


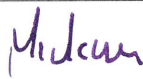
Audyt energetyczny budynku


Zaplecze boiska sportowego, Parkowa 32, 55-010 Żerniki Wrocławskie

Audyt Energetyczny Budynku

Parkowa 32
55-010 Żerniki Wrocławskie
Powiat Wrocławski
województwo: dolnośląskie

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	Gmina Siechnice ul.: Jana Pawła II, nr: 12 kod: 55-011, miejscowość: Siechnice
wykonawca audytu:	Eko Audytor Marek Mickaniewski Bekasa 1/37, 44-114 Gliwice REGON 240 799 827 EKO AUDYTOR Marek Mickaniewski Bekasa 1/37 44-114 Gliwice NIP 641 212 70 26 REGON 240799827 tel. 691 426 900 biuro@paszportenergetyczny.eu
uprawnienia wykonawcy:	uprawniony do sporządzania świadczeń charakterystyki energetycznej 
data wykonania audytu:	2021-07-30
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Zaplecze boiska sportowego	1.2 Rok budowy	2010
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)</small> <small>(*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Siechnice ul.: Jana Pawła II, nr: 12 kod: 55-011, miejscowość: Siechnice	1.4 Adres budynku	
		ul.: Parkowa, nr: 32 kod: 55-010 miejscowość: Żerniki Wrocławskie powiat: Powiat Wrocławski województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Eko Audytor Marek Mickaniewski, Bekasa 1/37, 44-114 Gliwice, REGON 240 799 827			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marek Mickaniewski, Bekasa 1/37, 44-114 Gliwice, uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 10276 			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Gliwice data wykonania opracowania: 2021-07-30			
6. Spis treści			
	Okładka		str. 1
	Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa		str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku		str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8
5	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10
6	Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 15
6.3	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 19
6.4	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 20
6.5	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 21
	Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych (CWU)		str. 23
7	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 24
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 24
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 26
	ZAŁĄCZNIKI		str. 27
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 27
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 28
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 30
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 31
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 37
	Załącznik 6: Modernizacja oświetlenia		str. 39

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	507.50	507.50
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	145.00	145.00
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	zmienna	zmienna
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	podgrzewacz elektryczny zasobnikowy	podgrzewacz elektryczny zasobnikowy
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	grzejniki elektryczne	grzejniki elektryczne częściowo zasilane z instalacji PV
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.99	0.99
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek użytkowany okresowo	Budynek użytkowany okresowo
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.250	0.250
2	Podłoga na gruncie	0.428	0.428
3	Stropodach	0.189	0.189
4	Okna	1.300	0.900
5	Drzwi	1.600	1.600
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.91	0.94
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.80	0.80
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.88	0.88
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	grawitacyjna i mechaniczna wywiewna	wentylacja hybrydowa
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	otwory wentylacyjne ściennie, kanały i wentylatory	nawiewniki i wentylatory
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	219.24	219.24
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.50	0.50
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	9.21	7.77
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.13	0.13

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	42.51	31.73
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	47.19	14.40
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52	1.52
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak opomiarowania	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak opomiarowania	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	81.45	60.79
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	90.41	27.59
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	37.62

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	125.00	125.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	23.75	23.75
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3.39	1.03
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	125.00	125.00

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	nie dotyczy	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	54.16
Planowane koszty całkowite [zł]	55752.00	Premia termomodernizacyjna [zł]	nie dotyczy
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	2352.50		
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.			
2) U _{oZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.			
3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.			
4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 4,0 kW.

Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYPYCNIE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna

Wizja lokalna w dniu 07.06.2021

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Audyt wykonywany zgodnie z umową nr PU/64/2021

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. (z późniejszymi zmianami w tym Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 29.04.2020)
- 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny. Stanowi zaplecze boiska sportowego (szatnie, magazyn sprzętu). Użytkowany okresowo. Ściany murowane z pustaka ceramicznego, z dociepleniem styropianem. Dach dwuspadowy, na konstrukcji drewnianej, kryty blachodachówką, izolowany wełną mineralną. Okna dwuszybowe PVC. Drzwi drewniane

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z pustaków, z dociepleniem styropianowym
-------------------	---

