ciepła powinien zostać poprzedzony przygotowaniem projektu instalacji.

Pozostaje też ustalenie rozwiązania kwestii szczytowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w okresie bardzo niskich temperatur oraz wydajności obecnej instalacji grzewczej.

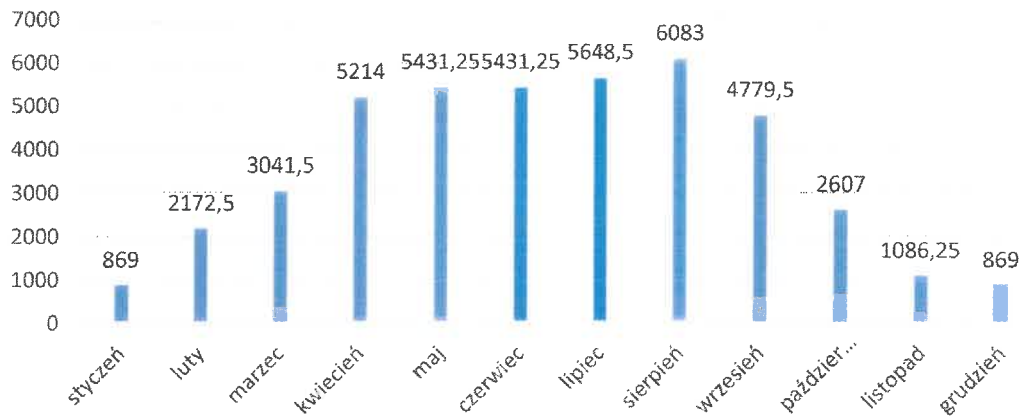
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku pompą ciepła wynosi 76,17 GJ/rok tj. 21,158 MWh.

2.7 Fotowoltaika

Biorąc roczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania budynku, które wynosi 21,158 MWh, instalacja fotowoltaiczna powinna mieć moc 28,07 kWp, przy założeniu 70% opustu zgodnie z ustawą o OZE.

Miesiąc	Szacowana miesięczna produkcja energii elektrycznej [kWh]
styczeń	561
luty	1 404
marzec	1 965
kwiecień	3 368
maj	3 509
czerwiec	3 509
lipiec	3 649
sierpień	3 930
wrzesień	3 088
październik	1 684
listopad	702
grudzień	561
Razem	27 930

Szacowana miesięczna produkcja energii kWh



Profil zapotrzebowania i produkcji energii elektrycznej oraz produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła	
Roczne zużycie energii elektrycznej kWh	21 158
Moc instalacji fotowoltaicznej kWh	28,07
Roczna produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną kWh	27 930
Średnia bieżąca konsumpcja wyprodukowanej energii (30%) kWh	30

Dane roczne	kWh
Zużycie energii elektrycznej.	21 158
Energia elektryczna wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną.	27 930
Bieżąca konsumpcja wygenerowanej energii (30%).	6 347
Energia oddana do sieci (nie wykorzystana na bieżąco).	21 582
Odbiór energii oddanej do sieci (70%).	15 108
Ilość energii elektrycznej którą trzeba dokupić.	-297

Koszt 1 kWh (zł)	0,52
Roczny koszt energii przed montażem instalacji fotowoltaicznej (zł)	11 002
Roczny koszt zakupu energii elektrycznej po montażu instalacji PV (zł)	-154
Roczne oszczędności (zł)	11 157

2.8 Podsumowanie

Szacuje się, że na potrzeby ogrzewania budynku spełni pompa ciepła o mocy 6 kW, jednakże należy jednocześnie zamontować instalację fotowoltaiczną o mocy 28,07 kWp.

Przy cenie za 1 kWh 0,52 zł, inwestycja w wykonanie instalacji fotowoltaicznej zmniejszy koszty ogrzewania o 11 157 zł rocznie, w porównaniu z sytuacją bez własnej instalacji fotowoltaicznej.

