

PIKSEL KRZYSZTOF KOPIEC
NIP 928-185-75-00
ul. Sadowa 8D
66-400 Wawrów
tel. kom. 505 580 310
mail: kopieckrzysztof@gmail.com

www.biuropiksel.pl

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 20 W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM
ul. Szarych Szeregów 7, 66-400 Gorzów Wielkopolski,

URZĄD MIASTA GORZOWA WLKP.
ul. Sikorskiego 4,
66-400 Gorzów Wlkp.,



Audytör:

mgr inż. Krzysztof Kopiec

*posiadający uprawnienia do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej nr T4662, uprawnienia
budowlane nr LBS/0053/PBS/19 oraz
będący członkiem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych
nr 2059.*

Opracowanie:

PIKSEL KRZYSZTOF KOPIEC

udział wzięli:


mgr inż. Krzysztof Kopiec

*oraz osoby wyznaczone przez inwestora do udzielania
informacji technicznych dot. badanego budynku.*

4 listopada 2022 r.

Aktualizacja kart audytów 5 stycznia 2024

1.Strona tytułowa audytu energetycznego.

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej		1.2 Rok budowy
			1986
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa)	Urząd Miasta Gorzowa Wlkp. ul. Sikorskiego 4 66-400 Gorzów Wlkp.	1.4 Adres budynku ul. Szarych Szeregów 7 66-400 Gorzów Wlkp. lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
PIKSEL Krzysztof Kopiec ul. Sadowa 8D 66-400 Wawrów 080177302			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Krzysztof Kopiec ul. Sadowa 8D; 66-400 Wawrów <i>posiadający uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14662, uprawnienia budowlane LBS/0053/PBS/19 oraz będący członkiem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2059.</i>			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje
1.	mgr. inż. Krzysztof Kopiec	Opracował	mgr inż. Krzysztof Kopiec Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14662. członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2059
2.			
5. Miejscowość: Gorzów Wlkp.		data wykonania opracowania 04 listopada 2022	
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego – str 2. 2. Karta audytu energetycznego budynku – str 3. 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych – str 9. 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku – str 10. 5. Ocena stanu technicznego budynku – str 13. 6. Dokumentacja wyboru opt. wariantów przed. term. – str 18 7. Dokumentacja wyk. kolejnych kroków alg. służącego wybraniu opt. wariantu przeds. – str 41 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – str 57. 9. Obliczenia efektu ekologicznego - str. 60. 10. Obliczenia wskaźnika DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) dla wybranego wariantu.– str 63. 11. Budynek w „obiektywie” – str 65. 12. Obliczenia ciepła budynku przed i po modernizacji – str 66. 13. Dokumenty – str 92. 14. Część rysunkowa – str 97.			

2. Karta audytu energetycznego budynku. – W karcie zawarte są podstawowe informacje dotyczące bilansu energii w omawianym budynku zarówno przed jak i po modernizacji. Karta jest wykonana zgodnie z wymaganiami określonymi w "Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 sierpnia 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii", które zostało zmienione "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego".

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	46292,54	46292,54
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	10740,30	10740,30
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	---	---
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	---	---
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	---	---
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1406,00	1406,00
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]	0,34	0,34
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,53; 2,88; 0,55; 0,60; 0,55	0,20; 0,19; 0,19; 0,19; 0,18
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,64; 0,69; 0,28; 0,64; 0,63	0,14; 0,14; 0,13; 0,14; 0,63
2.2.3.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,20; 1,20; 1,20; 1,20; 1,20; 0,92; 1,20	1,20; 1,20; 1,20; 1,20; 1,20; 0,92; 1,20
2.2.4.	Okna, drzwi balkonowe	1,10; 2,60	0,90; 0,90
2.2.5.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,10; 2,60	1,30; 1,30
2.2.6.	Ściany na gruncie	3,25; 0,56	0,19; 0,19
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,950	0,950
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,820	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,910
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,500	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000

2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji (cały budynek, bez pom. kuchni)	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 [m³/h]	20370,73	20370,73
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,44	0,44
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji (pom. kuchni)	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	36724,61/36724,61	36724,61/36724,61
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,79	0,79
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	1314,81	696,97
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przyg. cwu [kW]	56,25	56,25
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] *****	4363,58	2306,83
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] *****	5834,90	2265,60
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	714,78	510,56
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]*	5659,00	---
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/(m²rok)]	112,86	59,66
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	150,91	58,60
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 2) [zł/GJ]	92,91	92,91
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	21643,20	21643,20
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m³]	93,09	51,64
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	21643,20	21643,20
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	6,86	3,37

2.8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	198,06	95,25
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	221,52	127,80
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	53,81	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	4121,05	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	98,43	
6.	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	234,75	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	570 751,02	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	50	

2.8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2. [zł]	netto 10915085,6	brutto 13425555,27
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto 300000,00	brutto 369000,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	2,67	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	3586584,37	

2.9. Grant termomodernizacyjny - nie dotyczy

1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m²rok)]	70
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ 7) wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (dotyczy przegród będących w zakresie opracowania)	
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] 8)**)	0

2.10. Premia MZG i grant MZG 9) - nie dotyczy

1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7) w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 7) - nie dotyczy	
2.	Wysokość premii MZG [zł]	-
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴⁾ ***)	-
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	-

2.11. Inne

1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE 7) zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.	Budynek JEST / NIE JEST 7) wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	

3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI 7) przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy

4. Z audytu energetycznego WYNIKA / ~~NIE WYNIKA~~ 7), że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy¹⁰⁾

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

2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

4) Jeśli dotyczy.

5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

7) Niepotrzebne skreślić.

8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.

10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

*) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.

**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

*****) Uwzględniona została wartość energii potrzebnej na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

Określenia wartości zmierzonego zużycia c.w.u. nie jest możliwe do określenia w stanie istniejącym. Udział energii elektrycznej używanej do podgrzewania c.w.u. stanowi jedynie część zużywanej energii. Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie obliczone na podstawie realnego zużycia ciepła za rok 2021.

W wyniku przeprowadzonej modernizacji obliczeniowe zmniejszenie energii do ogrzewania budynku zmniejszy się z 5834,90 do 2265,60 GJ. Każdy GJ energii to realny koszt, dlatego tak duże zmniejszenie zużycia energii wskazuje na duże oszczędności kosztów.

W audycie obliczone wartości zużycia energii stanowią modelowy przykład użytkowania, może się on różnić od rzeczywistych wartości ze względu na zmienne temperatury w danym roku kalendarzowym lub nietypowy sposób użytkowania budynku.

Dzięki prowadzonym przez wiele lat pracom modernizacyjnym polegającym na wymianie stolarki okiennej, na taką o lepszych właściwościach termoizolacyjnych, a za razem bardziej szczelną, uzyskiwano znaczne zmniejszenie mocy potrzebnej do ogrzania budynków.

W przypadku gdy w budynku (a bywa tak najczęściej) jest wentylacja grawitacyjna, która do prawidłowego funkcjonowania potrzebuje napływu powietrza z zewnątrz, a wymienione okna nie posiadają odpowiednio dobranych nawiewników, wentylacja praktycznie nie działa. Taka sytuacja prowadzi do braku kontroli nad ilością energii cieplnej potrzebnej do ogrzania budynku.

W przypadku gdy użytkownik nie otwiera okien rachunki za ogrzewanie są niższe przy zachowaniu komfortu cieplnego. Jest to jednak niebezpieczne i niezdrowe dla osób przebywających w takich pomieszczeniach.

W przypadku gdy użytkownik otwiera okna, w wyniku tzw. zaduchu, następuje niekontrolowany napływ zimnego powietrza z zewnątrz. Może to przyczynić się do zbyt dużych rachunków za energię cieplną.

Źle dobrane grzejniki w pomieszczeniach oraz brak właściwych nastaw na zaworach regulacyjnych może prowadzić do przegrzewania lub niedogrzewania poszczególnych pomieszczeń (częściowa termomodernizacja budynków powoduje, że istniejące instalacje c.o. są często przewymiarowane i nisko sprawne).

W przypadku wymiany stolarki okiennej należy stosować nawiewniki okienne.

Obliczone parametry docieplenia przegród są wartościami minimalnymi. Istnieje możliwość zmiany grubości warstwy izolacyjnej lub parametru λ zastosowanego materiału przy zachowaniu obliczonego minimalnego współczynnika przenikania ciepła U.

Przed wykonaniem należy sprawdzić jakość oraz stan istniejącej izolacji cieplnej i podjąć decyzję o pozostawieniu lub wymianie.

W przypadku gdy istniejąca izolacja jest w złym stanie technicznym należy istniejącą warstwę usunąć i usuniętą grubość dodać do obliczonej.

Aktualizacja audytu obejmuje kartę audytu. Wszelkie koszty oraz wartości wskaźników wg. materiałów oraz informacji uzyskanych podczas wykonywania pierwotnego audytu w roku 2022.

Podsumowanie wyników audytu – Spis najczęściej używanych wskaźników wymaganych do oceny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (więcej wskaźników w dalszej części opracowania).

	Przed	Po
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4363,58	2306,83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	5834,9	2265,6
Roczne obl. zużycie en. do przyg. ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] (bez uwzgl. spr.)	325,22	325,23
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	714,78	510,56
Ilość energii wyprodukowanej z paneli PV [GJ/rok]		-146,00
Zapotrzebowanie en. elektr. na oświetlenie [GJ/rok]	1108,40	906,87
Łączne zapotrzebowanie energii w budynku (c.o. + c.w.u. + en. elektr.) [GJ/rok]	7658,08	3683,03
Sprawność instalacji c.o. [-]	0,75	0,85
Sprawność instalacji c.w.u. [-]	0,46	0,64
Współczynnik nakładu instalacji c.o. [-]	1,34	1,18
Współczynnik nakładu instalacji c.w.u. [-]	2,20	1,57
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej c.w.u. [-]	0,80	0,80
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej c.o. [-]	0,80	0,80
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej oświetlenie. [-]	3,00	3,00
Współczynnik wsys - c.o.	1,07	0,94
Współczynnik wsys - c.w.u.	1,76	1,26
Energia użytkowa		
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	5797,20	3392,93
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	5797,20	3538,93
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. [GJ/rok]	4363,58	2306,83
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. [GJ/rok]	325,22	325,23
Zapotrzebowanie na energię użytkową oświetlenie [GJ/rok]	1108,40	906,87
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.o. [kWh/m ²]	112,86	59,66
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.w.u. [kWh/m ²]	8,41	8,41
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na oświetlenie [kWh/m ²]	28,67	23,45
Wskaźnik EU (c.o. + c.w.u.) [kWh/m²rok]	121,27	68,07
Energia końcowa		
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	7658,08	3537,03
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	7658,08	3683,03
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. [GJ/rok]	5834,90	2265,60
Zapotrzebowanie na energię końcową c.w.u. [GJ/rok]	714,78	510,56
Zapotrzebowanie na energię końcową oświetlenie [GJ/rok]	1108,40	906,87
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.o. [kWh/m ²]	150,91	58,60
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.w.u. [kWh/m ²]	18,49	13,20
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na oświetlenie [kWh/m ²]	28,67	23,45
Wskaźnik EK (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m²rok]	198,06	95,25
Energia pierwotna		
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	8564,94	4795,54
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	8564,94	4941,54
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. [GJ/rok]	4667,92	1812,48
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.w.u. [GJ/rok]	571,82	408,45
Zapotrzebowanie na energię pierwotną oświetlenie [GJ/rok]	3325,20	2720,62
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.o. [kWh/m ²]	120,73	46,88
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.w.u. [kWh/m ²]	14,79	10,56
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na oświetlenie [kWh/m ²]	86,00	70,36
Wskaźnik EP (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m²rok]	221,52	127,80

Wskaźniki rezultatu.

	Przed	Po	Efekt	[%]
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	5797,20	3392,93	2404,28	41,47
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	7658,08	3537,03	4121,05	53,81
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	8564,94	4795,54	3769,40	44,01
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. [GJ/rok]	6549,68	2776,16	3773,52	57,61
Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych [Mg CO ₂ /rok]	512,87	278,13	234,75	45,77

* Obliczenia ilości energii użytkowej, końcowej i pierwotnej nie uwzględniają dodatku na en. elektryczną dla urządzeń pomocniczych. Wartość tą uwzględniono w świadectwie charakterystyki energetycznej.

Koszt całkowity remontu to

1284,37 zł brutto za m²

Energia pierwotna – jest to energia zawarta w źródłach, w tym w paliwach i nośnikach. Jest to energia potrzebna do pokrycia energii końcowej uwzględniająca sprawność całego procesu pozyskania, konwersji i transportu do odbiorcy.

Energia końcowa – jest to energia którą należy dostarczyć do granicy systemu grzewczego budynku (energia z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i c.w.u. w budynku).

Energia użytkowa – jest to energia potrzebna do utrzymania odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (energia bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i c.w.u. w budynku).

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych.

3.1. Ustawy i Rozporządzenia.

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. 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. Ogólne informacje techniczne przekazane przez osoby użytkujące budynek.
2. Archiwalne dokumentacje techniczne udostępnione przez Inwestora.
3. Informacje techniczne charakteryzujące budynki.
4. Wytyczne dotyczące planowanych przedsięwzięć.

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe.

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft PIKSEL ArCADia-TERMO PRO 8

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:

15 000 000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.

W tym rozdziale przedstawione są podstawowe dane dotyczące omawianego budynku w stanie istniejącym. Oprócz podstawowych elementów przedstawionych poniżej, na końcu opracowania zamieszczona jest część rysunkowa zawierająca schemat budynku przedstawiający poszczególne grupy pomieszczeń oraz przegród.

4.1. Ogólne dane techniczne.

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura ogrzewania	-	46292,54 m ³
Powierzchnia zabudowy budynku	-	4505,87 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,34 m ⁻¹

4.2. Dokumentacja techniczna budynku.

Szczegółowa dokumentacja techniczna budynku na końcu opracowania.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku.

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych.

Ściany zewnętrzne	0,53; 2,88; 0,55; 0,60; 0,55	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,64; 0,69; 0,28; 0,64; 0,63	W/(m ² ·K)
Okna	1,10; 2,60	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,10; 2,60	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	3,25; 0,56	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,20; 1,20; 1,20; 1,20; 1,20; 0,92; 1,20	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty.

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	92,91 zł/GJ	92,91 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	21643,20 zł/(MW·m-c)	21643,20 zł/(MW·m-c)
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	92,91 zł/GJ	92,91 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	21643,20 zł/(MW·m-c)	21643,20 zł/(MW·m-c)

Instalacja c.o. w budynku w bardzo złym stanie. Przewody rozprowadzające z wybrakowaną izolacją starego typu. Regulacja instalacji w złym stanie. Grzejniki w większości żeberkowe. Materiał – stal.

Instalacja c.w.u. w złym stanie. Izolacja przewodów starego typu.

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Nowe źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 300kW Ciepło z kogeneracji - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,950$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,820$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,748
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		1270 kW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Nowe źródło ciepłej wody 100%		
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_{w,g} = 0,910$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	$\eta_{w,d} = 0,500$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika	$\eta_{w,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,455
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		144 kW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	20370,73
Krotność wymian powietrza	0,44
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
Strumień powietrza wentylacyjnego	36724,61/36724,61
Krotność wymian powietrza	0,79

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termo- modernizacyjnych.