Dach / stropodach

Stropodach	Dach na konstrukcji drewnianej, kryty blachodachówką, izolacja z wełny mineralnej
------------	---

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzka ceramiczna na wylewce betonowej
--------------------	--

Stołarka otworowa

Okna	Okna na profilach PVC
Drzwi	Drzwi drewniane

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	9.21
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	42.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	47.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	81.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	90.41

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	125.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	23.75
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	3.39
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	125.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Ogrzewanie za pomocą grzejników elektrycznych ściennych ogrzewających nawiewane powietrze

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00

Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.90

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana w podgrzewaczach pojemnościowych

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna oraz mechaniczna wywiewna

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Wymiana grzejników na nowe grzejniki o wyższej sprawności regulacji	Istniejące grzejniki posiadają niewielki zakres regulacji co zmniejsza sprawność
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana podgrzewacza na nowy	Poprawa sprawności
Ściana zewnętrzna	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachłówek zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego	Przegroda nie spełnia aktualnych wymogów izolacyjności, jednak przekroczenie to jest niewielkie. Należy dokonać sprawdzenia czy dodatkowe docieplenie będzie uzasadnione ekonomicznie
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Z uwagi na niewielki udział przegrody bilansie strat ciepła przegroda nie przeznaczona do docieplenia
Stropodach	Ułożenie dodatkowej warstwy wełny mineralnej	Przegroda nie spełnia aktualnych wymogów izolacyjności, jednak przekroczenie to jest niewielkie. Należy dokonać sprawdzenia czy dodatkowe docieplenie będzie uzasadnione ekonomicznie
Okna	Wymiana na nowe okna o wsp $U=0,9$ oraz montaż nawiewników higrosterowanych w miejsce istniejących otworów, montaż nasad wentylacyjnych	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Drzwi	Wymiana na nowe drzwi izolowane	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	181.82 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	181.82 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3631
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachłówek zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.08 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18	18	18	18	18	18
T _{e,m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	709.9	560	505.3	321	48	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	18	18	18	18	18	18
T _{e,m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d,m}	0	0	59	337.9	492	598.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	200.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.05	0.06	0.08	0.10	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	1.515	1.818	2.424	3.030	-
R	[(m ² K)/W]	3.993	5.508	5.811	6.417	7.023	-
U	[W/(m ² K)]	0.250	0.18	0.17	0.16	0.14	-
Q	[GJ]	14.29	10.36	9.82	8.89	8.12	-
q	[MW]	0.0018	0.0013	0.0013	0.0011	0.0010	-
ΔQ	[zł/rok]	-	491.21	558.72	674.60	770.49	-
N	[zł]	-	29091.20	30909.40	36364.00	41818.60	-
SPBT	[lata]	-	59.22	55.32	53.90	54.28	-

Wybrany wariant

SPBT	53.90 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	674.60 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	36364.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora Uwaga: Zastosować kompletny system dociepleń przewidziany również do montażu na istniejące docieplenia	

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	145.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	145.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3631
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ułożenie dodatkowej warstwy wełny mineralnej
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	18	18	18	18	18	18
T _{e,m}	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	709.9	560	505.3	321	48	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	18	18	18	18	18	18
T _{e,m}	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
S _{d,m}	0	0	59	337.9	492	598.3

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	190.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.12	0.15	0.16	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	2.857	3.429	4.286	4.571	-
R	[(m ² K)/W]	5.301	8.158	8.729	9.586	9.872	-
U	[W/(m ² K)]	0.189	0.12	0.11	0.10	0.10	-
Q	[GJ]	8.58	5.58	5.21	4.75	4.61	-
q	[MW]	0.0011	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	-
ΔQ	[zł/rok]	-	375.75	421.39	479.64	496.80	-
N	[zł]	-	23200.00	24650.00	27550.00	30450.00	-
SPBT	[lata]	-	61.74	58.50	57.44	61.29	-

Wybrany wariant

SPBT	57.44 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	479.64 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	27550.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności i SPBT	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	17.68 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	197.32 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3631

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	18	18	18	18	18	18
Te _m	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	709.9	560	505.3	321	48	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	18	18	18	18	18	18
Te _m	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	59	337.9	492	598.3

Okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe okna o wsp U=0,9 oraz montaż nawiewników higrosterowanych w miejsce istniejących otworów, montaż nasad wentylacyjnych
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1400.00	zł/m ²	17.68	24752.00
Koszt montażu stolarki	8000.00	zł	1	8000.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.300	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.10	0.70	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	30.38	19.74	-	-
q	[MW]	0.0036	0.0033	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1330.66	-	-
N	[zł]	-	32752.00	-	-
SPBT	[lata]	-	24.61	-	-

Wybrany wariant

SPBT	24.61 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1330.66 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	32752.00 [zł]
Uwagi audytora	

Drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	10.50 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	21.92 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3631

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	18	18	18	18	18	18
Te _m	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	709.9	560	505.3	321	48	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	18	18	18	18	18	18
Te _m	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
L _m	0	0	10	31	30	31
Sd _m	0	0	59	337.9	492	598.3

Drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe drzwi izolowane
---------------------------------	---------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1800.00	zł/m ²	10.50	18900.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.600	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.10	1.10	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	7.85	6.86	-	-
q	[MW]	0.0010	0.0008	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	123.54	-	-
N	[zł]	-	18900.00	-	-
SPBT	[lata]	-	152.99	-	-

Wybrany wariant

SPBT	152.99 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	123.54 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	18900.00 [zł]

Uwagi audytora

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Wymiana podgrzewacza

Opis usprawnienia	Wymiana podgrzewacza na nowy
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.90
Całkowita sprawność systemu CWU	0.86
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	1.52
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00013
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	1.45
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00012
Planowany koszt ulepszenia [zł]	3000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8.84
SPBT [lata]	339.30

Wybrany wariant: Wymiana podgrzewacza

SPBT [lata]	339.30
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	8.84
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	3000.00
Uwagi audytora	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana na nowe okna o wsp $U=0,9$ oraz montaż nawiewników higrosterowanych w miejsce istniejących otworów, montaż nasad wentylacyjnych	32752.00	24.61
2	Przygotowanie podłoża, przyklejenie płyt izolacyjnych do ściany, zamocowanie łącznikami mechanicznymi, wykonanie warstwy szpachłówek zbrojonej siatką i tynku cienkowarstwowego, styropian	36364.00	53.90
3	Ułożenie dodatkowej warstwy wełny mineralnej, wełna mineralna	27550.00	57.44
4	Wymiana na nowe drzwi izolowane	18900.00	152.99
5	Wymiana podgrzewacza na nowy,	3000.00	339.30

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: **Wymiana grzejników na nowe i montaż kolektorów PV**

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.94
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.93
System:	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.94
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.93
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	47.19
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.00921
Planowany koszt ulepszenia [zł]	23000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1740.53
SPBT [lata]	13.21

Wybrany wariant: **Wymiana grzejników na nowe i montaż kolektorów PV**

SPBT [lata]	13.21
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	1740.53
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	23000.00
Uwagi audytora	
Istniejące grzejniki posiadają niewielki zakres regulacji co zmniejsza sprawność	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWCZEGO

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła:	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.94$

Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 0.80$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 0.88$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_s = 0.93$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Wymiana grzejników na nowe grzejniki o wyższej sprawności regulacji	
Uwagi audytora Istniejące grzejniki posiadają niewielki zakres regulacji co zmniejsza sprawność	

RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO ZMNIEJSZAJĄCEGO ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz zmniejszenia zużycia c.w. u.
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.96$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 0.85$
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody użytkowej: bez_zmian	0.00 [%]
Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.82$

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1	141566.00	2896.25	66.68	nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	138566.00	2886.25	66.45	
3	Wariant optymalizacyjny 3	119666.00	2841.25	65.41	
4	Wariant optymalizacyjny 4	92116.00	2633.75	60.63	
5	Wariant optymalizacyjny 5 - wybrany do realizacji	55752.00	2352.50	54.16	
6	Wariant optymalizacyjny 6	23000.00	2226.25	51.25	
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 5					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 55752.00 zł					
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł					
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł , planowana kwota kredytu wynosi 55752.00 zł					
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 5 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana grzejników na nowe i montaż kolektorów PV	13.21
2	Okna	Wymiana okien i montaż wentylacji hybrydowej	24.61
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			7.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			31.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			14.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			60.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			27.59