4. Budynek Żabinko 33

4.1 Charakterystyka budynku

Budynek parterowy pełniący funkcję świetlicy oraz siedziba miejscowej Ochotniczej Straży Pożarnej. Powierzchnia razem 148,37 m² , powierzchnia sali 78,80 m² . Ściany budynku nie ocieplone.

4.2 System ogrzewania

Budynek bez systemu centralnego ogrzewania. Ogrzewanie budynku w całości elektryczne, grzejniki konwektorowe i nagrzewnice. W sali jeden moduł jednostki klimatyzacyjnej.

4.3 System przygotowania ciepłej wody użytkowej

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej służy bojler elektryczny zamontowany w garażu OSP, cwu wykorzystywane na potrzeby OSP i świetlicy.

4.4 Zużycie energii

4.4.1 Energia elektryczna

W roku 2018 zużycie energii elektrycznej wyniosło 15 851 kWh, koszt 4 054 zł.

4.4.2 Olej opałowy

Obecnie nie wykorzystywana nagrzewnica, koszt oleju za 2018 r ok. 1500 zł

4.5 Obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego budynku wynosi obecnie 31,02 kW.

4.6 Pompa ciepła

Budynek nie ocieplony o relatywnie dużym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania. Rekomendowana powietrzna pompa ciepła COP 3, o mocy 10 kW. COP jest to współczynnik wydajności wyrażający stosunek ilości dostarczonego ciepła do ilości energii elektrycznej zużytej przez pompę.

Dobór rodzaju pompy ciepła powinien zostać poprzedzony przygotowaniem projektu instalacji.

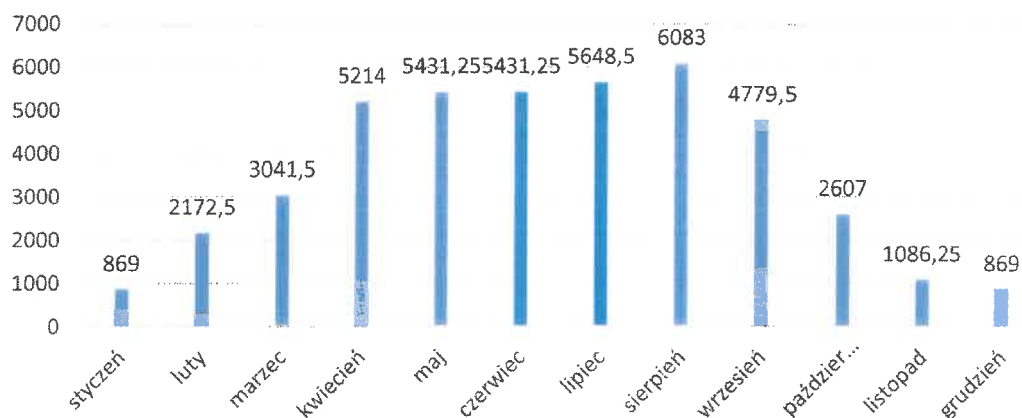
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku pompą ciepła z wynosi 117,91 GJ/rok tj. 32, 753 MWh.

4.7 Fotowoltaika

Roczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania budynku, wynosi 43,45 kWp przy założeniu 70% opustu zgodnie z ustawą o OZE.

Miesiąc	Szacowana miesięczna produkcja energii elektrycznej [kWh]
styczeń	869
luty	2 173
marzec	3 042
kwiecień	5 214
maj	5 431
czerwiec	5 431
lipiec	5 649
sierpień	6 083
wrzesień	4 780
październik	2 607
listopad	1 086
grudzień	869
Razem	43 233

Szacowana miesięczna produkcja energii kWh



Profil zapotrzebowania i produkcji energii elektrycznej oraz produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła	
Roczne zużycie energii elektrycznej kWh	32 753
Moc instalacji fotowoltaicznej kWh	43,45
Roczna produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną kWh	43 233
Średnia bieżąca konsumpcja wyprodukowanej energii (30%) kWh	30