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji oraz wywiadu z osobami znającymi budynek określono współczynniki poszczególnych przegród oraz wyciągnięto wnioski dotyczące rodzaju usprawnień. Większość przegród budowlanych w budynku nie posiada współcześnie funkcjonujących systemów dociepleń i nie odpowiada obecnie obowiązującym przepisom w tym zakresie. W audycie na podstawie zgromadzonych danych proponuje się ulepszenia, które przyniosą korzyści energetyczne oraz ekonomiczne. Z uwagi na bardzo duże wahania cen energii w audycie nie uwzględniono optymalizacji taryfowej, ponieważ aktualnie obowiązujące ceny wynegocjowane przez inwestora są znacznie niższe niż jakiegokolwiek ceny podane w cennikach dostawców energii. Ceny przyjęte i uśrednione wg. faktur przekazanych przez użytkowników placówek.

Moc zamówiona na c.o.	kW	1270	
Moc obliczeniowa na c.o.	kW	1314,81	
Koszty zmienne c.o.	zł/GJ	92,91	węzeł ciepły/nowe ceny PGE wg. cennika 2022/
Koszty stałe c.o.	zł/MW m-c	21643,2	węzeł ciepły
Koszty zmienne c.w.u.	zł/GJ	92,91	węzeł ciepły
Koszty stałe c.w.u.	zł/MW m-c	21643,2	węzeł ciepły
Koszty zmienne elektryczna	zł/GJ	171,76	en. elektryczna ceny wynegocjowane w 2021
Koszty stałe elektryczna	zł/MW m-c	5055,3	en. elektryczna
Rok budowy budynku	-	1986/1993	
Powierzchnia budynku	m ²	10740,3	
Kubatura budynku	m ³	46292,5	
Liczba osób w budynku	-	1540	
Obwód budynku	m	642	
Głębokość wykopów	m	1,5	
Moc elektryczna w budynku	kW	147	
Powierzchnia stropodach - styropapa 1	m ²	2350,4	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. Docieplenie styropapą $\lambda 0,035$ W/m ² K - 20cm. (Możliwość zastosowania innych metod docieplenia przy zachowaniu parametru oraz grubości docieplenia - np. wełna min. granulowana w przestrzeni wentylowanej stropodachu.)
Powierzchnia stropodach - styropapa 2	m ²	1687,9	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. Docieplenie styropapą $\lambda 0,035$ W/m ² K - 20cm. (Możliwość zastosowania innych metod docieplenia przy zachowaniu parametru oraz grubości docieplenia - np. wełna min. granulowana w przestrzeni wentylowanej stropodachu.)
Powierzchnia stropodach - styropapa 3	m ²	181,95	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. Docieplenie styropapą $\lambda 0,035$ W/m ² K - 15cm. (Możliwość zastosowania innych metod docieplenia przy zachowaniu parametru oraz grubości docieplenia - np. wełna min. granulowana w przestrzeni wentylowanej stropodachu.)
Powierzchnia stropodach - styropapa 4	m ²	857,95	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. Docieplenie styropapą $\lambda 0,035$ W/m ² K - 20cm. (Możliwość zastosowania innych metod docieplenia przy zachowaniu parametru oraz grubości docieplenia - np. wełna min. granulowana w przestrzeni wentylowanej stropodachu.)

Powierzchnia ścian zewnętrznych 1	m2	3320,2	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styropian EPS, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; 12cm
Powierzchnia ścian zewnętrznych 2	m2	1581,35	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styropian EPS, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; 14cm
Powierzchnia ścian zewnętrznych 3	m2	355,55	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styropian EPS, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; 14cm
Powierzchnia ścian cokołowych i piwnic 1	m2	239,65	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styrodur XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)]; 14cm
Powierzchnia ścian cokołowych i piwnic 2	m2	81,45	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styrodur XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)]; 10cm
Powierzchnia ścian pod terenem 1	m2	561,75	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styrodur XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)]; 14cm
Powierzchnia ścian pod terenem 2	m2	271,3	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styrodur XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)]; 10cm
Powierzchnia stolarki okiennej do wymiany	m2	1931	Wymiana na nowoczesne okna o wsp. $U=0,9$ W/m2K
Powierzchnia stolarki drzwiowej do wymiany	m2	78,3	Wymiana na nowoczesne drzwi o wsp. $U=1,3$ W/m2K
Ilość żarówek tradycyjnych	szt.	319	
Ilość świetlówek	szt.	2398	

Zestawienie przedsięwzięć przewidzianych do modernizacji wraz z szacunkową wyceną. Koszty szacunkowe przyjęte wg. cen rynkowych oraz katalogu cen jednostkowych BISTYP II Q 2022.

znak	Nazwa	Jednostka	Cena jedn.	Sposób wyliczenia ceny za m2 / ilość	Cena za m2 powierzchni / ilość	Cena netto częściowa (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Powierzchnia [m2] / ilość	Cena netto za całe usprawn. (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Cena brutto za całe usprawn.
1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYROPIAN, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];									
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE 1	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 12 cm	m2	221,01	Suma cen jedn.	256,94	3320,20	853092,19	1049303,39
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72					
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21					
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE 2	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 14 cm	m2	257,81	Suma cen jedn.	293,74	1581,35	464505,75	571342,07
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72					
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21					
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE 3	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 14 cm	m2	257,81	Suma cen jedn.	293,74	355,55	104439,26	128460,29
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72					
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych	m2	0,21					

	01	przściennych wysokości do 15 m											
2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYRODUR, λ= 0,029 [W/(m·K)];													
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKÓLOWE 1	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 14 cm	m2	338,75	Suma cen jedn.	338,96	-	239,65	81231,76	99915,07			
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przściennych wysokości do 15 m	m2	0,21									
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKÓLOWE 2	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 10 cm	m2	308,91	Suma cen jedn.	309,12	-	81,45	25177,82	30968,72			
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przściennych wysokości do 15 m	m2	0,21									
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE POD TERENEM 1	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2 / wyc. Własna	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 14 cm	m2	338,75	Suma cen jedn.	338,96	190410,78	561,75	545049,17	670410,48			
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przściennych wysokości do 15 m	m2	0,21									
	BCR.1.1.8.012 KNNR 3 0102-01	Wykopy wąskoprzestrzenne umocnione o szer. do 1,5 m i głęb. do 3,0 m w gruncie suchym kat.IV z zasypaniem i odeskowaniem wykopu (przemurowanie doświetli, odtworzenie nawierzchni)	m3	364,08	Obwód bud x 1,5m x głęb. Wykopu x cena jedn.	631,31	354638,39						
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE POD TERENEM 2	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2 / wyc. Własna	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 10 cm	m2	308,91	Suma cen jedn.	309,12	83864,26	271,30	255138,66	313820,55			
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przściennych wysokości do 15 m	m2	0,21									
	BCR.1.1.8.012 KNNR 3 0102-01	Wykopy wąskoprzestrzenne umocnione o szer. do 1,5 m i głęb. do 3,0 m w gruncie suchym kat.IV z zasypaniem i odeskowaniem wykopu (przemurowanie doświetli, odtworzenie nawierzchni)	m3	364,08	Obwód bud x 1,5m x głęb. Wykopu x cena jedn.	631,31	171274,40						
3. DOCIEPLENIE DACHU STYROPAPĄ, λ= 0,035 [W/(m·K)];													
DACH 1		Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	345,74	-	2350,40	812627,296	999531,57			
	wg. CJOR	Ocieplenie i pokrycie styropapą - 20cm	m2	290,18									
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32									
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97									
DACH 2		Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	345,74	-	1687,90	583574,546	717796,69			
	wg. CJOR	Ocieplenie i pokrycie styropapą - 20cm	m2	290,18									
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32									
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97									
DACH 3		Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	269,39	-	181,95	49015,5105	60289,08			
	wg. CJOR	Ocieplenie i pokrycie styropapą - 15cm	m2	213,83									
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32									
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97									
DACH 4		Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	345,74	-	857,95	296627,633	364851,99			
	wg. CJOR	Ocieplenie i pokrycie styropapą - 20cm	m2	290,18									
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32									
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97									
4. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ – WSP. U=0,9 W/m2K;													

OKNA	BCR.1.11.11.004 KNR 0-19 0929-04	Wymiana okien na okna uchylne PCV	m2	843	Suma cen jedn.	843	-	1931	1627833	2002234,59
5. WYMIANA STOLARKI DRZWIOWEJ – WSP. U=1,3 W/m2K;										
DRZWI	BCR.1.11.10.001	Wykucie z muru i wstawienie nowych drzwi zewnętrznych (bez ceny drzwi)	m2	212,4	Suma cen jedn.	1712,4	-	78,30	134080,92	164919,53
		Koszt drzwi	m2	1500						
6. MONTAŻ INSTALACJI PV;										
INST. PV	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	Suma cen jedn.	-	-	50	300000	369000,00
7. MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIA;										
INST. OŚWIETLENIA	BCR.6.11.12.001 KNNR 9 0501-01	Wymiana opraw oświetleniowych żarowych	szt.	65,69	Suma cen jedn.	-	20955,11	319	1549196,16	1905511,28
	BCR.6.11.12.004 KNNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetłówkowych - oprawy świetłówkowe wewnętrzne otwarte z odbłyśnikami do zawieszania lub mocowania	szt.	402,83	Suma cen jedn.	-	965986,34	2398		
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	m	20,94	Suma cen jedn.	-	562254,705	26850,75		
8. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ;										
LICZNIK ELEKTRYCZNY	BCR.6.11.4.001 KNNR 9 0203-01	Wymiana aparatów elektrycznych o masie do 2,5 kg	szt.	45,85	Suma cen jedn.	1355,25	-	-	1355,25	1666,96
	wycena rynkowa	Licznik monitor energii WIFI	szt.	600						
	wycena rynkowa	Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	500						
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	10m	209,4						
9. MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA										
INST. C.O.	BCOR.2.005	Wymiana instalacji c.o.	m2	16	Suma cen jedn.	144,41	-	-	1551006,72	1907738,27
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.o.								
	wg. CJOR	Montaż rurociągów i zaworów	m2	47,97						
	wg. CJOR	Montaż grzejników	m2	56,43						
	wg. CJOR	Izolacja	m2	2,79						
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	21,22						
10. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPŁNEJ C.O.;										
LICZNIK C.O.	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.o.	szt.	5824	Suma cen jedn.	12174	-	-	12174	14974,02
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						
		Adapter	szt.	220						
		Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600						
		Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200						
11. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.										
INST. C.W.U.	BCOR.1.008, 006	Wymiana instalacji c.w.u.	m2	6,32	Suma cen jedn.	84,45	-	-	907018,34	1115632,56
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.w.u.								
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	28,63						
	wg. CJOR	Roboty instalacyjne	m2	49,5						
12. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPŁNEJ C.W.U.;										
LICZNIK C.W.U.	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.w.u	szt.	3617	Suma cen jedn.	9967	-	-	9967	12259,41
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						

	Adapter	szt.	220						
	Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600						
	Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200						
13. MONTAŻ SYSTEMU WENTYLACJI;									
WENTYLACJA KUCHNI	Okap kuchenny	łącznie	60000	Suma cen jedn.	218460,03	-	-	218460,03	268705,84
	Centrale wentylacyjne	kpl.	100000						
	Kanały wentylacyjne	m2	127,12						
	Automatyka	kpl.	10000						
	Wykonanie prac	m2	50						
WENTYLACJA SALI	Centrale wentylacyjne	kpl.	250000	Suma cen jedn.	833514,56	-	-	833514,56	1025222,91
	Kanały wentylacyjne	m2	127,12						
	Automatyka	kpl.	10000						
	Wykonanie prac	m2	50						

Całkowity koszt inwestycji brutto	13794555,26
Koszt jednostkowy za m2	1284,37
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię cieplną (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)	57,61%

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 ŚCIANA COKOŁOWA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYRODUR XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	239,65m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	239,65m ²	
Stopniodni: 3450,55 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,61$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,876	0,193	0,171	0,153
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,35	5,18	5,87	6,55
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,83	5,52	6,21
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	205,45	13,81	12,18	10,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0252	0,0017	0,0015	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	23918,04	24120,64	24280,61
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	338,96	358,96	388,96
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	99915,07	105810,46	114653,54
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,18	4,39	4,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 99915,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,18 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYRODUR XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	561,75m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	561,75m ²	
Stopniodni: 3450,55 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,50$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,249	0,195	0,172	0,153
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,31	5,14	5,83	6,51
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,83	5,52	6,21
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	544,16	32,61	28,75	25,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0666	0,0040	0,0035	0,0031
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	63796,21	64277,74	64657,31
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	970,27	1000,27	1030,27
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	670410,48	691139,06	711867,63
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,51	10,75	11,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 670410,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,51 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPAPA, $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	2350,40m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	2350,40m ²		
Stopniodni: 3450,55 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	0,641	0,137	0,127	0,119
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	1,56	7,27	7,85	8,42
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	5,71	6,29	6,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	449,10	96,32	89,31	83,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0572	0,0123	0,0114	0,0106
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	44454,72	45338,76	46102,77
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	345,74	375,74	405,74
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	999531,57	1086261,33	1172991,09
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,48	23,96	25,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 999531,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,48 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody STOPODACH HALA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPAPA, $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1687,90m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1687,90m ²	
Stopniodni: 3136,62 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	0,689	0,140	0,129	0,120
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	1,45	7,17	7,74	8,31
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	5,71	6,29	6,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	315,20	63,84	59,12	55,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0395	0,0080	0,0074	0,0069
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	31544,24	32135,92	32646,22
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	345,74	375,74	405,74
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	717796,69	780080,20	842363,71
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,76	24,27	25,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 717796,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPAPA, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	857,95m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	857,95m²	
Stopniodni: 3136,62 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,79$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,641	0,137	0,127	0,119
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,56	7,27	7,85	8,42
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,71	6,29	6,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	149,02	31,96	29,63	27,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0213	0,0046	0,0042	0,0040
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	15227,37	15530,18	15791,88
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	345,74	375,74	405,74
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	364851,99	396510,34	428168,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,96	25,53	27,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 364851,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,96 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPIAN, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	3320,20m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	3320,20m ²	
Stopniodni: 3453,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,96 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,526	0,198	0,179
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,90	5,06	5,59
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,16	3,68
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	521,11	195,81	177,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0663	0,0249	0,0226
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	40972,52	43296,71
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	256,94	286,94
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1049303,39	1171818,77
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,61	27,06

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1049303,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,61 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPIAN, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1581,35m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1581,35m²	
Stopniodni: 3136,62 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,31$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,599	0,187	0,170	0,156
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,67	5,35	5,88	6,41
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,68	4,21	4,74
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	256,62	80,04	72,88	66,89
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0325	0,0101	0,0092	0,0085
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	22212,23	23113,37	23866,46
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	293,74	323,74	353,74
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	571342,07	629693,89	688045,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,72	27,24	28,83

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 571342,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPIAN, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	355,55m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	355,55m ²	
Stopniodni: 3136,62 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,549	0,182	0,166	0,152
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,82	5,51	6,03	6,56
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,68	4,21	4,74
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	52,87	17,50	15,97	14,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0074	0,0025	0,0022	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4574,48	4771,90	4937,63
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	293,74	323,74	353,74
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	128460,29	141580,08	154699,88
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,08	29,67	31,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 128460,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody ŚCIANA COKŁOWA HALA			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYRODUR XPS, $\lambda = 0,029 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	81,45m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	81,45m ²		
Stopniodni: 3136,62 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,38 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,549	0,190	0,168	0,150
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,82	5,27	5,96	6,65
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,45	4,14	4,83
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,11	4,19	3,70	3,32
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0006	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1027,62	1090,46	1140,27
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	309,12	339,12	369,12
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	30968,72	33974,23	36979,73
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,14	31,16	32,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30968,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,14 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody STOPODACH HALA HALL			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPAPA, $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	181,95m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	181,95m ²		
Stopniodni: 3136,62 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,282	0,128	0,119	0,111
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,54	7,83	8,40	8,97
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,86	5,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,92	6,30	5,87	5,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0009	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	985,74	1041,16	1089,53
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	269,39	299,39	329,39
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	60289,08	67003,03	73716,99
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	61,16	64,35	67,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 60289,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 61,16 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYRODUR XPS, $\lambda = 0,029 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	271,30m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	271,30m ²		
Stopniodni: 3136,62 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,79 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,561	0,191	0,169	0,151
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,78	5,23	5,92	6,61
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,45	4,14	4,83
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,25	14,06	12,42	11,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0056	0,0019	0,0017	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3484,99	3694,84	3860,91
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	940,43	1040,43	1140,43
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	313820,55	347190,45	380560,35
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	90,05	93,97	98,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 313820,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 90,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 36724,61/36724,61 m ³ /h

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20
Współczynnik V_{nom}	m ³ /h	---	---
Współczynnik V_{obl}	m ³ /h	---	---
Współczynnik $V_{n, sup}$	m ³ /h	32054,42	32054,42
Współczynnik $V_{n, ex}$	m ³ /h	32054,42	32054,42
Współczynnik $V_{obl, sup}$	m ³ /h	36724,61	36724,61
Współczynnik $V_{obl, ex}$	m ³ /h	36724,61	36724,61
Współczynnik β		0,40	0,40
Współczynnik η_{oc}		---	55,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1241,11	552,38
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,4464	0,2009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	127749,62
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1293928,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,13 lat

Modernizacja systemu wentylacji

Informacje uzupełniające:

Wentylacja bez odzysku ciepła. Wentylacja mechaniczna powinna spełniać najnowsze standardy wg. których powinna być wyposażona w odzysk ciepła.

