

PHU Bajka
Pracownia Projektowa
S. Grzondziel

Stadium:	AUDYT ENERGETYCZNY
----------	---------------------------

Adres inwestycji:	Budynek Szkolny Zespołu Szkolno-Przedszkolnego ul. Wiosny Ludów 14 66-460 Witnica
-------------------	--

Inwestor:	Burmistrza Miasta i Gminy Witnica ul. KRN 6 66-460 Witnica
-----------	---

Opracował:	mgr inż. Karol Grzondziel Upr. nr 347/00/DUW	mgr inż. Karol Grzondziel uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 347/00/DUW
------------	---	--

Marzec 2016 r.

<p><u>KONTAKT:</u></p> <p>Siedziba pracowni: ul. Długa 3b, 58-309 Wałbrzych tel./fax +48 (74) 840 46 25; tel. kom. 604 629 118 e-mail: pracowniabajka@onet.pl nr konta bankowego: mBank nr 09114020040000370250707901</p>
--

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek dydaktyczny	1.2 Rok budowy	Ok. 1960
1.3 Właściciel lub zarządca budynku	Burmistrza Miasta i Gminy Witnica ul. KRN 6 66-460 Witnica	1.4 Adres budynku	ul. Wiosny Ludów 14 66-460 Witnica Powiat Gorzowski Województwo Lubuskie
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
P.H.U. Bajka Pracownia Projektowa S. Grzondziel ul. Długa 3b, 58-309 Wałbrzych, tel. 604 629 118, REGON: 8913550			
3. Imię, nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonywanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Karol Grzondziel ul. Mieszka I 75 58-309 Wałbrzych	uprawnienia budowlane 347/00/DUW	PESEL:	Podpis:
4. Współautorzy			
Lp.	4.1 Imię i nazwisko	4.2 Zakres udziału w audycie	4.3 Posiadane kwalifikacje
5. Miejscowość: Wałbrzych		data wykonania: marzec 2016 r.	
6. Spis treści			
1. DANE OGÓLNE.		5	
1.1 Podstawa formalna		5	
1.2 Podstawa prawna		5	
1.3 Przedmiot opracowania		5	
1.4 Dokumentacja projektowa		6	
1.5 Osoby udzielające informacji		6	
2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU.		6	
2.1 Opis techniczny konstrukcji		6	
2.1.1. Ściany zewnętrzne		6	
2.1.2. Przegrody poziome		7	
2.1.3. Ściany wewnętrzne		7	
2.1.4. Okna i drzwi		7	
2.1.5. Podsumowanie		7	
2.2. System grzewczy		8	
2.2.1. Charakterystyka		8	
2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy		8	
2.3. System c.w.u.		8	
2.4. System wentylacji		8	
3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU.		9	
3.1. Przegrody budowlane		9	
3.2. System grzewczy		10	
3.3. System c.w.u. i wentylacji		10	

4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI.	10
5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.	10
5.1. Docieplenie ścian zewnętrznych	10
5.2. Docieplenie stropodachu	11
5.3. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej łącznika i sali gimnastycznej.....	12
5.4. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego	12
6. PODSUMOWANIE	13
7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI.	14
8. ZAŁĄCZNIKI	16

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja / technologia budynku	Technologia budynku – tradycyjna z cegły pełnej	
2	Liczba kondygnacji	1-3	
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	11221,55	
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	3161	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	-	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	-	
7	Liczba mieszkań	-	
8	Sposób przygotowania ciepłej wody	Pojemnościowe podgrzewacze elektryczne.	
9	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Kotłownia osiedlowa gazowa.	
10	Współczynnik kształtu [l/m]	0,42	
11	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m ² K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Ściany zewnętrzne	1,146	0,243
2	Stropodach	1,712	0,197
3	Stolarka okienna – budynek szkoły	1,300	1,300
4	Stolarka okienna – sala gimnastyczna i łącznik	1,900	1,300
5	Stolarka drzwiowa zewnętrzna – budynek szkoły	1,700	1,700
6	Stolarka drzwiowa zewnętrzna – sala gimnastyczna i łącznik	3,200	1,700
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania η_e	0,93	0,93
2	Sprawność przesyłania η_d	0,80	0,96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania η_e	0,77	0,88
4	Sprawność akumulacji η_s	1,00	1,00
5	Przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	1,00	0,85
6	Przerwy na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,00	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania	0,96	0,96
2	Sprawność przesyłania	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności stolarki	nieszczelności stolarki
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	12600	12600
4	Liczba wymian [1/h]	1,0	1,0
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	404,73	252,18
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]	33,11	33,11
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1755,66	542,43
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3064,63	690,41
5	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. [GJ/rok]	117,33	117,33
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	154,28	47,67
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	269,31	60,67
10	Udział odnawialnych źródeł energii c.o. / c.w.u. [%]	0/0	0/0
7. Opłaty jednostkowe			

1	Cena 1 GJ na ogrzewanie	[zł]	92,36	92,36
2	Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	[zł]	0,0	0,0
3	Oplata za podgrzanie 1 m ³ c.w.u.	[zł]	10,54	10,54
4	Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. na miesiąc	[zł]	0,0	0,0
5	Oplata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej	[zł]	-	-
6	Oplata abonamentowa c.w.u. (w cenie energii budynku)	[zł]	0,0	0,0
7	Inne	[zł]	-	-
8. Charakterystyka ekonomicznie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowane koszty całkowite		[zł]	956101,10	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię
Roczna oszczędność kosztów energii		[zł]	283044,61	[%]
				74,61

WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:

Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych.

DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE Z KTÓRYCH KORZYSTAŁ AUDYTOR:

1. Dane dotyczące zużycia ciepła na ogrzewanie budynku oraz na potrzeby c.w.u.,
2. Informacja dotycząca powierzchni użytkowej, roku budowy,
3. Informacja dotycząca rzeczywistych kosztów ogrzewania budynku.

DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyty energetyczny. Budynek Szkolny Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Witnicy** zostało wykonane na zlecenie Gminy Witnicy na podstawie umowy między stronami.

1.2. PODSTAWA PRAWNA

Niniejszy audyt energetyczny został wykonany zgodnie z wytycznymi:

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
- 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)
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”
- Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”
- PN-EN ISO 13789 „Cieplne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przeniesienia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”
- PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”
- PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”
- PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego audytu energetycznego wstępnego jest budynek dydaktyczny (Szkoła) Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Witnicy położony przy ul.: Wiosny Ludów 14. W opracowaniu zaproponowano i przeanalizowano (pod kątem oszczędności energii oraz opłacalności) szereg przedsięwzięć termomodernizacyjnych odnoszących się do w/w budynku.

Opracowanie kończy się wyborem najbardziej optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – wariant wybrany zgodnie z algorytmem oceny opłacalności, który spełnia wszystkie warunki i kryteria określone w ustawie, przeznaczony do realizacji.

Wybrany wariant spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

1.4. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Rysunki architektoniczne poszczególnych kondygnacji.

1.5. OSOBY UDZIELAJĄCE INFORMACJI

Dyrektor i księgowa Szkoły w Witnicy.

2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – BUDOWLANA OBIEKTU

Opisywany budynek został wybudowany w roku 1960r. Wykonany został w technologii tradycyjnej, ściany zewnętrzne z cegły pełnej, stropy Akermana.

Obiekt w części trzykondygnacyjny z podpiwniczeniem w części szkoły oraz jednokondygnacyjny w części sali gimnastycznej i łącznika.

