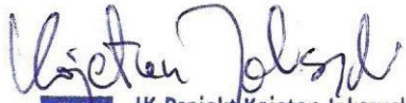



## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
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: ---	ul. Strzelecka 10 63-760 Zduny WIELKOPOLSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<b>JK-Projekt Kajetan Jakszycki</b> ul. Marcina Borelowskiego 20 51-678 Wrocław 020710967			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Kajetan Jakszycki, ul. Marcina Borelowskiego 20, 51-678 Wrocław, kursy wg programu nauczania Wydziału Inżynierii Środowiska, kierunek Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje sanitarne - Politechnika Wrocławska		  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	
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Zduny		<b>Data wykonania opracowania</b>	grudzień 2021
<b>6. Spis treści</b>			
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. Załączniki: 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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	6289,65	6289,65
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	2127,20	2127,20
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	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	179,00	179,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,39	0,39
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,35	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,69	0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,67; 1,67	0,28; 0,28
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 3,00	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50	1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,10	0,42
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	2,37	2,37
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	0,950
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
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	0,880	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850

<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
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 <sup>3</sup> /h]	6000,02	6000,02
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,95	0,95
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	216,87	107,35
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	29,71	29,71
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1298,79	347,94
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2137,35	411,86
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	143,52	107,64
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 <sup>2</sup> rok)]	169,60	45,44
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	279,10	53,78
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	54,12	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 <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	55,66	40,36
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 <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	4,77	1,14

2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	2052055,37	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	77,22
Planowane koszty całkowite [zł]	2052055,37	Premia termomodernizacyjna [zł]	328328,86
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	88555,76		
<b>2.9. Inne</b>			
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.

\*\* 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 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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury 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::

2500000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

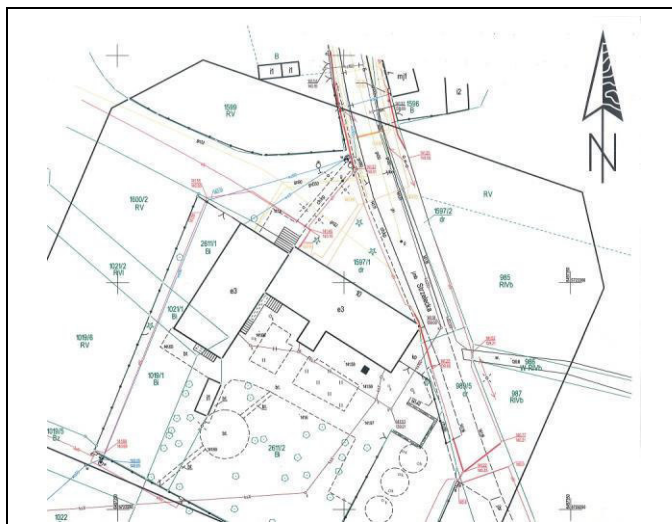
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	9900,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	6289,65 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	2127,20 m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita	-	2709,80 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,39 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	839,27 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	179,00

### 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	1,35	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	1,69	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,60; 3,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	2,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany na gruncie	1,10	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	2,37	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	1,67; 1,67	W/(m <sup>2</sup> ·K)

<b>4.4. Taryfy i opłaty</b>					
<b>Ceny ciepła - c.o.</b>		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		54,12 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	
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		54,12 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 - 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%			
<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>					
<b>Kotłownia węglowa 100%</b>					
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 nieizolowanymi 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 dotyczące przerw w ogrzewaniu	...				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Zakup i montaż kotła na ekogroszek KG-150EKOR o mocy 150 kW				
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>					
<b>Kotłownia węglowa 100%</b>					
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW			$h_{w,g} =$	0,880

Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$h_{w,d} =$	0,600
Regulacja i wykorzystanie	---	$h_{w,e} =$	1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$h_{w,s} =$	0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{w,tot} = h_{w,g} h_{w,d} h_{w,s} h_{w,e} =$			0,449
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)			--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	6000,02		
Krotność wymian powietrza	0,95		

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 przyziemia i pięter 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.
Ściana na gruncie	Ściany przyziemia i pięter 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.
Strop wewnętrzny	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła zgodnym z aktualnymi WT2021 (pomiędzy ogrzewanymi kondygnacjami). Inwestor nie przewiduje termomodernizacji w trakcie tej inwestycji.
Dach	Stropodach płaski, wentylowany pokrycie dachu: papa. Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Podłoga na gruncie - parter	Nad parterem, I i II piętrem stropy żelbetowe. Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Podłoga na gruncie - piwnica	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje termomodernizację w trakcie tej inwestycji.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne	Stolarka okienna drewniana – okna skrzynkowe, w części budynku stolarka PCV. Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje wymianę w trakcie tej inwestycji.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne	Stolarka drzwiowa: drewniana: drzwi płycinowe; PCV: drzwi wejściowe. Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje wymianę w trakcie tej inwestycji.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne - luksfery	Przegroda charakteryzuje się współczynnikiem przenikania ciepła niezgodnym z aktualnymi WT2021. Inwestor przewiduje wymianę w trakcie tej inwestycji.
System grzewczy	Kotłownia na paliwo stałe, węglowa, kocioł KG150EKOR na ekogroszek z 2020 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. Zaplanowano wymianę źródła ciepła opalanego węglem na kotłownię gazową. Na terenie gminy Zduny brak jest możliwości przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Źródłem ciepła dla c.w.u. jest kotłownia na paliwo stałe, węglowa, kocioł KG150EKOR na ekogroszek z 2020 roku o niskiej sprawności. Instalacja c.w.u. stalowa. Inwestor planuje modernizację w trakcie tej inwestycji i wymianę źródła ciepła na kotły gazowe kondensacyjne. Zaplanowano wymianę źródła ciepła opalanego węglem na kotłownię gazową. Na terenie gminy Zduny brak jest możliwości przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej.

## 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 (stropodach)		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Wełna celulozowa <math>\lambda</math> 0-038, <math>\lambda= 0,038</math> [W/(m·K)]; Wariant 2, Maty i płyty z wełny mineralnej 035, <math>\lambda= 0,035</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>620,00m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>620,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3666,31</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>20,00</b> °C	$t_{zo}=$ <b>-18,00</b> °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	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12
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	---	24	25	26	22	23	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,693	0,145	0,139	0,135	0,145	0,140	0,134
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,59	6,91	7,17	7,43	6,88	7,16	7,45
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,32	6,58	6,84	6,29	6,57	6,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	332,58	28,44	27,39	26,42	28,56	27,42	26,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0399	0,0034	0,0033	0,0032	0,0034	0,0033	0,0032
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	16460,45	16516,94	16569,43	16453,71	16515,38	16572,31
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	128,11	135,00	146,00	180,00	190,00	200,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	79428,50	83700,00	90520,00	111600,00	117800,00	124000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,83	5,07	5,46	6,78	7,13	7,48

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 79428,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,83 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

##### Informacje uzupełniające:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.  
 Docieplenie stropodachu budynku wełną celulozową gr. 24 cm, lambda min. 0-038, wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi (izolacja dachu z papy termozgrzewalnej nawierzchniowej gr. 5,20mm wraz z impregnacją środkiem p.poż. do stopnia NRO).

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-034 PODŁOGA, <math>\lambda= 0,034</math> [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, <math>\lambda= 0,038</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>361,40m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>361,40m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3666,31</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>20,00</b> °C	$t_{zo}=$ <b>-18,00</b> °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	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12
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/(m <sup>2</sup> K)	1,669	0,282	0,261	0,242	0,286	0,266	0,249
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,60	3,54	3,83	4,13	3,49	3,76	4,02
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,94	3,24	3,53	2,89	3,16	3,42
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	191,09	32,34	29,86	27,73	32,77	30,47	28,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0229	0,0039	0,0036	0,0033	0,0039	0,0037	0,0034
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	8591,86	8726,10	8841,22	8568,60	8692,81	8800,77
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	379,54	390,00	410,00	410,00	415,00	425,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	137167,01	140946,00	148174,00	148174,00	149981,00	153595,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,96	16,15	16,76	17,29	17,25	17,45

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 137167,01 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,96 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

**Informacje uzupełniające:**

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-034 PODŁOGA, <math>\lambda= 0,034</math> [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, <math>\lambda= 0,038</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>263,30m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>263,30m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3666,31</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>14,00</b> °C	$t_{zo}=$ <b>-18,00</b> °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 z/(GJ)	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12
Opłata za 1 MW Om z/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab z/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/(m <sup>2</sup> K)	1,669	0,282	0,261	0,242	0,286	0,266	0,249
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	0,60	3,54	3,83	4,13	3,49	3,76	4,02
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	2,94	3,24	3,53	2,89	3,16	3,42
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	139,22	23,56	21,75	20,20	23,87	22,20	20,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0141	0,0024	0,0022	0,0020	0,0024	0,0022	0,0021
Roczna oszczędność kosztów D O z/rok	---	6259,65	6357,45	6441,32	6242,70	6333,20	6411,85
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ z/m <sup>2</sup>	---	380,00	390,00	400,00	410,00	415,00	420,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	100054,00	102687,00	105320,00	107953,00	109269,50	110586,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,98	16,15	16,35	17,29	17,25	17,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 100054,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,98 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

**Informacje uzupełniające:**

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Styropian grafitowy 031, <math>\lambda=0,031</math> [W/(m·K)]; Wariant 2, Maty i płyty z wełny mineralnej 035, <math>\lambda=0,035</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>1450,76m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>1450,76m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3666,31</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>19,25</b> °C	$t_{zo}=$ <b>-18,00</b> °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 z/GJ	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12	54,12
Opłata za 1 MW Om z/(MW·m·c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament $A_b$ z/m·c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	14	15	16	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	1,352	0,190	0,179	0,169	0,199	0,188	0,179
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	0,74	5,26	5,58	5,90	5,03	5,31	5,60
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	4,52	4,84	5,16	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	621,24	87,44	82,38	77,88	91,45	86,53	82,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0731	0,0103	0,0097	0,0092	0,0108	0,0102	0,0097
Roczna oszczędność kosztów D O z/rok	---	28889,49	29163,13	29406,85	28672,53	28938,76	29177,82
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ z/m <sup>2</sup>	---	392,18	420,00	460,00	520,00	530,00	540,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	568960,84	609319,96	667350,43	754396,14	768903,75	783411,37
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	19,69	20,89	22,69	26,31	26,57	26,85

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 568960,84 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,69 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm
<b>Informacje uzupełniające:</b>
Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana na gruncie</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa XPS 200-034, <math>\lambda=0,034</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>78,00m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>78,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3666,31</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>14,00</b> °C	$t_{zo}=$ <b>-18,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	54,12	54,12	54,12
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	---	5	6
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,097	0,420	0,374
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,91	2,38	2,68
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	1,47	1,76
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	27,10	10,37	9,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	905,24	966,92
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00	268,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	19500,00	20904,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,54	21,62

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19500,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,54 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 5 cm

**Informacje uzupełniające:**

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.  
 Poniżej terenu wykonać izolację ścian z polistyrenu ekstrudowanego EPS 200-034 gr. 5 cm, zgodnie z technologią (siatka i klej, na głębokość 80 cm oraz osłonę z folii kubełkowej).