Dane roczne	kWh
Zużycie energii elektrycznej.	32 753
Energia elektryczna wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną.	43 233
Bieżąca konsumpcja wygenerowanej energii (30%).	9 826
Energia oddana do sieci (nie wykorzystana na bieżąco).	33 407
Odbiór energii oddanej do sieci (70%).	23 385
Ilość energii elektrycznej którą trzeba dokupić.	-458

Koszt 1 kWh (zł)	0,52
Roczny koszt energii przed montażem instalacji fotowoltaicznej (zł)	17 032
Roczny koszt zakupu energii elektrycznej po montażu instalacji PV (zł)	-238
Roczne oszczędności (zł)	17 270

4.8 Podsumowanie

Budynek nie ocieplony, obecna wymagana moc systemu grzewczego wynosi 31,02 kW, po termomodernizacji spadnie do 25,88 kW. Przełoży się to na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania.

W stanie obecny rekomenduje się zastosowanie rozwiązania z zastosowaniem w systemie ogrzewania powietrznej pompy ciepła mocy 10 kW z zastrzeżeniem montażu instalacji fotowoltaicznej.

Moc instalacji fotowoltaicznej powinna przy tym zapotrzebowaniu na ciepło wynieść 43,45 kWp.

Przy cenie za 1 kWh 0,52 zł, wykorzystując własną produkcję prądu, oszczędności wyniosą 17 270 zł rocznie, w porównaniu z sytuacją konieczności zakupu całości energii potrzebnej do ogrzania budynku.

Opracował:


INTROTERM
 Marek Korcz

62-040 Puszczykowo, ul. W. Kosińskiego 4B
 NIP 783-129-17-71, e-mail: introterm@wp.pl
 tel. 605 990 411, www.introterm.pl

Załączniki

- Raport z audytu energetycznego budynku Borkowice 25
- Raport z audytu energetycznego budynku Nowinki ul. Powstańców Wielkopolskich 17
- Raport z audytu energetycznego budynku Żabinko 33

3. Budynek ul. Szeroka 3, Mieczewo

3.1 Charakterystyka budynku

Budynek parterowy po termomodernizacji, pełniący rolę świetlicy wiejskiej. Duża sala o powierzchni 60,03 m², powierzchnia całkowita 185 m².

3.2 System ogrzewania

Ogrzewanie w całości elektryczne, piece akumulacyjne ze sterownikami 2 x 5 kW, 1 x 2 kW, 1 x 1 kW oraz grzejniki konwektorowe.

Zachowana nie działająca instalacja centralnego ogrzewania z instalacją rur i grzejnikami na ścianach. Dotychczasowa kotłownia węglowa została zlikwidowana.

3.3 System przygotowania ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w pogrzewaczu elektryczny z zasobnikiem 60 l. w kuchni z doprowadzeniem do jednej z łazienek.

Brak centralnej dystrybucji cwu w budynku.

3.4 Zużycie energii

3.4.1 Energia elektryczna

Roczne zużycie energii elektrycznej wyniosło w 2018 r. 8 212 kW, a koszt sprzedaży i dystrybucji 5 278,72 zł.

Energia elektryczna wykorzystywana jest głównie do ogrzewania budynku, w znacznie mniejszym stopniu do oświetlenia i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

3.4.2 Węgiel

Obecnie nie występuje zapotrzebowanie na węgiel, kotłownia węglowa została zlikwidowana.

3.5 Obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego budynku wynosi 18,23 kW.

3.6 Pompa ciepła

W przypadku tego dość niskiego zapotrzebowania na moc grzewczą, można zaproponować powietrzna pompę ciepła ze współczynnikiem COP 3, o mocy 6 kW.

COP jest to współczynnik wydajności wyrażający stosunek ilości dostarczonego ciepła do ilości energii elektrycznej zużytej przez pompę.

Dobór rodzaju pompy ciepła powinien zostać poprzedzony przygotowaniem projektu instalacji.