Obiekt użytkowany jest przez ok. 630 osób.

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ◆ oględziny budynku,
- ◆ pomiary z natury wykonane w miesiącu marcu 2016r,
- ◆ informacje przekazane przez użytkownika i właściciela budynku.

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDYNKU

Budynek objęty opracowaniem jest eksploatowany od ponad 55 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono również niską izolacyjność cieplną ścian zewnętrznych i stropodachu. Okna i drzwi sali gimnastycznej i łącznika o bardzo niskim współczynniku przenikania ciepła. Okna budynku szkoły spełniają wymogi Warunków Technicznych.

Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku przedstawiono w tabeli 1

Tabela 1. Parametry techniczne budynku.

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Wysokość kondygnacji użytkowej	[m]	3,55
2	Powierzchnia użytkowa	[m ²]	3161

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU

Ściany zewnętrzne budynku wykonane są w systemie tradycyjnym. Układ warstw ścian, licząc od strony wewnętrznej, przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych budynku głównego

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Tynk	2,0	0,25
2	Ściana z cegły pełnej	51,0	1,16
3	Tynk	2,0	0,25

Obliczoną wartość współczynnika przenikania ciepła zaprezentowana na końcu rozdziału.

2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

Wszystkie stropy budynku wykonane są w technologii Akermana o grubości 35 cm pokryte warstwami wykończeniowymi. Układ warstw stropu pomiędzy kondygnacjami powtarzalnymi, licząc od dołu do góry, przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Układ warstw stropu międzykondygnacyjnego.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		D [cm]	λ [W/mK]
1	Tynk	2,0	0,25
2	Strop Akermana	35,0	1,14
3	Warstwa wykończeniowa	1,0	1,0

Na podstawie typowych dokumentacji oraz informacji stwierdzono, że stropodach nad ostatnią kondygnacją składa się ze stropu w technologii Akermana. Układ warstw stropodachu pokazano w tabeli 4.

Tabela 4. Układ warstw stropodachu .

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Tynk	2	1,00
2	Strop Akermana	35	0,846
3	Żużło beton + skrzynki drewniane z desek - pustka	25-60	-
4	Warstwa wykończeniowa papa	1	0,18

2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

Ściany wewnętrzne wykonane są z bloczków Suporeks o grubości zmiennej od 12 do 38 cm.

2.1.4. OKNA I DRZWI

Okna i drzwi sali gimnastycznej i łącznika o bardzo niskim współczynniku przenikania ciepła. Okna i drzwi budynku szkoły spełniają wymogi Warunków Technicznych.

Okna szkoły - współczynnik przenikania ciepła $U=1,30$ W/m²K.

Okna sali gimnastycznej i łącznika - współczynnik przenikania ciepła $U=1,90$ W/m²K.

Drzwi szkoły - współczynnik przenikania ciepła $U=1,70$ W/m²K.

Drzwi sali gimnastycznej i łącznika - współczynnik przenikania ciepła $U=3,20$ W/m²K.

2.1.5. PODSUMOWANIE

W tabeli 5 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (nie odliczono powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

Tabela 5. Współczynnik przenikania przegród budowlanych (nie odliczono powierzchni okien).

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m ²]	[W/m ² K]
1	Ściana zewnętrzna	2291	1,146
2	Stropodach	922	1,712
3	Podłoga na gruncie	855	1,521

2.2. SYSTEM GRZEWCZY

2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek jest zasilany w energię cieplną na potrzeby c.o. z lokalnej kotłowni gazowej.

Budynek jest wyposażony w tradycyjny typ instalacji c.o. zasilające grzejniki żeliwne. Na grzejnikach nie są zamontowane zawory termostatyczne.

Składowe sprawności systemu grzewczego oszacowano (zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015).

Tabela 6. Składowe sprawności systemu grzewczego.

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,93
2	Sprawność przesyłania ciepła	η_{Hd}	0,80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,77
4	Sprawność akumulacji	η_{Hs}	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	w_t	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	W_d	1,00
7	Sprawność całkowita systemu	η	0,57

2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat za energię ciepła pokazuje tabela 7.

Tabela 7. Taryfy opłat za energię cieplną z VAT.

Składnik taryfy	Jednostka	Cena z VAT
Moc zamówiona	[zł/m-c]	0,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	92,36
Abonament	[zł/m-c]	0,0

2.3. SYSTEM c.w.u.

Analizowany budynek posiada podgrzew c.w.u. w postaci elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych umieszczonych w łazienkach.

2.4. SYSTEM WENTYLACJI

W analizowanym budynku występuje wyłącznie grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne. Przy obliczeniach strat ciepła przyjęto normowe ilości wymian w pomieszczeniach – minimalne krotności wymian powietrza do mocy cieplej 1,0 1/h.

Stopień szczelności obudowy budynku – średni (krotność wymiany powietrza $n_{50}=6$).

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

$$- V_{ve,1,n} = 12600 \text{ m}^3/\text{h} = 3,50 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dodatkowy strumień powietrza zewnętrznego infiltrującego

$$- V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,26 \text{ m}^3/\text{s} = 948,3 \text{ m}^3/\text{h}.$$

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek objęty opracowaniem jest eksploatowany od ponad 55 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono również niską izolacyjność cieplną ścian zewnętrznych i stropodachu. Okna i drzwi sali gimnastycznej i łącznika o bardzo niskim współczynniku przenikania ciepła. Okna i drzwi budynku szkoły spełniają wymogi Warunków Technicznych.



Fot. 1 – elewacja frontowa



Fot. 2 – elewacja tylna

Podsumowując, budynek ze względu na okres kiedy został wybudowany, w sposób oczywisty nie spełnia obowiązujących obecnie wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

W związku z powyższym rozważa się następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne zmierzające do poprawienia izolacyjności cieplnej przegród budowlanych analizowanego budynku:

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych,
- ◆ docieplenie stropodachu,
- ◆ wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- ◆ modernizacja instalacji c.o.

3.2. SYSTEM GRZEWCZY

Analizowany budynek jest zasilany w energię ciepłą na potrzeby c.o. z kotłowni osiedlowej gazowej przez węzeł własny z uproszczoną regulacją pogodową.

Budynek jest wyposażony w tradycyjny typ instalacji c.o. zasilającej grzejniki żeliwne. Na grzejnikach nie są zamontowane zawory termostatyczne.

W związku z powyższymi przedsięwzięciami związanymi z systemem grzewczym, które rozważa się w niniejszej pracy są :

- Modernizacja (wymiana) całej instalacji c.o.

3.3. SYSTEM c.w.u. I WENTYLACJI

W ramach termomodernizacji nie jest przewidywana modernizacja instalacji c.w.u. oraz zmiana w wentylacji budynku.

4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ PRZYJĘTYCH DO OPTYMALIZACJI

W tabeli 8 zestawiono wszystkie możliwe do zrealizowania w analizowanym budynku mieszkalnym usprawnienia o charakterze termomodernizacyjnym.

Tabela 8. Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem.
2	Docieplenie stropodachu wełną mineralną z wykonaniem nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej lub docieplenie styropapą.
3	Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej w sali gimnastycznej i łączniku.
4	Modernizacja (wymiana) całej instalacji c.o. - wymiana przewodów, izolacja nowych, wymiana grzejników.

