

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	<i>lata 70-te XX wieku</i>
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	GMINA PIERZCHNICA ul. Urzędnicza 6 26-015 Pierzchnica	1.4 Adres budynku	
		Pierzchnica 26-015 Drugnia 15 ŚWIĘTOKRZYSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
<p style="text-align: center;">PROEKO Tomasz Łuszczyna Górno-Osiedle 95, 26-008 Górno REGON 383567112</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Tomasz Łuszczyna			
Absolwent Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie na kierunku Energetyka		
Numer uprawnień w Centralnym Rejestrze Charakterystyki Energetycznej budynków: 14672		podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Drugnia		Data wykonania opracowania	sierpień 2020
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			
1. Dane identyfikacyjne budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	376,04	376,04
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	96,42	96,42
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,00	10,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	-	-
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,73	0,73
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²•K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,73	0,14
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,57	0,57
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,10	1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30	1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	2,16	0,19
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,910	0,940
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	0,750
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,790	0,790
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	-	-

2.4.2.	Sprawność przesyłu	-	-
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	-
2.4.4.	Sprawność akumulacji	-	-
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	9,99	2,08
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,00	0,00
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	35,52	5,62
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	23,36	3,58
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,00	0,00
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	102,33	16,19
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	67,30	10,31
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	161,12	161,12
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	0,00	0,00
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	0,00	0,00
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	84,68
Planowane koszty całkowite [zł]	48636,33	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	3187,29		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. 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
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO 7.1

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	376,04 m ³
Kubatura ogrzewania	-	376,04 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	96,42 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,73 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	10,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,73	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	1,10	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	1,30	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Stropy zewnętrzne	2,16	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	0,57	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	161,12 zł/GJ	161,12 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	0,00 zł/GJ	0,00 zł/GJ

Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW•m-c)		0,00 zł/(MW•m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,58zł	100%	0,004 GJ/kWh	161,12zł	161,12
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Wytwarzanie	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe Energia elektryczna - produkcja mieszana				$\eta_{H,g} = 0,990$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)				$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P				$\eta_{H,e} = 0,910$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni				$w_t = 0,750$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin				$w_d = 0,790$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$					0,901
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej					
Wytwarzanie ciepła	-				$\eta_{W,g} = -$
Przesył ciepłej wody	-				$\eta_{W,d} = -$
Regulacja i wykorzystanie	-				$\eta_{W,e} = -$
Akumulacja ciepła	-				$\eta_{W,s} = -$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$					-
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)					--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji					

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne wykonane z Siporexu na zaprawie cementowo-wapiennej nieocieplone. Nie spełniają wymogów WT2021.
Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny typu Kleina nieocieplony. Nie spełnia wymogów WT2021.
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie betonowa ocieplona 5 cm styropianu. Spełnia wymogi WT2021.
Drzwi zewnętrzne BR 1	Bramy zewnętrzne wykonane z PCV ocieplone. Spełniają wymogi WT2021.
Okno zewnętrzne OZ 1	Okna zewnętrzne z PCV dwuszybowe. Spełniają wymogi WT2021.
System grzewczy	Budynek ogrzewany doraźnie za pomocą grzejników elektrycznych. Przewiduje się modernizację poprzez zakup nowych grzejników.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Brak systemu ciepłej wody użytkowej.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EPS 80-031 LAMBDA MAX 031, $\lambda=0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	96,42m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	96,42m²	
Stopniodni: 1170,50 dzień·K/rok	$t_{wo}=$ 8,00 °C	$t_{zo}=$ -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer							
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5	Wariant 1.6	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	161,12	161,12	161,12	161,12	161,12	161,12	161,12	161,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	11	13	15	17	19	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,163	0,297	0,249	0,215	0,189	0,168	0,152	0,138
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,46	3,37	4,01	4,66	5,30	5,95	6,59	7,24
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,90	3,55	4,19	4,84	5,48	6,13	6,77
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,10	2,90	2,43	2,09	1,84	1,64	1,48	1,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0058	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2932,17	3007,26	3061,55	3102,62	3134,78	3160,64	3181,89
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	114,00	115,00	116,00	116,58	118,00	119,00	120,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	13520,01	13638,61	13757,21	13825,99	13994,40	14113,00	14231,59
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,61	4,54	4,49	4,46	4,46	4,47	4,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13825,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,46 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant o najniższym SPBT.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, EPS 80-031 LAMBDA MAX 031, $\lambda=0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	96,42m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	96,42m²	
Stopniodni: 1170,50 dzień·K/rok	$t_{wo}=$ 8,00 °C	$t_{zo}=$ -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1.7	Wariant 1.8
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	161,12	161,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,163	0,127
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,46	7,88
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	7,42
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,10	1,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0058	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3199,66
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	121,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	14350,19
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,48

