



1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Zduny	1.4 Adres budynku	
(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)	Rynek 2 63-760 Zduny NIP: 621-169-40-95 PESEL: ---	Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin WIELKOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
<p align="center">JK-Projekt Kajetan Jakszycki ul. Marcina Borelowskiego 20 51-678 Wrocław 020710967</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
<p>Kajetan Jakszycki, ul. Marcina Borelowskiego 20, 51-678 Wrocław, kursy wg programu nauczania Wydziału Inżynierii Środowiska, kierunek Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje sanitarne - Politechnika Wrocławska</p>		  JK-Projekt Kajetan Jakszycki ul. Marcina Borelowskiego 20 51-678 Wrocław www.jk-projekt.pl, e.:biuro@jk-projekt.pl tel.: +48 600 389 860, +48 502 502 229 NIP: 898-187-49-77, REGON: 020710967	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejsowość: Bestwin		Data wykonania opracowania grudzień 2021	
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. Zał. nr 1. - dokumentacja budowlana, Zał.nr 2 – Audyt oświetlenia, Zał.nr 3 – efekt ekologiczny			

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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2079,14	2079,14
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	775,80	775,80
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	125,00	125,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne/Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,54	0,54
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,19	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,43; 0,64	0,14; 0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,30; 1,82	0,30; 0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 1,10	0,90; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00; 1,80; 1,40	1,30; 1,30; 1,40
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,847	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,845	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,940	0,850
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,926	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2079,14	2079,14
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	73,84	40,91
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	10,83	10,84
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	313,72	109,98
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	475,02	134,38
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26,98	40,64
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)]	112,33	39,38
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	170,09	48,11
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]	58,30	67,15
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]	39,00	42,90
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)]	3,12	1,02
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]	791 598,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	65,14
Planowane koszty całkowite brutto [zł]	791 598,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	102972,10
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	19520,16		
2.9. Inne			
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.			

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

** Uo_{ze} [%] 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 z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 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.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
5. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
6. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

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 7.6

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

700000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

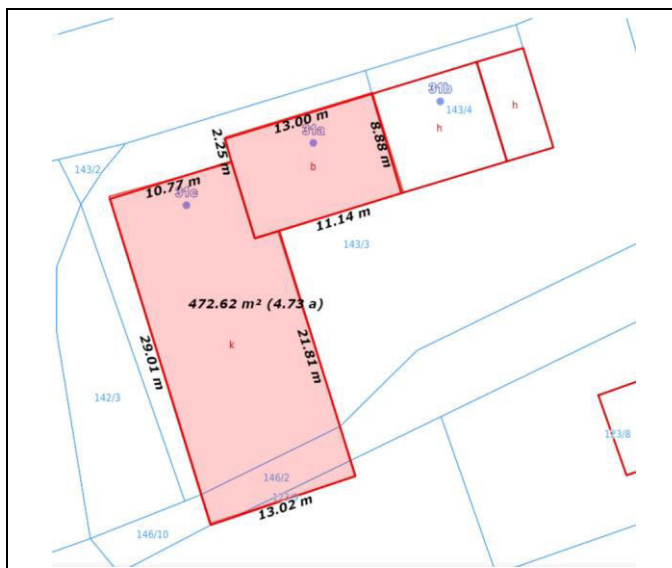
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2079,14 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2079,14 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	775,80 m ²
Powierzchnia całkowita budynku	-	994,96 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,54 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	472,62 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	125,00

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	1,19	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,43; 0,64	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,60; 1,10	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00; 1,80; 1,40	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,30; 1,82	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		58,30 zł/GJ		67,15 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		136,64 zł/GJ		67,15 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 - OSP i świetlica - 67,92% Kotłownia węglowa					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	1,50zł	100%	0,028 GJ/kg	54,12zł	54,12
S		100%			
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Przedszkole - 32,08% źródło ogrzewania - kocioł gazowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	2,41zł	100%	0,036 GJ/m³	67,15zł	67,15
S		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Budynek posiada dwie kotłownie jedna obsługuje przedszkole w udziale powierzchni użytkowej 32,08% a druga jest kotłownią węglową obsługuje OSP i Świetlicę w udziale 67,92%.					
OSP i świetlica - 67,92% Kotłownia węglowa 67,92%					
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny			h _{H,g} = 0,820	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej			h _{H,d} = 0,800	
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K			h _{H,e} = 0,880	
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego			h _{H,s} = 1,000	
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni			w _t = 1,000	
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Zawory termostatyczne oraz indywidualne rozliczenie kosztów ogrzewania			w _d = 0,950	
Sprawność całkowita systemu grzewczego h _{H,tot} = h _{H,g} h _{H,d} h _{H,e} h _{H,s} =				0,577	
Informacje uzupełniające		Bez zmian			

dotyczące przerw w ogrzewaniu		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Zakup i montaż kotła na paliwo stałe 12 UKS-N 75 o mocy 75 kW z 2014 roku.	
Przedszkole - 32,08% źródło ogrzewania - kocioł gazowy 32,08%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny	$h_{H,g} = 0,910$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$h_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$h_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$h_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Zawory termostatyczne oraz indywidualne rozliczenie kosztów ogrzewania	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $h_{H,tot} = h_{H,g} h_{H,d} h_{H,e} h_{H,s} =$		0,769
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Montaż kotła gazowego, kondensacyjnego	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
OSP i świetlica - 67,92% źródło c.w.u. - podgrzewacze elektryczne, przepływowe 67,92%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$h_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$h_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$h_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$h_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,990
Przedszkole - 32,08% źródło ciepłej wody użytkowej - kotłownia gazowa 32,08%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	$h_{W,g} = 0,850$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$h_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$h_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$h_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,680
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	2079,14
Krotność wymian powietrza	1,00

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie.