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

Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 4365,47 m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 420,80m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: 3444,61 dzień·K/rok $\theta_i = 19,54$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	887,96	581,34	556,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1163	0,0699	0,0668
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	40529,82	43677,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	843,00	1843,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	436323,31	953907,31
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,77	21,84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 436323,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,77 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

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

Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 36724,61/36724,61 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 503,40m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: ---

Stopniodni: 3187,53 dzień·K/rok $\theta_i = 18,41$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	360,46	124,77	97,05	110,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0477	0,0165	0,0128	0,0147
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	29990,48	33518,77	31754,63
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	843,00	1643,00	1343,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	521970,43	1141152,43	831561,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,40	34,05	26,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 521970,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,40 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

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

Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 15739,25 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 983,80m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: 3528,70 dzień K/rok $\theta_i = 19,92$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,100	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1676,77	1392,31	1332,32
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,3149	0,2365	0,2290
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	46810,54	54321,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	843,00	1843,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1020092,38	2230166,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,79	41,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1020092,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,79 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

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

Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 250,04 m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 20,00m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stalarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: 3440,17 dzień·K/rok $\theta_i = 19,53$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	42,15	29,97	29,38	28,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0063	0,0042	0,0041	0,0040
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1674,74	1749,47	1824,19
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1712,40	2212,40	2712,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	42125,04	54425,04	66725,04
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,15	31,11	36,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42125,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,15 lat

Stalarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stalarkę spełniającą aktualne normy.

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

Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 36724,61/36724,61 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 55,30m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stopniodni: 2884,47 dzień·K/rok $\theta_i = 17,08$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,100	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	35,83	17,92	15,16	16,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0050	0,0025	0,0021	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2319,54	2676,39	2497,96
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1712,40	2712,40	2212,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	116475,74	184494,74	150485,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	50,22	68,93	60,24

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 116475,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 50,22 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

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

Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 15,98 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 3,00m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stalarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: 3547,90 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,100	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,14	4,64	4,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	59,70	82,71
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1712,40	2712,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6318,76	10008,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	105,85	121,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6318,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 105,85 lat

Stalarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stalarkę spełniającą aktualne normy.

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

Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 36724,61/36724,61 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 23,00m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: 3547,90 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\theta_e = -18,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m²K)	1,100	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	7,76	6,35	4,94	5,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0010	0,0008	0,0006	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	176,41	352,82	264,61
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m²	---	843,00	1843,00	1343,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	23848,47	52138,47	37993,47
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	135,19	147,78	143,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23848,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 135,19 lat

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	10740,30	10740,30
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,91	0,91
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,50	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	714,78	510,56
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	56,25	56,25

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	92,91	92,91
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	21643,20	21643,20
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	18974,40
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	1127891,97
SPBT	[lat]	---	59,44

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
INSTALACJA C.W.U.	1115632,56
MONITORING ENERGII	12259,41
Suma:	1127891,97

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	92,91	92,91
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	21643,20	21643,20
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	4363,58	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	1,3148	
Sprawność systemu grzewczego		0,748	0,848
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	143947,70
Koszt modernizacji	[zł]	---	1922712,29
SPBT	[lat]	---	13,36

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,950
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,848

*) - 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 [zł]
INSTALACJA C.O.	1907738,27
MONITORING ENERGII	14974,02
*Obliczenie kosztów w pkt. Nr 5	Suma: 1922712,29

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Modernizacja instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie systemu monitorowania energii

6.5.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Łączna moc przed modernizacją [W]	153944,30
Skuteczność świetlna istniejących opraw [lm/w]	90,00
Skuteczność świetlna opraw po wymianie [lm/w]	110,00
Łączna moc po modernizacji [W]	125954,43

Do analizy przyjęto następujące ceny	Cena
Łączny koszt przepr. modernizacji zł (brutto)	910911,78

Cena za MWh [zł brutto]	618,32
Uśredniony czas użytkowania [godzin/rok]	2000,00
Oszczędności energii [MWh/rok]	55,98
Oszczędność energii [%]	18,18
Oszczędność roczna [zł/rok]	34613,40
Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	26,32

Eel1 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia przed modern.)	-	307,89	MWh/rok	1108,40	GJ/rok
Eel2 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia po modern.)	-	251,91	MWh/rok	906,87	GJ/rok

6.6.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Moc modułów PV [kWp]	50
Natężenie prom. (STC) [kW/m ²]	1
Współczynnik wydajności WW [-]	0,75
Nachylenie połaci dachu [st]	5
Odchylenie od południa [st]	45
Współczynnik korekcyjny [-]	1,03
Nasłonecznienie [kWh/m ²]	1050
Ilość wypr. Energii w ciągu roku [kWh/rok]	40556,25
Koszt 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,61832
Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	25076,74
Koszt wykonania instalacji PV [zł]	369000,00
Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	14,7

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 ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07 zł	4,18
2.	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75 zł	10,13
3.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48 zł	10,51
4.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31 zł	10,77
5.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43 zł	17,40
6.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38 zł	21,79
7.	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57 zł	22,48
8.	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69 zł	22,76
9.	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99 zł	23,96
10.	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04 zł	25,15
11.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39 zł	25,61
12.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07 zł	25,72
13.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29 zł	28,08
14.	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA HALA	30968,72 zł	30,14
15.	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	116475,74 zł	50,22
16.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	1127891,97 zł	59,44
17.	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA HALL	60289,08 zł	61,16
18.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE	313820,55 zł	90,05
19.	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1	6318,76 zł	105,85
20.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	23848,47 zł	135,19
21.	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00 zł	---
22.	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28 zł	---
23.	MONITORING ENERGII	1666,96 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29	13,36

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07
13	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29
14	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA HALA	30968,72
15	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	116475,74
16	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	1127891,97
17	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA HALL	60289,08
18	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE	313820,55
19	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1	6318,76
20	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	23848,47
21	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
22	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
23	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
24	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		13794555,27

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43

6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07
13	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29
14	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA HALA	30968,72
15	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	116475,74
16	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	1127891,97
17	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA HALL	60289,08
18	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE	313820,55
19	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1	6318,76
20	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
21	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
22	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
23	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		13770706,80

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07
13	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29
14	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA HALA	30968,72
15	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	116475,74

16	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	1127891,97
17	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA HALL	60289,08
18	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE	313820,55
19	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
20	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
21	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
22	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		13764388,04

Wariant 4

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07
13	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29
14	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA HALA	30968,72
15	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	116475,74
16	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	1127891,97
17	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA HALL	60289,08
18	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
19	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
20	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
21	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		13450567,49

Wariant 5

	Usprawnienie	Koszt
--	--------------	-------

1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07
13	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29
14	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA HALA	30968,72
15	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	116475,74
16	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	1127891,97
17	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
18	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
19	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
20	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		13390278,41

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07

13	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29
14	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA HALA	30968,72
15	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	116475,74
16	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
17	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
18	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
19	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		12262386,44

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07
13	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29
14	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA HALA	30968,72
15	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
16	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
17	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
18	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		12145910,71

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48

4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07
13	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	128460,29
14	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
15	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
16	INSTALACJA OŚWIECZENIA	1905511,28
17	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		12114941,98

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. HALI	571342,07
13	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
14	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
15	INSTALACJA OŚWIECZENIA	1905511,28
16	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		11986481,70

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	1049303,39
12	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
13	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
14	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
15	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		11415139,63

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	42125,04
11	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
12	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
13	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
14	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		10365836,24

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja przegrody STOPODACH ZAPLECZE HALI	364851,99
10	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
11	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
12	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
13	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		10323711,20

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja przegrody STOPODACH HALA	717796,69
9	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
10	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
11	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
12	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		9958859,21

Wariant 14		
------------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja przegrody STOPODACH SEGMENT	999531,57
8	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
9	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
10	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
11	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		9241062,52

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	1020092,38
7	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
8	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
9	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
10	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		8241530,94

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	521970,43

6	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
7	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
8	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
9	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		7221438,56

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	436323,31
5	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
6	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
7	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
8	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		6699468,13

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	670410,48
4	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
5	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
6	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
7	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		6263144,82

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	1293928,75
3	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
4	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00

5	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
6	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		5592734,34

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA	99915,07
2	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
3	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
4	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
5	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		4298805,59

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	1922712,29
2	Instalacja fotowoltaiczna	369000,00
3	INSTALACJA OŚWIETLENIA	1905511,28
4	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		4198890,52

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	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej AV
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[1/m]
0	1,3148	4363,58	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
1	0,6970	2306,83	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
2	0,6971	2308,40	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
3	0,6971	2308,24	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
4	0,6987	2314,76	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
5	0,7002	2322,45	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
6	0,7002	2322,45	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
7	0,7028	2342,12	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
8	0,7043	2350,13	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
9	0,7113	2385,94	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
10	0,7426	2565,96	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
11	0,8005	2861,91	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
12	0,8015	2869,10	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
13	0,8249	2989,37	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
14	0,8691	3249,59	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
15	0,9320	3583,75	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
16	0,9395	3640,49	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
17	0,9700	3885,13	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
18	0,9970	4093,78	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
19	1,0233	4172,38	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
20	1,2819	4172,38	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34
21	1,3148	4363,58	18,88	10740,30	46292,54	46292,54	46292,54	0,34

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{i0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	4363,58 1,3148	714,78 0,0563	0,75	1,00	1,00	6549,69	964620,27	---	---
1	2306,83 0,6970	510,56 0,0563	0,85	0,85	0,98	2776,16	453559,38	511060,88	52,98
2	2308,40 0,6971	510,56 0,0563	0,85	0,85	0,98	2777,70	453747,37	510872,90	52,96
3	2308,24 0,6971	510,56 0,0563	0,85	0,85	0,98	2777,54	453727,10	510893,16	52,96
4	2314,76 0,6987	510,56 0,0563	0,85	0,85	0,98	2783,94	454724,36	509895,90	52,86
5	2322,45 0,7002	510,56 0,0563	0,85	0,85	0,98	2791,49	455814,61	508805,65	52,75
6	2322,45 0,7002	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	2995,72	474789,01	489831,26	50,78
7	2342,12 0,7028	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	3015,04	477258,73	487361,54	50,52
8	2350,13 0,7043	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	3022,91	478397,67	486222,60	50,41
9	2385,94 0,7113	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	3058,08	483469,09	481151,18	49,88
10	2565,96 0,7426	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	3234,88	508024,26	456596,00	47,33
11	2861,91 0,8005	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	3525,54	550078,59	414541,68	42,97
12	2869,10 0,8015	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	3532,60	550984,17	413636,09	42,88
13	2989,37 0,8249	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	3650,72	568051,97	396568,29	41,11
14	3249,59 0,8691	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	3906,29	603262,67	361357,59	37,46
15	3583,75 0,9320	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	4234,47	650104,19	314516,07	32,61
16	3640,49 0,9395	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	4290,20	657222,03	307398,23	31,87

17	3885,13 0,9700	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	4530,47	687466,96	277153,30	28,73
18	4093,78 0,9970	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	4735,39	713503,41	251116,86	26,03
19	4172,38 1,0233	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	4812,59	727508,67	237111,59	24,58
20	4172,38 1,2819	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	4812,59	794668,67	169951,59	17,62
21	4363,58 1,3148	714,78 0,0563	0,85	0,85	0,98	5000,36	820672,57	143947,70	14,92

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)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	13794555,27	511060,88	57,61	3586584,37
2.	13770706,80	510872,90	57,59	3580383,77
3.	13764388,04	510893,16	57,59	3578740,89
4.	13450567,49	509895,90	57,50	3497147,55
5.	13390278,41	508805,65	57,38	3481472,39
6.	12262386,44	489831,26	54,26	3188220,47
7.	12145910,71	487361,54	53,97	3157936,78
8.	12114941,98	486222,60	53,85	3149884,91
9.	11986481,70	481151,18	53,31	3116485,24
10.	11415139,63	456596,00	50,61	2967936,3
11.	10365836,24	414541,68	46,17	2695117,42
12.	10323711,20	413636,09	46,06	2684164,91
13.	9958859,21	396568,29	44,26	2589303,39
14.	9241062,52	361357,59	40,36	2402676,26
15.	8241530,94	314516,07	35,35	2142798,04
16.	7221438,56	307398,23	34,50	1877574,03
17.	6699468,13	277153,30	30,83	1741861,71
18.	6263144,82	251116,86	27,70	1628417,65
19.	5592734,34	237111,59	26,52	1454110,93
20.	4298805,59	169951,59	26,52	1117689,45
21.	4198890,52	143947,70	23,65	1091711,54

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	13794555,27 zł
- roczne oszczędności kosztów energii	---	570751,02 zł

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

Zestawienie przedsięwzięć przewidzianych do modernizacji wraz z szacunkową wyceną. Koszty szacunkowe przyjęte wg. cen rynkowych oraz katalogu cen jednostkowych BISTYP II Q 2022.

	znak	Nazwa	Jednostka	Cena jedn.	Sposób wyliczenia ceny za m2 / ilość	Cena za m2 powierzchni / ilość	Cena netto częściowa (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Powierzchnia [m2] / ilość	Cena netto za całe usprawn. (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Cena brutto za całe usprawn.
1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYROPIAN, λ= 0,038 [W/(m·K)];										
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE 1	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 12 cm	m2	221,01	Suma cen jedn.	256,94		3320,20	853092,19	1049303,39
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72						
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE 2	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 14 cm	m2	257,81	Suma cen jedn.	293,74	-	1581,35	464505,75	571342,07
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72						
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE 3	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 14 cm	m2	257,81	Suma cen jedn.	293,74	-	355,55	104439,26	128460,29
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72						
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYRODUR, λ= 0,029 [W/(m·K)];										
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOLOWE 1	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 14 cm	m2	338,75	Suma cen jedn.	338,96	-	239,65	81231,76	99915,07
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE COKOLOWE 2	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 10 cm	m2	308,91	Suma cen jedn.	309,12	-	81,45	25177,82	30968,72
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE POD TERENEM 1	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2 / wyc. Własna	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 14 cm	m2	338,75	Suma cen jedn.	338,96	190410,78	561,75	545049,17	670410,48
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
	BCR.1.1.8.012 KNNR 3 0102-01	Wykopy wąskoprzestrzenne umocnione o szer. do 1,5 m i głęb. do 3,0 m w gruncie suchym kat.IV z zasypaniem i odeskowaniem wykopu (przemurowanie doświetli, odtworzenie nawierzchni)	m3	364,08	Obwód bud x 1,5m x głęb. Wykopu x cena jedn.	631,31	354638,39			
INŻ. RZNI	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2 / wyc. Własna	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 10 cm	m2	308,91	Suma cen jedn.	309,12	83864,26	271,30	255138,66	313820,55