5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

5.1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych budynku styropianem. W tabeli 9 i 10 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych cen robót

dociepleniowych w regionie. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich, parapetów a także niezbędnego wyrównania ścian oraz skucia tynków zewnętrznych.

Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu $\lambda=0,04$.

Tabela 9. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych szkoły.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Qlu	qou	qlu	Nu	Uc	SPBT
cm	dz/rok	m2	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m2K	lata
bez doc.		1384,29	486,29		0,0603			1,146	
12	3548	1384,29		109,57		0,0136	180527,52	0,258	5,19
13	3548	1384,29		102,93		0,0128	195571,48	0,243	5,52
14	3548	1384,29		97,04		0,0120	210615,44	0,229	5,86
15	3548	1384,29		91,08		0,0114	225659,40	0,216	6,19

Tabela 10. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych sali gimnastycznej i łącznika.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Qlu	qou	qlu	Nu	Uc	SPBT
cm	dz/rok	m2	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m2K	lata
bez doc.		465,52	163,53		0,0203			1,146	
12	3548	465,52		36,85		0,0046	54828,38	0,258	4,69
13	3548	465,52		34,61		0,0043	59397,41	0,243	4,99
14	3548	465,52		32,63		0,004	63966,45	0,229	5,29
15	3548	465,52		30,87		0,0038	68535,48	0,216	5,59

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych będzie warstwa styropianu o grubości 13 cm.

5.2. DOCIEPLENIE STROPODACHU.

Proponuje się wykonanie ocieplenia stropodachu warstwą wełny mineralnej twardej/styropapy z jednoczesnym wykonaniem niezbędnego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej wraz z obróbkami blacharskimi. Założony do obliczeń współczynnik przewodności cieplnej dla wełny mineralnej twardej/styropapy $\lambda=0,040$

Tabela 11. Wybór optymalnej grubości docieplenia stropodachu.

dociepl.	Sd	A	Qou	Qlu	qou	qlu	Nu	Uc	SPBT
cm	dz/rok	m2	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m2K	lata
bez doc.		922	790,34		0,098			1,712	
17	3548	922		95,5		0,0118	476615,93	0,207	7,43
18	3548	922		90,8		0,0113	504652,16	0,197	7,81
19	3548	922		86,55		0,0107	532688,4	0,187	8,19
20	3548	922		82,67		0,0102	560724,63	0,179	8,58

Zgodnie z obliczeniami najkrótszy okres zwrotu docieplenia stropodachu, spełniający wymagania minimalnej wartości oporu cieplnego oraz warunków technicznych WT 2014 - będzie miała warstwa wełny mineralnej twardej/styropapy grubości 18 cm.

5.3. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ ŁĄCZNIKA I SALI GIMNASTYCZNEJ

Proponuje się wymianę stolarki okiennej i drzwiowej w obrębie łącznika i sali gimnastycznej na solarke PCV z szybą zespoloną.

Do dalszych rozważań zaproponowano dwa typy okien:

- o współczynniku przenikania ciepła okien $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- o współczynniku przenikania ciepła okien $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Do dalszych rozważań zaproponowano dwa typy drzwi:

- o współczynniku przenikania ciepła drzwi $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- o współczynniku przenikania ciepła drzwi $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Tabela 12. Wybór optymalnego wariantu dla stolarki okiennej.

okno	Sd	A	Qo	Q1	qo	q1	Nok	Uc	SPBT
PCV									
cm	dz/rok	m ²	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m ² K	lata
bez doc.		61,1	1440,19		0,14939			1,9	
1,3	3548	61,1		1428,95		0,148	26303,55	1,3	25,34
0,8	3548	61,1		1419,58		0,14684	48849,45	0,9	25,67

Optymalnym wariantem będzie okno o współczynniku przenikania ciepła drzwi $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Tabela 13. Wybór optymalnego wariantu dla stolarki drzwiowej.

okno	Sd	A	Qo	Q1	qo	q1	Nok	Uc	SPBT
PCV									
cm	dz/rok	m ²	GJ/rok	GJ/rok	MW	MW	zł	W/m ² K	lata
bez doc.		17,28	1421,55		0,14708			3,2	
1,7	3548	17,28		1413,61		0,1461	7364,65	1,7	10,4
0,8	3548	17,28		1408,84		0,14551	14878,08	0,8	12,67

Optymalnym wariantem będą drzwi o współczynniku przenikania ciepła drzwi $U = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.4. POPRAWA SPRAWNOŚCI CIEPLNEJ SYSTEMU GRZEWCZEGO

Wybranie optymalnego usprawnienia termomodernizacyjnego dotyczącego poprawy sprawności cieplnej systemu grzewczego odbywa się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalne usprawnienie uważa się takie usprawnienie dla którego dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną. Procedura ta wynika z zaleceń zawartych w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku oraz zmiana z dnia 03.09.2015r.

$$SPBT = N_{co} / \sum \Delta O_{rco}; [\text{lata}] \quad (12)$$

gdzie:

N_{co} - planowane koszty robót wynikające z zastosowania wariantu przedsięwzięcia dotyczącego poprawy sprawności systemu grzewczego; [zł],

ΔO_{rco} - roczna oszczędność kosztów energii; [zł/rok],

Wartość rocznej oszczędności kosztów energii ΔO_{rco} źródła oblicza się ze wzoru:

$$\Delta O_{rco} = (x_0 * w_{to} * w_{do} * Q_{oco} * O_{oz} / \eta_o - x_1 * w_{tl} * w_{dl} * Q_{oco} * O_{tz} / \eta_1) + 12 * (y_0 * q_{om} * O_{om} - y_1 * q_{im} * O_{im}) + 12 * (A_{b0} - A_{b1}); \text{ [zł/rok]} \quad (13)$$

gdzie:

Q_{oco} - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją; [GJ/rok],

η_o, η_1 - całkowita sprawność systemu ogrzewania przed i po termomodernizacji obliczana ze wzoru (14),

w_{to}, w_{tl} - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia określone na podstawie załącznika nr 1 do Rozporządzenia, tu przed 1, po 0,85,

w_{do}, w_{dl} - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia określone na podstawie załącznika nr 1 do w/w Rozporządzenia; tu przed 1,0 i po 0,95

$$\eta = \eta_w \times \eta_p \times \eta_r \times \eta_c \quad (14)$$

W tabeli poniżej zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na określeniu poprawy sprawności systemu grzewczego. W ramach modernizacji system grzewczego uwzględniono:
 - Wymiana instalacji c.o. na nową z rur miedzianych wraz z wymianą grzejników na konwekcyjne oraz montażem zaworów termostatycznych na grzejnikach i zaworów podpionowych na pionach.

Tabela 14. Poprawa sprawność systemu grzewczego.

rodzaj	η_g	η_e	η_d	η_a	η	Q_{oco}	q_o	q_l	N_{co}	SPBT
usprawnienia						GJ/rok	MW	MW	zł	lata
modernizacja c.o. i kotłowni	0,93	0,88	0,96	1	0,785664	1755,66	0,4047	0,25218	162811,84	0,58

Tabela 15. Składowe sprawności systemu grzewczego po usprawnieniach systemu grzewczego.