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - luksfery 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>94,29</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>6,23</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>6,23</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: <b>6,23</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 , cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )
Stopniodni: <b>3834,90</b> dzień·K/rok    qi = <b>20,00</b> °C    qe = <b>-18,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ                      zł/GJ	54,12	54,12	54,12
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 <sub>m</sub>	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>	1,00	0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U    W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q        GJ	13,85	8,37	8,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q    MW	0,0019	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów DO    zł/rok	---	296,79	307,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi              zł/m <sup>2</sup>	---	790,00	860,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok              zł	---	6054,08	6590,52
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw              zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	20,40	21,40

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6054,08 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,40 lat
<b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 0,90</b>
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 Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **313,38** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **20,71**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **20,71**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **20,71**m<sup>2</sup>

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	54,12	54,12	54,12
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 <sub>m</sub>	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>	1,00	0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U    W/(m <sup>2</sup> K)	2,500	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q        GJ	42,61	30,55	29,87
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q      MW	0,0060	0,0051	0,0050
Roczna oszczędność kosztów DO      zł/rok	---	652,19	689,32
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi      zł/m <sup>2</sup>	---	750,00	870,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok      zł	---	19101,29	22157,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw      zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	29,29	32,14

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19101,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,29 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 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **5592,35** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **366,38**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **366,38**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **366,38**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3666,31** dzień·K/rok    qi = **19,26** °C    qe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ                      zł/GJ	54,12	54,12	54,12
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 <sub>m</sub>	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>	1,00	0,85	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U    W/(m <sup>2</sup> K)	1,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q        GJ	616,29	470,46	458,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q    MW	0,0927	0,0831	0,0818
Roczna oszczędność kosztów DO    zł/rok	---	7892,31	8520,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi              zł/m <sup>2</sup>	---	766,62	890,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok              zł	---	280876,79	326079,62
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw              zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	35,59	38,27

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 280876,79 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,59 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 $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m <sup>2</sup> ]	2127,20	2127,20
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania $\tau$	[h]	12,00	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	4,00	4,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,88	0,88
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	143,52	107,64
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	29,71	29,71

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	54,12	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]	---	539,29
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	44280,00
SPBT	[lat]	---	82,11

#### 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	7380,00
Montaż instalacji c.w.u. wraz z izolacją termiczną	36900,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>44280,00</b>

### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło c.w.u. - Kotłownia gazowa, kondensacyjna 3x 80kW 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]	54,12	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]	1298,79	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,2169	
Sprawność systemu grzewczego	0,577	0,803
Roczna oszczędność kosztów DO [zł/a]	---	12437,48
Koszt modernizacji [zł]	---	796632,86
SPBT [lat]	---	64,05

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 CO<sub>2</sub> o min. 30 %. Zakres wymiany źródła ogrzewania obejmuje również: demontaż starych kotłów C.O. i montaż 3 nowoczesnych kotłów gazowych wraz z 10. wymianą instalacji gazowej, kotły gazowe dwufunkcyjne z zamkniętą komorą spalania o mocy 80 kW o sprawności minimum 91% wyposażone w automatykę sterowania pogodowego.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $h_{H,g}$	0,950
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $h_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $h_{H,e}$	0,880
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 $h_{H,g} \cdot h_{H,d} \cdot h_{H,e} \cdot h_{H,s}$	0,803

\*) - 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 trzech kotłów gazowych, kondensacyjny w kaskadzie 3x 80 kW	117000,00
Montaż instalacji c.o. wraz z izolacją termiczną, grzejnikami płytowymi	665632,86
Montaż systemu zarządzania energią (w tym liczników ciepła, energii, zawory podpionowe)	14000,00
<b>Suma:</b>	<b>796632,86</b>

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania - kotłownia gazowa 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $h_g$	Montaż nowej kotłowni gazowej, trzy kotły gazowe, kondensacyjne w kaskadzie 3 x 80 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	79428,50 zł	4,83
2.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01 zł	15,96
3.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica	100054,00 zł	15,98
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	568960,84 zł	19,69
5.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - luksfery 'Wentylacja grawitacyjna'	6054,08 zł	20,40
6.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19500,00 zł	21,54
7.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	19101,29 zł	29,29
8.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	280876,79 zł	35,59
9.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	44280,00 zł	82,11
	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86	64,05

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica	100054,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	568960,84
5	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - luksfery 'Wentylacja grawitacyjna'	6054,08
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19500,00
7	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	19101,29
8	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	280876,79
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	44280,00
10	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt netto		2052055,37
Całkowity koszt brutto		2 524 028,11

<b>Wariant 2</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica	100054,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	568960,84
5	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - luksfery 'Wentylacja grawitacyjna'	6054,08
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19500,00
7	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	19101,29
8	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	280876,79
9	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		2007775,37

<b>Wariant 3</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica	100054,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	568960,84
5	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - luksfery 'Wentylacja grawitacyjna'	6054,08
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19500,00
7	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne 'Wentylacja grawitacyjna'	19101,29
8	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		1726898,58

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica	100054,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	568960,84
5	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - luksfery 'Wentylacja grawitacyjna'	6054,08
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19500,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		1707797,29

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica	100054,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	568960,84
5	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne - luksfery 'Wentylacja grawitacyjna'	6054,08
6	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		1688297,29

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica	100054,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	568960,84
5	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		1682243,21

<b>Wariant 7</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica	100054,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		1113282,37

<b>Wariant 8</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter	137167,01
3	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		1013228,37

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	79428,50
2	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		876061,36

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	796632,86
Całkowity koszt		796632,86

### 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
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,2169	1298,79	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	38,20	0,39
1	0,1073	347,94	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	17,26	0,39
2	0,1073	347,94	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	17,26	0,39
3	0,1170	425,66	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	17,27	0,39
4	0,1179	433,29	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	17,27	0,39
5	0,1182	437,57	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	17,53	0,39
6	0,1187	441,60	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	17,53	0,39
7	0,1815	984,49	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	27,51	0,39
8	0,1819	992,10	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	29,37	0,39
9	0,1833	1003,13	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	32,40	0,39
10	0,2169	1298,79	19,26	2127,20	6289,65	6289,65	6289,65	38,20	0,39



**7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	Q <sub>h0,1co</sub> q <sub>h0,1co</sub>	Q <sub>0,1cwu</sub> q <sub>0,1cwu</sub>	h <sub>0,1</sub>	W <sub>t0,1</sub>	W <sub>d0,1</sub>	Q <sub>0,1</sub>	O <sub>0,1</sub>	DO	%DO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1298,79 0,2169	143,52 0,0297	0,58	1,00	0,95	2280,87	123440,7 1	---	---
1	347,94 0,1073	107,64 0,0297	0,80	1,00	0,95	519,51	34884,94	88555,76	71,74
2	347,94 0,1073	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	555,39	35424,23	88016,47	71,30
3	425,66 0,1170	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	647,39	41601,83	81838,88	66,30
4	433,29 0,1179	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	656,42	42208,49	81232,22	65,81
5	437,57 0,1182	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	661,48	42548,19	80892,51	65,53
6	441,60 0,1187	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	666,25	42868,54	80572,16	65,27
7	984,49 0,1815	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	1308,87	86020,79	37419,91	30,31
8	992,10 0,1819	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	1317,88	86625,51	36815,19	29,82
9	1003,13 0,1833	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	1330,95	87502,88	35937,83	29,11
10	1298,79 0,2169	143,52 0,0297	0,80	1,00	0,95	1680,91	111003,2 2	12437,48	10,08

### 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 <sup>*)</sup>	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	2052055,37	88555,76	77,22	1026027,68, 50%	328328,86
2.	2007775,37	88016,47	75,65	1003887,68, 50%	321244,06
3.	1726898,58	81838,88	71,62	863449,29, 50%	276303,77
4.	1707797,29	81232,22	71,22	853898,65, 50%	273247,57
5.	1688297,29	80892,51	71,00	844148,65, 50%	270127,57
6.	1682243,21	80572,16	70,79	841121,60, 50%	269158,91
7.	1113282,37	37419,91	42,62	556641,18, 50%	178125,18
8.	1013228,37	36815,19	42,22	506614,18, 50%	162116,54
9.	876061,36	35937,83	41,65	438030,68, 50%	140169,82
10.	796632,86	12437,48	26,30	398316,43, 50%	127461,26

<sup>\*)</sup> 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	---	2 052 055,37 zł
- planowany koszt całkowity brutto	---	2 524 028,11 zł
- roczne oszczędności kosztów energii	---	88 555,76 zł tj. 71,74%
- SPBT optymalnego wariantu	---	28,50 lat

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach (stropodach)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna celulozowa  $\lambda$  0-038

Uwagi:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.  
Docieplenie stropodachu budynku wełną celulozową gr. 24 cm, lambda min. 0-038, wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi (izolacja dachu z papy termozgrzewalnej nawierzchniowej gr. 5,20mm wraz z impregnacją środkiem p.poż. do stopnia NRO).