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	23000.00 [zł]	23000.00
2	Okna - Wymiana okien	17.68 [m ²]	1400.00 [zł/m ²]	24752.00
3	Okna - montaż wentylacji hybrydowej	1	8000.00 [zł]	8000.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stafa opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	125.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	60.00	125.00	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: energia słoneczna	40.00	0.00	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stafa opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	125.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	125.00	0.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.428			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
3	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.06	0.04	1460	40
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga na gruncie		NIE	0.428	0.428	

Symbol przegrody: SZ

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.25			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Wienerberger Porotherm 25 P+W	0.25	0.313	1	800
3	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.12	0.04	1460	40
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana zewnętrzna		TAK	0.250	0.250	

Symbol przegrody: SDT

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.189			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Płyta gipsowo-kartonowa, gęstość 700	0.02	0.21	0	0
3	Płyty z wełny mineralnej przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i zabezpieczeniem przed infiltracją powietrza	0.2	0.042	750	160
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.3			

ZAŁĄCZNIKI

5	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.02	0.16	2510	550
6	Stal budowlana	0.01	58	440	7800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji					
Stropodach		TAK		0.189	
				0.189	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OZ

Nazwa przegrody	Okna		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	0		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna	TAK	1.300	0.900

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Zaplecze boiska

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	145.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	435.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	18.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	23925

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	145.00	145.00	0.264	15.560	16907
Stropodach	Stropodach	145.00	145.00	0.189	27.355	3379.95
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	181.82	210.00	0.250	45.533	2838.57

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okna	2.00	0.00	1.300	2.600
Okna	Okna	15.68	0.00	1.300	20.384
Drzwi	Drzwi	10.50	0.00	1.600	16.800

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	219.24
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.25
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	183.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.50

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	230.31	230.31	230.31	230.31	230.31	230.31
C_m	[kJ/K]	23925	23925	23925	23925	23925	23925
τ	[h]	28.86	28.86	28.86	28.86	28.86	28.86
a_H		2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
$Q_{H,K}$	[kWh]	3923.93	3095.37	2793.01	1774.3	822.48	348.22

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[W/m ²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	970.92	876.96	970.92	939.6	970.92	939.6
Q_{cool}	[kWh]	149.79	185.27	411.16	643.3	878.16	918.13
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1120.71	1062.23	1382.08	1582.9	1849.08	1857.73
γ_H		0.29	0.34	0.49	0.89	2.25	5.33
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.93	0.79	0.42	0.19
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2825.63	2065.01	1507.68	523.81	45.87	0
L_H	[h]	744	672	744	599	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	230.31	230.31	230.31	230.31	230.31	230.31
C_m	[kJ/K]	23925	23925	23925	23925	23925	23925
τ	[h]	28.86	28.86	28.86	28.86	28.86	28.86
a_H		2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92
$Q_{H,ht}$	[kWh]	119.94	599.73	978.36	1867.72	2719.5	3307.07
Q_{int}	[W/m ²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	970.92	970.92	939.6	970.92	939.6	970.92
Q_{cool}	[kWh]	905.18	768.93	558.49	300.84	141.86	127.36
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1876.1	1739.85	1498.09	1271.76	1081.46	1098.28
γ_H		15.64	2.9	1.53	0.68	0.4	0.33
$\eta_{H,gn}$		0.06	0.33	0.57	0.87	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7.37	25.58	124.45	761.29	1681.3	2241.74
L_H	[h]	0	0	200	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	128.23
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	102.08
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	11809.73
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	13108.81

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	145.00	145.00	0.264	15.560	16907
Stropodach	Stropodach	145.00	145.00	0.189	27.355	3379.95
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	181.82	210.00	0.250	45.533	2838.57
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	
Okna	Okna	2.00	0.00	0.900	1.800	
Okna	Okna	15.68	0.00	0.900	14.112	
Drzwi	Drzwi	10.50	0.00	1.600	16.800	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		