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13825,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,46 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant o najniższym SPBT.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	157,47m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	157,47m²	
Stopniodni: 1170,50 dzień·K/rok	$t_{wo} = 8,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer							
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5	Wariant 1.6	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	161,12	161,12	161,12	161,12	161,12	161,12	161,12	161,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	4	6	8	10	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,730	0,403	0,329	0,278	0,241	0,213	0,190	0,172
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,37	2,48	3,04	3,59	4,15	4,70	5,26	5,81
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,11	1,67	2,22	2,78	3,33	3,89	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,62	6,42	5,24	4,43	3,84	3,39	3,03	2,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0018	0,0015	0,0012	0,0011	0,0009	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	838,72	1027,92	1158,59	1254,26	1327,33	1384,96	1431,58
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	149,00	152,00	155,00	158,00	161,00	164,00	167,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	28859,16	29440,22	30021,27	30602,33	31183,39	31764,44	32345,50
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,41	28,64	25,91	24,40	23,49	22,94	22,59

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.8

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 33666,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant o najniższym SPBT.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	157,47m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	157,47m²	
Stopniodni: 1170,50 dzień·K/rok	$t_{wo} = 8,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer				
		Wariant 1.7	Wariant 1.8	Wariant 1.9	Wariant 1.10	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	161,12	161,12	161,12	161,12	
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,730	0,157	0,144	0,134	0,124
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,37	6,37	6,93	7,48	8,04
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,00	5,56	6,11	6,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,62	2,50	2,30	2,13	1,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0007	0,0006	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1470,07	1502,38	1529,89	1553,60
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	170,50	173,82	177,50	180,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	33023,40	33666,44	34379,20	34863,42
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,46	22,41	22,47	22,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.8

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 33666,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant o najniższym SPBT.

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	161,12	161,12
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	35,52	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0100	
Sprawność systemu grzewczego		0,901	0,931
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	120,12
Koszt modernizacji	[zł]	---	1143,90
SPBT	[lat]	---	9,52

Informacje uzupełniające:

Wybrano wariant o najniższym SPBT.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,q}$	0,990
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	1,000
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,940
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,750
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,790
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,q} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,931

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Zakup i montaż grzejników elektrycznych	1143,90
Suma:	1143,90

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Zakup i montaż nowych grzejników.

Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	13825,99 zł	4,46
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	33666,44 zł	22,41
	Modernizacja systemu grzewczego	1143,90	9,52

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	13825,99
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	33666,44
3	Modernizacja systemu grzewczego	1143,90
Całkowity koszt		48636,33

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	13825,99
2	Modernizacja systemu grzewczego	1143,90
Całkowity koszt		14969,89

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	1143,90
Całkowity koszt		1143,90

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0100	35,52	8,00	96,42	376,04	376,04	376,04	26,57	0,73
1	0,0021	5,62	8,00	96,42	376,04	376,04	376,04	5,53	0,73
2	0,0047	15,34	8,00	96,42	376,04	376,04	376,04	12,39	0,73
3	0,0100	35,52	8,00	96,42	376,04	376,04	376,04	26,57	0,73