	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przysięciennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
	BCR.1.1.8.012 KNNR 3 0102-01	Wykopy wąskoprzestrzenne umocnione o szer. do 1.5 m i głęb. do 3.0 m w gruncie suchym kat.IV z zasypianiem i odeskowaniem wykopu (przemurowanie doświetli, odtworzenie nawierzchni)	m3	364,08	Obwód bud x 1,5m x głęb. Wykopu x cena jedn.	631,31	171274,40			
3. DOCIEPLENIE DACHU STYROPAPĄ, λ= 0,035 [W/(m·K)];										
DACH 1	wg. CJOR	Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	345,74	-	2350,40	812627,296	999531,57
		Ocieplenie i pokrycie styropapą - 20cm	m2	290,18						
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32						
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97						
DACH 2	wg. CJOR	Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	345,74	-	1687,90	583574,546	717796,69
		Ocieplenie i pokrycie styropapą - 20cm	m2	290,18						
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32						
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97						
DACH 3	wg. CJOR	Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	269,39	-	181,95	49015,5105	60289,08
		Ocieplenie i pokrycie styropapą - 15cm	m2	213,83						
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32						
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97						
DACH 4	wg. CJOR	Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	345,74	-	857,95	296627,633	364851,99
		Ocieplenie i pokrycie styropapą - 20cm	m2	290,18						
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32						
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97						
4. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ – WSP. U=0,9 W/m2K;										
OKNA	BCR.1.11.11.004 KNR 0-19 0929-04	Wymiana okien na okna uchylne PCV	m2	843	Suma cen jedn.	843	-	1931	1627833	2002234,59
5. WYMIANA STOLARKI DRZWIOWEJ – WSP. U=1,3 W/m2K;										
DRZWI	BCR.1.11.10.001	Wykucie z muru i wstawienie nowych drzwi zewnętrznych (bez ceny drzwi)	m2	212,4	Suma cen jedn.	1712,4	-	78,30	134080,92	164919,53
		Koszt drzwi	m2	1500						
6. MONTAŻ INSTALACJI PV;										
INST. PV	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	Suma cen jedn.	-	-	50	300000	369000,00
7. MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIA;										
INST. OŚWIETLENIA	BCR.6.11.12.001 KNNR 9 0501-01	Wymiana opraw oświetleniowych żarowych	szt.	65,69	Suma cen jedn.	-	20955,11	319	1549196,16	1905511,28
	BCR.6.11.12.004 KNNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetlówkowych - oprawy świetlówkowe wewnętrzne otwarte z odbłyśnikami do zawieszania lub mocowania	szt.	402,83	Suma cen jedn.	-	965986,34	2398		
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	m	20,94	Suma cen jedn.	-	562254,705	26850,75		
8. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ;										
LICZNIK ELEKTRYCZNY	BCR.6.11.4.001 KNNR 9 0203-01	Wymiana aparatów elektrycznych o masie do 2,5 kg	szt.	45,85	Suma cen jedn.	1355,25	-	-	1355,25	1666,96
	wycena rynkowa	Licznik monitor energii WIFI	szt.	600						
	wycena rynkowa	Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	500						

	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtykowe	10m	209,4						
9. MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA										
INST. C.O.	BCOR.2.005	Wymiana instalacji c.o.	m2	16	Suma cen jedn.	144,41	-	-	1551006,72	1907738,27
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.o.								
	wg. CJOR	Montaż rurociągów i zaworów	m2	47,97						
	wg. CJOR	Montaż grzejników	m2	56,43						
	wg. CJOR	Izolacja	m2	2,79						
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	21,22						
10. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPŁEJ C.O.;										
LICZNIK C.O.	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.o.	szt.	5824	Suma cen jedn.	12174	-	-	12174	14974,02
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						
		Adapter	szt.	220						
		Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600						
		Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200						
11. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.										
INST. C.W.U.	BCOR.1.008, 006	Wymiana instalacji c.w.u.	m2	6,32	Suma cen jedn.	84,45	-	-	907018,34	1115632,56
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.w.u.								
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	28,63						
	wg. CJOR	Roboty instalacyjne	m2	49,5						
12. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPŁEJ C.W.U.;										
LICZNIK C.W.U.	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.w.u	szt.	3617	Suma cen jedn.	9967	-	-	9967	12259,41
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						
		Adapter	szt.	220						
		Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600						
		Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200						
13. MONTAŻ SYSTEMU WENTYLACJI;										
WENTYLACJA KUCHNI	BISTYP / wycena rynkowa	Okap kuchenny	łącznie	60000	Suma cen jedn.	218460,03	-	-	218460,03	268705,84
		Centrale wentylacyjne	kpl.	100000						
		Kanały wentylacyjne	m2	127,12						
		Automatyka	kpl.	10000						
		Wykonanie prac	m2	50						
WENTYLACJA SALI	BISTYP / wycena rynkowa	Centrale wentylacyjne	kpl.	250000	Suma cen jedn.	833514,56	-	-	833514,56	1025222,91
		Kanały wentylacyjne	m2	127,12						
		Automatyka	kpl.	10000						
		Wykonanie prac	m2	50						

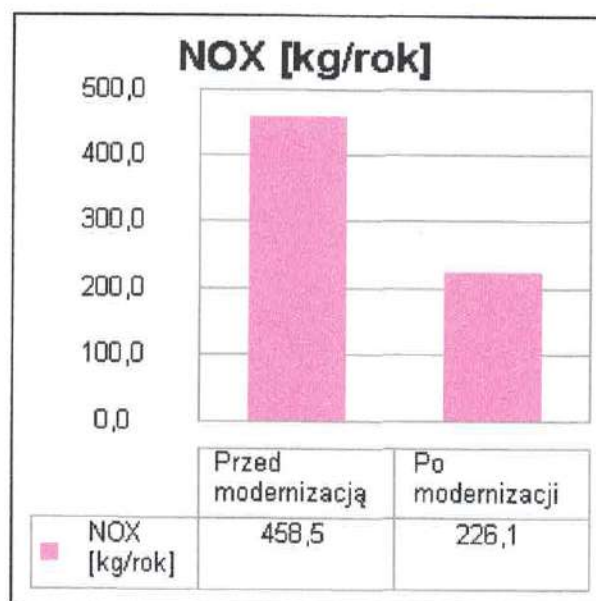
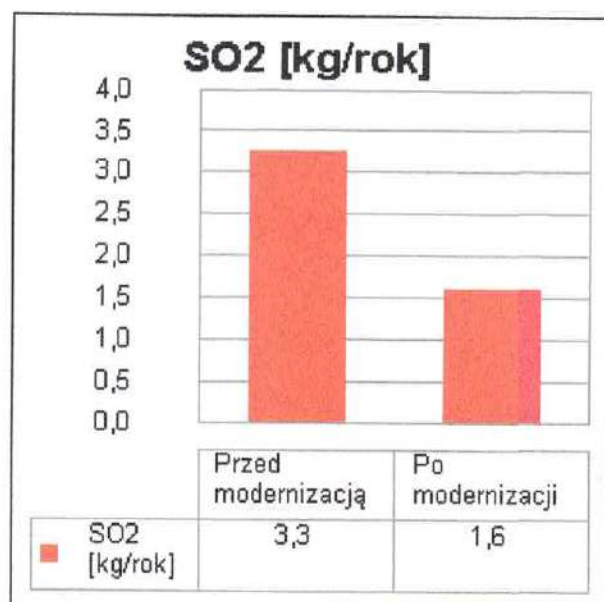
Całkowity koszt inwestycji brutto	13794555,26
Koszt jednostkowy za m2	1284,37
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię ciepłą (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)	57,61%

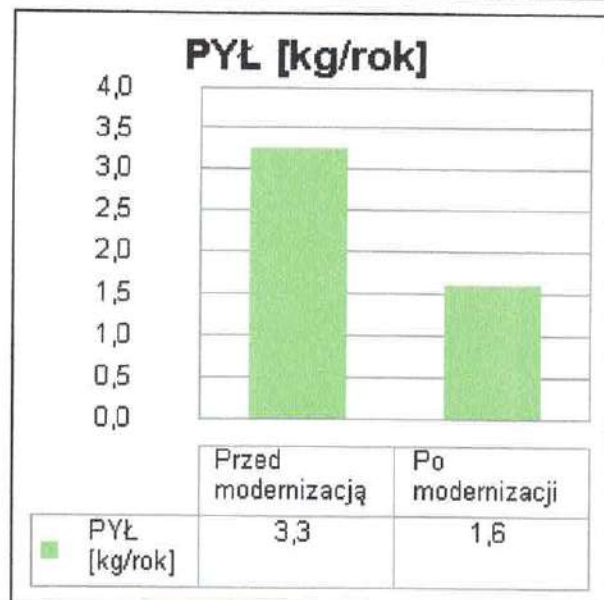
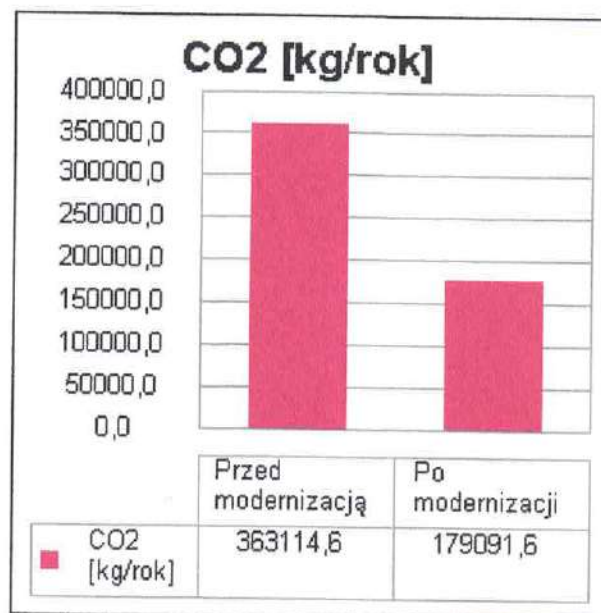
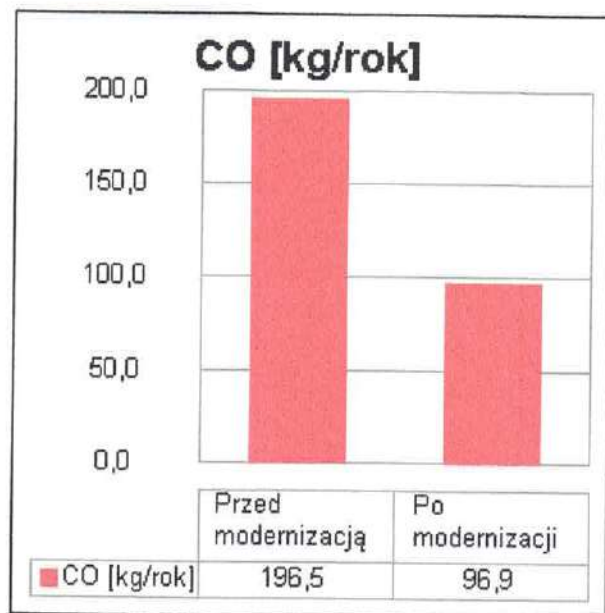
9. Bezpośredni efekt ekologiczny

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	3,274843	1,615184	1,659659	50,68
NO _x	458,478067	226,125802	232,352265	50,68
CO	196,490600	96,911058	99,579542	50,68
CO ₂	363114,629108	179091,635528	184022,993580	50,68
PYŁ	3,274843	1,615184	1,659659	50,68
B-a-P	0,000524	0,000258	0,000266	50,68

1.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





UWAGA:

Powyższe obliczenia efektu ekologicznego wykonane dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Nie uwzględniają modernizacji oświetlenia oraz instalacji paneli PV. Nie uwzględniają również współczynnika nieodnawialnej energii pierwotnej dla systemów ciepłowniczych jak i współczynników przerw w ogrzewaniu. Obliczenia redukcji emisji CO₂ dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie wraz z ujętym współczynnikiem w tabeli poniżej.

Tabela redukcji emisji CO₂ dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie energetycznym.

Lp.	Nośnik energii	WSPÓLCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ^{4,5} kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą ¹ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁷ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³ (podawać w GJ/rok)	0,8	55,44	6 549,68	290,49	2 776,16	123,13	167,36
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku 2) 5) (podawać w MWh/rok)		0,698	318,60	222,38	222,06	155,00	67,38
	SUMA				512,87		278,13	234,75
	PROCENT REDUKCJI EMISJI							45,77%

10. Obliczenia wskaźnika DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) dla wybranego wariantu.

Wskaźnik DGC – jest to bardzo pomocny wskaźnik służący do oceny efektywności ekonomicznej. Wskaźnik pokazuje nam, jaka jest cena uzyskania zdyskontowanych przychodów równych zdyskontowanym kosztom (czyli jaki jest techniczny koszt uzyskania jednostki efektu).

W naszym przypadku – ile kosztuje zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię o 1GJ.

Stopa dyskonta: 20%

Lata	Czynnik dyskontujący	Koszty inwestycyjne netto (całkowite)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie	Efekt energetyczny (Ilość zaoszczędzonej energii)	Zdyskontowane koszty łączne (KI+KE)	Zdyskontowany efekt energetyczny (EE)	DGC
		KI - koszty inwestycyjne	KE - koszty eksploatacyjne	EE - efekt energetyczny			
		zł	zł	GJ	zł	GJ/rok	
0	1	13794555,27			13 794 555,27	0,00	
1	0,833		-570 751,02	4 121,05	-475 625,85	3 434,21	
2	0,694		-570 751,02	4 121,05	-396 354,87	2 861,84	
3	0,579		-570 751,02	4 121,05	-330 295,73	2 384,87	
4	0,482		-570 751,02	4 121,05	-275 246,44	1 987,39	
5	0,402		-570 751,02	4 121,05	-229 372,03	1 656,16	
6	0,335		-570 751,02	4 121,05	-191 143,36	1 380,13	
7	0,279		-570 751,02	4 121,05	-159 286,13	1 150,11	
8	0,233		-570 751,02	4 121,05	-132 738,44	958,42	
9	0,194		-570 751,02	4 121,05	-110 615,37	798,69	
10	0,162		-570 751,02	4 121,05	-92 179,48	665,57	
11	0,135		-570 751,02	4 121,05	-76 816,23	554,64	
12	0,112		-570 751,02	4 121,05	-64 013,52	462,20	
13	0,093		-570 751,02	4 121,05	-53 344,60	385,17	
14	0,078		-570 751,02	4 121,05	-44 453,84	320,97	
15	0,065		-570 751,02	4 121,05	-37 044,86	267,48	
16	0,054		-570 751,02	4 121,05	-30 870,72	222,90	
17	0,045		-570 751,02	4 121,05	-25 725,60	185,75	
18	0,038		-570 751,02	4 121,05	-21 438,00	154,79	
19	0,031		-570 751,02	4 121,05	-17 865,00	128,99	
20	0,026		-570 751,02	4 121,05	-14 887,50	107,49	
21	0,022		-570 751,02	4 121,05	-12 406,25	89,58	
22	0,018		-570 751,02	4 121,05	-10 338,54	74,65	
23	0,015		-570 751,02	4 121,05	-8 615,45	62,21	
24	0,013		-570 751,02	4 121,05	-7 179,54	51,84	
25	0,010		-570 751,02	4 121,05	-5 982,95	43,20	
					10 970 714,95	20 389,25	538,06

Wersja ze wszystkimi usprawnieniami

TABELA 1. WYLICZENIE WSKAŹNIKA DGC DLA ŁĄCZNEGO ZAKRESU PROJEKTU W WARIANCIE I (REKOMENDOWANYM).