ZAŁĄCZNIKI

Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		219.24					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.25					
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		183.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		0.50					
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	-4.9	-2	1.7	7.3	13.2	15.9
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	194.24	194.24	194.24	194.24	194.24	194.24
C_m	[kJ/K]	23925	23925	23925	23925	23925	23925
τ	[h]	34.21	34.21	34.21	34.21	34.21	34.21
a_H		3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
$Q_{H,Ht}$	[kWh]	3309.39	2610.6	2355.6	1496.43	693.67	293.69
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	970.92	876.96	970.92	939.6	970.92	939.6
Q_{ext}	[kWh]	140.63	176.97	401.59	633.46	868.54	908.88
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1111.55	1053.93	1372.51	1573.06	1839.46	1848.48
γ_H		0.34	0.4	0.58	1.05	2.65	6.29
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.97	0.92	0.75	0.37	0.16
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2220.07	1588.29	1092.89	316.64	13.07	0
L_H	[h]	744	672	739	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	18	18	18	18	18	18
θ_e	°C	17.3	14.5	12.1	7.1	1.6	-1.3
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	194.24	194.24	194.24	194.24	194.24	194.24
C_m	[kJ/K]	23925	23925	23925	23925	23925	23925
τ	[h]	34.21	34.21	34.21	34.21	34.21	34.21
a_H		3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
$Q_{H,Ht}$	[kWh]	101.16	505.8	825.13	1575.21	2293.59	2789.14
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	970.92	970.92	939.6	970.92	939.6	970.92
Q_{ext}	[kWh]	895.83	758.84	548.24	291.82	134.29	119.02
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1866.75	1729.76	1487.84	1262.74	1073.89	1089.94
γ_H		18.45	3.42	1.8	0.8	0.47	0.39
$\eta_{H,gn}$		0.05	0.29	0.52	0.84	0.95	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7.82	4.17	51.45	514.51	1273.39	1731.9
L_H	[h]	0	0	0	381	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	121.16
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	73.08
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	8814.2
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	4000.77

ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	9.21	7.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.13	0.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	42.51	31.73
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	47.19	14.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52	1.52

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	0	18.56	3.38	21.2
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	0	16.21	2.43	15.23
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	11.15	2.03	12.74
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	6.34	1.15	7.25
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	0	44.71	5.42	34.03
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	0	3.03	1.52	9.55
	Suma:	0.00	100.00	15.92	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.

	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	0	0	15.91	22.93
	[2] Straty przez przenikanie: okna	0	0	11.43	16.47
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	9.56	13.77
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	5.44	7.83
	[7] Straty przez wentylację	0	0	25.53	36.8
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	0	0	1.52	2.19
	Suma:	0.00	100.00	69.37	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 1

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana grzejników na nowe i montaż kolektorów PV	13.21
2	Okna	Wymiana okien i montaż wentylacji hybrydowej	24.61
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	53.90
4	Stropodach	Docieplenie wełną mineralną	57.44
5	Drzwi	Wymiana	152.99
6	System przygotowania c.w.u.	Wymiana podgrzewacza	339.30
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			6.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			22.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			10.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			42.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			19.40

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana grzejników na nowe i montaż kolektorów PV	13.21
2	Okna	Wymiana okien i montaż wentylacji hybrydowej	24.61
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	53.90
4	Stropodach	Docieplenie wełną mineralną	57.44
5	Drzwi	Wymiana	152.99
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			6.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			22.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			10.13
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			42.75
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			19.40

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana grzejników na nowe i montaż kolektorów PV	13.21
2	Okna	Wymiana okien i montaż wentylacji hybrydowej	24.61
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	53.90
4	Stropodach	Docieplenie wełną mineralną	57.44
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZAŁĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	6.59
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	23.10
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	10.49
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	44.26
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	20.09

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana grzejników na nowe i montaż kolektorów PV	13.21
2	Okna	Wymiana okien i montaż wentylacji hybrydowej	24.61
3	Ściana zewnętrzna	Docieplenie w systemie ETICS	53.90

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	7.08
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	26.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	12.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	51.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	23.27

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana grzejników na nowe i montaż kolektorów PV	13.21

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	8.05
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.13
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	33.94
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	15.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	65.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	29.51

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 6 – Modernizacja oświetlenia i instalacja PV

Oświetlenie

W stanie przed modernizacją oświetlenie realizowane za pomocą opraw oświetleniowych żarowych i świetlówkowych.