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_{tg}	0,93
2	Sprawność przesyłania ciepła – wymiana instalacji	η_{ta}	0,96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania montaż zaworów termostatycznych i podpionowych	η_{te}	0,88
4	Sprawność akumulacji	η_{ts}	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	w_t	0,85
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	w_d	0,95
7	Sprawność całkowita systemu	η	0,79

6. POSUMOWANIE

W tabeli 16 zestawiono wyłonione powyżej zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania analizowanego budynku na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przegrody zewnętrzne oraz usprawnienia systemu grzewczego budynku.

Tabela 16. Zoptymalizowane usprawnienia zmniejszające straty ciepła przez przegrody przezroczyste i nieprzezroczyste oraz c.o.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Planowane koszty	SPBT
1	docieplenie stropodachu	504652	7,8
2	Docieplenie ścian zewnętrznych – szkoła	195571	5,5
3	Docieplenie ścian zewnętrznych – sala gimnastyczna i łącznik	59397	5,0
4	wymiana stolarki okiennej	26304	25,3
5	wymiana stolarki drzwiowej	7365	10,4
6	modernizacja instalacji c.o	162812	0,6

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI

W celu wyznaczenia optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, o którym mowa w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego, a także części audytu remontowego, dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego składających się z zestawu usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia strat ciepła przez przegrody budowlane, uzupełnionych o optymalny wariant przedsięwzięcia poprawiającego sprawność całkowitą systemu grzewczego oblicza się kolejno:

- ♦ planowane koszty całkowite N (w tym koszty opracowania audytu energetycznego i dokumentacji projektowej oraz koszty związane ze spełnieniem obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, również w przypadku gdy działanie to nie przynosi oszczędności energii),
- ♦ kwotę rocznych oszczędności ΔO , przewidzianą do uzyskania w wyniku realizacji przedsięwzięcia

$$\Delta O_{\text{rco}} = (w_{to} * w_{do} * Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw}) * O_{oz} - (w_{tl} * w_{dl} * Q_{lco} / \eta_l + Q_{lcw}) * O_{oz} + 12 * [(q_{om} + q_{ocw}) * Q_{om} - (q_{im} + q_{cw}) * Q_{im}] + 12 * (Ab_0 - Ab_1); [\text{zł/rok}] \quad (15)$$

gdzie:

- Q_{oco} - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termomodernizacją; [GJ/rok],
- Q_{lco} - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło po termomodernizacji; [GJ/rok],
- η_o, η_l - całkowita sprawność systemu ogrzewania przed i po termomodernizacji obliczana ze wzoru (11),
- w_{to}, w_{tl} - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia; tu: przed 1,0 i po 0,85,
- w_{do}, w_{dl} - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia; tu przed 1,0 i po 0,95
- q_{om}, q_{im} - zapotrzebowanie budynku na moc cieplną przed i po zastosowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność całkowitą systemu ogrzewania budynku
- q_{ou}, q_{iu} - roczne zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie i ogrzanie powietrza wentylacyjnego [MW];

- ♦ zmniejszenie (w%) zapotrzebowania na ciepło w stosunku do stanu wyjściowego przed termomodernizacją z uwzględnieniem sprawności całkowitej,

$$\Delta Q = \frac{(w_{do} w_{to} Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw} / \eta_{ocw}) - (w_{dl} w_{tl} Q_{lco} / \eta_l + Q_{lcw} / \eta_{lcw})}{(w_{do} w_{to} Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw} / \eta_{ocw})} * 100 [\%] \quad (16)$$

Za optymalną kombinację przedsięwzięć termomodernizacyjnych uznaje się taką kombinację, która spełnia wymagania Ustawy z dnia 21 listopada 2008 roku o *wspieraniu termomodernizacji i remontów*:

- ◆ zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi co najmniej 10 % - gdy modernizuje się jedynie system grzewczy,
- ◆ zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi co najmniej 15 % - w budynkach, w których modernizację systemu grzewczego przeprowadzono po 1984r.,
- ◆ zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranej kombinacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi co najmniej 25 % - dla pozostałych budynków,

Wykaz kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych z wartościami obliczonych dla nich parametrów opisanych powyższymi formułami matematycznymi w tabeli 19.

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło analizowanego budynku oraz maksymalne zapotrzebowanie mocy ciepła dla stanu istniejącego oraz po realizacji każdej z zaproponowanych kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wykonano programem Certo 2015. Wydruki danych i wyników obliczeń programu dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu znajdują się w załączniku II do pracy.

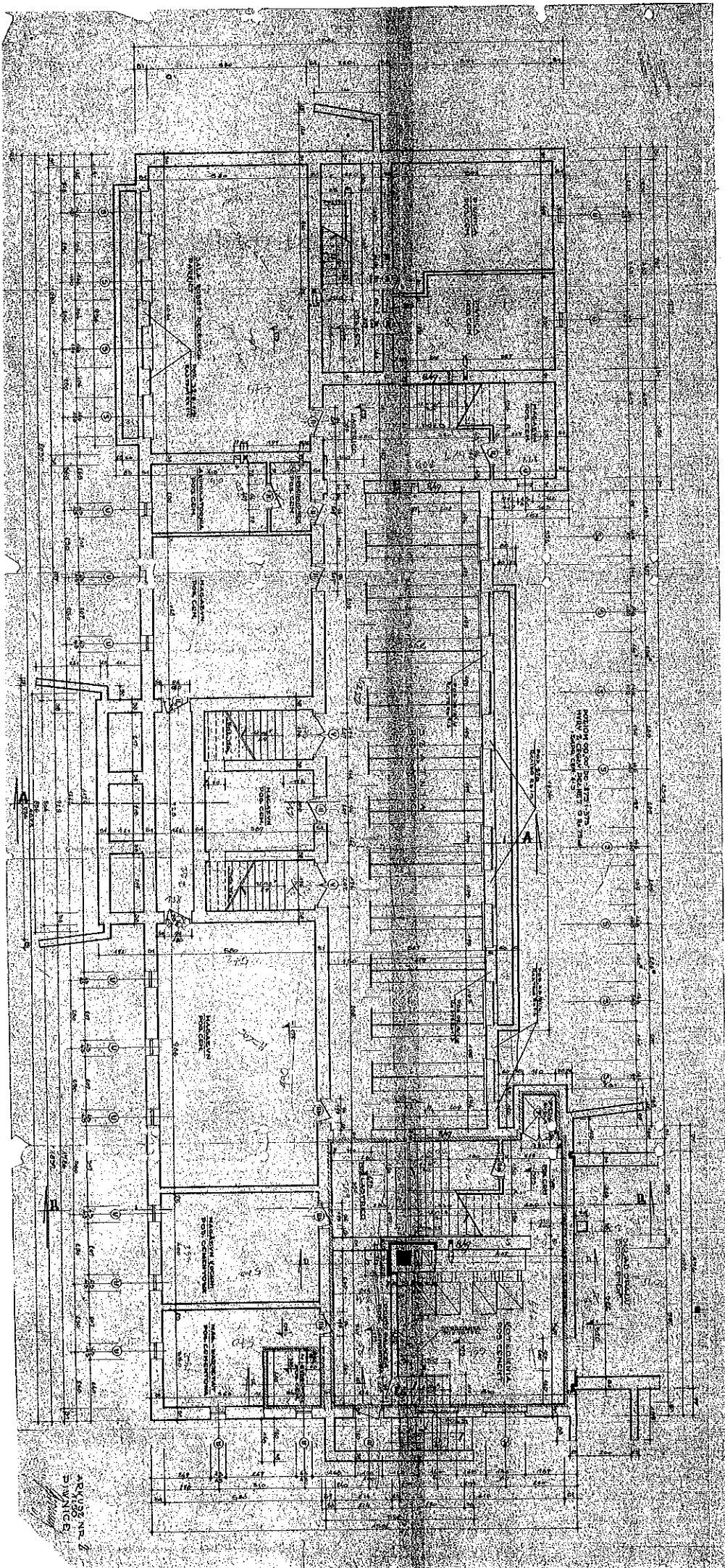
Tabela 17. Kombinacje przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii
		zł	zł	%
1	Modernizacja instalacji c.o.,	956101,1	283044,61	74,61%
	Docieplenie ścian zewnętrznych,			
	Docieplenie stropodachu			
	Wymiana drzwi zewnętrznych			
	Wymiana okien			
2	Modernizacja instalacji c.o.,	929797,55	283044,61	74,35%
	Docieplenie ścian zewnętrznych,			
	Docieplenie stropodachu			
	Wymiana na drzwi zewnętrznych			
3	Modernizacja instalacji c.o.,	922432,9	283044,61	74,24%
	Docieplenie ścian zewnętrznych,			
	Docieplenie stropodachu			
4	Modernizacja instalacji c.o.,	417780,74	283044,61	47,20%
	Docieplenie ścian zewnętrznych,			
5	Modernizacja instalacji c.o.,	162811,84	283044,61	26,08%

Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 roku o *wspieraniu termomodernizacji i remontów* zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranej kombinacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych powinno wynosić co najmniej 25%. W przedmiotowym opracowaniu wyliczone oszczędności energii stanowią 70,86% - wymagania Ustawy są spełnione.

8. ZAŁĄCZNIKI

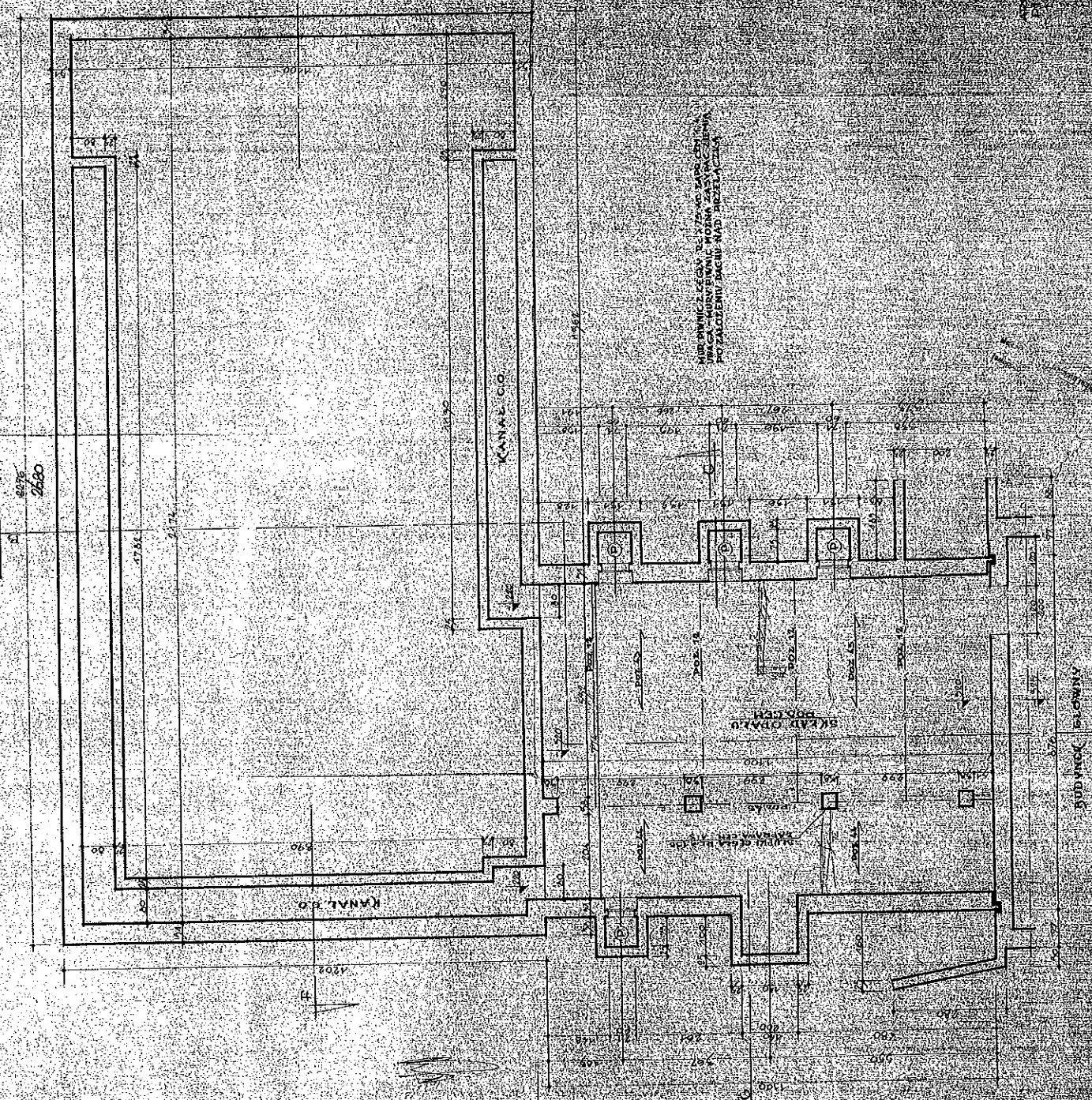
- Załącznik I *Rysunki budowlane budynku szkoły w Zespole Szkolno-Przedszkolnym w Witnicy*
- Załącznik II *Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła oraz maksymalnego obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego- wariant 1 - program Certo 2015.*