Dla wybranego wariantu nr 1 wartość dynamicznego kosztu jednostkowego wychodzi na poziomie 538,06 zł/GJ.

Stopa dyskonta: 20%

Lata	Czynnik dyskontujący	Koszty inwestycyjne netto (całkowite)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie	Efekt energetyczny (Ilość zaoszczędzonej energii)	Zdyskontowane koszty łączne (KI+KE)	Zdyskontowany efekt energetyczny (EE)	DGC
		KI - koszty inwestycyjne	KE - koszty eksploatacyjne	EE - efekt energetyczny			
		zł	zł	GJ	zł	GJ/rok	
0	1	12 514 643,49			12 514 643,49	0,00	
1	0,833		-511 060,88	3 773,52	-425 884,07	3 144,60	
2	0,694		-511 060,88	3 773,52	-354 903,39	2 620,50	
3	0,579		-511 060,88	3 773,52	-295 752,82	2 183,75	
4	0,482		-511 060,88	3 773,52	-246 460,69	1 819,79	
5	0,402		-511 060,88	3 773,52	-205 383,91	1 516,49	
6	0,335		-511 060,88	3 773,52	-171 153,25	1 263,74	
7	0,279		-511 060,88	3 773,52	-142 627,71	1 053,12	
8	0,233	3 916 753,92	-511 060,88	3 773,52	792 055,35	877,60	
9	0,194		-511 060,88	3 773,52	-99 047,02	731,33	
10	0,162		-511 060,88	3 773,52	-82 539,19	609,44	
11	0,135		-511 060,88	3 773,52	-68 782,65	507,87	
12	0,112		-511 060,88	3 773,52	-57 318,88	423,23	
13	0,093		-511 060,88	3 773,52	-47 765,73	352,69	
14	0,078		-511 060,88	3 773,52	-39 804,78	293,91	
15	0,065		-511 060,88	3 773,52	-33 170,65	244,92	
16	0,054		-511 060,88	3 773,52	-27 642,21	204,10	
17	0,045		-511 060,88	3 773,52	-23 035,17	170,08	
18	0,038		-511 060,88	3 773,52	-19 195,98	141,74	
19	0,031		-511 060,88	3 773,52	-15 996,65	118,11	
20	0,026		-511 060,88	3 773,52	-13 330,54	98,43	
21	0,022		-511 060,88	3 773,52	-11 108,78	82,02	
22	0,018		-511 060,88	3 773,52	-9 257,32	68,35	
23	0,015		-511 060,88	3 773,52	-7 714,43	56,96	
24	0,013		-511 060,88	3 773,52	-6 428,69	47,47	
25	0,010		-511 060,88	3 773,52	-5 357,24	39,56	
					10 897 037,09	18 669,82	583,67

Wersja bez oświetlenia i bez PV (wymiana oświetlenia w 10-tym roku eksploatacji)

Tabela 2. Wyliczenie wskaźnika DGC dla łącznego zakresu projektu w Wariancie II alternatywnym (wariant przewiduje wszelkie modernizacje bez uwzględnienia modernizacji oświetlenia wraz z instalacją elektryczną oraz bez montażu instalacji PV)

Dla powyższych założeń wartość dynamicznego kosztu jednostkowego wychodzi na poziomie 583,67 zł/GJ, co wskazuje na to, iż koszt uzyskania wskaźnika rezultatu jest wyższy. Najkorzystniejszym wariantem jest wariant nr 1.

11. Budynek „w obiektywie”.



Fot.1 Wejście do budynku oraz fragment elewacji.



Fot.2 Dach

OBLICZENIA CIEPŁA W BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Grubości istniejących dociepleń oraz materiały przegród określone na podstawie dokumentacji oraz informacji przekazanych od użytkownika. W przypadku stwierdzenia innej grubości na etapie wykonanych odkrywek podczas wykonywania dokumentacji projektowej należy rozważyć aktualizację audytu energetycznego.							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	ŚCIANA ZEWN., przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,020	0,820	0,024	-	
	2	STYROPIAN	0,060	0,040	1,500	-	
	3	BETON	0,320	1,700	0,188	-	
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,42	-	1,90	0,53	
2	ŚCIANA COKŁOWA, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-	
	3	BETON	0,240	1,700	0,141	-	
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
Grubość całkowita i U _k		0,27	-	0,35	2,88		
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,00	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-	
	3	BETON	0,240	1,700	0,141	-	
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
Grubość całkowita i U _k		0,27	-	0,31	3,25		
4	PODŁOGA NA GRUNCIE C, przegroda jednorodna						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	4	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-	

	5	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	6	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	8	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20
Kody Element Materiał	Opis	d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	U_c W/(m²·K)	
5	STOPODACH SEGMENT, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	10	KERAMZYT	0,050	0,200	0,250	-
	2	STYROPIAN	0,030	0,040	0,750	-
	11	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,39	-	1,56	0,64
6	PODŁOGA NA GRUNCIE A, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	5	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	6	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	8	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20	
Kody Element Materiał	Opis	d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	U_c W/(m²·K)	
7	PODŁOGA NA GRUNCIE B, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	5	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	6	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-

	7	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	8	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20
8	PODŁOGA NA GRUNCIE D, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	5	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	6	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	8	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20
	Kody Element Materiał	Opis	d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	U_c W/(m²·K)
9	PODŁOGA NA GRUNCIE Ł, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	5	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	6	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	8	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20
10	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	12	IZOLACJA ABIZOLEM	0,015	0,180	0,083	-
	13	CEGŁA PEŁNA	0,120	0,780	0,154	-
	2	STYROPIAN	0,050	0,040	1,250	-
	3	BETON	0,250	1,700	0,147	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,45	-	1,78	0,56

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
11	PODŁOGA NA GRUNCIE HALA, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	14	ŻWIR UBIJANY MECH.	0,200	0,900	0,222	-
	5	BETON MARKI "90"	0,200	0,900	0,222	-
	6	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	15	PŁYTA SKLEJKA	0,020	0,200	0,100	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,76	-	1,09	0,92
12	PODŁOGA NA GRUNCIE HPIW, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	16	PODKŁAD BETONOWY	0,150	0,900	0,167	-
	6	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	8	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U _k		0,61	-	0,84	1,20	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
13	STOPODACH HALA, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-
	17	WEŁNA MINERALNA	0,060	0,050	1,200	-
	18	BLACHA FAŁDOWA	0,008	58,000	0,000	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U _k		0,09	-	1,45	0,69	
14	STOPODACH HALA HALL, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-

	17	WEŁNA MINERALNA	0,150	0,050	3,000	-
	11	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	3,54	0,28
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
15	STOPODACH ZAPLECZE HALI, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	10	KERAMZYT	0,050	0,200	0,250	-
	2	STYROPIAN	0,030	0,040	0,750	-
	11	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,39	-	1,56	0,64
16	STOPODACH HALA ĆWICZEŃ, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,020	1,000	0,020	-
	17	WEŁNA MINERALNA	0,060	0,050	1,200	-
	11	STROP KANAŁOWY	0,100	0,920	0,109	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,22	-	1,60	0,63
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
17	ŚCIANA COKŁOWA HALA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	12	IZOLACJA ABIZOLEM	0,015	0,180	0,083	-
	13	CEGLA PEŁNA	0,120	0,780	0,154	-
	2	STYROPIAN	0,050	0,040	1,250	-
	3	BETON	0,250	1,700	0,147	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-

18	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k			0,45	-	1,82	0,55
	ŚCIANA ZEWN. HALI, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-	
	19	PŁYTA WIELOWARSTWOWA PW8	0,060	0,040	1,500	-	
19	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k			0,06	-	1,67	0,60
	Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
				m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
	ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA, przegroda jednorodna						
19	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-	
	12	IZOLACJA ABIZOLEM	0,015	0,180	0,083	-	
	13	CEGLA PEŁNA	0,120	0,780	0,154	-	
	2	STYROPIAN	0,050	0,040	1,250	-	
	3	BETON	0,250	1,700	0,147	-	
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k			0,45	-	1,82	0,55
20	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k			-	-	-	2,6
21	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k			-	-	-	1,1
22	DRZWI ZEWN. 2, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k			-	-	-	2,6
23	DRZWI ZEWN. 1, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U_k			-	-	-	1,1

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla POM. DYDAKTYCZNE

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg·K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
STOPODACH SEGMENT	STOPODACH	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	2350,	54788

	SEGMENT					40	
		STROP KANAŁOWY	1000	1105	0,085	2350,40	220761
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							275549
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	3231,80	75333
		BETON	840	2500	0,085	3231,80	576876
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							652210
PODŁOGA NA GRUNCIE A	PODŁOGA NA GRUNCIE A	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	245,30	7850
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	245,30	32968
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							40818
ŚCIANA COKŁOWA	COKÓŁ	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	239,65	5586
		BETON	840	2500	0,085	239,65	42778
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							48364
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	561,75	13094
		BETON	840	2500	0,085	561,75	100272
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							113367
PODŁOGA NA GRUNCIE C	PODŁOGA NA GRUNCIE C	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	455,20	14566
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	455,20	61179
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							75745
PODŁOGA NA GRUNCIE D	PODŁOGA NA GRUNCIE D	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	508,75	16280
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	508,75	68376
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							84656
PODŁOGA NA GRUNCIE Ł	PODŁOGA NA GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	475,90	15229

	E Ł	PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	475,9 0	63961
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							79190
PODŁOGA NA GRUNCIE B	PODŁOGA NA GRUNCIE B	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	245,3 0	7850
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	245,3 0	32968
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							40818

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	1410716116	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	1410716116	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy POM. DYDAKTYCZNE			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	19,57	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	7228,4	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	Q_{int}	3,2	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	1192681050	J/K
Stała czasowa budynku	τ	32,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	α_H	3,2	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_{e, °C}$	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	95514	85376	71724	54061	34056	10414	5309	4813	27681	56855	78523	94027
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt} = Q_{H,nt} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	95514	85376	71724	54061	34056	10414	5309	4813	27681	56855	78523	94027
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}, kWh/m-c$	16159	21440	34800	49621	69406	73857	73336	60636	41439	29540	14262	12348
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	17209	15544	17209	16654	17209	16654	17209	17209	16654	17209	16654	17209
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	33369	36984	52009	66275	86616	90512	90546	77845	58093	46750	30916	29558
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,nt}$	0,23	0,29	0,48	0,81	1,68	5,72	11,23	10,65	1,38	0,54	0,26	0,21
$\gamma_{H,1}$	0,22	0,26	0,38	0,64	1,24	0,00	0,00	0,00	0,96	0,40	0,23	0,22
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,38	0,64	1,24	3,70	0,00	0,00	0,00	6,02	0,96	0,40	0,23
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,42	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,95	0,84	0,54	0,17	0,09	0,09	0,63	0,93	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,nt} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$	11189 3,07	93135 ,06	59598 ,73	26731 ,25	4559, 78	50,53	3,32	3,55	5590, 30	42869 ,46	88621 ,67	11336 3,20

kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	50610	45248	38279	29088	18754	6464	3854	3597	15414	30571	41767	49839
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{ir} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	14612 4	13062 4	11000 2	83150	52810	16878	9162	8410	43095	87426	12029 1	14386 7
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											546419,9	

Obliczenia pojemności cieplnej dla KUCHNIA							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	88,40	2061
		BETON	840	2500	0,085	88,40	15779
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							17840

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	17840004	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	17840004	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy KUCHNIA												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i		20,00		°C							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r		273,6		m ²							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}		6,5		W/m ²							
Pojemność cieplna budynku	C_m		45148950		J/K							
Stała czasowa budynku	τ		7,6		h							
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$		1,7		-							
-	a_H		1,5		-							
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=10^{-3} \cdot H_{ht} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2158	1929	1632	1240	799	276	164	153	657	1303	1781	2125
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,ht}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2158	1929	1632	1240	799	276	164	153	657	1303	1781	2125
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	466	628	1102	1622	2386	2595	2541	1996	1347	839	429	427
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1323	1195	1323	1281	1323	1281	1323	1323	1281	1323	1281	1323
Miesięczne zyski ciepła	1789	1824	2426	2902	3710	3876	3864	3320	2627	2163	1710	1750

$Q_{H,gn}=Q_{sor}+Q_{int}$ kWh/m-c												
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,07	0,08	0,13	0,21	0,42	1,26	2,11	1,94	0,36	0,15	0,09	0,07
$\gamma_{H,1}$	0,07	0,08	0,11	0,17	0,31	0,00	0,00	0,00	0,25	0,12	0,08	0,07
$\gamma_{H,2}$	0,08	0,11	0,17	0,31	0,84	0,00	0,00	0,00	1,15	0,25	0,12	0,08
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,96	0,92	0,83	0,53	0,38	0,40	0,85	0,95	0,98	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	22303,91	19728,19	15873,38	11148,02	5854,65	1015,77	369,05	375,73	5088,76	12476,01	18185,28	21975,55
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{v,e}\cdot(\theta-\theta_e)\cdot t_M$ kWh/m-c	21903	19582	16566	12589	8116	2797	1668	1557	6671	13231	18076	21569
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Ht}=Q_{Hr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	24060	21511	18198	13829	8916	3073	1832	1710	7328	14534	19857	23694
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,rd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											134394,3	

Obliczenia pojemności cieplnej dla HALA SPORTOWA							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
PODŁOGA NA GRUNCIE HALA	PODŁOGA NA GRUNCIE HALA SPORTOWA	Od strony wewnętrznej					
		PŁYTA SKLEJKA	2510	800	0,020	1352,20	54304
		2 x PAPA ASFALT.	1460	1000	0,040	1352,20	78968
		BETON MARKI "90"	840	1800	0,040	1352,20	81781
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							215054
STOPODACH HALA	STOPODACH HALA SPORTOWA	Od strony wewnętrznej					
		BLACHA FAŁDOWA	450	7800	0,008	1687,90	44434
		WEŁNA MINERALNA	750	40	0,060	1687,90	3038
		3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	1460	1000	0,020	1687,90	49287
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							96759
ŚCIANA ZEWN. HALI	ŚCIANA ZEWN. HALI	Od strony wewnętrznej					
		PŁYTA WIELOWARSTWOWA PW8	1450	15	0,060	1581,35	2064
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							2064
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	271,30	6324