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 cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Dach - dwuspadowy	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Podłoga na gruncie - przedszkole	Podłoga na gruncie w przedszkolu była poddana termomodernizacji w 2019 roku. Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła zgodnym z aktualnymi WT2021. Termomodernizacja nie jest opłacalna ekonomicznie ze względu na zbyt długie stopy zwrotu. Inwestor nie przewiduje termomodernizacji w trakcie tej inwestycji.
Dach - jednospadowy	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Podłoga na gruncie - OSP i kotłownia	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne - przedszkole	Stolarka drzwiowa była wymieniona w 2019 roku. Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Termomodernizacja nie jest opłacalna ekonomicznie ze względu na zbyt długie stopy zwrotu. Inwestor nie przewiduje termomodernizacji w trakcie tej inwestycji.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne - OSP	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne - OSP	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Drzwi zewnętrzne Brama garażowa	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne - przedszkole	Stolarka okienna była wymieniona w 2019 roku. Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Termomodernizacja nie jest opłacalna ekonomicznie ze względu na zbyt długie stopy zwrotu. Inwestor nie przewiduje termomodernizacji w trakcie tej inwestycji..
System grzewczy	Budynek posiada dwie kotłownie jedna obsługuje przedszkole w udziale powierzchni użytkowej 32,08% a druga jest kotłownią węglową obsługuje OSP i Świetlicę w udziale 67,92%. 67,92% powierzchni ogrzewanej (OSP i świetlica) to kotłownia na paliwo stałe, węglowa, kocioł 12 UKS-N 75 o mocy 75 kW z 2014 roku. o niskiej sprawności. Grzejniki płytowe, instalacja c.o. stalowa. Inwestor planuje modernizację w trakcie tej inwestycji i wymianę źródła ciepła na kotły gazowe kondensacyjne. Na terenie gminy Zduny brak jest możliwości przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej. Modernizacja zakłada że nowe urządzenia do ogrzewania będą charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. Osiągnięte zostanie

	<p>znaczne zwiększenie efektywności energetycznej, przyczyniające się do zmniejszenia emisji CO₂ o min. 30 %.</p> <p>32,08% powierzchni ogrzewanej (przedszkole) to kotłownia gazowa. Grzejniki płytowe, Inwestor nie planuje modernizacji instalacji c.o. w tej części budynku.</p>
Instalacja ciepłej wody użytkowej	<p>Budynek posiada dwie kotłownie jedna obsługuje przedszkole w udziale powierzchni użytkowej 32,08% a druga jest kotłownią węglową obsługuje OSP i Świetlicę w udziale 67,92%.</p> <p>67,92% (OSP i świetlica) - Źródłem ciepła dla c.w.u. są przepływowe podgrzewacze elektryczne. Instalacja c.w.u. stalowa. Inwestor planuje modernizację w trakcie tej inwestycji i wymianę źródła ciepła na kotły gazowe kondensacyjne. Na terenie gminy Zduny brak jest możliwości przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej. Modernizacja zakłada że nowe urządzenia do przygotowania c.w.u. będą charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. 32,08% powierzchni (przedszkole) to kotłownia gazowa c.w.u.. Inwestor nie planuje modernizacji instalacji c.o. w tej części budynku.</p>

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 Dach - jednospadowy		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Maty i płyty z wełny mineralnej 035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	115,44m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	115,44m ²	
Stopniodni: 3834,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer					
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	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
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22	18	19	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,638	0,146	0,141	0,136	0,149	0,143	0,137
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,57	6,83	7,09	7,36	6,71	7,00	7,28
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	5,26	5,53	5,79	5,14	5,43	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,40	5,60	5,39	5,20	5,70	5,47	5,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0006	0,0006	0,0006	0,0007	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	1096,09	1108,20	1119,44	1090,23	1103,81	1116,31
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	153,69	166,00	169,00	210,00	220,00	230,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	17741,62	19163,04	19509,36	24242,40	25396,80	26551,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,19	17,29	17,43	22,24	23,01	23,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17741,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,19 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian grafitowy 031, $\lambda=0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Maty i płyty z wełny mineralnej 035, $\lambda=0,035$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta Koolterm K17 lub równoważna z pianki rezolowej z paroizolacją, $\lambda=0,021$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	642,96m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	642,96m²	
Stopniodni: 3834,90 dzień·K/rok	$t_{wo}=$ 20,00 °C	$t_{zo}=$ -18,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer							
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 3	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30
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	---	13	14	15	16	15	16	9
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,185	0,199	0,187	0,176	0,167	0,195	0,185	0,195
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,84	5,04	5,36	5,68	6,00	5,13	5,42	5,13
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	4,19	4,52	4,84	5,16	4,29	4,57	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	252,52	42,29	39,75	37,49	35,48	41,53	39,34	41,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0290	0,0049	0,0046	0,0043	0,0041	0,0048	0,0045	0,0048
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	12256,20	12404,60	12536,15	12653,56	12300,51	12428,26	12300,51
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m²	---	340,02	341,74	352,00	365,00	410,00	420,00	410,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	218617,73	219726,62	226320,34	234678,76	263611,76	270041,31	263611,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,84	17,71	18,05	18,55	21,43	21,73	21,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 219726,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

W razie nieuzyskania zgody właściciela działki sąsiedniej na ocieplenie ściany zewnętrznej od zewnątrz należy ocieplić od wewnątrz dedykowaną płytą z pianki rezolowej wraz z paroizolacją aluminiową Koolterm K17 lub równoważną gr. 10 cm i $\lambda=0,021$ aby uzyskać dla przegrody wsp. $U<0,20$. Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian grafitowy 031, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Maty i płyty z wełny mineralnej 035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta Koolterm K17 lub równoważna z pianki rezolowej z paroizolacją, $\lambda = 0,021$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	642,96m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	642,96m²	
Stopniodni: 3834,90 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 20,00 °C	$t_{zo} =$ -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 3.1	Wariant 3.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,30	58,30	58,30
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,185	0,178	0,164
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,84	5,61	6,08
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m²K)/W	---	4,76	5,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	252,52	38,00	35,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0290	0,0044	0,0040
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	12506,20	12679,68
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m²	---	415,00	424,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	266826,53	272613,13
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,34	21,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 219726,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