ARCHITECT
ENGINEER

SECTION A-A
FROM STAIR TO BOTTOM

WIDOK PRZECIENNY WZDŁUŻ KANAŁU
WYKAZUJĄCY WYMIARY I WYSOKOŚCI
POZIOMEJ I POKŁADZONYCH



BUDYNIAWENIA
PŁOCZYNA

217.4

213.2

14.30

14.51

14.27

14.00

13.77

13.50

13.27

13.00

12.77

12.50

12.27

12.00

11.77

11.50

11.27

11.00

10.77

10.50

10.27

10.00

14.30

14.51

14.27

14.00

13.77

13.50

13.27

13.00

12.77

12.50

12.27

12.00

11.77

11.50

11.27

11.00

10.77

10.50

10.27

10.00

9.77

9.50

9.27

9.00

8.77

8.50

8.27

8.00

7.77

7.50

7.27

7.00

6.77

6.50

6.27

6.00

5.77

5.50

5.27

5.00

4.77

4.50

4.27

4.00

3.77

3.50

3.27

3.00

2.77

2.50

2.27

2.00

1.77

1.50

1.27

1.00

0.77

0.50

0.27

0.00

-0.27

-0.50

-0.77

-1.00

-1.27

-1.50

-1.77

-2.00

-2.27

-2.50

-2.77

-3.00

-3.27

-3.50

-3.77

-4.00

-4.27

-4.50

-4.77

-5.00

-5.27

-5.50

-5.77

-6.00

-6.27

-6.50

-6.77

-7.00

-7.27

-7.50

-7.77

-8.00

-8.27

-8.50

-8.77

-9.00

-9.27

-9.50

-9.77

-10.00

-10.27

-10.50

-10.77

-11.00

-11.27

-11.50

-11.77

-12.00

-12.27

-12.50

-12.77

-13.00

-13.27

-13.50

-13.77

-14.00

-14.27

-14.50

-14.77

-15.00

-15.27

-15.50

-15.77

-16.00

-16.27

-16.50

-16.77

-17.00

-17.27

-17.50

-17.77

-18.00

-18.27

-18.50

-18.77

-19.00

-19.27

-19.50

-19.77

-20.00

-20.27

-20.50

-20.77

-21.00

-21.27

-21.50

-21.77

-22.00

-22.27

-22.50

-22.77

-23.00

-23.27

-23.50

-23.77

-24.00

-24.27

-24.50

-24.77

-25.00

-25.27

-25.50

-25.77

-26.00

-26.27

-26.50

-26.77

-27.00

-27.27

-27.50

-27.77

-28.00

-28.27

-28.50

-28.77

-29.00

-29.27

-29.50

-29.77

-30.00

-30.27

-30.50

-30.77

-31.00

-31.27

-31.50

-31.77

-32.00

-32.27

-32.50

-32.77

-33.00

-33.27

-33.50

-33.77

-34.00

-34.27

-34.50

-34.77

-35.00

-35.27

-35.50

-35.77

-36.00

-36.27

-36.50

-36.77

-37.00

-37.27

-37.50

-37.77

-38.00

-38.27

-38.50

-38.77

-39.00

-39.27

-39.50

-39.77

-40.00

-40.27

-40.50

-40.77

-41.00

-41.27

-41.50

-41.77

-42.00

-42.27

-42.50

-42.77

-43.00

-43.27

-43.50

-43.77

-44.00

-44.27

-44.50

-44.77

-45.00

-45.27

-45.50

-45.77

-46.00

-46.27

-46.50

-46.77

-47.00

-47.27

-47.50

-47.77

-48.00

-48.27

-48.50

-48.77

-49.00

-49.27

-49.50

-49.77

-50.00

-50.27

-50.50

-50.77

-51.00

-51.27

-51.50

-51.77

-52.00

-52.27

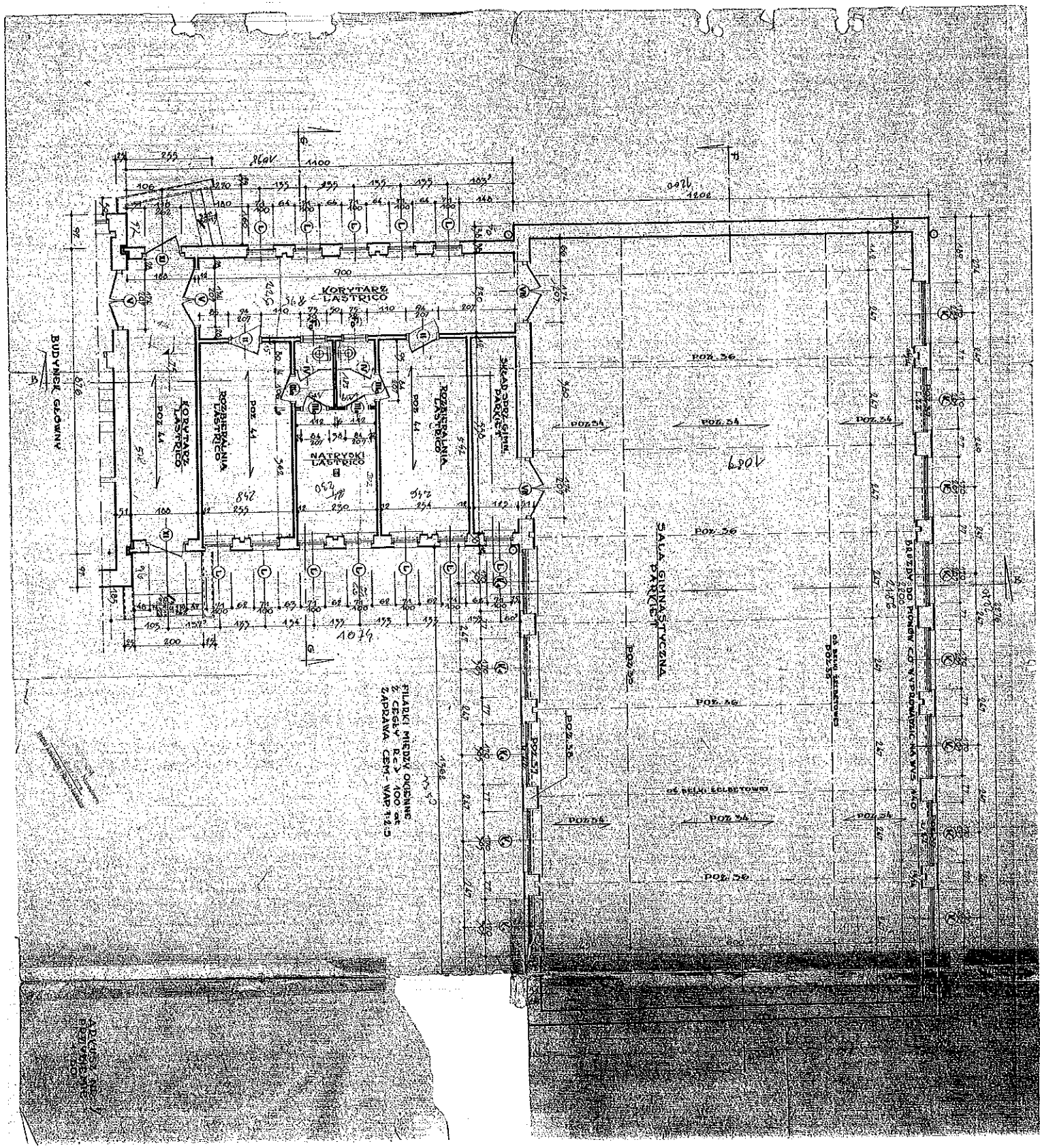
-52.50

-52.77

-53.00

-53.27

-53.50



PLAN KAMIENNY ODRĘBNIENIE
 1:500
 ZAPLANA CSM - WAP 18.12

SALA GIMNASTYCZNA

KORYTARZ LASTERICO

ROZBIERALNIA LASTERICO

BUDYNEK GLOWNY

POZ. 26

POZ. 26

POZ. 26

POZ. 26

OF. BIELOŁĘBETOWSKI

POZ. 26

POZ. 26

BUDYNEK GLOWNY
 1:500
 ZAPLANA CSM - WAP 18.12

POZIOM 305-660 I PIĘTRO

- ▨ ŚCIANY WYKONANE BRYTEK, MŚC. KONKRETE
- ▨ ŚCIANY WYKONANE Z CIEPŁY O BŁ. ŚC. OŚC. SZAL. CEMENT. A1.4
- ▨ ŚCIANY Z CIEPŁY O BŁ. ŚC. OŚC. SZAL. WAP. CEM. A1.16