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	35,52 0,0100	0,00 0,0000	0,90	0,75	0,79	23,36	3763,80	---	---
1	5,62 0,0021	0,00 0,0000	0,93	0,75	0,79	3,58	576,51	3187,29	84,68
2	15,34 0,0047	0,00 0,0000	0,93	0,75	0,79	9,77	1574,03	2189,77	58,18
3	35,52 0,0100	0,00 0,0000	0,93	0,75	0,79	22,61	3643,68	120,12	3,19

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
					20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii

1	48636,33 zł	3187,29	84,68%	4863,63	10,00%	8754,54	7781,81	6374,58
				43772,70	90,00%			
2	14969,89 zł	2189,77	58,18%	4863,63	32,49%	2021,25	2395,18	4379,54
				10106,26	67,51%			
3	1143,90 zł	120,12	3,19%	4863,63	100,00%	0,00	183,02	240,24
				0,00	0,00%			

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

- 1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%**
- 2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej**
- 3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 4863,63 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	48636,33 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	4863,63 zł	
- planowana kwota kredytu	---	43772,70 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	6374,58 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	3187,29 zł	tj. 84,68 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: EPS 80-031 LAMBDA MAX 031

Uwagi:

Wybrano wariant o najniższym SPBT.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Wybrano wariant o najniższym SPBT.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zakup i montaż grzejników elektrycznych

Uwagi:

Wybrano wariant o najniższym SPBT.

Załącznik 1. Zapotrzebowanie na energię końcową

Lp	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ							
	STAN PRZED MODERNIZACJĄ		STAN PO MODERNIZACJI		RÓŻNICA (kol. 3 - kol.5) (kol. 4 - kol.6)			
	MWh/rok	GJ/rok	MWh/rok	GJ/rok	MWh/rok	GJ/rok		
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku	6,489	23,360	0,994	3,580	5,494	19,780
	1.a	Centralne ogrzewanie	6,489	23,360	0,994	3,580	5,494	19,780
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynku			6,489	23,360	0,994	3,580	5,494	19,780

Załącznik 2. Zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q_u przed modernizacją				
Nośnik energii	Jednostka	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepłą wodą użytkową	SUMA
Energia elektryczna	GJ/rok	35,52	0,00	35,52
SUMA	GJ/rok	35,52	0,00	35,52

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową Q_u po modernizacji				
Nośnik energii	Jednostka	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepłą wodą użytkową	SUMA
Energia elektryczna	GJ/rok	5,62	0,00	5,62
SUMA	GJ/rok	5,62	0,00	5,62