Stan przed modernizacją

Moc oświetlenia	W	320,00
Roczny uśredniony czasy użytkowania oświetlenia w budynku	h	1500,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego FC	-	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników FO	-	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu FD	-	1,00
Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie - stan istniejący	kWh	480,00

Planuje modernizację oświetlenia polegającą na wymianie źródeł światła na oświetlenie LED

Stan po modernizacji

Moc oświetlenia	W	192,00
Roczny uśredniony czasy użytkowania oświetlenia w budynku	h	1 500,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego FC	-	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników FO	-	0,90
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu FD	-	0,90
Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie - stan po modernizacji	kWh	233,28

Roczna oszczędność energii elektrycznej (końcowej)	kWh	246,72
Koszt modernizacji	zł	2 000,00
Oszczędność kosztów	zł	135,70
SPBT	a	14,74



Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

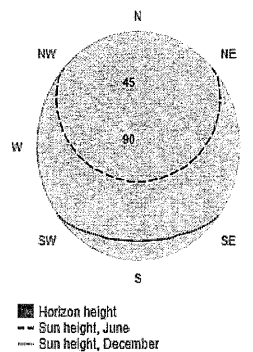
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 51.036, 17.045
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 5 kWp
 System loss: 15 %

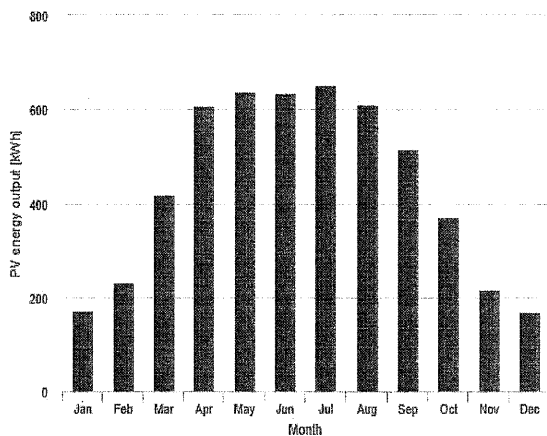
Simulation outputs

Slope angle: 35 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 5242.87 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 1326.93 kWh/m²
 Year-to-year variability: 290.83 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.94 %
 Spectral effects: 1.7 %
 Temperature and low irradiance: -5.82 %
 Total loss: -20.98 %

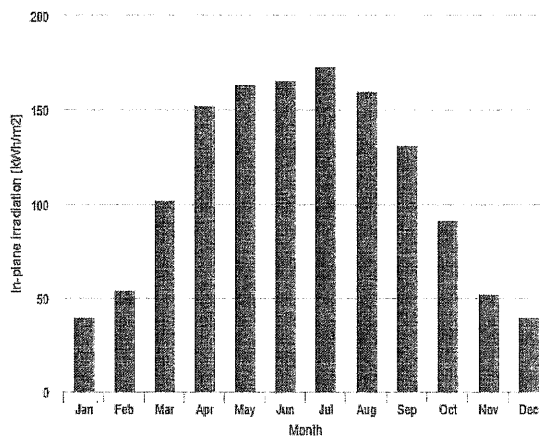
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	172.9	40.1	49.5
February	230.8	54.1	90.2
March	419.7	102.1	107.9
April	607.1	152.4	96.5
May	637.6	163.7	93.5
June	635.3	165.7	64.5
July	654.1	173.5	67.7
August	610.8	160.2	72.2
September	515.8	131.3	84.9
October	372.4	91.8	72.8
November	217.5	52.0	63.1
December	168.8	39.9	48.4

E_m: Average monthly electricity production from the given system [kWh].
 H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].
 SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them.

However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- i) of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity,
- ii) not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date,
- iii) sometimes linked to external sites over which the Commission services have no control and for which the Commission assumes no responsibility,
- iv) not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).