MŚC. PODZIEM. WYM. 3 CIEPŁY O BŁ. ŚC. OŚC. SZAL. WAP. CEM. A1.16

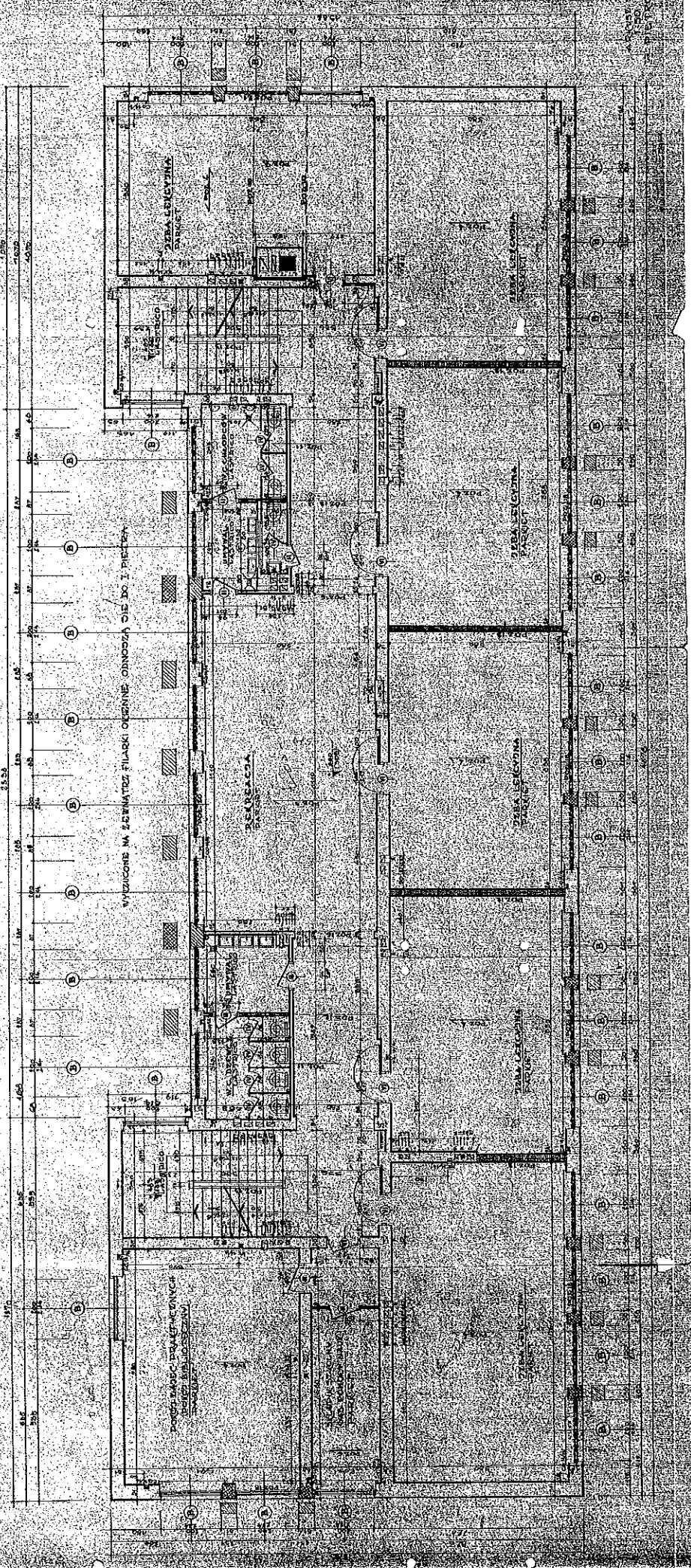
POZ. 0.00

POZIOM 460-700 I PIĘTRO

- ▨ ŚCIANY WYKONANE BRYTEK, MŚC. KONKRETE
- ▨ ŚCIANY WYKONANE Z CIEPŁY O BŁ. ŚC. OŚC. SZAL. CEMENT. A1.4
- ▨ ŚCIANY Z CIEPŁY O BŁ. ŚC. OŚC. SZAL. WAP. CEM. A1.16

MŚC. PODZIEM. WYM. 3 CIEPŁY O BŁ. ŚC. OŚC. SZAL. WAP. CEM. A1.16

POZ. 0.00



wyniki ogólne - przed

Wyniki – ogólne		
Nazwa	Szkoła w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: Wiosny Ludów 14	
Normy		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	°C
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	3161	m ²
Kubatura ogrzewana budynku:	11221,55	m ³
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	696759,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	161615,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	858374,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	404,73	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	12600	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej
Adres budynku ul.: Wiosny Ludów 14
Nazwa projektu Szkoła w Witnicy stan istniejący

liczba lokali	1
powierzchnia całkowita	3161 m ²
powierzchnia użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
powierzchnia chłodzona	0 m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzona	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Kubatura całkowita	11221,55 m ³
Kubatura o regulowanej temperaturze	11221,55 m ³
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	0,0403 tCO ₂ /(m ² rok)
udział odnawialnych źródeł energii	0 %

DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II
Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C
Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m ² ·rok)
ogrzewczy	ciepłownia lokalna – gaz (w=1,2)	269,31	kWh/m ² rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m ² rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	10,31	kWh/m ² rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	31,00	kWh/m ² rok

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy - 100 - 300 kW	0,93
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,8
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77

System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

ogrzewanie i wentylacja		
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	154,28	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	270,01	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	325,29	kWh/m ² rok

wentylacja mechaniczna	
brak wentylacji mechanicznej w budynku	

Ciepła woda użytkowa	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	8,41 kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	10,31 kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	30,93 kWh/m ² rok

Chłodzenie	
brak chłodzonych pomieszczeń	

oświetlenie	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	- kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	31 kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	93 kWh/m ² rok

łącznie dla budynku	
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	162,7 kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	311,32 kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	449,22 kWh/m ² rok

wyniki ogólne - wariant 1

Wyniki – ogólne		
Nazwa	Szkoła w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: Wiosny Ludów 14	
Normy		
Norma na obiczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obiczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	3161	m ²
Kubatura ogrzewana budynku:	11221,55	m ³
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	309041,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	161615,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	470656,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	252,18	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	12600	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej
Adres budynku ul.: Wiosny Ludów 14
Nazwa projektu Szkoła w Witnicy – wariant 1

liczba lokali	
powierzchnia całkowita	3161 m ²
powierzchnia użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
powierzchnia chłodzona	0 m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzona	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Kubatura całkowita	11221,55 m ³
Kubatura o regulowanej temperaturze	11221,55 m ³
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	0,0486 tCO ₂ /(m ² rok)
udział odnawialnych źródeł energii	0 %

DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II
Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C
Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m ² ·rok)
ogrzewczy	ciepłownia lokalna – gaz (w=1,2)	148,89	kWh/m ² rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m ² rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	10,31	kWh/m ² rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	31,00	kWh/m ² rok

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy - 100 - 300 kW	0,93
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88

System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**Ogrzewanie i wentylacja**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	47,67	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	61,38	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	68,85	kWh/m ² rok

Wentylacja mechaniczna

brak wentylacji mechanicznej w budynku

Ciepła woda użytkowa

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	8,41	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	10,31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	30,93	kWh/m ² rok

Chłodzenie

brak chłodzonych pomieszczeń

Oświetlenie

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	-	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	93	kWh/m ² rok

Łącznie dla budynku

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	56,08	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	102,69	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	192,79	kWh/m ² rok

wyniki ogólne - wariant 2

Wyniki – ogólne		
Nazwa	Szkoła w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: Wiosny Ludów 14	
Normy		
Norma na obiczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obiczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	3161	m ²
Kubatura ogrzewana budynku:	11221,55	m ³
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	312582,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	161615,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	474197,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	253,57	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	12600	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System ogrzewczy	wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy - 100 - 300 kW	0,93
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**Ogrzewanie i wentylacja**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	48,24	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	62,1	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	69,65	kWh/m ² rok