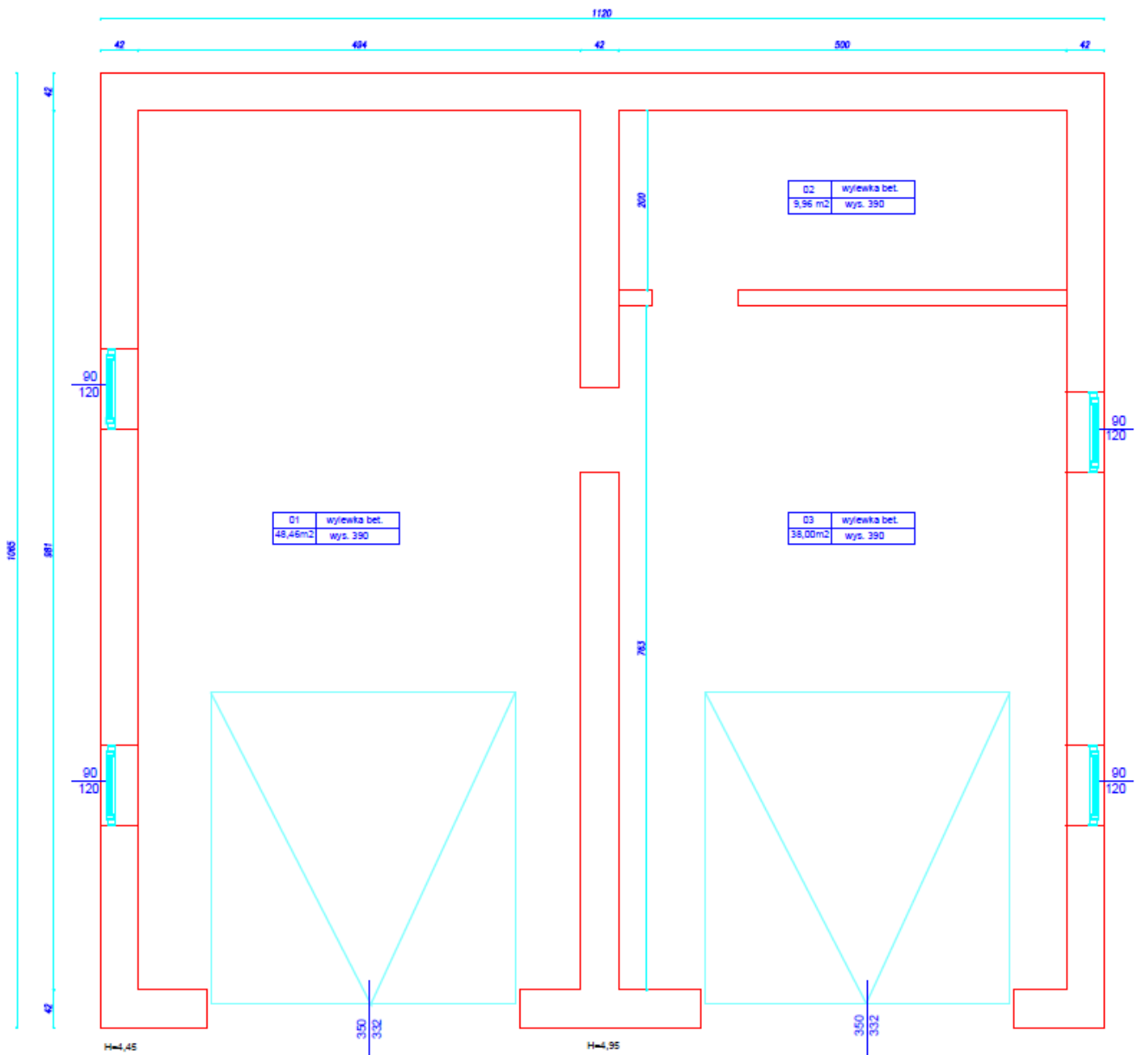
Załącznik 3. Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Lp		ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ							
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ			STAN PO MODERNIZACJI			RÓŻNICA (kol. 3 - kol.6) (kol. 4 - kol.7)	
		Energia końcowa [MWh/rok]	w _i [-]	Energia pierwotna [MWh/rok]	Energia końcowa [MWh/rok]	w _i [-]	Energia pierwotna [MWh/rok]	Energia pierwotna [MWh/rok]	Energia pierwotna [GJ/rok]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku	6,49	3,00	19,47	0,99	3,00	2,98	18,47	66,50
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ w budynku				19,47			2,98	18,47	66,50

Załącznik 4. Efekt ekologiczny

Lp		EFEKT EKOLOGICZNY		
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ	STAN PO MODERNIZACJI	RÓŻNICA (kol. 3 - kol. 5)
		Emisja [Mg/r]	Emisja [Mg/r]	Emisja [Mg/r]
1	2	3	5	7
1	Dwutlenek węgla (CO2)	5,139	0,788	4,352
2	Tlenki siarki (Sox/SO2)	0,00424	0,000649	0,00359
3	Tlenki azotu (Nox/NO2)	0,00185	0,000283	0,00157
4	Tlenki węgla (CO)	0,000240	0,0000368	0,000203
5	Pył całkowity	0,000	0,000	0,000
Wskaźnik emisji dla energii elektrycznej (zaczerpnięty z dokumentu KOBIZE z grudnia 2019 roku pn.: WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2, SO2, NOx, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ)				
Dwutlenek węgla (CO2)			792,000	kg/MWh
Tlenki siarki (Sox/SO2)			0,704	kg/MWh
Tlenki azotu (Nox/NO2)			0,653	kg/MWh
Tlenki węgla			0,285	kg/MWh
Pył całkowity			0,037	kg/MWh