W razie nieuzyskania zgody właściciela działki sąsiedniej na ocieplenie ściany zewnętrznej od zewnątrz należy ocieplić od wewnątrz dedykowaną płytą z pianki rezolowej wraz z paroizolacją aluminiową Koolterm K17 lub równoważną gr. 10 cm i $\lambda = 0,021$ aby uzyskać dla przegrody wsp. $U < 0,20$. Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - OSP i kotłownia		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-034 PODŁOGA, $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 250-036 PARKING, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	164,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	164,00m²	
Stopniodni: 3834,90 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 20,00 °C	$t_{zo} =$ -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer					
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	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
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	12	11	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,821	0,287	0,264	0,245	0,277	0,258	0,240
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,55	3,49	3,78	4,08	3,60	3,88	4,16
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,94	3,24	3,53	3,06	3,33	3,61
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	98,96	15,57	14,36	13,32	15,07	14,00	13,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0113	0,0018	0,0016	0,0015	0,0017	0,0016	0,0015
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	4861,88	4932,43	4992,79	4890,69	4953,57	5008,05
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	689,95	715,00	720,00	715,00	725,00	735,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	113152,32	117260,00	118080,00	117260,00	118900,00	120540,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,27	23,77	23,65	23,98	24,00	24,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 113152,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach - dwuspadowy		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Maty i płyty z wełny mineralnej 035, $\lambda=0,035$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Maty i płyty z wełny mineralnej 035, $\lambda=0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	377,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	377,00m²	
Stopniodni: 3834,90 dzień·K/rok	$t_{wo}=$ 20,00 °C	$t_{zo}=$ -18,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer				
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 2	Wariant 2.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	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
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17	18	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,426	0,144	0,139	0,133	0,144	0,139
Opór cieplny R	(m²K)/W	2,35	6,92	7,21	7,49	6,92	7,21
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,57	4,86	5,14	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	53,16	18,05	17,33	16,67	18,05	17,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0061	0,0021	0,0020	0,0019	0,0021	0,0020
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	2046,89	2088,60	2127,13	2046,89	2088,60
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	310,89	330,00	340,00	340,00	350,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	117206,23	124410,00	128180,00	128180,00	131950,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	57,26	59,57	60,26	62,62	63,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 117206,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 57,26 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 121,67 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 7,70 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 7,70 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 7,70 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 3834,90 dzień·K/rok qi = 20,00 °C qe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	58,30	58,30	58,30
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	0,70
Współczynnik c _r		1,20	0,70	0,55
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,97	10,54	8,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0020	0,0014
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	375,15	495,11
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	680,00	980,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6440,28	9281,58
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,17	18,75

<p>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</p> <p>Charakterystyka wariantu optymalnego:</p> <p>Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6440,28 zł</p> <p>Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,17 lat</p> <p>Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)</p> <p>Modernizacja systemu wentylacji</p> <p>U= 1,30</p> <p>Informacje uzupełniające:</p> <p>Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.</p>
--

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **168,77** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,68**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,68**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **10,68**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: **3834,90** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ zł/GJ	58,30	58,30	58,30
Opłata za 1 MW zł/(MW·m·c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m·c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,00	0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,831	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	20,79	16,77	16,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0029	0,0027	0,0027
Roczna oszczędność kosztów DO zł/rok	---	234,61	255,24
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	580,00	654,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	7619,68	8591,85
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	32,48	33,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7619,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,48 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **1161,08** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **73,48**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **73,48**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **73,48**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **3834,90** dzień·K/rok qi = **20,00** °C qe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ zł/GJ	58,30	58,30	58,30
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,00	0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,514	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	135,33	105,60	103,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0192	0,0175	0,0172
Roczna oszczędność kosztów DO zł/rok	---	1733,23	1875,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1031,26	1160,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	75776,58	85236,45
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	43,72	45,46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 75776,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,72 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

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

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	775,70	775,80
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	12,00	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	4,00	4,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,94	0,85
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,93	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	26,98	40,64
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	10,83	10,84

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	136,64	67,15
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a]	---	957,74
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	18450,00
SPBT	[lat]	---	19,26

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż zasobnika c.w.u. wraz z instalacją c.w.u. w kotłowni	4920,00
Montaż instalacji c.w.u. wraz z izolacją termiczną	13530,00
---	---
Suma:	18450,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło c.w.u. - Kociołnia gazowa, kondensacyjna 2x 24kW 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania h_g	Montaż kotłowni gazowej, kondensacyjnej
Ulepszenie sprawności przesyłu h_d	Montaż nowej instalacji c.w.u. wraz z izolacją termiczną
Ulepszenie sprawności akumulacji h_s	Montaż zasobnika c.w.u.

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]	58,30	67,15
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]	313,72	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0738	
Sprawność systemu grzewczego	0,630	0,778
Roczna oszczędność kosztów DO [zł/a]	---	1588,53
Koszt modernizacji [zł]	---	67462,28
SPBT [lat]	---	42,47

Informacje uzupełniające:

Na terenie gminy Zduny brak jest możliwości przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej. Modernizacja zakłada że nowe urządzenia do ogrzewania będą charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. Osiągnięte zostanie znaczne zwiększenie efektywności energetycznej, przyczyniające się do zmniejszenia emisji CO₂ o min. 30 %.

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 $h_{H,g}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $h_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $h_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $h_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $h_{H,g} \cdot h_{H,d} \cdot h_{H,e} \cdot h_{H,s}$	0,778

*) - 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
Montaż nowej kotłowni gazowej z dwóch kotłów gazowych, kondensacyjny w kaskadzie 2x 24 kW	8400,00
Montaż instalacji c.o. wraz z izolacją termiczną, grzejnikami płytowymi	51062,28
Montaż systemu zarządzania energią (w tym liczników ciepła, energii, zawory podpionowe)	8000,00
Suma:	67462,28

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania - kocioł gazowy, kondensacyjny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania h_g	Montaż nowej kotłowni gazowej, dwa kotły gazowe, kondensacyjne w kaskadzie 2 x 24 kW.
Ulepszenie sprawności przesyłu h_d	Montaż nowej instalacji c.o. wraz z izolacją termiczną i zaworami podpionowymi.
Ulepszenie sprawności regulacji h_e	Montaż nowych grzejników płytowych wraz z głowicami termostatycznymi.
Ulepszenie sprawności akumulacji h_s	Bez zasobnika płytowego.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian w przerwach w ogrzewaniu.

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 Dach - jednospadowy	17741,62 zł	16,19
2.	Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'	6440,28 zł	17,17
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	219726,62 zł	17,71
4.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00 zł	19,26
5.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - OSP i kotłownia	113152,32 zł	23,27
6.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	7619,68 zł	32,48
7.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	75776,58 zł	43,72
8.	Modernizacja przegrody Dach - dwuspadowy	117206,23 zł	57,26
	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28	42,47

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy	17741,62
2	Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'	6440,28
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	219726,62
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - OSP i kotłownia	113152,32
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	7619,68
7	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	75776,58
8	Modernizacja przegrody Dach - dwuspadowy	117206,23
9	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt netto		643 575,61 zł
Całkowity koszt brutto		791 598,00 zł

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy	17741,62
2	Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'	6440,28
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	219726,62
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - OSP i kotłownia	113152,32
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	7619,68
7	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	75776,58
8	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt		526369,38

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy	17741,62
2	Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'	6440,28
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	219726,62
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - OSP i kotłownia	113152,32
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'	7619,68
7	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt		450592,80