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - parter**

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.

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - piwnica**

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 Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 031

Uwagi:

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

### P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 5 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa XPS 200-034

Uwagi:

Usprawnienie termomodernizacyjne spełnia wymogi granicznej wartości wsp. przenikania ciepła "U" dla WT 2021.  
Poniżej terenu wykonać izolację ścian z polistyrenu ekstrudowanego EPS 200-034 gr. 5 cm, zgodnie z technologią (siatka i klej, na głębokość 80 cm oraz osłonę z folii kubełkowej).

### O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·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 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·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 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 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:

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.

## C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż nowej kotłowni gazowej z trzech kotłów gazowych, kondensacyjny w kaskadzie 3x 80 kW
2. Montaż instalacji c.o. wraz z izolacją termiczną, grzejnikami płytowymi
3. Montaż systemu zarządzania energią (w tym liczników ciepła, energii, zawory podpiłonowe)

Zakres wymiany źródła ogrzewania obejmuje również: demontaż starych kotłów C.O. i montaż 3 nowoczesnych kotłów gazowych wraz z 10. wymianą instalacji gazowej, kotły gazowe dwufunkcyjne z zamkniętą komorą spalania o mocy 80 kW o sprawności minimum 91% wyposażone w automatykę sterowania pogodowego.

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 CO<sub>2</sub> o min. 30 %.

Załączniki: nr 1. – dokumentacja budowlana

# MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Skala mapy	1:500	
Nazwa miejscowości	ZDUNY	
Jednostka ewidencyjna	identyfikator	301206_4
	nazwa	ZDUNY
Obręb ewidencyjny	identyfikator	0001
	nazwa	ZDUNY
Arkusze mapy	12	
Sekcja mapy	6.160.15.09.3.2, 6.160.15.09.3.4	
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich	„2000”
	układu wysokości	„KRONSTADT 60”
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji	_____	
Data opracowania mapy	19.07.2021r	
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodezyjnej	GG.6640.1331.2021	
Opracował	tech. Geodeta Bartosz Kotala	



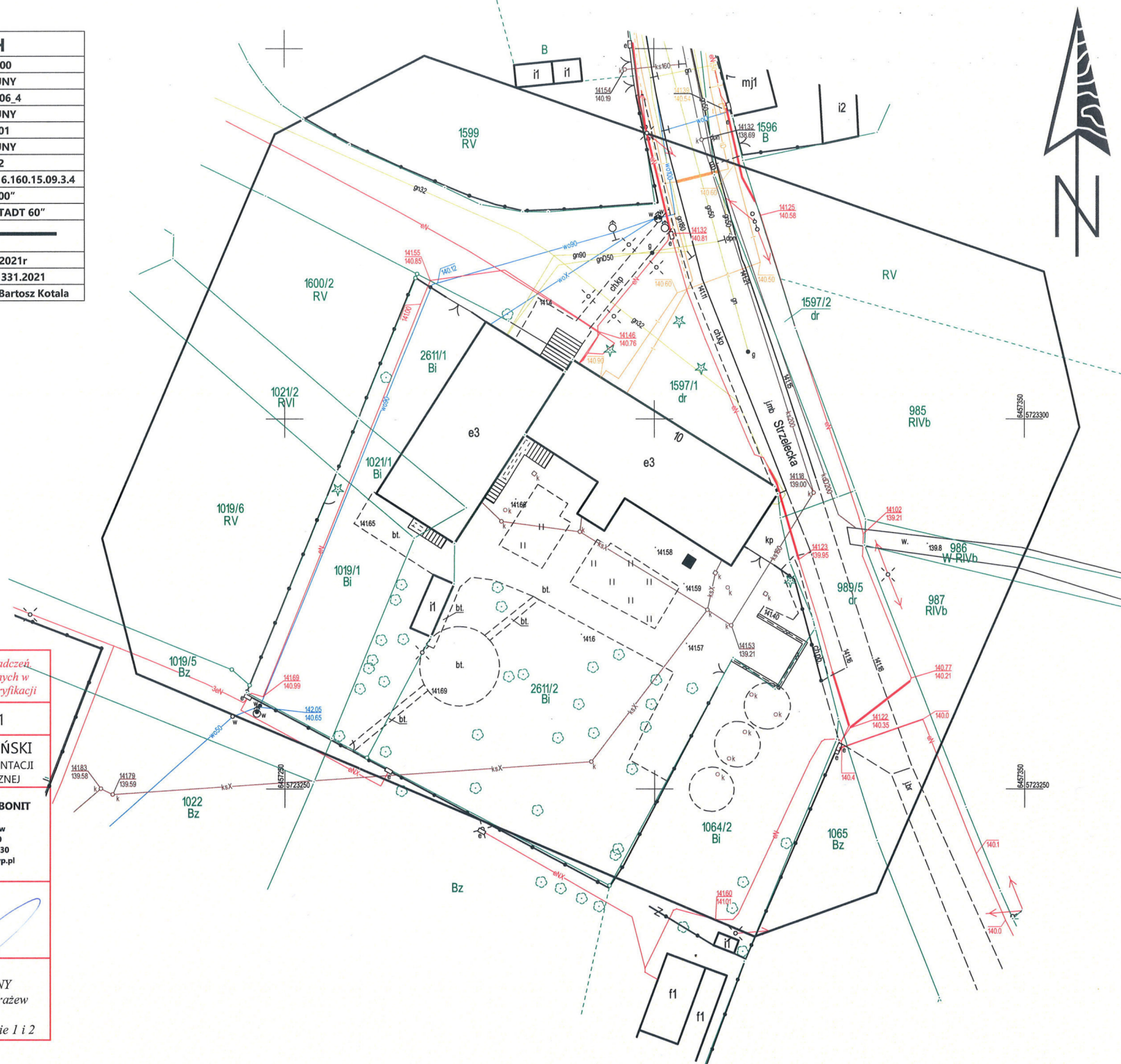
**Tomasz Kęsy GEOBONIT**

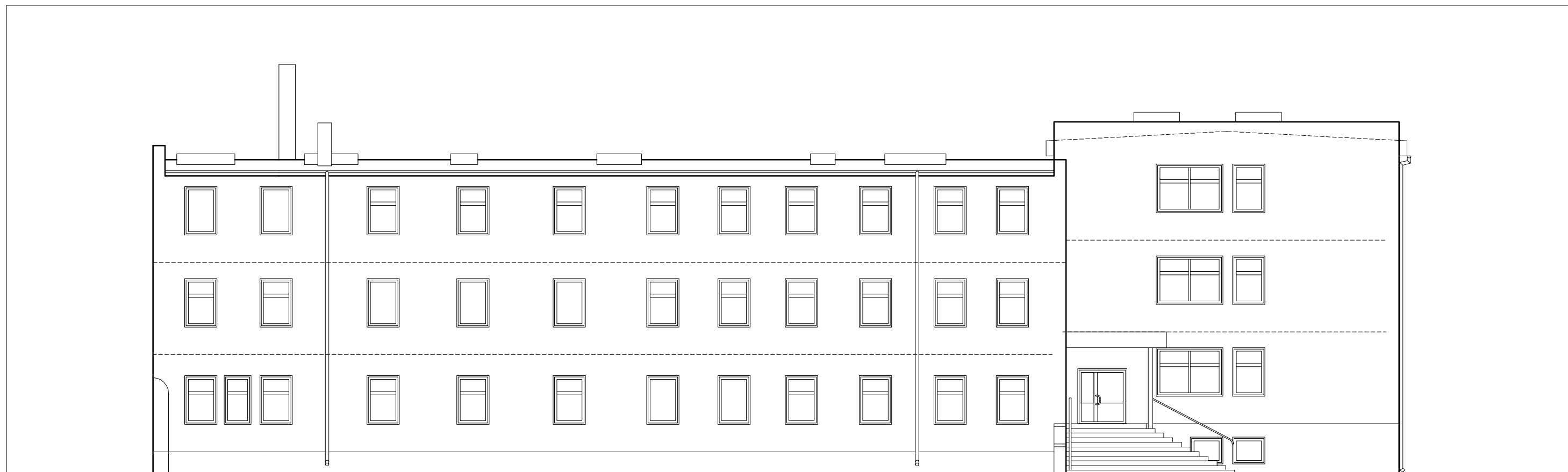
Nowa Wieś 43  
63-708 Rozdrażew  
NIP 6211685630  
tel. +48 662 184 730  
e-mail: geobonit@vp.pl

inż. Tomasz Kęsy  
**GEODETA UPRAWNIONY**  
Nowa Wieś 43, 63-708 Rozdrażew  
tel. 662-184-730  
Upr. GGK Nr 23085 w zakresie 1 i 2