HALA, ZAPLECZE	GRUNCI E HALA, ZAPLEC ZE	BETON	840	2500	0,085	271,3 0	48427
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							54751
PODŁOGA NA GRUNCIE HPIW	PODŁOG A NA GRUNCI E HALA ZALECZ E	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	1240, 00	39680
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	1240, 00	166656
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							206336
STOPODACH ZAPLECZE HALI	STOPOD ACH ZAPLEC ZE HALI	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	857,9 5	19999
		STROP KANAŁOWY	1000	1105	0,085	857,9 5	80583
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							100582
ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	ŚCIANA ZEWN. ZAPLEC ZA	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	355,5 5	8288
		BETON	840	2500	0,085	355,5 5	63466
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							71754
ŚCIANA COKOŁOWA HALA	COKÓŁ HALA, ZAPLEC ZE	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	81,45	1899
		BETON	840	2500	0,085	81,45	14539
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							16437
STOPODACH HALA HALL	STOPOD ACH HALA HALL	Od strony wewnętrznej					
		STROP KANAŁOWY	1000	1105	0,100	181,9 5	20105
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							20105

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	783841684	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	783841684	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy HALA SPORTOWA			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	18,19	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	3238,3	m²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,6	W/m²
Pojemność cieplna budynku	C_m	534319500	J/K

Stała czasowa budynku									τ	16,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$Y_{H,lim}$	1,5	-	
-									a_H	2,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_e - \theta_{e,e}) \cdot t_m$ kWh/m-c	60949	54435	44594	32604	18699	2599	-1062	-1403	14469	34372	49420	59926
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	60949	54435	44594	32604	18699	2599	-1062	-1403	14469	34372	49420	59926
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	4610	6432	11117	16770	24460	25862	25579	20713	13526	8863	4244	3956
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_{rt} \cdot t_m$ kWh/m-c	13540	12230	13540	13103	13540	13103	13540	13540	13103	13540	13103	13540
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	18150	18662	24657	29874	38001	38965	39119	34253	26629	22404	17348	17496
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,15	0,18	0,29	0,47	1,05	7,74	-19,00	-12,60	0,95	0,34	0,18	0,15
$Y_{H,1}$	0,15	0,17	0,23	0,38	0,76	0,00	0,00	0,00	0,64	0,26	0,17	0,15
$Y_{H,2}$	0,17	0,23	0,38	0,76	4,39	0,00	0,00	0,00	4,34	0,64	0,26	0,17
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,58	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,95	0,88	0,66	0,13	-0,05	-0,08	0,70	0,93	0,98	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	10022 7,90	87198 ,61	63009 ,13	36872 ,65	11047 ,92	57,94	0,00	0,00	9492, 17	45726 ,83	78786 ,59	98879 ,93
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_e - \theta_{e,e}) \cdot t_m$ kWh/m-c	62923	56257	47592	36165	23317	8037	4791	4472	19164	38009	51929	61965
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	12387 2	11069 2	92186	68769	42016	10636	3729	3069	33633	72382	10135 0	12189 1
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											531299,7	

Zestawienie stref

Zestawienie stref

Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	POM. DYDAKTYCZNE	7228,37	22118,67	19,57	546419,92
1	KUCHNIA	273,63	875,62	20,00	134394,30
1	HALA SPORTOWA	3238,30	23298,26	18,19	531299,67
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					1212113,89

OBLICZENIA CIEPŁA W BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	ŚCIANA ZEWN., przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,020	0,820	0,024	-
	2	STYROPIAN	0,060	0,040	1,500	-
	3	BETON	0,320	1,700	0,188	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	4	STYROPIAN	0,120	0,038	3,158	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U _k		0,54	-	5,06	0,20	
2	ŚCIANA COKŁOWA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	3	BETON	0,240	1,700	0,141	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	5	STYRODUR XPS	0,140	0,029	4,828	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U _k		0,41	-	5,18	0,19	
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	3	BETON	0,240	1,700	0,141	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	5	STYRODUR XPS	0,140	0,029	4,828	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U _k		0,41	-	5,14	0,19	
4	PODŁOGA NA GRUNCIE C, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-

	6	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	7	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	10	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
STOPODACH SEGMENT, przegroda jednorodna						
5	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	11	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	12	KERAMZYT	0,050	0,200	0,250	-
	2	STYROPIAN	0,030	0,040	0,750	-
	13	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	1	TYNKGEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	14	STYROPAPA	0,200	0,035	5,714	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k		0,59	-	7,27	0,14	
PODŁOGA NA GRUNCIE A, przegroda jednorodna						
6	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	6	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	7	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	10	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20	
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
PODŁOGA NA GRUNCIE B, przegroda jednorodna						
7	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	6	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-

8	7	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	10	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20
	PODŁOGA NA GRUNCIE D, przegroda jednorodna					
8	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	6	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	7	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	10	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20	
Kody Element Material	Opis	d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	U_c W/(m²·K)	
9	PODŁOGA NA GRUNCIE Ł, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	6	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-
	7	BETON MARKI "90"	0,150	0,900	0,167	-
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-
	10	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,61	-	0,84	1,20	
10	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	15	IZOLACJA ABIZOLEM	0,015	0,180	0,083	-
	16	CEGLA PEŁNA	0,120	0,780	0,154	-
	2	STYROPIAN	0,050	0,040	1,250	-
	3	BETON	0,250	1,700	0,147	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
5	STYRODUR XPS	0,100	0,029	3,448	-	

	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k			0,55	-	5,23	0,19
Kody Element Materiał	Opis	d		λ	R	U_c	
		m		W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
11	PODŁOGA NA GRUNCIE HALA, przegroda jednorodna						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-	
	6	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-	
	17	ŻWIR UBIJANY MECH.	0,200	0,900	0,222	-	
	7	BETON MARKI "90"	0,200	0,900	0,222	-	
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-	
	18	PŁYTA SKLEJKA	0,020	0,200	0,100	-	
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k			0,76	-	1,09	0,92
12	PODŁOGA NA GRUNCIE HPIW, przegroda jednorodna						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-	
	6	PIASEK UBIJANY MECH.	0,300	2,000	0,150	-	
	19	PODKŁAD BETONOWY	0,150	0,900	0,167	-	
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-	
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,100	1,000	0,100	-	
	10	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-	
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-	
Grubość całkowita i U_k			0,61	-	0,84	1,20	
Kody Element Materiał	Opis	d		λ	R	U_c	
		m		W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
13	STOPODACH HALA, przegroda jednorodna						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-	
	11	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-	
	20	WEŁNA MINERALNA	0,060	0,050	1,200	-	
	21	BLACHA FAŁDOWA	0,008	58,000	0,000	-	
	14	STYROPAPA	0,200	0,035	5,714	-	
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-	
Grubość całkowita i U_k			0,29	-	7,17	0,14	
14	STOPODACH HALA HALL, przegroda jednorodna						

	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	11	3 X PAPA ZGRZEWALNA	0,020	0,180	0,111	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	20	WEŁNA MINERALNA	0,150	0,050	3,000	-
	13	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	14	STYROPAPA	0,150	0,035	4,286	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k			0,59	-	7,83
Kody Element Materiał	Opis	d		λ	R	U_c
		m		W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
15	STOPODACH ZAPLECZE HALI, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	11	3 X PAPA ZGRZEWALNA	0,020	0,180	0,111	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	12	KERAMZYT	0,050	0,200	0,250	-
	2	STYROPIAN	0,030	0,040	0,750	-
	13	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	14	STYROPAPA	0,200	0,035	5,714	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U_k			0,59	-	7,27	0,14
16	STOPODACH HALA ĆWICZEŃ, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	11	3 X PAPA ZGRZEWALNA	0,020	0,180	0,111	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,020	1,000	0,020	-
	20	WEŁNA MINERALNA	0,060	0,050	1,200	-
	13	STROP KANAŁOWY	0,100	0,920	0,109	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k			0,22	-	1,60
Kody Element Materiał	Opis	d		λ	R	U_c
		m		W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
17	ŚCIANA COKOŁOWA HALA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy			0,04	-

		strumień ciepła)				
	15	IZOLACJA ABIZOLEM	0,015	0,180	0,083	-
	16	CEGLA PEŁNA	0,120	0,780	0,154	-
	2	STYROPIAN	0,050	0,040	1,250	-
	3	BETON	0,250	1,700	0,147	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	5	STYRODUR XPS	0,100	0,029	3,448	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,55	-	5,27	0,19
18	ŚCIANA ZEWN. HALL, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	22	PŁYTA WIELOWARSTWOWA PW8	0,060	0,040	1,500	-
	4	STYROPIAN	0,140	0,038	3,684	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,20	-	5,35	0,19
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
19	ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	15	IZOLACJA ABIZOLEM	0,015	0,180	0,083	-
	16	CEGLA PEŁNA	0,120	0,780	0,154	-
	2	STYROPIAN	0,050	0,040	1,250	-
	3	BETON	0,250	1,700	0,147	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	4	STYROPIAN	0,140	0,038	3,684	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,59	-	5,51	0,18	
20	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9
21	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9
22	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9
23	DRZWI ZEWN. 2, przegroda jednorodna					

	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
24	DRZWI ZEWN. 1, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
25	DRZWI ZEWN. 2, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
26	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	0,9

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla POM. DYDAKTYCZNE

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
STOPODACH SEGMENT	STOPODACH SEGMENT	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	2350,40	10224
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							10224
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	3231,80	18874
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							18874
PODŁOGA NA GRUNCIE A	PODŁOGA NA GRUNCIE A	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	245,30	7850
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	245,30	32968
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							40818
ŚCIANA COKŁOWA	COKÓŁ	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	239,65	1042
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							1042
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	561,75	2444
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{pij} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							2444
PODŁOGA NA GRUNCIE C	PODŁOGA NA GRUNCIE C	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	455,20	14566
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	455,2	61179

						0	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							75745
PODŁOGA NA GRUNCIE D	PODŁOGA NA GRUNCIE D	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	508,7 5	16280
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	508,7 5	68376
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							84656
PODŁOGA NA GRUNCIE Ł	PODŁOGA NA GRUNCIE Ł	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	475,9 0	15229
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	475,9 0	63961
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							79190
PODŁOGA NA GRUNCIE B	PODŁOGA NA GRUNCIE B	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	245,3 0	7850
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	245,3 0	32968
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							40818

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	353810922	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	353810922	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy POM. DYDAKTYCZNE												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	19,57		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_r	7228,4		m²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	3,2		W/m²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	1192681050		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	55,0		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$	1,2		-						
-			a_H	4,7		-						
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_{e,i}$, °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,pr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_{e,i}) \cdot t_m$ kWh/m-c	36851	32940	27672	20858	13139	4018	2048	1857	10680	21936	30296	36278
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,pr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	36851	32940	27672	20858	13139	4018	2048	1857	10680	21936	30296	36278

Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	16159	21440	34800	49621	69406	73857	73336	60636	41439	29540	14262	12348
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_r\cdot t_m$ kWh/m-c	17209	15544	17209	16654	17209	16654	17209	17209	16654	17209	16654	17209
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	33369	36984	52009	66275	86616	90512	90546	77845	58093	46750	30916	29558
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,39	0,48	0,80	1,36	2,81	9,61	18,86	17,89	2,32	0,91	0,44	0,35
$\gamma_{H,1}$	0,37	0,43	0,64	1,08	2,08	0,00	0,00	0,00	1,62	0,67	0,39	0,37
$\gamma_{H,2}$	0,43	0,64	1,08	2,08	6,21	0,00	0,00	0,00	10,10	1,62	0,67	0,39
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,90	0,68	0,35	0,10	0,05	0,06	0,43	0,86	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	53233,81	40840,05	17993,45	3769,99	159,47	0,22	0,01	0,01	282,28	11189,39	40445,13	55597,10
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	50610	45248	38279	29088	18754	6464	3854	3597	15414	30571	41767	49839
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Hl}=Q_{Hr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	87461	78188	65951	49946	31893	10482	5902	5454	26094	52507	72063	86117
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											223510,9	

Obliczenia pojemności cieplnej dla KUCHNIA

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	88,40	516
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}\cdot\rho_{ij}\cdot d_{ij}\cdot A_{ij})=$							516

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	516256	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	516256	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy KUCHNIA

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	273,6	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	6,5	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	45148950	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	8,0	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,7	-									
-	a_H	1,5	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ir}=10^{-3} \cdot H_{ir} \cdot (\theta_e - \theta_{in}) \cdot t_m$ kWh/m-c	942	842	713	541	349	120	72	67	287	569	777	928
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,ir}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	942	842	713	541	349	120	72	67	287	569	777	928
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} kWh/m-c	466	628	1102	1622	2386	2595	2541	1996	1347	839	429	427
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=Q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1323	1195	1323	1281	1323	1281	1323	1323	1281	1323	1281	1323
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1789	1824	2426	2902	3710	3876	3864	3320	2627	2163	1710	1750
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,08	0,09	0,14	0,22	0,44	1,33	2,22	2,04	0,38	0,16	0,09	0,08
$Y_{H,1}$	0,08	0,08	0,11	0,18	0,33	0,00	0,00	0,00	0,27	0,12	0,08	0,08
$Y_{H,2}$	0,08	0,11	0,18	0,33	0,88	0,00	0,00	0,00	1,21	0,27	0,12	0,08
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,96	0,92	0,82	0,52	0,37	0,39	0,85	0,95	0,98	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	21088,60	18641,81	14955,83	10455,03	5424,99	908,28	323,28	330,23	4730,66	11743,83	17182,49	20778,73
Całkowita ilość ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_e - \theta_{in}) \cdot t_m$ kWh/m-c	21903	19582	16566	12589	8116	2797	1668	1557	6671	13231	18076	21569
Całkowita ilość ciepła przeniesionego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{H,ht} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	22845	20425	17279	13130	8465	2918	1739	1623	6958	13800	18854	22497
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											126563,8	

Obliczenia pojemności cieplnej dla HALA SPORTOWA							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
PODŁOGA NA GRUNCIE HALA	PODŁOGA NA GRUNCIE HALA SPORTOWA	Od strony wewnętrznej					
		PŁYTA SKLEJKA	2510	800	0,020	1352,20	54304
		2 x PAPA ASFALT.	1460	1000	0,040	1352,20	78968
		BETON MARKI "90"	840	1800	0,040	1352,20	81781
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							215054
STOPODACH HALA	STOPODACH HALA SPORTOWA	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	1687,90	7342
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							7342

ŚCIANA ZEWN. HALI	ŚCIANA ZEWN. HALI	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	1581,35	9235
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						9235	
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE HALA, ZAPLECZE	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	271,30	1180
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						1180	
PODŁOGA NA GRUNCIE HPIW	PODŁOGA NA GRUNCIE HALA ZALECZE	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	1240,00	39680
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	1240,00	166656
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						206336	
STOPODACH ZAPLECZE HALI	STOPODACH ZAPLECZE HALI	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	857,95	3732
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						3732	
ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	ŚCIANA ZEWN. ZAPLECZA	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	355,55	2076
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						2076	
ŚCIANA COKŁOWA HALA	COKŁ HALA, ZAPLECZE	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	81,45	354
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						354	
STOPODACH HALA HALL	STOPODACH HALA HALL	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	181,95	791
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						791	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	446101777	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	446101777	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy HALA SPORTOWA			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	18,19	°C

Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A _f	3238,3	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q _{int}	5,6	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C _m	534319500	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	25,7	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	γ _{H,lim}	1,4	-									
-	a _H	2,7	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ _e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,nt} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(θ-θ _e)·t _m kWh/m-c	19676	17574	14397	10526	6037	839	-343	-453	4671	11097	15955	19346
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,nt} +Q _{H,zy} kWh/m-c	19676	17574	14397	10526	6037	839	-343	-453	4671	11097	15955	19346
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	4610	6432	11117	16770	24460	25862	25579	20713	13526	8863	4244	3956
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	13540	12230	13540	13103	13540	13103	13540	13540	13103	13540	13103	13540
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	18150	18662	24657	29874	38001	38965	39119	34253	26629	22404	17348	17496
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,24	0,27	0,44	0,73	1,61	11,90	-29,22	-19,37	1,46	0,52	0,28	0,23
γ _{H,1}	0,23	0,25	0,36	0,58	1,17	0,00	0,00	0,00	0,99	0,40	0,26	0,23
γ _{H,2}	0,25	0,36	0,58	1,17	6,75	0,00	0,00	0,00	6,68	0,99	0,40	0,26
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,40	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	0,98	0,98	0,94	0,83	0,54	0,08	-0,03	-0,05	0,58	0,91	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	58939,80	50341,34	33095,53	16162,52	2946,75	3,61	0,00	0,00	2723,90	22892,49	45329,03	58282,72
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(θ-θ _e)·t _M kWh/m-c	62923	56257	47592	36165	23317	8037	4791	4472	19164	38009	51929	61965
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q _{ht} =Q _{tr} + Q _{v,e} kWh/m-c	82599	73830	61988	46691	29353	8876	4448	4019	23836	49106	67884	81311
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} =Σ(Q _{H,nd,n}), kWh/rok											290717,7	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	POM. DYDAKTYCZNE	7228,37	22118,67	19,57	223510,90
1	KUCHNIA	273,63	875,62	20,00	126563,76
1	HALA SPORTOWA	3238,30	23298,26	18,19	290717,70
Całkowite zapotrzebowanie strefy		$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]			640792,37

DOKUMENTY

Oświadczenie

Oświadczam, iż audyt energetyczny został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi i w sposób kompletny z punktu widzenia celu określonego w umowie.

mgr inż. Krzysztof Kopiec

ul. Sadowa 8D; 66-400 Wawrów

posiadający uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14662, uprawnienia budowlane nr LBS/0053/PBS/19 oraz będący członkiem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2059.

mgr inż. Krzysztof Kopiec
Uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej nr 14662,
członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych
nr 2059





Warszawa, 24.02.2022 r.