Pozostaje też ustalenie rozwiązania kwestii szczytowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w okresie bardzo niskich temperatur oraz wydajności obecnej instalacji grzewczej.

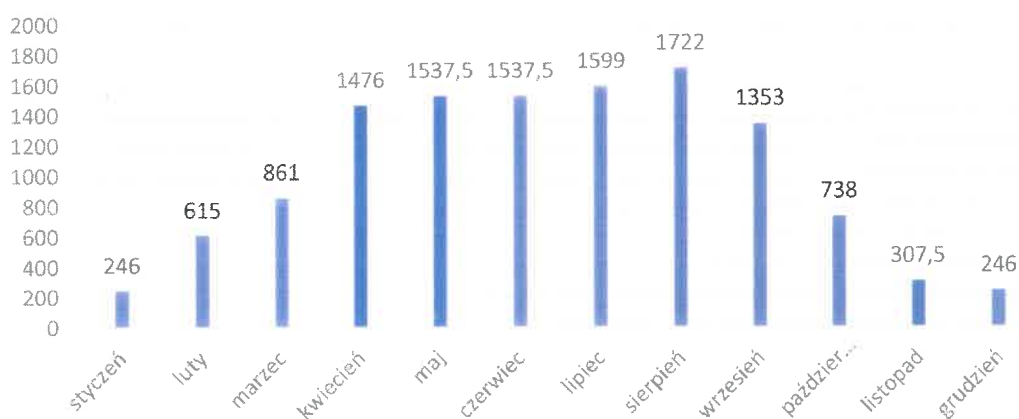
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku pompą ciepła wynosi 37,92 GJ/rok tj. 10,533 MWh.

3.7 Fotowoltaika

Biorąc roczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania budynku, które wynosi 10,533 MWh, instalacja fotowoltaiczna powinna mieć moc 13,97 kWp, przy założeniu 70% opustu zgodnie z ustawą o OZE.

Miesiąc	Szacowana miesięczna produkcja energii elektrycznej [kWh]
styczeń	279
luty	699
marzec	978
kwiecień	1 676
maj	1 746
czerwiec	1 746
lipiec	1 816
sierpień	1 956
wrzesień	1 537
październik	838
listopad	349
grudzień	279
Razem	13 900

Szacowana miesięczna produkcja energii kWh



Profil zapotrzebowania i produkcji energii elektrycznej oraz produkcji ciepła za pomocą pompy ciepła	
Roczne zużycie energii elektrycznej kWh	10 533
Moc instalacji fotowoltaicznej kWh	13,97
Roczna produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną kWh	13 900
Średnia bieżąca konsumpcja wyprodukowanej energii (30%) kWh	30

Dane roczne	kWh
Zużycie energii elektrycznej.	10 533
Energia elektryczna wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną.	13 900
Bieżąca konsumpcja wygenerowanej energii (30%).	3 160
Energia oddana do sieci (nie wykorzystana na bieżąco).	10 740
Odbiór energii oddanej do sieci (80%).	7 518
Ilość energii elektrycznej którą trzeba dokupić.	-145

Koszt 1 kWh (zł)	0,52
Roczny koszt energii przed montażem instalacji fotowoltaicznej (zł)	5 477
Roczny koszt zakupu energii elektrycznej po montażu instalacji PV (zł)	-75
Roczne oszczędności (zł)	5 553

3.8 Podsumowanie

Budynek po termomodernizacji o dobrych parametrach izolacyjności cieplnej. Możliwe zastosowanie rozwiązania z zastosowaniem w systemie ogrzewania powietrznej pompy ciepła mocy 6 kW z zastrzeżeniem montażu instalacji fotowoltaicznej.

Moc instalacji fotowoltaicznej powinna przy tym zapotrzebowaniu na ciepło wynieść 13,97 kWp.

Przy cenie za 1 kWh 0,52 zł, wykorzystując własną produkcję prądu, oszczędności wyniosą 5 553 zł rocznie, w porównaniu z sytuacją konieczności zakupu całości energii.