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy	17741,62
2	Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'	6440,28
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	219726,62
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - OSP i kotłownia	113152,32
6	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt		442973,12

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy	17741,62
2	Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'	6440,28
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	219726,62

4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18450,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt		329820,80

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy	17741,62
2	Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'	6440,28
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	219726,62
4	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt		311370,80

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy	17741,62
2	Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'	6440,28
3	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt		91644,18

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy	17741,62
2	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt		85203,90

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	67462,28
Całkowity koszt		67462,28

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 ciepły budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0738	313,72	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	39,62	0,54
1	0,0409	109,98	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	20,31	0,54
2	0,0439	127,70	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	22,24	0,54
3	0,0460	140,06	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	22,24	0,54
4	0,0463	141,86	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	22,24	0,54
5	0,0471	146,95	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	26,84	0,54
6	0,0471	146,95	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	26,84	0,54
7	0,0715	298,61	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	38,58	0,54
8	0,0717	299,53	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	38,58	0,54
9	0,0738	313,72	20,00	775,80	2079,14	2079,14	2079,14	39,62	0,54

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$h_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	DO	%DO
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	313,72 0,0738	26,98 0,0108	0,63	1,00	0,95	500,15	31272,75	---	---
1	109,98 0,0409	40,64 0,0108	0,78	1,00	0,95	175,02	11752,58	19520,16	62,42
2	127,70 0,0439	40,64 0,0108	0,78	1,00	0,95	196,67	13206,58	18066,16	57,77
3	140,06 0,0460	40,64 0,0108	0,78	1,00	0,95	211,77	14220,41	17052,33	54,53
4	141,86 0,0463	40,64 0,0108	0,78	1,00	0,95	213,97	14368,16	16904,59	54,06
5	146,95 0,0471	40,64 0,0108	0,78	1,00	0,95	220,20	14786,33	16486,42	52,72
6	146,95 0,0471	26,98 0,0108	0,78	1,00	0,95	206,54	15744,07	15528,67	49,66
7	298,61 0,0715	26,98 0,0108	0,78	1,00	0,95	391,84	28186,96	3085,79	9,87
8	299,53 0,0717	26,98 0,0108	0,78	1,00	0,95	392,97	28263,11	3009,64	9,62
9	313,72 0,0738	26,98 0,0108	0,78	1,00	0,95	410,31	29427,23	1845,52	5,90

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu ^{*)}	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	643575,61	19520,16	65,14	321787,81, 50%	102972,10
2.	526369,38	18066,16	60,68	263184,69, 50%	84219,10
3.	450592,80	17052,33	57,66	225296,40, 50%	72094,85
4.	442973,12	16904,59	57,22	221486,56, 50%	70875,70
5.	329820,80	16486,42	55,97	164910,40, 50%	52771,33
6.	311370,80	15528,67	58,70	155685,40, 50%	49819,33
7.	91644,18	3085,79	21,66	45822,09, 50%	14663,07
8.	85203,90	3009,64	21,43	42601,95, 50%	13632,62
9.	67462,28	1845,52	17,96	33731,14, 50%	10793,96

^{*)} Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity netto	---	643 575,61 zł	
- planowany koszt całkowity brutto	---	791 598,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	19 520,16 zł	
- SPBT dal całej inwestycji (koszt brutto/oszczędność)	---	40,55 lat	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	19520,16 zł	tj. 62,42 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach - jednospadowy**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Uwagi:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 031

Uwagi:

W razie nieuzyskania zgody właściciela działki sąsiedniej na ocieplenie ściany zewnętrznej od zewnątrz należy ocieplić od wewnątrz dedykowaną płytą z pianki rezolowej wraz z paroizolacją aluminiową Koolterm K17 lub równoważną gr. 10 cm i λ 0,021 aby uzyskać dla przegrody wsp. $U < 0,20$. Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - OSP i kotłownia**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-034 PODŁOGA

Uwagi:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach - dwuspadowy**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty i płyty z wełny mineralnej 035

Uwagi:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Brama garażowa 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - OSP 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($\alpha < 0,3$)

Uwagi:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż zasobnika c.w.u. wraz z instalacją c.w.u. w kotłowni
2. Montaż instalacji c.w.u. wraz z izolacją termiczną

Uwagi:

Na terenie gminy Zduny brak jest możliwości przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej. Modernizacja zakłada że nowe urządzenia do przygotowania c.w.u. będą charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. Osiągnięte zostanie znaczne zwiększenie efektywności energetycznej, przyczyniające się do zmniejszenia emisji CO₂ o min. 30 %.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż nowej kotłowni gazowej z dwóch kotłów gazowych, kondensacyjny w kaskadzie 2x 24 kW
2. Montaż instalacji c.o. wraz z izolacją termiczną, grzejnikami płytowymi
3. Montaż systemu zarządzania energią (w tym liczników ciepła, energii, zawory podpiłowne)

Uwagi:

Na terenie gminy Zduny brak jest możliwości przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej. Modernizacja zakłada że nowe urządzenia do ogrzewania będą charakteryzować się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. Osiągnięte zostanie znaczne zwiększenie efektywności energetycznej, przyczyniające się do zmniejszenia emisji CO₂ o min. 30 %.