Załącznik 5. Dokumentacja techniczna



Załącznik 6. Zestawienie przegród budowlanych przed modernizacją

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,420	0,350	1,200	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,42	-	1,37	0,73
2	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Strop Kleina	0,300	1,000	0,300	-
	3	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,004	0,180	0,022	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,30	-	0,46	2,16	
3	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	5	Beton z żużlu paleniskowego 1800	0,150	0,850	0,176	-
	6	Styropian 40	0,050	0,040	1,250	-
	7	Podkład z betonu chudego	0,050	1,050	0,048	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,45	-	1,74	0,57	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
4	Brama zewnętrzna, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
5	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,1

Załącznik 7. Zestawienie przegród budowlanych po modernizacji

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,200	0,036	5,556	-
	2	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,420	0,350	1,200	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,62	-	6,93	0,14
2	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	3	EPS 80-031 LAMBDA MAX 031	0,150	0,031	4,839	-
	4	Strop Kleina	0,300	1,000	0,300	-
	5	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,004	0,180	0,022	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,45	-	5,30	0,19	
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	6	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	7	Beton z żużlu paleniskowego 1800	0,150	0,850	0,176	-
	8	Styropian 40	0,050	0,040	1,250	-
	9	Podkład z betonu chudego	0,050	1,050	0,048	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,45	-	1,74	0,57	
4	Brama zewnętrzna, przegroda jednorodna					

	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
5	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,1

Załącznik 8. Uprozczone wyniki obliczeń

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU													
DANE OGÓLNE													
Nazwa budynku:	Budynek garażowy												
Typ budynku:	Garażowy												
Rok budowy:	2020												
Miejscowość:	Drugnia 15												
Stacja meteorologiczna:	Kielce - Suków												
Strefa klimatyczna:	III												
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-20,0										°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	8,0										°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
θ_e [°C]	-1,2	-2,1	0,5	7,5	13,0	15,2	17,7	16,0	12,7	8,5	2,3	0,0	
GEOMETRIA BUDYNKU													
Powierzchnia zabudowy A_g :	119,3										m ²		
Powierzchnia netto A_n :	96,4										m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :	96,4										m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	531,8										m ³		
Kubatura netto V :	376,0										m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :	376,0										m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	389,7										m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	157,5										m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :	0,7										1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA													
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	0,0										W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	356,1										W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	0,0										W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	0,9										W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	0,0										W/K		

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	357,0	W/K										
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	0,0	W/K										
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	357,0	W/K										
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	9,99	kW										
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	0,00	kW										
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0,00	kW										
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :	9,99	kW										
Projektowana moc źródła ciepła Φ :	9,99	kW										
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :	103,62	W/m ²										
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :	26,57	W/m ³										
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:	Magazyn											
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/ strefy	A_f m ²	V m ³	β -	$V_{ve,1}$ m ³ /h	$b_{ve,1}$ -	$V_{ve,2}$ m ³ /h	$b_{ve,2}$ -	$V_{ve,3}$ m ³ /h	$b_{ve,3}$ -	$V_{ve,4}$ m ³ /h	$b_{ve,4}$ -	H_{ve} W/K
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :	1,3		W/m ²									
Zyski wewnętrzne Q_{int} :	1098,03		kWh/rok									
Zyski od słońca Q_{sol} :	878,67		kWh/rok									
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:	1976,70		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:	38885,20		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:	0,00		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:	1356,35		kWh/rok									
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:	9866,56		kWh/rok									
Pojemność cieplna budynku C_m :	15909300,00		J/K									
Stała czasowa τ :	12,38		h									
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :	6552,00		h									
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0