Wentylacja mechaniczna

brak wentylacji mechanicznej w budynku

Ciepła woda użytkowa

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	8,41	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	10,31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	30,93	kWh/m ² rok

Chłodzenie

brak chłodzonych pomieszczeń

Oświetlenie

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	-	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	93	kWh/m ² rok

Łącznie dla budynku

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	56,65	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	103,41	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	193,59	kWh/m ² rok

wyniki ogólne - wariant 3

Wyniki – ogólne		
Nazwa	Szkoła w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: Wiosny Ludów 14	
Normy		
Norma na obiczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obiczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	3161	m ²
Kubatura ogrzewana budynku:	11221,55	m ³
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	315085,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	161615,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	476700,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	254,55	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	12600	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej
Adres budynku ul.: Wiosny Ludów 14
Nazwa projektu Szkoła w Witnicy – wariant 3

liczba lokali	
powierzchnia całkowita	3161 m ²
powierzchnia użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
powierzchnia chłodzona	0 m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzona	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Kubatura całkowita	11221,55 m ³
Kubatura o regulowanej temperaturze	11221,55 m ³
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	0,0488 tCO ₂ /(m ² rok)
udział odnawialnych źródeł energii	0 %

DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II
Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C
Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m ² ·rok)
ogrzewczy	ciepłownia lokalna – gaz (w=1,2)	150,81	kWh/m ² rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m ² rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	10,31	kWh/m ² rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	31,00	kWh/m ² rok

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

System ogrzewczy	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy - 100 - 300 kW	0,93
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88

System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**Ogrzewanie i wentylacja**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	48,5	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	62,43	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	70,01	kWh/m ² rok

Wentylacja mechaniczna

brak wentylacji mechanicznej w budynku

Ciepła woda użytkowa

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	8,41	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	10,31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	30,93	kWh/m ² rok

Chłodzenie

brak chłodzonych pomieszczeń

Oświetlenie

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	-	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	93	kWh/m ² rok

Łącznie dla budynku

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	56,91	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	103,74	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	193,95	kWh/m ² rok

wyniki ogólne - wariant 4

Wyniki – ogólne		
Nazwa	Szkoła w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: Wiosny Ludów 14	
Normy		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	°C
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	3161	m ²
Kubatura ogrzewana budynku:	11221,55	m ³
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	535437,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	161615,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	697052,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	341,25	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	12600	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej
Adres budynku ul.: Wiosny Ludów 14
Nazwa projektu Szkoła w Witnicy – wariant 4

liczba lokali	
powierzchnia całkowita	3161 m ²
powierzchnia użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
powierzchnia chłodzona	0 m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzona	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Kubatura całkowita	11221,55 m ³
Kubatura o regulowanej temperaturze	11221,55 m ³
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	0,0658 tCO ₂ /(m ² rok)
udział odnawialnych źródeł energii	0 %

DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II
Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C
Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m ² -rok)
ogrzewczy	ciepłownia lokalna – gaz (w=1,2)	220,52	kWh/m ² rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m ² rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	10,31	kWh/m ² rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	31,00	kWh/m ² rok

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System ogrzewczy	wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy - 100 - 300 kW	0,93
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**ogrzewanie i wentylacja**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	107,89	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	138,03	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	153,17	kWh/m ² rok

wentylacja mechaniczna

brak wentylacji mechanicznej w budynku

Ciepła woda użytkowa

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	8,41	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	10,31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	30,93	kWh/m ² rok

Chłodzenie

brak chłodzonych pomieszczeń

oświetlenie

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	-	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	93	kWh/m ² rok

łącznie dla budynku

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	116,3	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	179,34	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	277,1	kWh/m ² rok

wyniki ogólne - wariant 5

Wyniki – ogólne		
Nazwa	Szkoła w Witnicy	
Miejscowość	Witnica	
Adres	ul.: Wiosny Ludów 14	
Normy		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie proj. obciążenia ciepła	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne		
Strefa klimatyczna	II	
Projektowana temperatura zewnętrzna	-18	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku:	3161	m ²
Kubatura ogrzewana budynku:	11221,55	m ³
Projektowana strata ciepła przez przenikanie	696759,00	kWh/rok
Projektowana wentylacyjna strata ciepła	161615,00	kWh/rok
Całkowita projektowana strata ciepła	858374,00	kWh/rok
Nadwyżka mocy cieplnej	0,00	kWh/rok
Projektowane obciążenie cieplne budynku	404,73	kW
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby proj. obciążenia cieplnego		
Powietrze infiltrujące	0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące	0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze nawiewane mechanicznie	0	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Powietrze usuwane mechanicznie	0	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza	1	1/h
Dopływające powietrze wentylacyjne	12600	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza	-18	°C

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

Rodzaj budynku użyteczności publicznej
Adres budynku ul.: Wiosny Ludów 14
Nazwa projektu Szkoła w Witnicy wariant 5

liczba lokali	
powierzchnia całkowita	3161 m ²
powierzchnia użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
powierzchnia chłodzona	0 m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzona	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa	0 m ²
Powierzchnia mieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	0 m ²
Powierzchnia niemieszkalna o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa	3161 m ²
Powierzchnia niemieszkalna użytkowa o regulowanej temperaturze	3161 m ²
Kubatura całkowita	11221,55 m ³
Kubatura o regulowanej temperaturze	11221,55 m ³
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	0,0658 tCO ₂ /(m ² rok)
udział odnawialnych źródeł energii	0 %

DANE KLIMATYCZNE

Strefa klimatyczna II
Projektowana temperatura zewnętrzna -18 °C
Stacja meteorologiczna Gorzów Wielkopolski

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUD

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/ (m ² ·rok)
ogrzewczy	ciepłownia lokalna – gaz (w=1,2)	271,55	kWh/m ² rok
	en. elektryczna (w=3,0)	0,71	kWh/m ² rok
przygotowania c.w.u.	en. elektryczna (w=3,0)	10,31	kWh/m ² rok
Wbudowanej inst. oświetlenia	en. elektryczna (w=3,0)	31,00	kWh/m ² rok

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System ogrzewczy	wytwarzanie ciepła	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy - 100 - 300 kW	0,93
	przesył ciepła	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96
	akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1
	regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88

	Elementy składowe systemu	opis	średnia sezonowa sprawność
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
	przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	1
	akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	regulacja i wykorzystanie ciepła	-	-

wentylacja	naturalna
system wbudowanej instalacji oświetlenia	inst. elektryczna – oświetlenie
inne istotne dane dotyczące budynku	Brak chłodzonych pomieszczeń

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH**Ogrzewanie i wentylacja**

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	154,28	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	197,08	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	218,12	kWh/m ² rok

Wentylacja mechaniczna

brak wentylacji mechanicznej w budynku

Ciepła woda użytkowa

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	8,41	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	10,31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	30,93	kWh/m ² rok

Chłodzenie

brak chłodzonych pomieszczeń

Oświetlenie

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową	-	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową	31	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	93	kWh/m ² rok

Łącznie dla budynku

Jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową wraz z urządzeniami pomocniczymi	162,7	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową wraz z urządzeniami pomocniczymi	238,39	kWh/m ² rok
Jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wraz z urządzeniami pomocniczymi	342,06	kWh/m ² rok