Zał. nr 1. - dokumentacja budowlana

ELEWACJA FRONTOWA



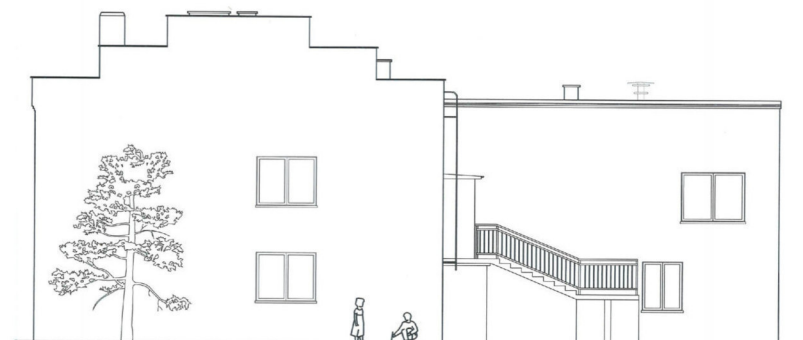
ELEWACJA PRAWA



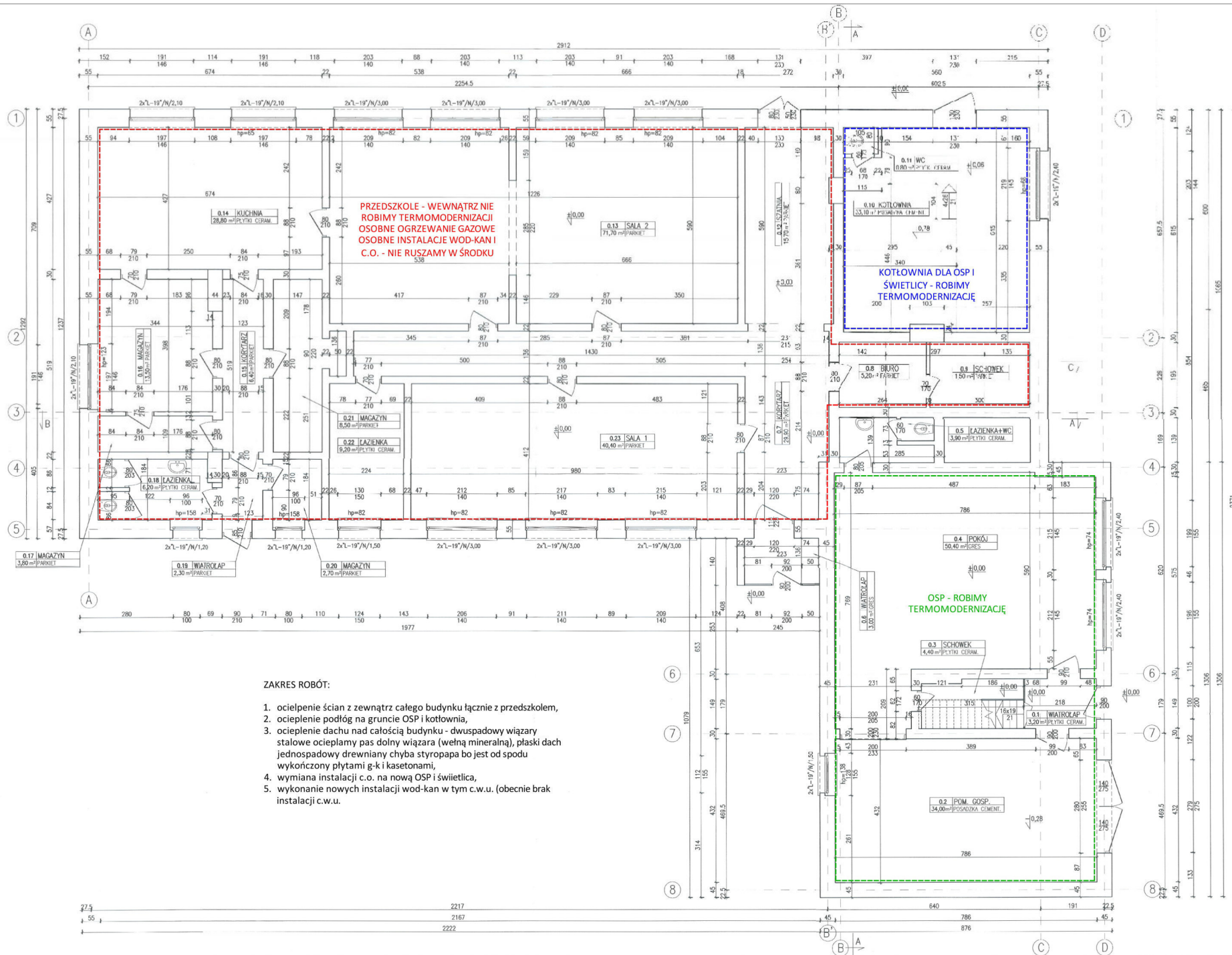
ELEWACJA LEWA



ELEWACJA TYLNA



PRACOWNIA PROJEKTÓW I USŁUG BUDOWLANYCH			
MGR INŻ. MIROSŁAWA WITCZAK			
63-700 KROTOSZYN UL. RYNEK 1/4 TEL. (0-42) 722-82-17			
TYTUŁ RYS.	ELEWACJE	SKALA	1:100
NAZWA INWESTYCJI	PRZEDSZKOLE I REMIZA STRAZACKA W BESTWINIE	NR RYSUNKU	4
INWESTOR	CHMIA ZDUNY RYNEK 2, 63-760 ZDUNY	DATA	10.2014
ADRES INWESTYCJI	ZDUNY, BESTWIN (DZ.NR 143/2)	PROJEKT	10.2014
AUTOR PROJEKTU	MGR INŻ. MIROSŁAWA WITCZAK WPRJAN 1342-29/92	PROJEKT	10.2014
ASISTENT	MGR INŻ. DAGMARA RATAJCZYK	PROJEKT	10.2014



PRZEDSZKOLE - WEWNĄTRZ NIE
ROBIMY TERMOMODERNIZACJI
OSOBNE OGRZEWANIE GAZOWE
OSOBNE INSTALACJE WOD-KAN I
C.O. - NIE RUSZAMY W ŚRODKU

KOTŁOWNIA DLA OSP I
ŚWIETLICY - ROBIMY
TERMOMODERNIZACJĘ

OSP - ROBIMY
TERMOMODERNIZACJĘ

ZAKRES ROBÓT:

1. ocieplenie ścian z zewnątrz całego budynku łącznie z przedszkolem,
2. ocieplenie podłóg na gruncie OSP i kotłownia,
3. ocieplenie dachu nad całością budynku - dwuspadowy więzary stalowe ocieplamy pas dolny więzara (wełną mineralną), płaski dach jednospadowy drewniany chyba styropapą bo jest od spodu wykończony płytami g-k i kasetonami,
4. wymiana instalacji c.o. na nową OSP i świetlicą,
5. wykonanie nowych instalacji wod-kan w tym c.w.u. (obecnie brak instalacji c.w.u.