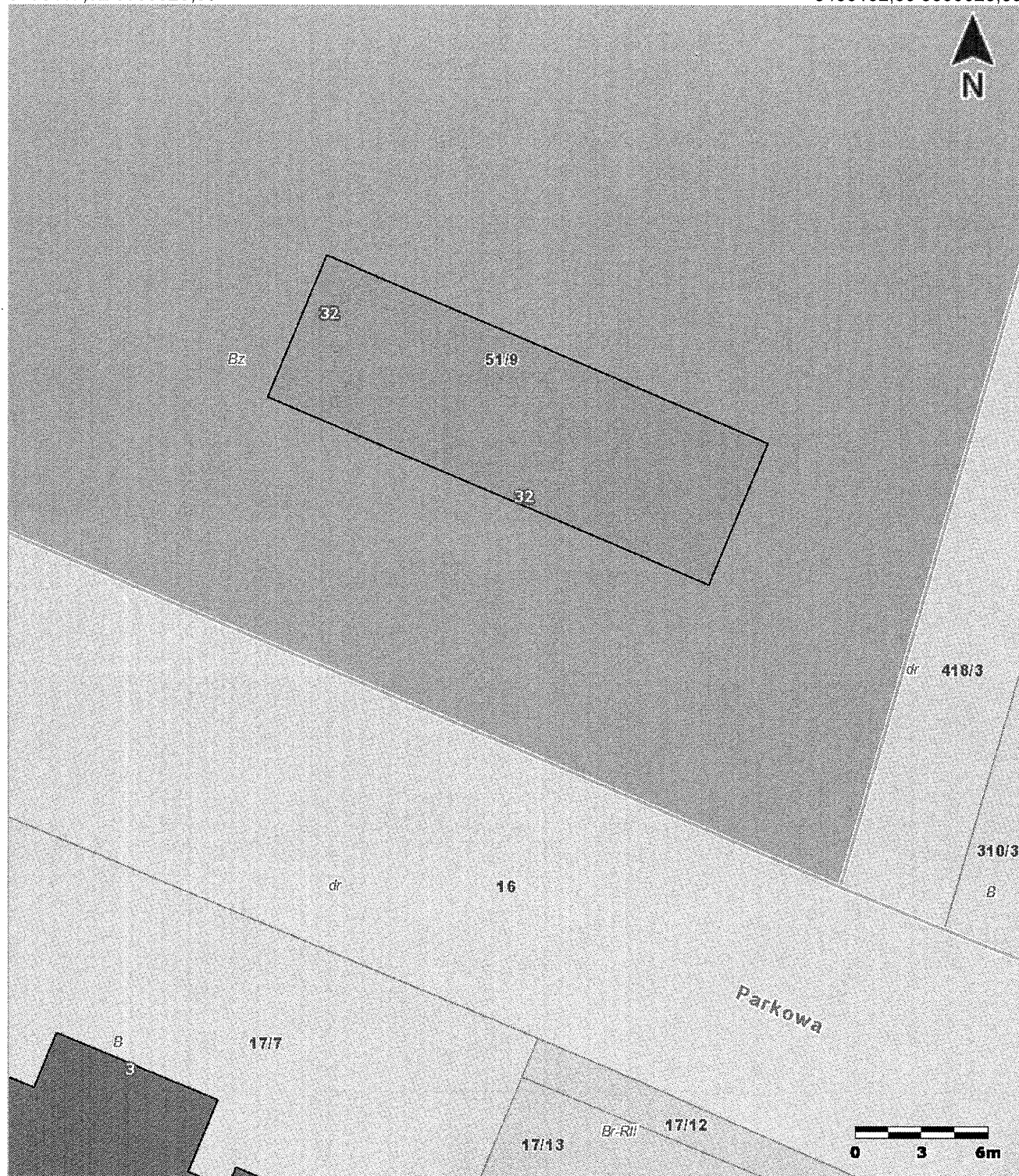


Mapa:
Moduł ogólny

Zaplecze boiska Żerniki

6433117,52 5656023,09

6433162,50 5656023,09



6433117,52 5655971,49

6433162,50 5655971,49

Uwaga: Ten wydruk ma charakter wyłącznie poglądowy i w żadnym razie nie może być traktowany jako dokument oficjalny.