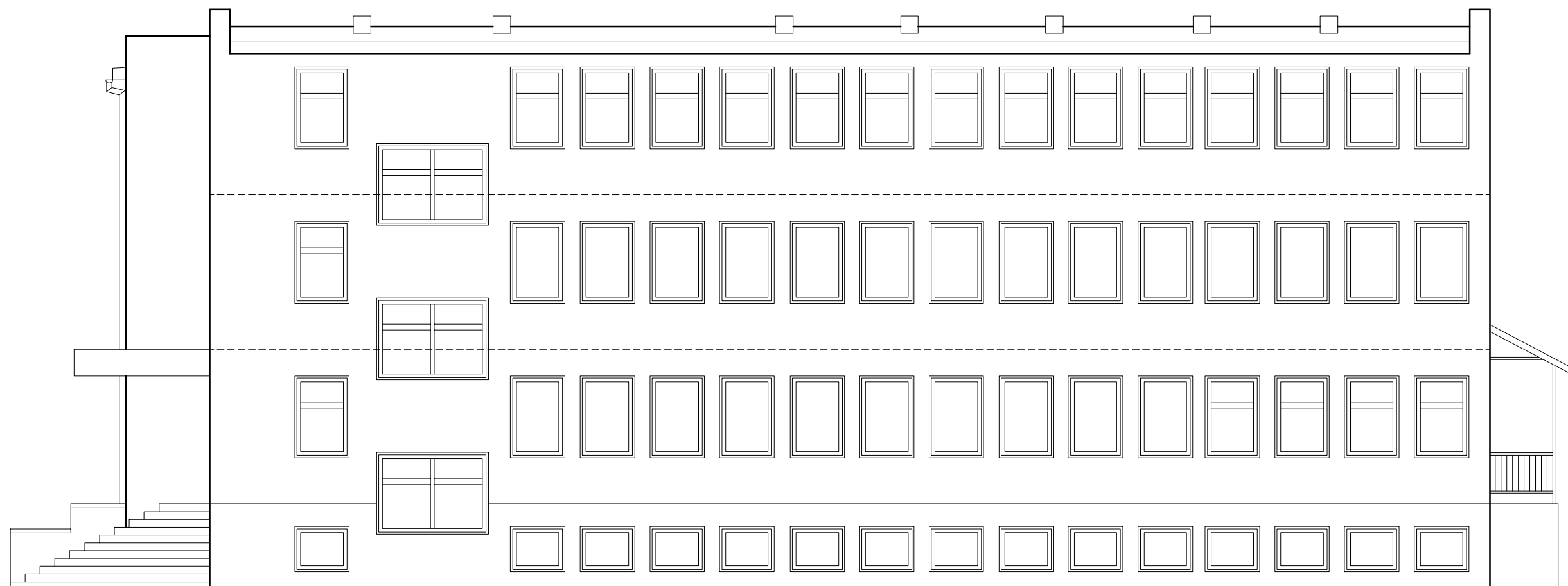
Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywych oświadczeń.  
Oświadczam, że operat techniczny zawierający rezultaty prac geodezyjnych w wyniku których powstał niniejszy dokument uzyskał pozytywny wynik weryfikacji

Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	GG.6640.1331.2021
Organ służby geodezyjnej, który otrzymał zgłoszenie	STAROSTA KROTOSZYŃSKI POWIATOWY OŚRODEK DOKUMENTACJI GEODEZYJNEJ I KARTOGRAFICZNEJ
Wykonawca prac geodezyjnych	 <b>Tomasz Kęsy GEOBONIT</b> Nowa Wieś 43 63-708 Rozdrażew NIP 6211685630 tel. +48 662 184 730 e-mail: geobonit@vp.pl
Numer oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wyniki pozytywnej weryfikacji	Protokół weryfikacji nr 1 z 29.07.2021
Imię i nazwisko oraz nr uprawnień zawodowych kierownika prac	inż. Tomasz Kęsy <b>GEODETA UPRAWNIONY</b> Nowa Wieś 43, 63-708 Rozdrażew tel. 662-184-730 Upr. GGK Nr 23085 w zakresie 1 i 2





ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7		
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zdury, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2		data grudzień 2010
<b>ELEWACJA FRONTOWA</b> <b>- inwentaryzacja</b>		1:100
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specyjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2301	<b>7.</b>

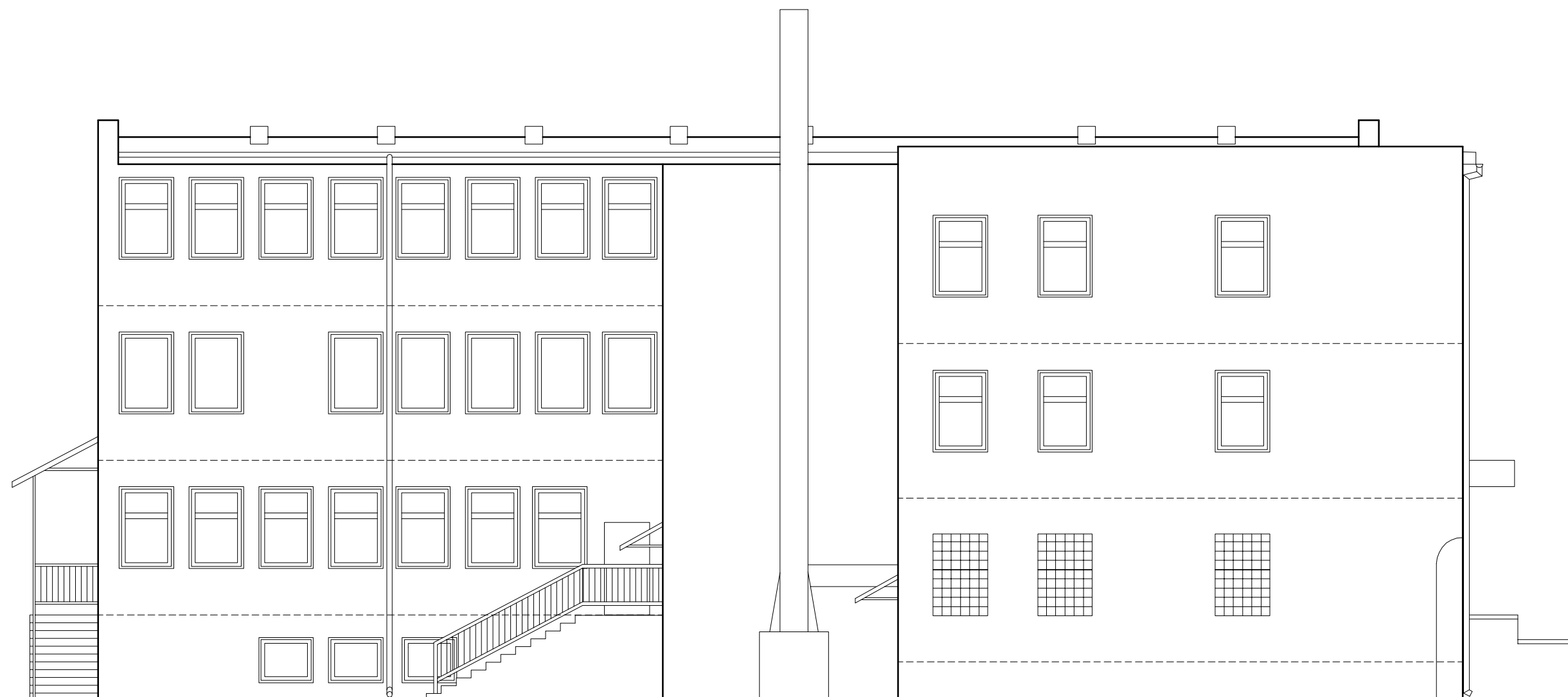


ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7		
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zduny, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2		data grudzień 2010
<b>ELEWACJA BOCZNA - inwentaryzacja</b>		<b>1:100</b>
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawniona budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2001	<b>8.</b>

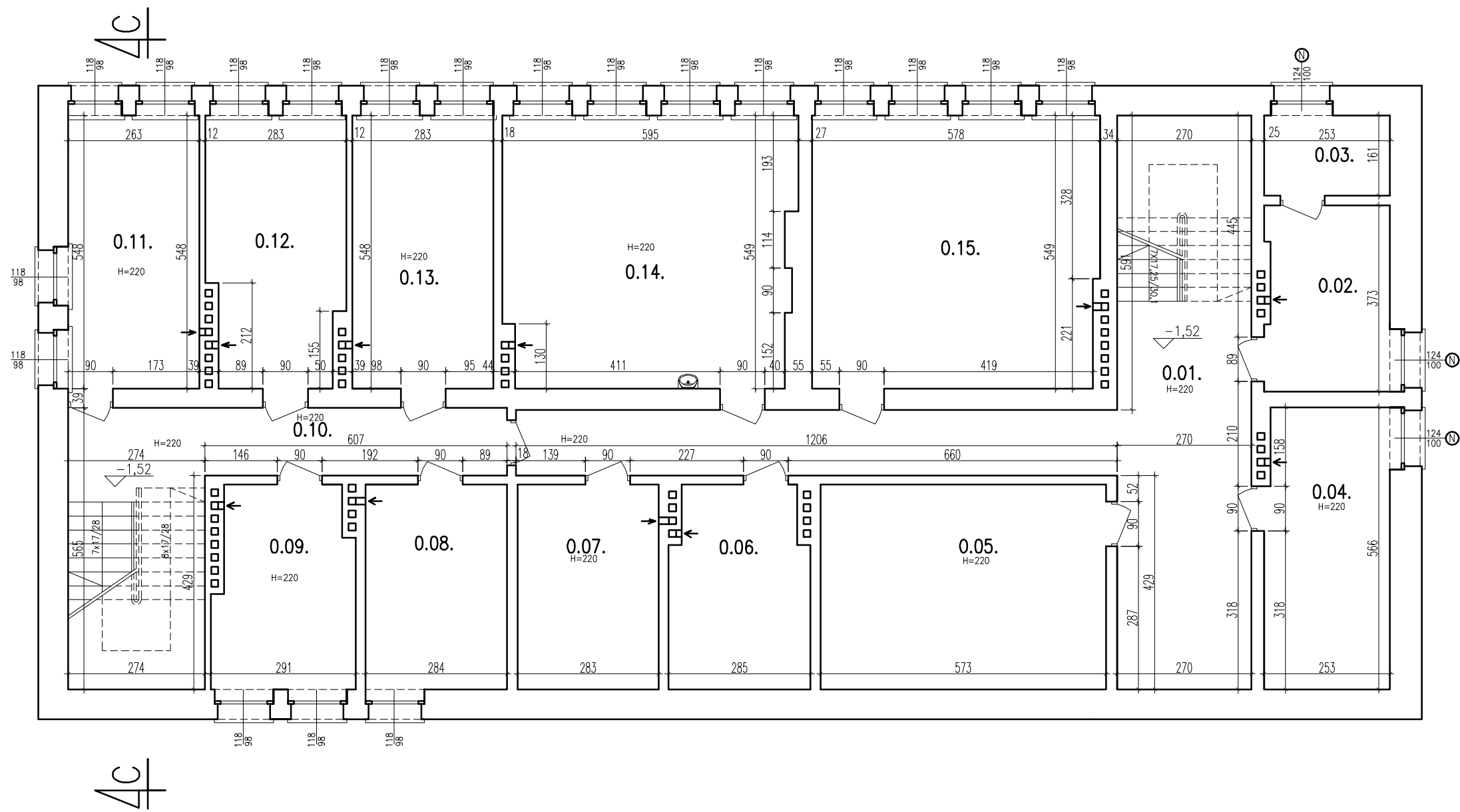




ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7	
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zdury, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2	data grudzień 2010
<b>ELEWACJA TYLNA</b> <b>- inwentaryzacja</b>	1:100
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2301
	<b>9.</b>



ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7		data grudzień 2010
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zduny, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2		
<b>ELEWACJA BOCZNA - inwentaryzacja</b>		<b>1:100</b>
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2001	<b>10.</b>



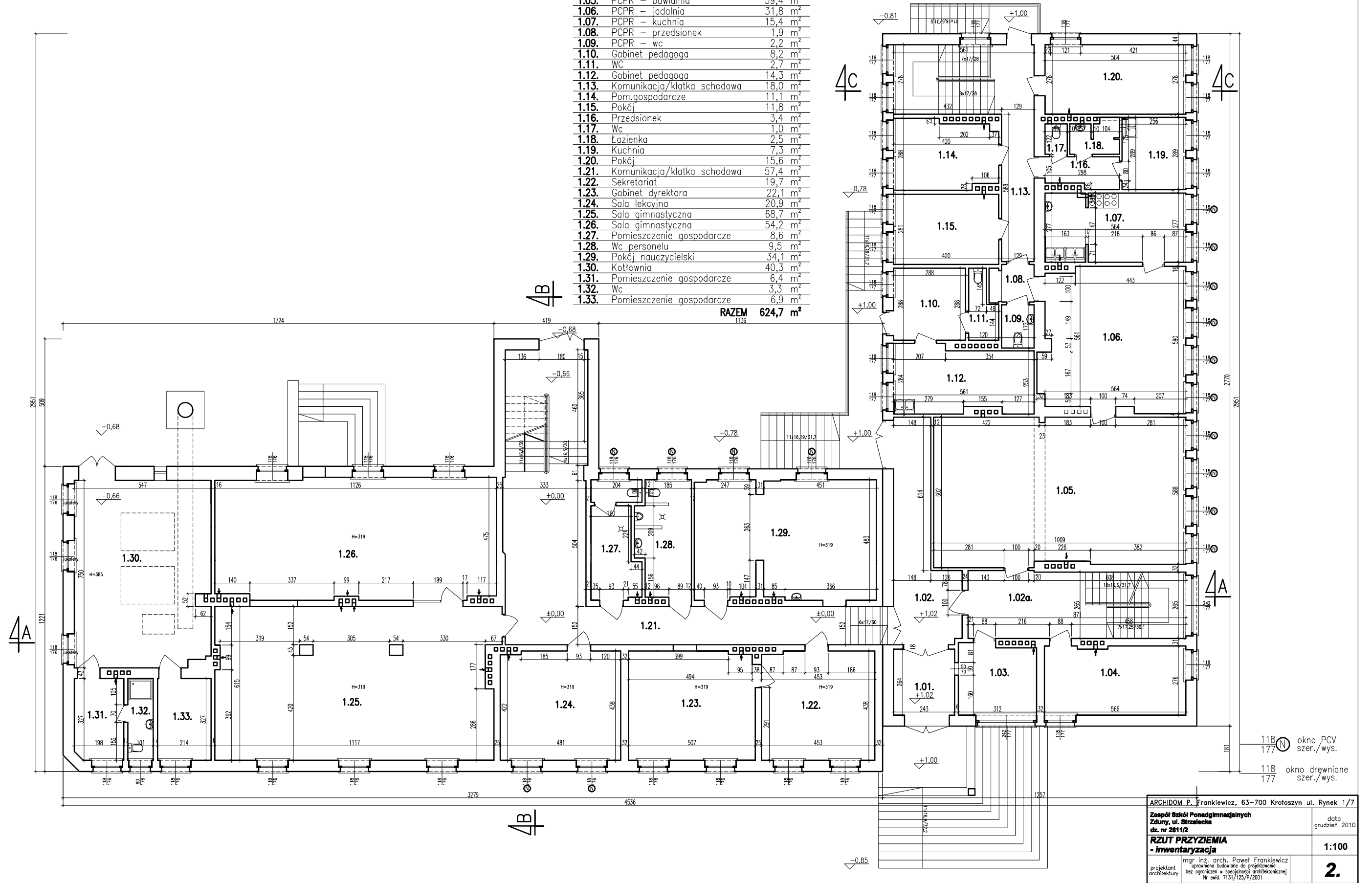
Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. uzytkowa
0.01.	Klatka schodowa/komunikacja	41,9 m <sup>2</sup>
0.02.	Pralnia	9,2 m <sup>2</sup>
0.03.	Magazyn	4,0 m <sup>2</sup>
0.04.	Magazyn	14,1 m <sup>2</sup>
0.05.	Magazyn	23,5 m <sup>2</sup>
0.06.	Magazyn	11,0 m <sup>2</sup>
0.07.	Magazyn	11,6 m <sup>2</sup>
0.08.	Magazyn	11,6 m <sup>2</sup>
0.09.	Magazyn	11,0 m <sup>2</sup>
0.10.	Klatka schodowa/komunikacja	18,3 m <sup>2</sup>
0.11.	Magazyn	14,4 m <sup>2</sup>
0.12.	Magazyn	14,5 m <sup>2</sup>
0.13.	Magazyn	15,5 m <sup>2</sup>
0.14.	Warsztat	31,4 m <sup>2</sup>
0.15.	Klub	31,3 m <sup>2</sup>
<b>RAZEM</b>		<b>263,3 m<sup>2</sup></b>

okno PCV szer./wys.  

 okno drewniane szer./wys.

ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7	
<b>Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych</b> Zduny, ul. Strzelecka dz. nr 2611/2	data grudzien 2010
<b>RZUT PIWNICY</b> <b>- Inwentaryzacja</b>	<b>1:100</b>
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawniona budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2001
<b>1.</b>	

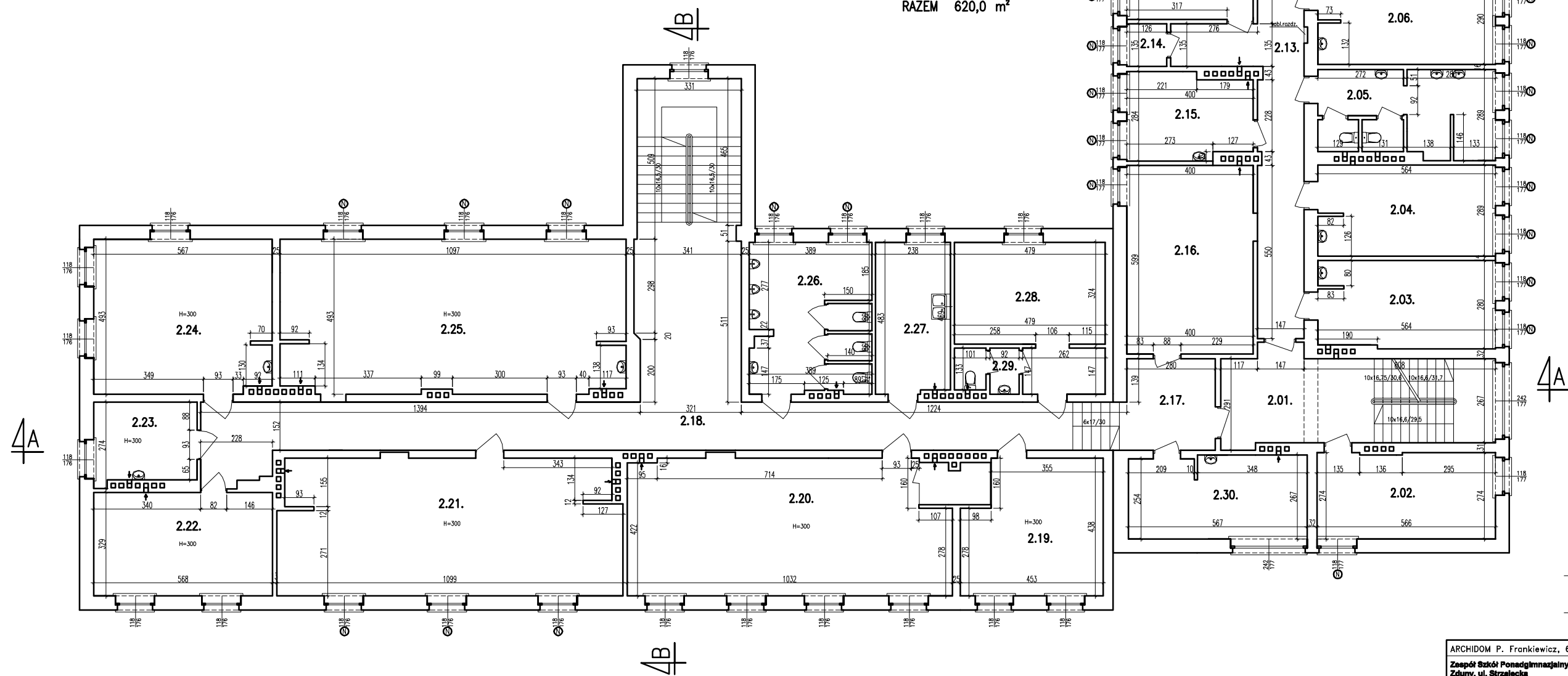
Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa
1.01.	Przedsiónek	6,4 m <sup>2</sup>
1.02.	Komunikacja	17,1 m <sup>2</sup>
1.02a.	Klatka schodowa	18,4 m <sup>2</sup>
1.03.	Zaplecze	8,7 m <sup>2</sup>
1.04.	Szatnia	15,4 m <sup>2</sup>
1.05.	PCPR – bawialnia	59,4 m <sup>2</sup>
1.06.	PCPR – jadalnia	31,8 m <sup>2</sup>
1.07.	PCPR – kuchnia	15,4 m <sup>2</sup>
1.08.	PCPR – przedsiónek	1,9 m <sup>2</sup>
1.09.	PCPR – wc	2,2 m <sup>2</sup>
1.10.	Gabinet pedagoga	8,2 m <sup>2</sup>
1.11.	WC	2,7 m <sup>2</sup>
1.12.	Gabinet pedagoga	14,3 m <sup>2</sup>
1.13.	Komunikacja/klatka schodowa	18,0 m <sup>2</sup>
1.14.	Pom. gospodarcze	11,1 m <sup>2</sup>
1.15.	Pokój	11,8 m <sup>2</sup>
1.16.	Przedsiónek	3,4 m <sup>2</sup>
1.17.	Wc	1,0 m <sup>2</sup>
1.18.	Łazienka	2,5 m <sup>2</sup>
1.19.	Kuchnia	7,3 m <sup>2</sup>
1.20.	Pokój	15,6 m <sup>2</sup>
1.21.	Komunikacja/klatka schodowa	57,4 m <sup>2</sup>
1.22.	Sekretariat	19,7 m <sup>2</sup>
1.23.	Gabinet dyrektora	22,1 m <sup>2</sup>
1.24.	Sala lekcyjna	20,9 m <sup>2</sup>
1.25.	Sala gimnastyczna	68,7 m <sup>2</sup>
1.26.	Sala gimnastyczna	54,2 m <sup>2</sup>
1.27.	Pomieszczenie gospodarcze	8,6 m <sup>2</sup>
1.28.	Wc personelu	9,5 m <sup>2</sup>
1.29.	Pokój nauczycielski	34,1 m <sup>2</sup>
1.30.	Kotłownia	40,3 m <sup>2</sup>
1.31.	Pomieszczenie gospodarcze	6,4 m <sup>2</sup>
1.32.	Wc	3,3 m <sup>2</sup>
1.33.	Pomieszczenie gospodarcze	6,9 m <sup>2</sup>
<b>RAZEM</b>		<b>624,7 m<sup>2</sup></b>
		1136



ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7	
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zdury, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2	data grudzień 2010
<b>RZUT PRZYZIEMIA</b> <b>- inwentaryzacja</b>	1:100
projektant mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2001	<b>2.</b>

Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa
2.01.	Komunikacja/klatka schodowa	19,3 m <sup>2</sup>
2.02.	PCPR – zaplecze	15,4 m <sup>2</sup>
2.03.	PCPR – pokój	15,4 m <sup>2</sup>
2.04.	PCPR – pokój	16,2 m <sup>2</sup>
2.05.	PCPR – sanitariaty	14,7 m <sup>2</sup>
2.06.	PCPR – pokój	15,9 m <sup>2</sup>
2.07.	PCPR – pokój	31,4 m <sup>2</sup>
2.08.	PCPR – pracownia komputerowa	15,6 m <sup>2</sup>
2.09.	PCPR – komunikacja	11,2 m <sup>2</sup>
2.10.	PCPR – dyżurka	11,1 m <sup>2</sup>
2.11.	PCPR – sanitariaty	10,7 m <sup>2</sup>
2.12.	PCPR – pokój	17,4 m <sup>2</sup>
2.13.	PCPR – komunikacja	22,1 m <sup>2</sup>
2.14.	PCPR – pom.gospodarcze	1,7 m <sup>2</sup>
2.15.	PCPR – pokój	10,5 m <sup>2</sup>
2.16.	Sala lekcyjna	24,2 m <sup>2</sup>
2.17.	Komunikacja	8,1 m <sup>2</sup>
2.18.	Komunikacja/klatka schodowa	73,4 m <sup>2</sup>
2.19.	Sala komputerowa	18,2 m <sup>2</sup>
2.20.	Sala komputerowa	46,4 m <sup>2</sup>
2.21.	Sala lekcyjna	47,1 m <sup>2</sup>
2.22.	Sala lekcyjna	18,6 m <sup>2</sup>
2.23.	Pom.gospodarcze	8,1 m <sup>2</sup>
2.24.	Sala lekcyjna	27,6 m <sup>2</sup>
2.25.	Sala lekcyjna	53,1 m <sup>2</sup>
2.26.	Sanitariaty	18,3 m <sup>2</sup>
2.27.	Pomieszczenie gospodarcze	11,3 m <sup>2</sup>
2.28.	Gabinet v-ce dyrektora	19,4 m <sup>2</sup>
2.29.	Wc	2,9 m <sup>2</sup>
2.29.	Sklepik	14,7 m <sup>2</sup>

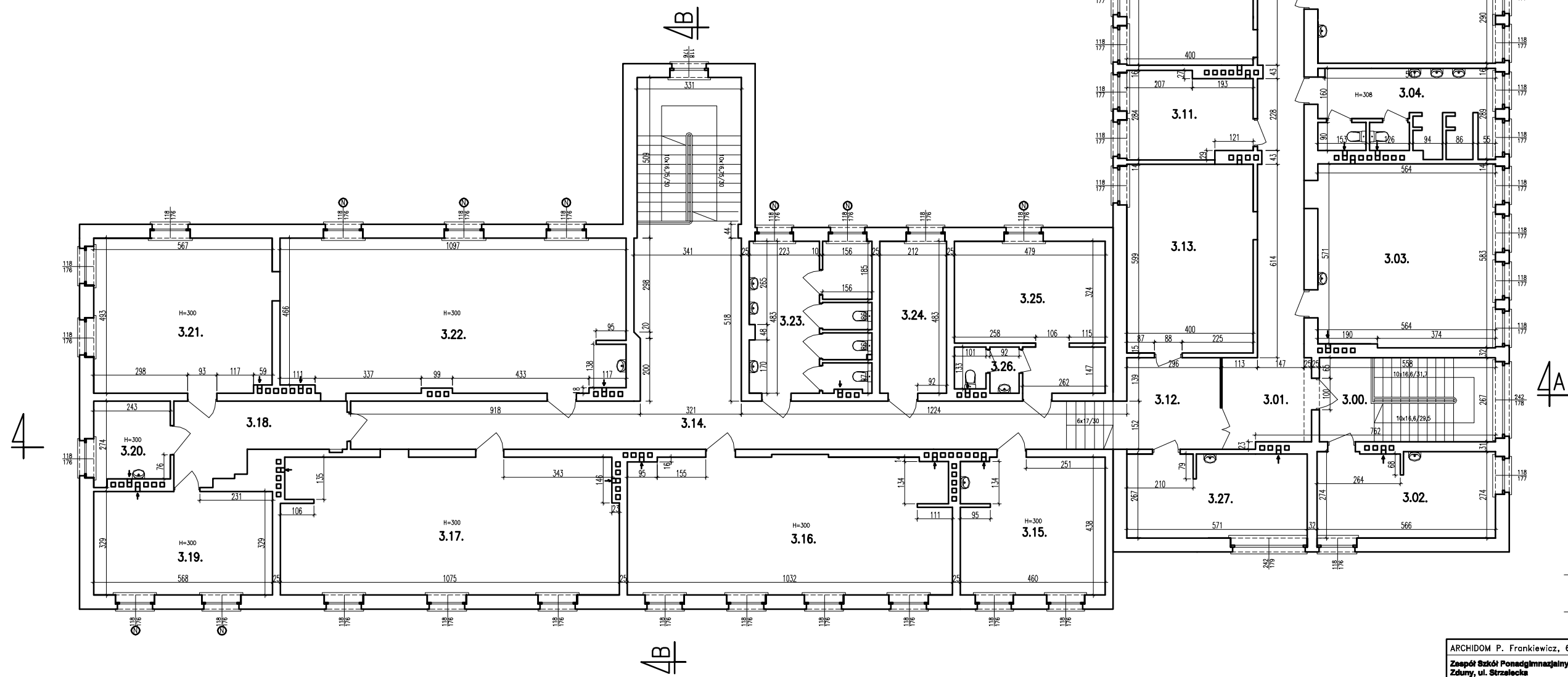
RAZEM 620,0 m<sup>2</sup>



118 okno PCV szer./wys.  
177 okno drewniane szer./wys.

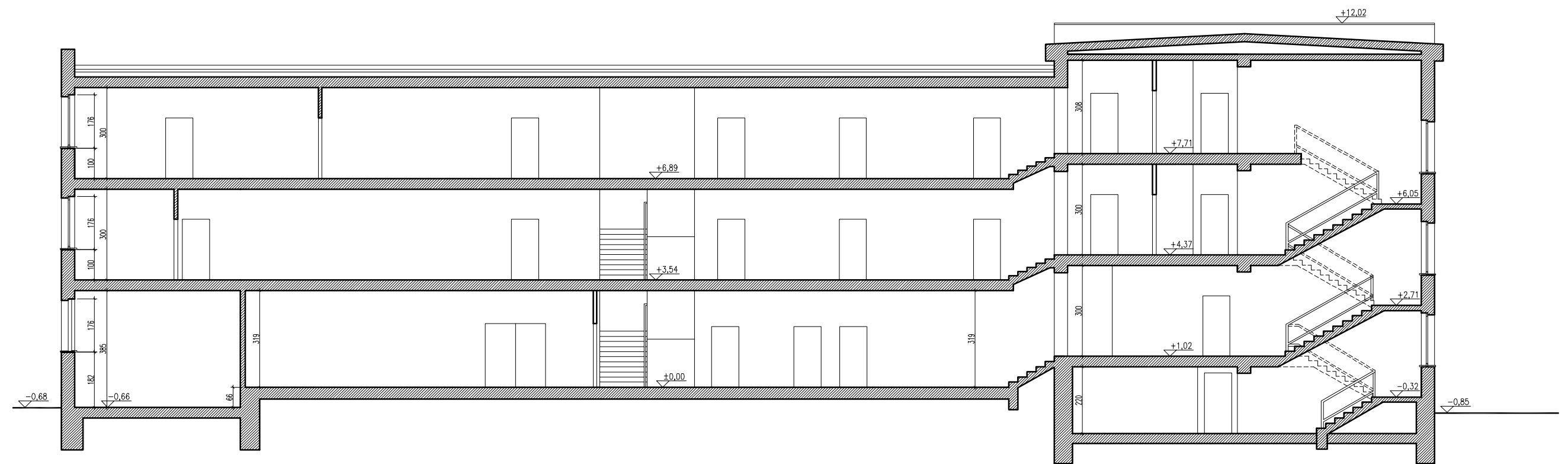
ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7	
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zdury, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2	data grudzień 2010
<b>RZUT I PIĘTRA</b> <b>- inwentaryzacja</b>	1:100
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2501
	<b>3.</b>

Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa
3.00.	Klatka schodowa	10,3 m <sup>2</sup>
3.01.	Komunikacja	38,8 m <sup>2</sup>
3.02.	Zaplecze	15,2 m <sup>2</sup>
3.03.	Sala lekcyjna	32,6 m <sup>2</sup>
3.04.	Wc	14,4 m <sup>2</sup>
3.05.	Sala lekcyjna – pracownia	32,0 m <sup>2</sup>
3.06.	Sala lekcyjna – pracownia	31,5 m <sup>2</sup>
3.07.	Pom.gospodarcze	11,0 m <sup>2</sup>
3.08.	Gabinet pielęgnarki	8,7 m <sup>2</sup>
3.09.	Wc	1,7 m <sup>2</sup>
3.10.	Sala lekcyjna	23,3 m <sup>2</sup>
3.11.	Pom.gospodarcze	10,3 m <sup>2</sup>
3.12.	Komunikacja	9,1 m <sup>2</sup>
3.13.	Sala lekcyjna	23,9 m <sup>2</sup>
3.14.	Komunikacja/klatka schodowa	63,9 m <sup>2</sup>
3.15.	Sala lekcyjna	19,9 m <sup>2</sup>
3.16.	Sala lekcyjna	44,5 m <sup>2</sup>
3.17.	Sala lekcyjna	46,4 m <sup>2</sup>
3.18.	Komunikacja	10,8 m <sup>2</sup>
3.19.	Czytelnia	18,6 m <sup>2</sup>
3.20.	Pom.gospodarcze	6,0 m <sup>2</sup>
3.21.	Biblioteka	27,7 m <sup>2</sup>
3.22.	Sala lekcyjna	53,2 m <sup>2</sup>
3.23.	Wc	18,0 m <sup>2</sup>
3.24.	Pom.nauczyciela wf	10,2 m <sup>2</sup>
3.25.	Księgowność	19,4 m <sup>2</sup>
3.26.	Wc	2,7 m <sup>2</sup>
3.26.	Szatnia	15,1 m <sup>2</sup>
<b>RAZEM</b>		<b>619,2 m<sup>2</sup></b>

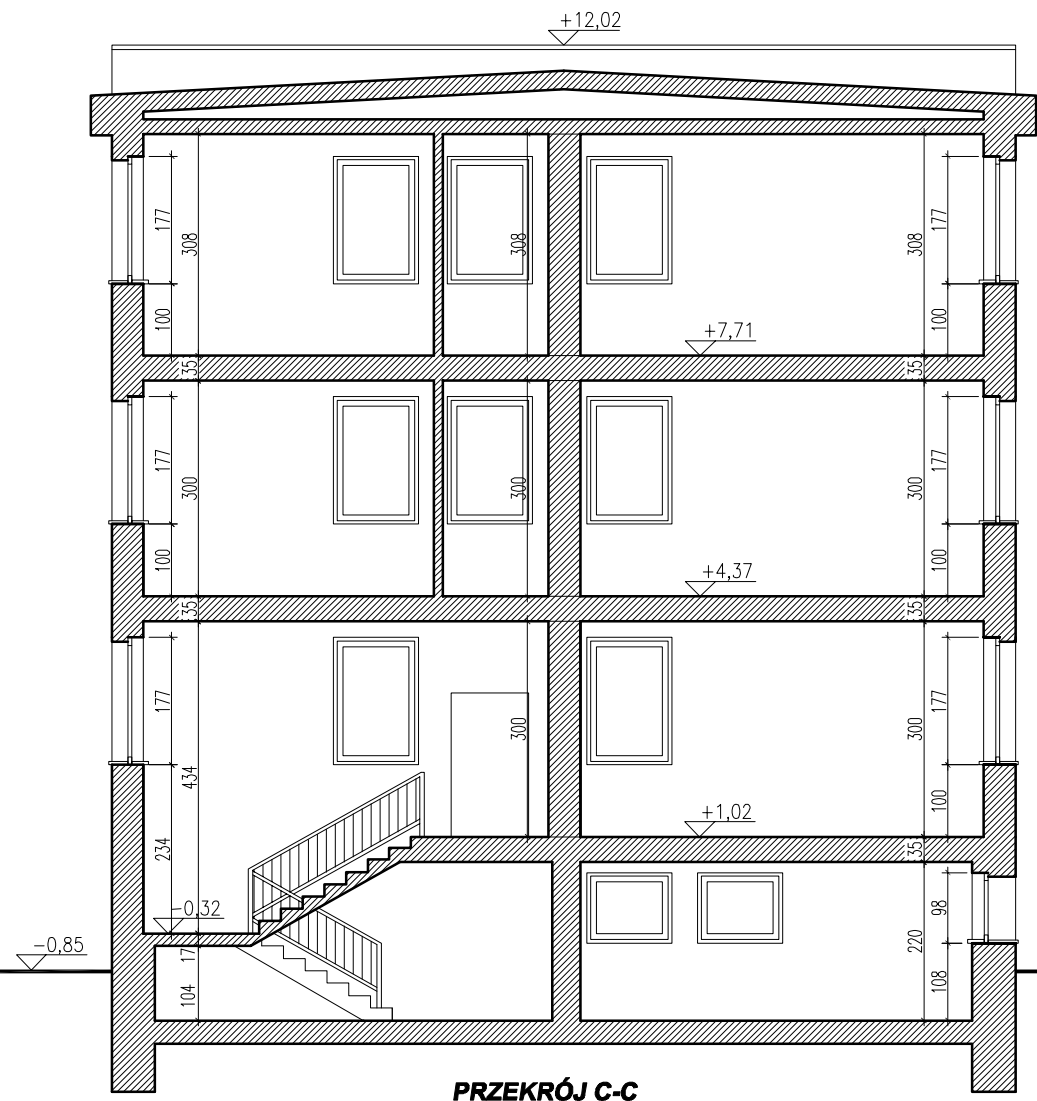


118 okno PCV szer./wys.  
177  
118 okno drewniane szer./wys.  
177

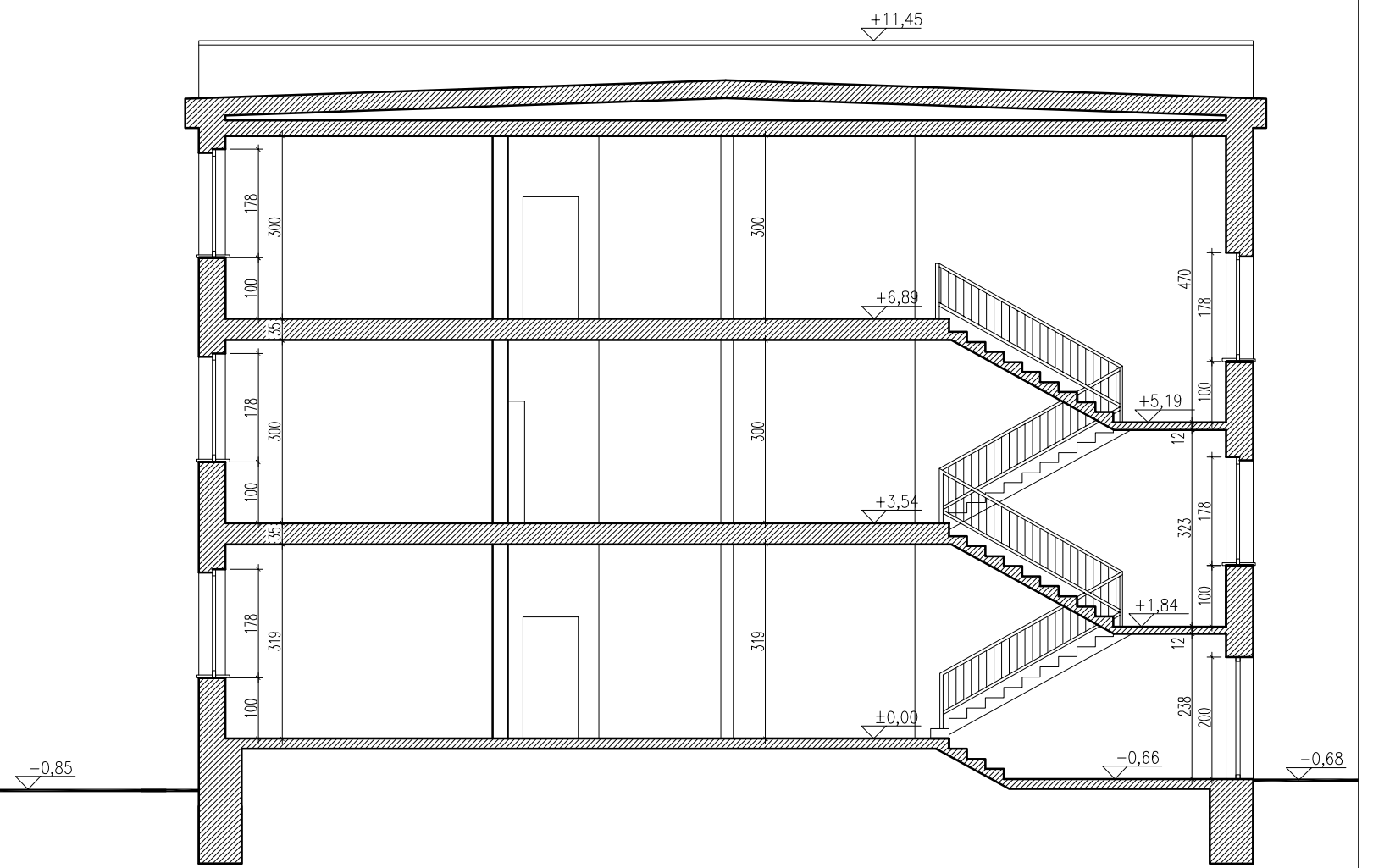
ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7	
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zdury, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2	data grudzień 2010
<b>RZUT II PIĘTRA</b> <b>- inwentaryzacja</b>	1:100
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2501
	<b>4.</b>



ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7	
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zdury, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2	data grudzień 2010
<b>PRZEKRÓJ A-A</b> <b>- inwentaryzacja</b>	1:100
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specyficznej architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2001
	<b>5.</b>



**PRZEKRÓJ C-C**



**PRZEKRÓJ B-B**

ARCHIDOM P. Frankiewicz, 63-700 Krotoszyn ul. Rynek 1/7		data
Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Zduny, ul. Strzelecka dz. nr 2811/2		grudzień 2010
<b>PRZEKRÓJ B-B.C-C</b> <b>- inwentaryzacja</b>		<b>1:100</b>
projektant architektury	mgr inż. arch. Paweł Frankiewicz uprawniona budowlana do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej Nr ewid. 7131/125/P/2001	<b>6.</b>



## **AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

### ***MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIA***

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

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

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

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: **Zespół Szkół Ponadpodstawowych w  
Zdunach  
ul. Strzelecka 10  
63-760 Zduny**

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	
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>					
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 30 szt. każda o mocy 5W. Na korytarzach, w salach, gabinetach i pomieszczeniach gospodarczych panele LED natynkowe 60x60 cm 40W 4000K, w toaletach plafony LED 20W 4000K – 295 szt.			
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numr 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			
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)</b>					
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	13 300	[kWh/rok]	1,143594144	[toe/rok]	
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	39 900	[kWh/rok]	3,430782432	[toe/rok]	
Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	13,43			[toe/rok]	
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>					
Imię i Nazwisko:	Kajetan Jakszycki				
Nr uprawienia:	kursy wg programu nauczania Wydziału Inżynierii Środowiska, kierunek Klimatyzacja, Ogrzewnictwo i Instalacje sanitarne - Politechnika Wroclawska				
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.

<b>2. Charakterystyka przedsięwzięcia</b>			
<b>1. Dane ogólne</b>			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna	
2.	Charakterystyka oświetlenia	żarówki tradycyjne, kompaktowe, świetlówkowe liniowe	
<b>2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku</b>		stan istniejący	modernizacja
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	12,4	5,7
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [ kWh/rok]	<b>24700</b>	<b>11400</b>
3.	Ilość opraw	325	325
<b>3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) <sup>6)</sup></b>			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,85	0,85
<b>4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	54%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	13 300	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	39 900	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	11 305	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	47 919,14	

### 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. Uz 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 (zlecniodawcy)

- Wymiana oświetlenia

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji - budynek hali przetarcia

##### 4.1 Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk oprav oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich oprav	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	
1	żarówki tradycyjne, kompaktowe, świetlówkowe liniowe	325	38	1	38	12350	2000
	<b>Razem</b>	<b>325</b>				<b>12 350</b>	

##### 4.2 Zestawienie wymienianych oprav

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk oprav oświatl.	Charakterystyka nowego oświetlenia	Moc całkowita wszystkich oprav	Czas obiektu	Koszt jednostkowy wymiany oprav	Koszt całkowity
	-	szt		W	Pracy	zł/szt netto	zł/netto
1	Oświetlenie wewnętrzne	295	Na korytarzach, w salach, gabinetach i pomieszczeniach gospodarczych panele LED natynkowe 60x60 cm 40W 4000K, w toaletach plafony LED 20W 4000K – 295 szt.	5700	2000	126,18	37223,03
2	Oświetlenie zewnętrzne OZE	30	Montaż lampy elewacyjne LED solarne (OZE), kinkietowe IP65, 4000K w ilości 30 szt. każda o mocy 5W	150	2000	356,54	10696,11
	<b>Razem</b>	<b>325</b>		<b>5 850</b>			<b>47 919,14</b>

## 5. Ocena opłacalności

### 5.1 Modernizacja pomieszczeń

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego $P_N$	W	12 350	5 700
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_c$	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, $t_D$	-	1800	1 800
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	<b>roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie <math>E_{K,L}</math></b>	kWh/rok	<b>24 700</b>	<b>11 400</b>
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		13 300
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,85	0,85
10	Koszt oświetlenia	zł	20 995,00	9 690
11	Roczne oszczędność na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		11 305
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		47 919,14
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		4,24

Wybrany wariant : 1	Koszt :	47 919 zł	SPBT=	4,24
	Koszt brutto:	58 941 zł	SPBT=	5,21

## 6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	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	47 919,14	54%	13 300	11 305	4,24
3.	<b>Suma</b>	<b>47 919,14</b>	<b>54%</b>	<b>13 300</b>	<b>11 305</b>	<b>4,24</b>

### 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
<b>Przed modernizacją</b>								
1	Oświetlenie		24 700	3		74 100	0,336564	24 939
<b>Po modernizacji</b>								
1	Oświetlenie		11 400	3		34 200	0,336564	11 510
2	Oświetlenie OZE*		300	0		0	0,00	0
	<b>Oszczędność</b>		<b>13 300</b>	<b>3</b>		<b>39 900</b>	<b>0,336564</b>	<b>13 429</b>

Oświetlenie OZE\* Montaż lampy elewacyjne LED solarne, kinkietowe IP65, 4000K w ilości 30 szt. każda o mocy 5W. Na korytarzach, w salach, gabinetach i pomieszczeniach gospodarczych panele LED natynkowe 60x60 cm 40W 4000K, w toaletach plafony LED 20W 4000K – 295 szt.

Nośnik energii :	<b>elektrownie zawodowe en. słoneczna</b>	
wi :	<b>3</b>	<b>0</b>
Emisja CO <sub>2</sub> , kg/GJ:	<b>93,49</b>	0,00
Emisja CO <sub>2</sub> , kg/kWh:	<b>0,336564</b>	0,00

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

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	<b>13 300</b>	[kWh/rok]	<b>1,144</b>	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	<b>39 900</b>	[kWh/rok]	<b>3,431</b>	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub> ***:	<b>13,43</b>			ton/rok

<b>1GJ/toe</b>	41,868 GJ/toe
<b>1kWh/toe</b>	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. Oświetlenie OZE* Montaż lampy elewacyjne LED solarne, kinkietowe IP65, 4000K w ilości 30 szt. każda o mocy 5W. Na korytarzach, w salach, gabinetach i pomieszczeniach gospodarczych panele LED natynkowe 60x60 cm 40W 4000K, w toaletach plafony LED 20W 4000K – 295 szt.

### 7.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	kWh/a	13 300,00	300 OZE
		GJ/rok	-	
		toe/rok	1,14	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	kWh/a	39 900,00	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	3,43	
4	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub> /GJ	93,49	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub>	MgCO <sub>2</sub> /rok	13,43	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	zł/rok	11 305,00	
7	Koszt przedsięwzięcia netto	zł	47 919,14	
8	Czas zwrotu	Lata	4,24	
9	Koszt przedsięwzięcia brutto	zł	58 940,54	
10	Czas zwrotu SPBT	Lata	5,21	

## ZAŁĄCZNIK NR 3 - EFEKT EKOLOGICZNY

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

Źródło OZE	Moc znamionowa kWe	Produkcja energii elektrycznej kWh/rok	Produkcja energii elektrycznej MWh/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
<b>SUMA:</b>			<b>0,5</b>

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

Źródło OZE	Moc znamionowa kWt	Produkcja energii cieplnej kWh/rok	Produkcja energii cieplnej MWh/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
<b>SUMA:</b>			<b>0,00</b>

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	
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin	152,21	55,06	97,16	
<b>SUMA</b>	<b>810,49</b>	<b>210,76</b>	<b>599,73</b>	

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)
<b>Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach</b>										
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
<b>OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin</b>										
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
<b>SUMA</b>	X	X	X	X	X	X		<b>2 157,19</b>		<b>706 660,00</b>

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

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

\*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 CO<sub>2</sub> /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)x100	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 a) węgiel	322,63	89,62	0,00	0,00	322,63	89,62	100,00	≥ 25%
OSP, Świetlica, Kotłownia - Bestwin b) gaz	161,04	44,73	175,02	48,62	-13,98	-3,89	-8,68	≥ 25%
<b>SUMA</b>	<b>2 764,54</b>		<b>694,52</b>		<b>2 070,02</b>		<b>74,88</b>	<b>≥ 25%</b>

\*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)x100
Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zdunach	24,70	11,40	13,30	58,08
OSP, Świetlica, Kotłownia - Bestwin	17,86	6,44	11,42	
<b>SUMA</b>	<b>42,56</b>	<b>17,84</b>	<b>24,72</b>	

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	73,99
OSP, Świetlica, Kotłownia - Bestwin	152,21	55,06	97,15	
<b>SUMA</b>	<b>810,49</b>	<b>210,77</b>	<b>599,72</b>	

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										
<i>węgiel na gaz</i>	2 280,87	78	177 907,86	519,50	0,5	259,75	177 648,11	177,64811	0,17764811	
OSP, Świetlica, Kotłownia Bestwin 31a, 31c 63-760 Bestwin										
<i>węgiel</i>	322,633584	78	25 165,42	0	78	0	25 165,41955200	25,16541955	0,02516542	
<i>gaz</i>	161,041600	0,5	80,5208	175,02	0,5	87,51	-6,98920000	-0,00698920	-0,00000699	
<b>SUMA</b>	<b>2 764,545184</b>		<b>203 153,80</b>	<b>694,52</b>		<b>347,26</b>	<b>202 806,54</b>	<b>202,80654</b>	<b>0,20280654</b>	<b>99,83</b>

\*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 <sub>2</sub> /rok	<b>233,45</b>
Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych	kWh/rok	<b>706 660,00</b>
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	<b>24,72</b>
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	<b>2 070,02</b>
Wzrost zatrudnienia we wspieranych podmiotach (innych niż przedsiębiorstwa)	EPC	<b>0,00</b>
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh <sub>t</sub> /rok	<b>0,00</b>
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh <sub>e</sub> /rok	<b>0,50</b>
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów	GJ/rok	<b>2 157,19</b>