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	P.U. /m ²
0.1	WIATROSLAP	3,20
0.2	POM. GOSP.	34,00
0.3	SCHOWEK	4,40
0.4	POKÓJ	50,40
0.5	ŁAZIENKA+WC	3,90
0.6	WIATROSLAP	3,00
0.7	KORYTARZ	29,90
0.8	BIURO	5,20
0.9	SCHOWEK	1,50
0.10	KOTŁOWNIA	33,10
0.11	WC	0,80
0.12	SZATNIA	15,70
0.13	SALA 2	71,70
0.14	KUCHNIA	28,80
0.15	KORYTARZ	6,40
0.16	MAGAZYN	13,50
0.17	MAGAZYN	3,80
0.18	ŁAZIENKA	6,20
0.19	WIATROSLAP	2,30
0.20	MAGAZYN	2,70
0.21	MAGAZYN	8,50
0.22	ŁAZIENKA	9,20
0.23	SALA 1	40,40
RAZEM POW. UŻYTKOWA		578,60

Hp - WYSOKOŚĆ PARAPETU OKIENNEGO
GŁ. PODŁOGI
(PRZYJĘTA GRUBOŚĆ PARAPETU 3cm)

PRACOWNIA PROJEKTOWA I USŁUG BUDOWLANYCH		SKALA	
MGR INŻ. MIROSŁAW WITCZAK		1:50	
63-700 KROKUSZYN UL. KENIA 1/4 TEL. 0-63 722-82-17			
Tytuł rys.	RZUT PARTERU	Wzrost	
Wzrost	PRZEDSZKOLE I STRAŻ POŻARNA W BĘSTWIE	Wzrost	
Wzrost	WZROST 2, 63 750 ZŁOTY	Wzrost	
Wzrost	ZŁOTY, BĘSTWIE (OZ.NR 549/5)	Wzrost	
Wzrost	MGR INŻ. MIROSŁAW WITCZAK, upr. 1342-29/92	Wzrost	
Wzrost	MGR INŻ. DARIUSZ DĄBIAŁO	Wzrost	

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIA

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisko lub nazwa: **Gmina Zduny**

Rynek 2
Adres: **63-760 Zduny**
NIP: 621-169-40-95

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

OSP, Świetlica, Kotłownia
Adres: **Bestwin 31a, 31c**
63-760 Bestwin

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: **Kajetan Jakszycki**

5. Data sporządzenia audytu:

17.12.2021

AUDYT INSTALACJI OŚWIETLENIA BUDYNKU

Spis treści:

1. Karta Audytu oświetlenia
2. Charakterystyka przedsięwzięcia
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji
5. Ocena opłacalności
6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej
7. Podsumowanie

KARTA AUDYTU OŚWIETLENIA				Data wykonania	
				17.12.2021	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Wymiana oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego			
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		Demontaż lamp oświetlenia i montaż nowych energooszczędnych w technologii LED oraz zasilanych energią słoneczną (OZE). Montaż lampy elewacyjne LED solarne, kinkietowe IP65, 4000K w ilości 20 szt. każda o mocy 5W. W OSP i kotłowni montaż nowych lamp - panele LED natynkowe 60x60 cm 40W 4000K, toaletach plafony LED 20W 4000K - 18 szt.			
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numrt PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Gmina Zduny Rynek 2 63-760 Zduny NIP: 621-169-40-95			
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	6 329	[kWh/rok]	0,544165086	[toe/rok]	
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	18 986	[kWh/rok]	1,632495258	[toe/rok]	
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	6,39			[toe/rok]	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej					
Imię i Nazwisko:	Kajetan Jakszycki				
Nr uprawienia:	kursy wg programu nauczania Wydziału Inżynierii Środowiska, kierunek Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje sanitarne - Politechnika Wrocławska				
Nr telefonu:	600 389 860				
Podpis:					

* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

** W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

*** Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia rozporządzenia Ministra Środowiska z 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

2. Charakterystyka przedsięwzięcia			
1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna	
2.	Charakterystyka oświetlenia	żarówki tradycyjne, kompaktowe, świetlówkowe liniowe	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia budynku		stan istniejący	modernizacja
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	5,8	2,9
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	12 768	6 439
3.	Ilość opraw	38	38
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,85	0,85
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	50%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	6 329	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	18 986	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5 379	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	9 401,98	

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana: - Konrad Żmuda

3.2. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej

Normy i rozporządzenia:

Normy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551)
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. z 27 sierpnia 2012 poz. 962)
- 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 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. Dalej zwane

3.3. Data wizji lokalnej

17.12.2021

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Wymiana oświetlenia

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji - budynek hali przetarcia

4.1 Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Charakterystyka nowego oświetlenia	Moc całkowita wszystkich opraw W	Czas pracy
	-	szt			
1	żarówki tradycyjne, kompaktowe, światłótkowe liniowe	38	W OSP i kotłowni montaż nowych lamp - panele LED natynkowe 60x60 cm 40W 4000K, toaletach plafony LED 20W 4000K - 18 szt.	5803,6364	2000
	Razem	38		5 804	

4.2 Zestawienie wymienianych oprav

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Charakterystyka nowego oświetlenia	Moc całkowita wszystkich opraw W	Czas Pracy	Koszt jednostkowy wymiany opraw zł/szt netto	Koszt całkowity zł netto
	-	szt					
1	Oświetlenie wewnętrzne	18	W OSP i kotłowni montaż nowych lamp - panele LED natynkowe 60x60 cm 40W 4000K, toaletach plafony LED 20W 4000K - 18 szt.	2 926,98	2000	126,18	2 271,24
2	Oświetlenie zewnętrzne OZE	20	Montaż lampy elewacyjne LED solarne (OZE), kinkietowe IP65, 4000K w ilości 20 szt. każda o mocy 5W	100,00	2000	356,54	7 130,74
	Razem	38		3 026,98			9 401,98

5. Ocena opłacalności

5.1 Modernizacja pomieszczeń

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego P_N	W	5 804	2 927
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t_D	-	2000	2 000
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t_N	-	200	200
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o	-	1,0	1
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D	-	1,0	1
7	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	12 768	6 439
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		6 329
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,85	0,85
10	Koszt oświetlenia	zł/rok	10 852,80	5 473
11	Roczne oszczędność na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		5 379
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		9 401,98
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		1,75

Wybrany wariant : 1	Koszt :	9 402 zł	SPBT=	1,75
	Koszt brutto:	11 564 zł	SPBT=	2,15

6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu modernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Montaż nowego oświetlenia	9 401,98	50%	6 329	5 379	1,75
3.	Suma	9 401,98	50%	6 329	5 379	1,75

6.1 Energia finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja Co2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Oświetlenie		12 768	3		38 304	0,336564	12 892
Po modernizacji								
1	Oświetlenie		6 439	3		19 318	0,336564	6 502
2	Oświetlenie OZE*		200	0		0	0,00	0
Oszczędność			6 329	3		18 986	0,336564	6 390

Oświetlenie OZE* - lampy elewacyjne LED solarne, kinkietowe IP65, 4000K w ilości 20 szt. każda o mocy 5W

Nośnik energii :	elektrownie zawodowe	en. słoneczna
wi :	3	0
Emisja CO2, kg/GJ:	93,49	0,00
Emisja CO2, kg/kWh:	0,336564	0,00

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	6 329	[kWh/rok]	0,544	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	18 986	[kWh/rok]	1,632	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	6,39			ton/rok

1GJ/toe	41,868 GJ/toe
1kWh/toe	11 630 kWh/toe

7. Podsumowanie

7.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja oświetlenia	Obliczenie energii wg inwentaryzacji i metod obliczeniowych zawartych w metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii. Montaż lampy elewacyjne LED solarne, kinkietowe IP65, 4000K w ilości 20 szt. każda o mocy 5W. W OPS i kotłowni montaż nowych lamp - panele LED natynkowe 60x60 cm 40W 4000K, toaletach plafony LED 20W 4000K - 18 szt..

7.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	kWh/rok	6 328,64	200 OZE
		GJ/rok	-	
		toe/rok	0,54	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	kWh/a	18 985,92	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	1,63	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Kg CO ₂ /GJ	93,49	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	6,39	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	zł/rok	5 379,34	
7	Koszt przedsięwzięcia netto	zł	9 401,98	
8	Czas zwrotu	Lata	1,75	
9	Koszt przedsięwzięcia brutto	zł	11 564,44	
10	Czas zwrotu	Lata	2,15	

Tabela 1. Produkcja energii **elektrycznej** z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących **OZE** (MWhe/rok)

Źródło OZE	Moc znamionowa kWe	Produkcja energii elektrycznej kWhe/rok	Produkcja energii elektrycznej MWhe/rok
1	2	3	4=(3/1000)
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach	0,15	300,00	0,3
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin	0,10	200,00	0,2
SUMA:			0,5

Tabela 2. Produkcja energii **cieplnej** z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących **OZE** (MWht/rok)

Źródło OZE	Moc znamionowa kWt	Produkcja energii cieplnej kWht/rok	Produkcja energii cieplnej MWht/rok
1	2	3	4=(3/1000)
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach	0,00	0,00	0,00
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin	0,00	0,00	0,00
SUMA:			0,00

Tabela 5. Oszczędność energii cieplnej i elektrycznej osiągnięta w wyniku realizacji projektu (MWh/rok)

budynek/źródło energii	Przed modernizacją MWh/rok	Po modernizacji MWh/rok	Redukcja MWh/rok	Redukcja w %
1	2	3	4 =(2-3)	5 = (4 / 2)x100
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach	658,28	155,71	502,57	74,00
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin	152,21	55,06	97,16	
SUMA	810,49	210,76	599,73	

Tabela 6. Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej oraz energii pierwotnej w wyniku realizacji projektu

budynek/źródło energii	Przed modernizacją			Po modernizacji			Redukcja			
	Rodzaj źródła	MWh/rok	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i	Rodzaj źródła	MWh/rok	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i	Energia końcowa MWh/rok	Energia końcowa GJ/rok**	Energia pierwotna MWh/rok	Energia pierwotna kWh/rok***
1	2	3	4	5	6	7	8 =(3-6)	9 =(8x3,6)	10 = (3x4) -(6x7)	11= (10x1000)
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach										
energia ciepła	węgiel	633,58	1,1	gaz ziemny	144,31	1,1	489,27	1 761,37	538,20	538 197,00
energia elektryczna - ośw	sieć elektroen.	24,40	3	sieć elektroen.	11,40	3	13,00	46,80	39,00	39 000,00
energia elektryczna - ośw na OZE	sieć elektroen.	0,30	3	en. słoneczna	0,30	0	0,00	0,00	0,90	900,00
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin										
energia ciepła	Gaz ziemny	44,73	1,1	gaz ziemny	48,62	1,1	-3,89	-14,00	-4,28	-4 279,00
energia ciepła	Węgiel	89,62	1,1	likwidacja	0	1,1	89,62	322,63	98,58	98 582,00
energia elektryczna - c.w.u.	sieć elektroen.	5,09	3	likwidacja	0	3	5,09	18,32	15,27	15 270,00
energia elektryczna - ośw	sieć elektroen.	12,57	3	sieć elektroen.	6,44	3	6,13	22,07	18,39	18 390,00
energia elektryczna - ośw na OZE	sieć elektroen.	0,20	3	en. słoneczna	0,20	0	0,00	0,00	0,60	600,00
SUMA	x	x	x	x	x	x		2 157,19		706 660,00

*w przypadku wystąpienia większej liczby nośników energii niż jeden należy rozbić zapotrzebowanie na energię budynku na poszczególne nośniki energii

**w kolumnie 9 należy przeliczyć na GJ/rok (1 MWh=3,6 GJ);

***w kolumnie 11 należy przeliczyć na kWh/rok (1MWh=1000 kWh)

Tabela 7. Energia cieplna - redukcja CO2

Wartość opałowa (WO) MJ/kg, MJ/m3 i Wskaźnik emisji (WE) zostały przyjęte wg KOBIZE: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (WE) w roku 2019 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2022

budynek/źródło energii	Przed modernizacją kg CO ₂ /rok	Po modernizacji kg CO ₂ /rok	Redukcja CO ₂	
			kg CO ₂ /rok	%
1	2	3	4 = (2-3)	5 =(4 / 2)x100
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach				
Przyjęta do obliczeń tabela wg KOBIZE	12	14	186 056,87	86,60
Wartość opałowa (WO) MJ/kg, MJ/m3**	25,16	36,56		
Roczne zużycie paliwa kg/rok, m3/rok**	90 654,61	14 209,52		
Roczne zużycie ciepła GJ/rok	2 280,870000	519,500000		
Wskaźnik emisji (WE) CO ₂ kg/GJ	94,20	55,44		
emisja CO ₂ kg/rok	214 857,95	28 801,08		
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin a) węgiel				
Przyjęta do obliczeń tabela wg KOBIZE	12	14	30 392,08	100,00
Wartość opałowa (WO) MJ/kg, MJ/m3**	25,16	36,56		
Roczne zużycie paliwa kg/rok, m3/rok**	12 823,27	0,00		
Roczne zużycie ciepła GJ/rok	322,633584	0,000000		
Wskaźnik emisji (WE) CO ₂ kg/GJ	94,20	55,44		
emisja CO ₂ kg/rok	30 392,08	0,00		
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin b) gaz				
Przyjęta do obliczeń tabela wg KOBIZE	14	14	-774,96	-8,68
Wartość opałowa (WO) MJ/kg, MJ/m3**	36,56	36,56		
Roczne zużycie paliwa kg/rok, m3/rok**	4 404,86	4 787,20		
Roczne zużycie ciepła GJ/rok	161,041600	175,020000		
Wskaźnik emisji (WE) CO ₂ kg/GJ	55,44	55,44		
emisja CO ₂ kg/rok	8 928,15	9 703,11		
SUMA:	254 178,18	38 504,19	215 673,99	84,85

*w przypadku wystąpienia większej liczby nośników energii niż jeden należy rozbić zapotrzebowanie na energię budynku na poszczególne nośniki energii

**wypełnić dla obiektów posiadających własną kotłownię.

Tabela 8. Energia elektryczna - redukcja CO₂

budynek/źródło energii	Przed modernizacją kg CO ₂ /rok	Po modernizacji kg CO ₂ /rok	Redukcja CO ₂	
			kg CO ₂ /rok	%
1	2	3	4 = (2-3)	5 = (4 / 2)x100
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach				
Roczne zużycie energii elektrycznej MWh/rok	24,70	11,40	9 562,70	53,85
Wskaźnik emisji (WE) kg/MWh **	719	719		
emisja CO ₂ kg/rok	17 759,30	8 196,60		
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin				
Roczne zużycie energii elektrycznej MWh/rok (ośw+cwł)	17,86	6,44	8 210,98	63,94
Wskaźnik emisji (WE) kg/MWh **	719	719		
emisja CO ₂ kg/rok	12 841,34	4 630,36		
SUMA	30 600,64	12 826,96	17 773,68	58,08

*w przypadku wystąpienia większej liczby nośników energii niż jeden należy rozbić zapotrzebowanie na energię budynku na poszczególne nośniki energii

** „Wskaźniki emisji w [kg/MWh] dla odbiorców końcowych energii elektrycznej” zalecany do stosowania przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) wynosi: 719 kg CO₂ /MWh.

Tabela 3. Redukcja rocznego zapotrzebowania na energię cieplną

budynek/źródło energii	Przed modernizacją		Po modernizacji		Redukcja			Poprawa efektywności energetycznej
	GJ/rok	MWh/rok**	GJ/rok	MWh/rok**	GJ/rok	MWh/rok	%	
1	2	$3=(2 / 3,6)$	4	$5 = (4 / 3,6)$	$6 =(2-4)$	$7 =(3-5)$	$8 =(6 / 2) \times 100$	9
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach	2 280,87	633,58	519,50	144,31	1 761,37	489,27	77,22	≥ 25%
OSP, Świetlica, Kotłownia - Bestwin <i>a) węgieł</i>	322,63	89,62	0,00	0,00	322,63	89,62	100,00	≥ 25%
OSP, Świetlica, Kotłownia - Bestwin <i>b) gaz</i>	161,04	44,73	175,02	48,62	-13,98	-3,89	-8,68	≥ 25%
SUMA	2 764,54		694,52		2 070,02		74,88	≥ 25%

*w przypadku wystąpienia większej liczby nośników energii niż jeden należy rozbić zapotrzebowanie na energię budynku na poszczególne nośniki energii;

** w kolumnie 3 oraz 5 należy przeliczyć na MWh/rok (1 MWh=3,6 GJ)

Tabela 4. Redukcja rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną

budynek/źródło energii	Przed modernizacją MWh/rok	Po modernizacji MWh/rok	Redukcja	
			MWh/rok	%
1	2	3	$4 =(2-3)$	$5 = (4 / 2) \times 100$
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach	24,70	11,40	13,30	58,08
OSP, Świetlica, Kotłownia - Bestwin	17,86	6,44	11,42	
SUMA	42,56	17,84	24,72	

Tabela 5. Oszczędność energii cieplnej i elektrycznej osiągnięta w wyniku realizacji projektu (MWh/rok)

budynek/źródło energii	Przed modernizacją MWh/rok	Po modernizacji MWh/rok	Redukcja MWh/rok	Redukcja w %
1	2	3	$4 =(2-3)$	$5 = (4 / 2) \times 100$
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach	658,28	155,71	502,57	73,99
OSP, Świetlica, Kotłownia - Bestwin	152,21	55,06	97,15	
SUMA	810,49	210,77	599,72	

Tabela 10. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia redukcji emisji pyłu PM10

Zanieczyszczenie - Pył PM10	Wskaźniki emisji						
	miano	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
poniżej 50 KW	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
od 50kW do 1 MW	g/GJ	190	78	0,5	3	76	34
od 1 MW do 50 MW	g/GJ	76		0,5	3	76	

Tabela 11. Redukcja emisji pyłu PM10

budynek/ źródło energii	Zużycie energii cieplnej przed modernizacją (GJ/rok)	miano g/GJ	Emisja pyłu PM10 przed modernizacją (g/rok)	Zużycie energii cieplnej po modernizacji (GJ/rok)	miano g/GJ	Emisja pyłu PM10 po modernizacji (g/rok)	Redukcja pyłu PM10			
							g/rok	kg/rok**	Mg/rok***	%
1	2	3	4 =(2x3)	5	6	7=(5x6)	8=(4-7)	9=(8/1000)	10=(9/1000)	11 = (8/4)x100
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach (węgiel na gaz)	2 280,87	78	177 907,86	519,50	0,5	259,75	177 648,11	177,64811	0,17764811	99,83
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin										
węgiel	322,633584	78	25 165,42	0	78	0	25 165,41955200	25,16541955	0,02516542	
gaz	161,041600	0,5	80,5208	175,02	0,5	87,51	-6,98920000	-0,00698920	-0,00000699	
SUMA	2 764,545184		203 153,80	694,52		347,26	202 806,54	202,80654	0,20280654	

*w przypadku wystąpienia większej liczby nośników energii niż jeden należy rozbić zapotrzebowanie na energię budynku na poszczególne nośniki energii;

**w kolumnie 9 należy przeliczyć na kg/rok (1 kg = 1000 g);

***w kolumnie 10 należy przeliczyć na Mg/rok (1 Mg =1000 kg)

Planowane rezultaty

Wskaźniki kluczowe	jednostki miary	wartość
Szacowany spadek emisji gazów cieplarnianych	tonCO ₂ /rok	233,45
Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych	kWh/rok	706 660,00
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	24,72
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	2 070,02
Wzrost zatrudnienia we wspieranych podmiotach (innych niż przedsiębiorstwa)	EPC	0,00
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	0,00
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	0,50
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów	GJ/rok	2 157,19