POTWIERDZENIE CZŁONKOSTWA

Zarząd Zrzeszenia Audytorów Energetycznych zaświadcza, że Pan Krzysztof KOPIEC, zamieszkały ul. Batalionu Zośka 21/9, 66-400 Gorzów Wlkp. jest członkiem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2059.

Składka za 2022 rok została opłacona.

Potwierdzenie niniejsze wydaje się na prośbę zainteresowanego.

Informacja o Zrzeszeniu oraz lista członków dostępna jest na stronie internetowej zae.org.pl

PREZES

Dariusz Heim

Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa, tel. (22) 50 54 784, NIP 526-24-68-043 www.zae.org.pl zae@zae.org.pl



Warszawa 20 kwietnia 2018 r.

MINISTER
INWESTYCJI I ROZWOJU

DAB.3.6101.280.2018.PP.1

NK: 55835/18

Zaświadczenie

Na podstawie art. 217 § 1 i § 2 pkt 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1257, z późn. zm.) zaświadcza się, że Pan Krzysztof Kopiec jest wpisany do wykazu osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2017 r. poz. 1498, z późn. zm.). W wykazie wpisano następujące dane:

Numer wpisu:	14662
Data wpisu:	2018-04-12
Imię:	Krzysztof
Nazwisko:	Kopiec
Numer uprawnień budowlanych:	-

Zaświadczenie wydano na wniosek zainteresowanego.

Z upoważnienia
MINISTRA INWESTYCJI I ROZWOJU
B. Stecki
Bartłomiej Stecki
Zastępca Dyrektora
Departament Architektury
Budownictwa i Geologii

Gorzów Wlkp., dnia 17-06-2019r.

Lubuska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. LBS/OKK/0054/0004/2019

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 1 i 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.) i art.12 ust.2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art.14 ust.1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2019r. poz. 831), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan **KRZYSZTOF KOPIEC**
magister inżynier inżynierii środowiska
ur. dnia 24-04-1980 r. w Lubsku
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny **LBS/0053/PBS/19**
do projektowania

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

- §1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
- §2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji, stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

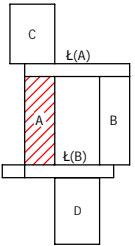
1. mgr inż. Waldemar Olczak
2. mgr inż. Marcin Załęski
3. mgr inż. Grażyna Łokś

Otrzymują:

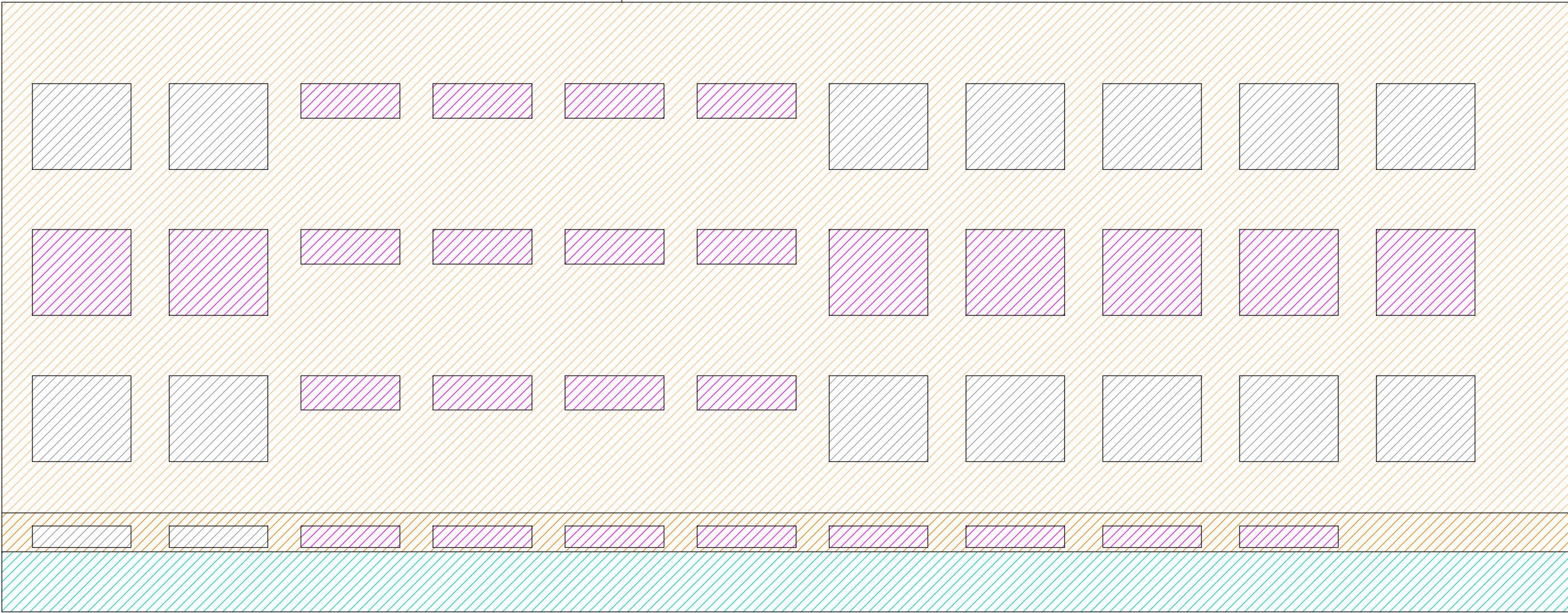
1. Pan Krzysztof Kopiec
2. Okręgowa Rada Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA



STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM



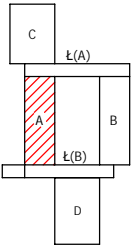
LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM

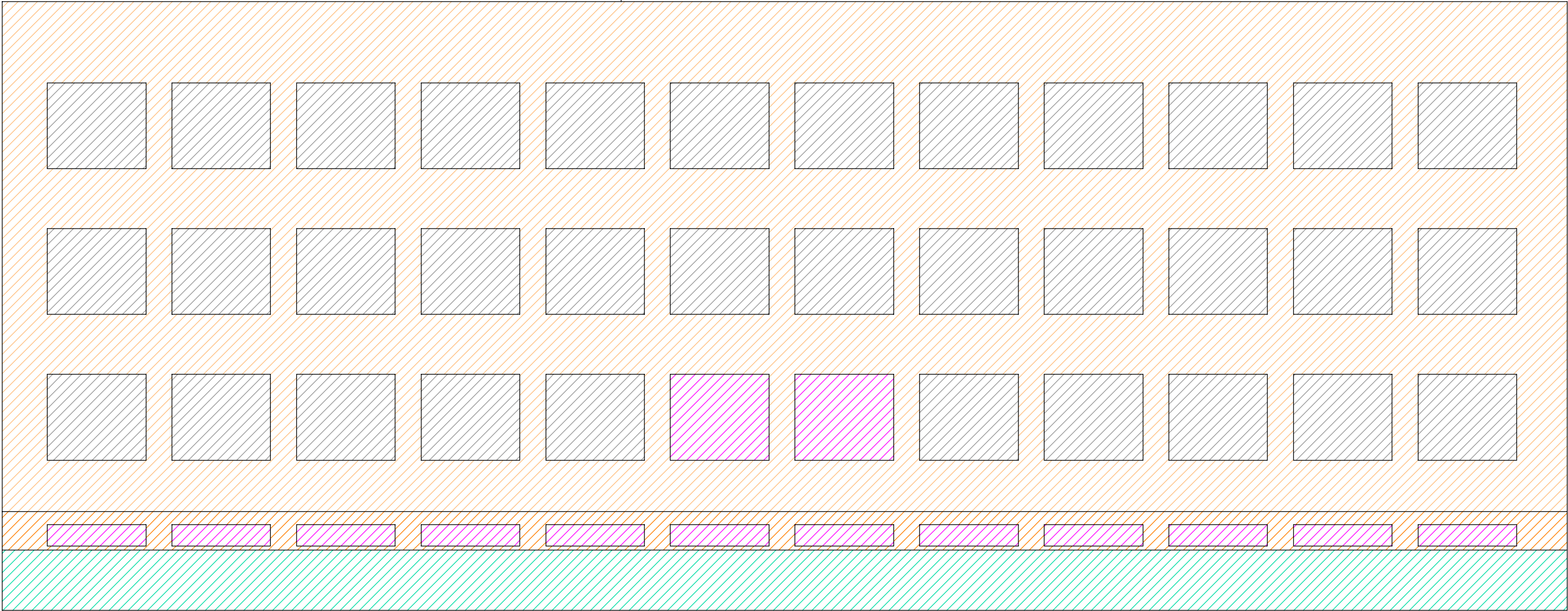
COKÓŁ
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA POŁUDNIOWA



STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

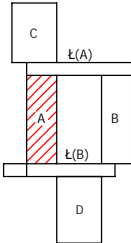
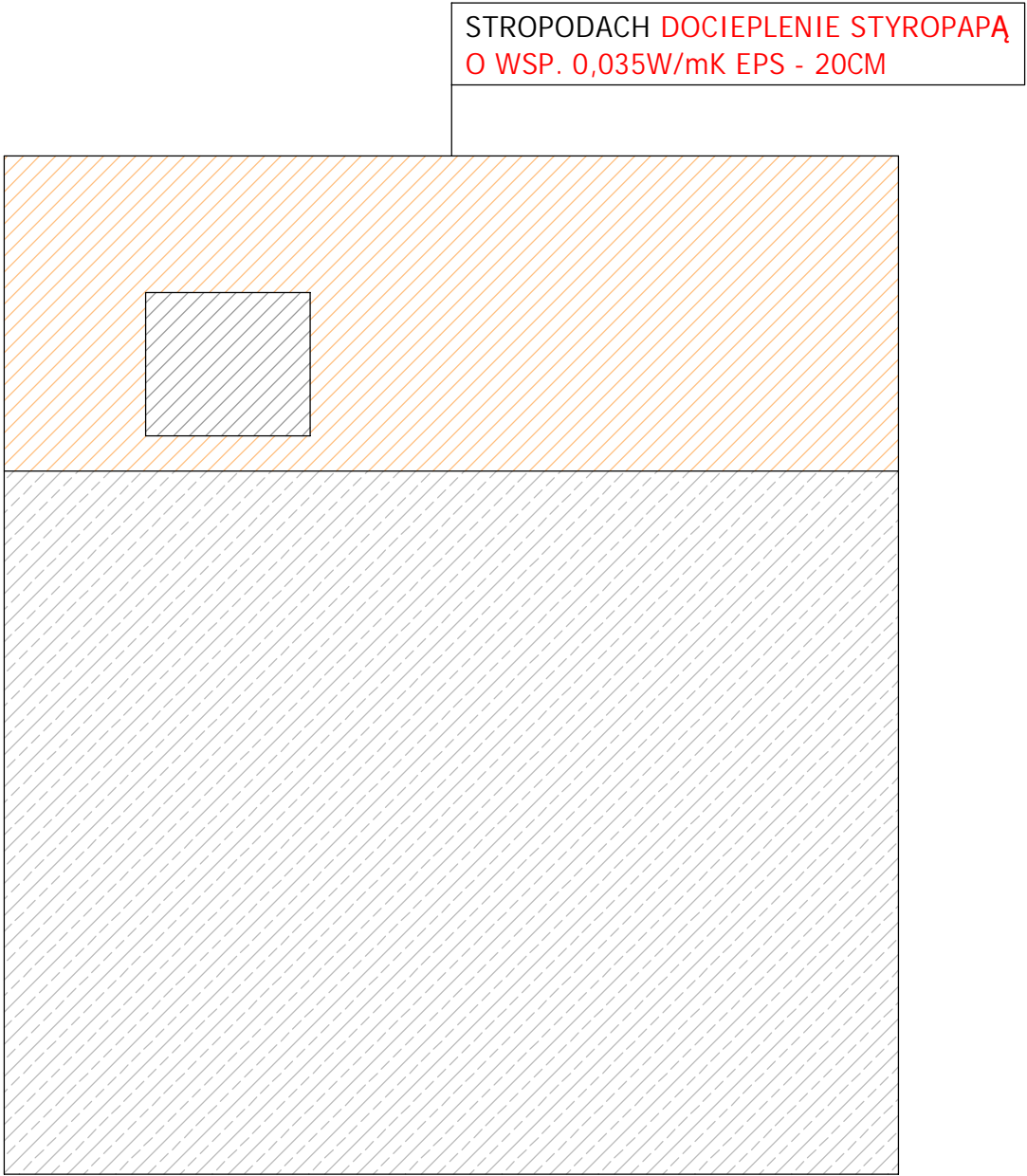


LEGENDA:




- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA

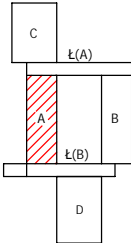
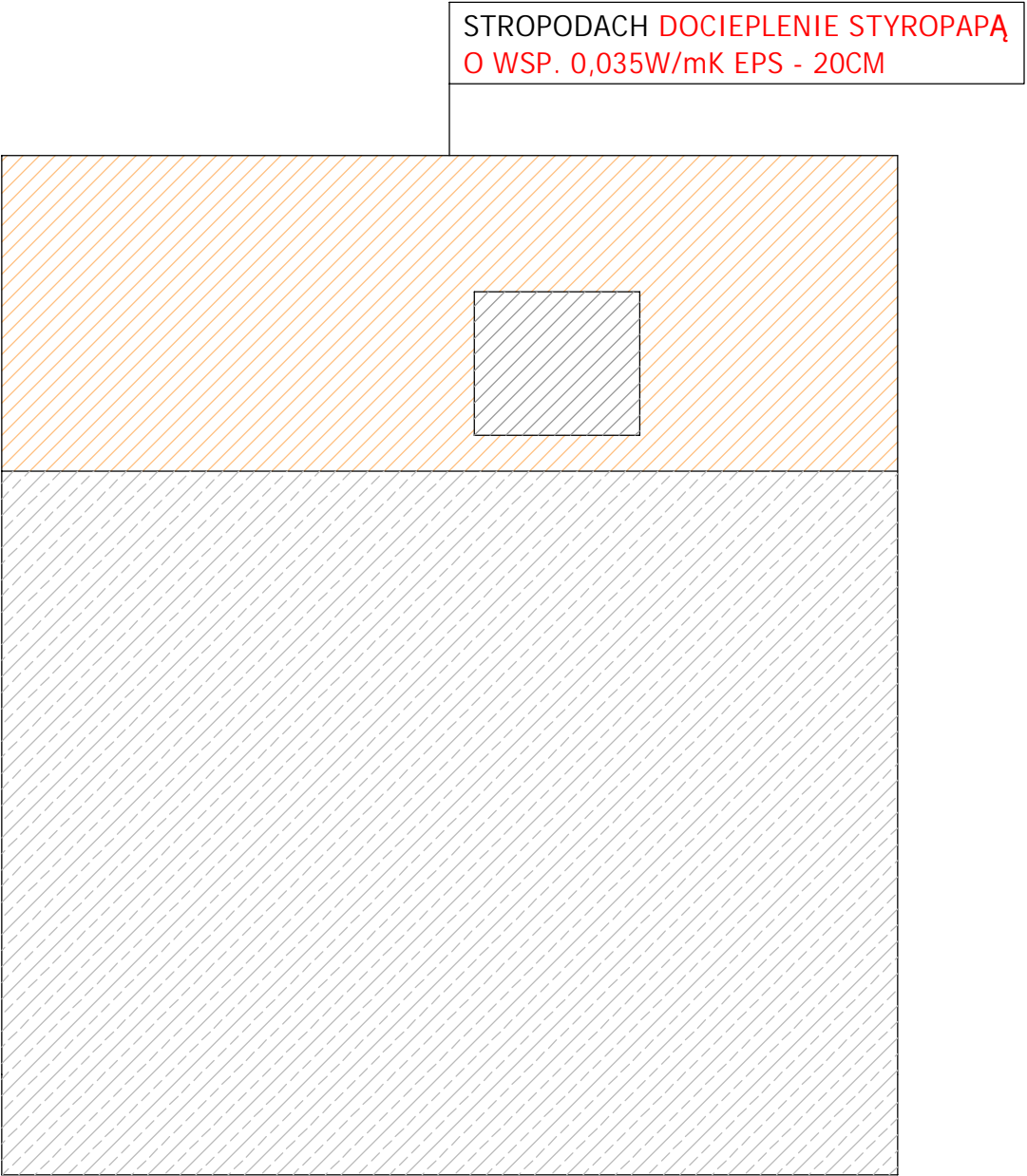


LEGENDA:


-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
-  ŚCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM


-  NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K


SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA WCHODNIA

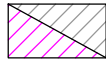


LEGENDA:

- 

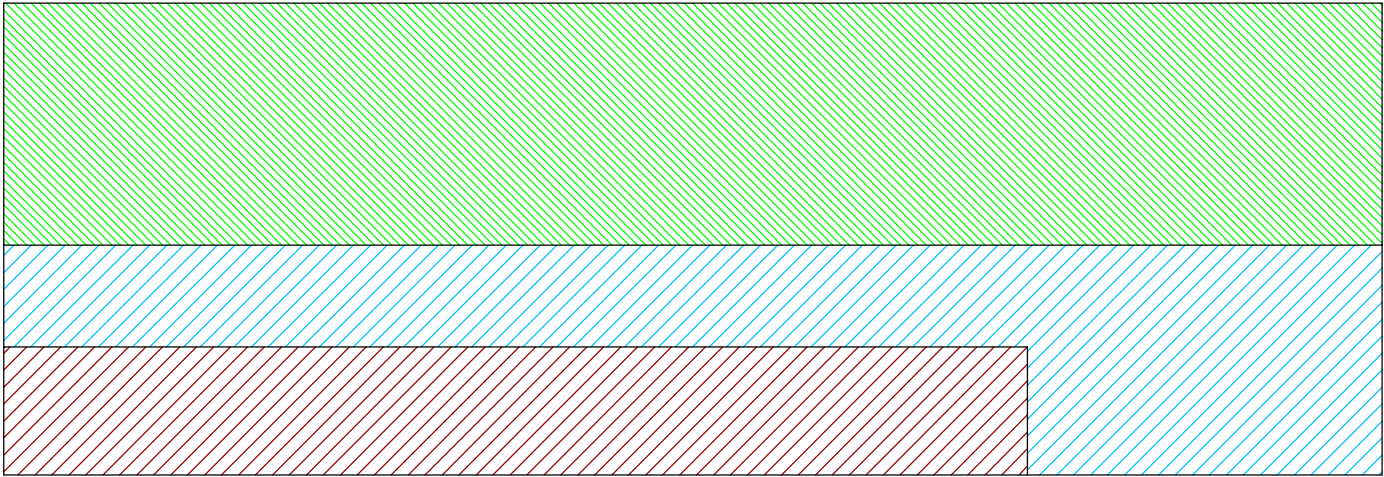
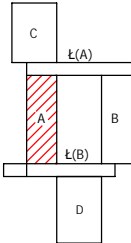
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- 

SCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- 

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- 

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

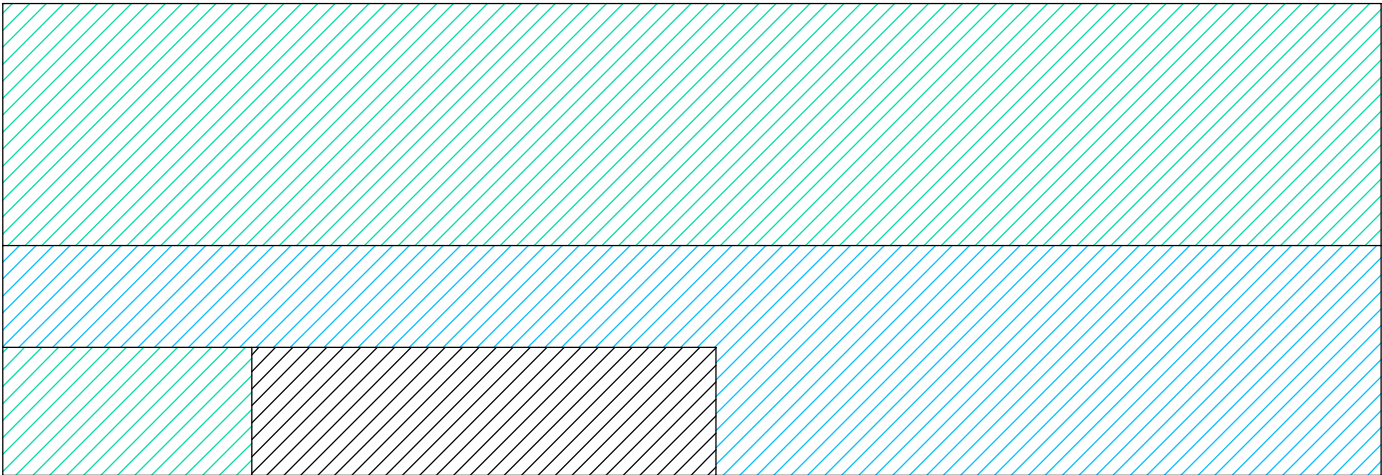
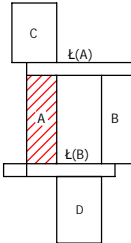
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY



LEGENDA:

-  SZATNIA
-  POM. GOSPODARCZE
-  POM. KOMUNIKACJI

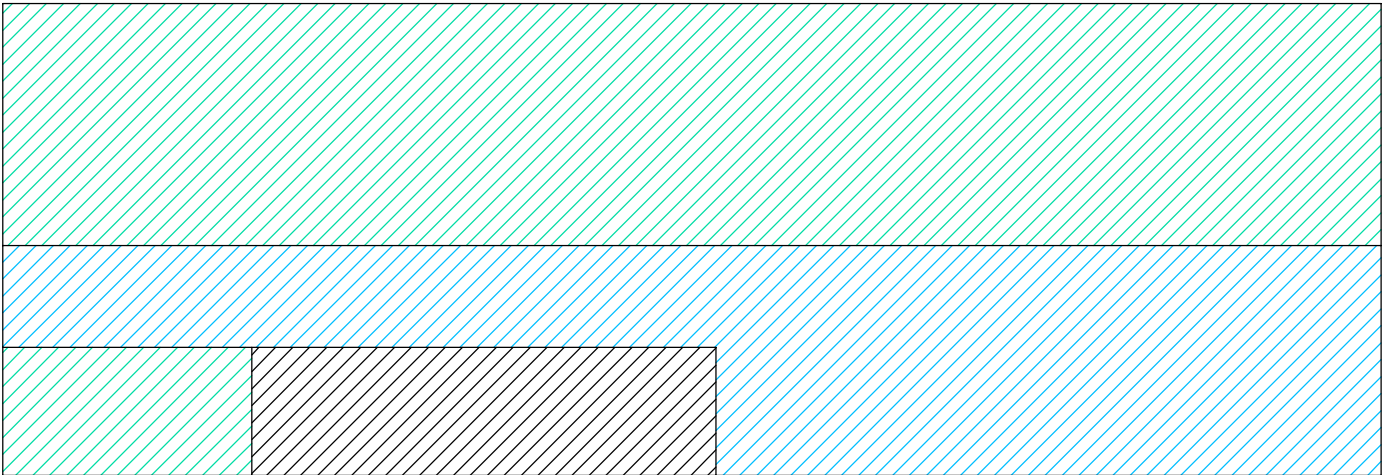
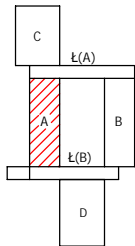
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU



LEGENDA:

-  SALA ZAJĘĆ
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

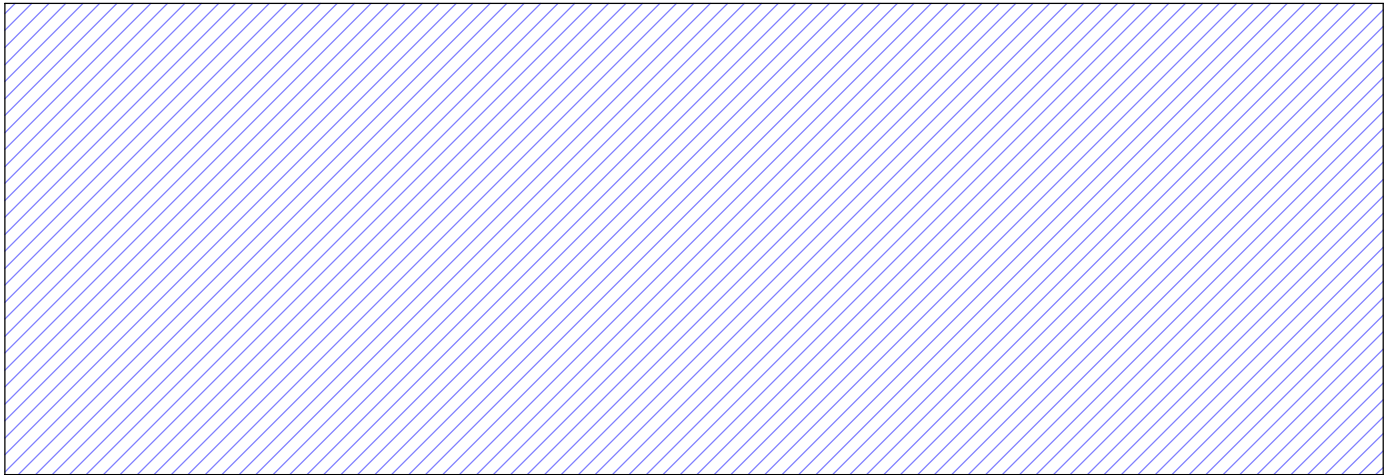
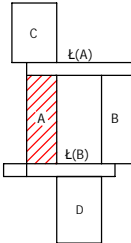
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT 1 I 2 PIĘTRA



LEGENDA:

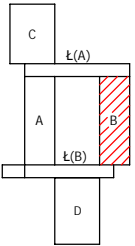
-  SALA ZAJĘĆ
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT DACHU

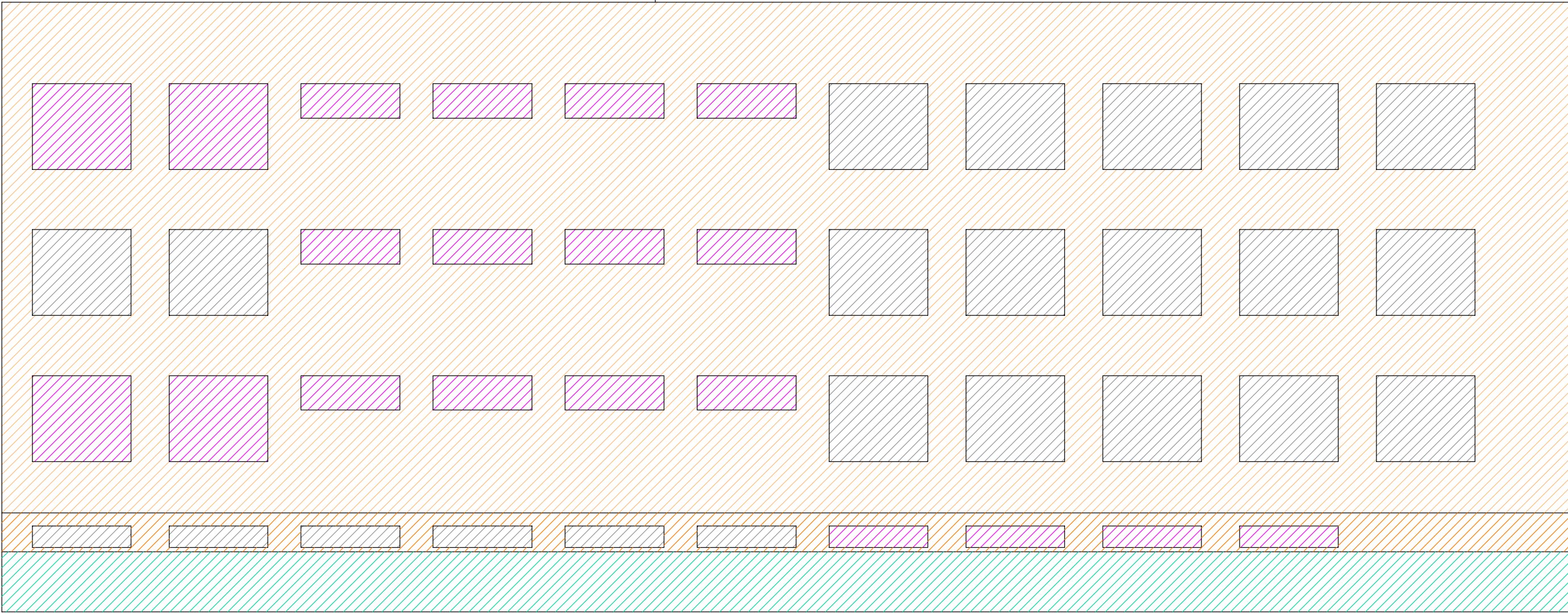


LEGENDA:
STROPODACH DOCIEPLENIE STYROPAPĄ
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA



STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPE**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

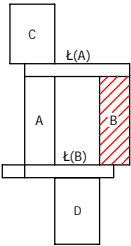


LEGENDA:

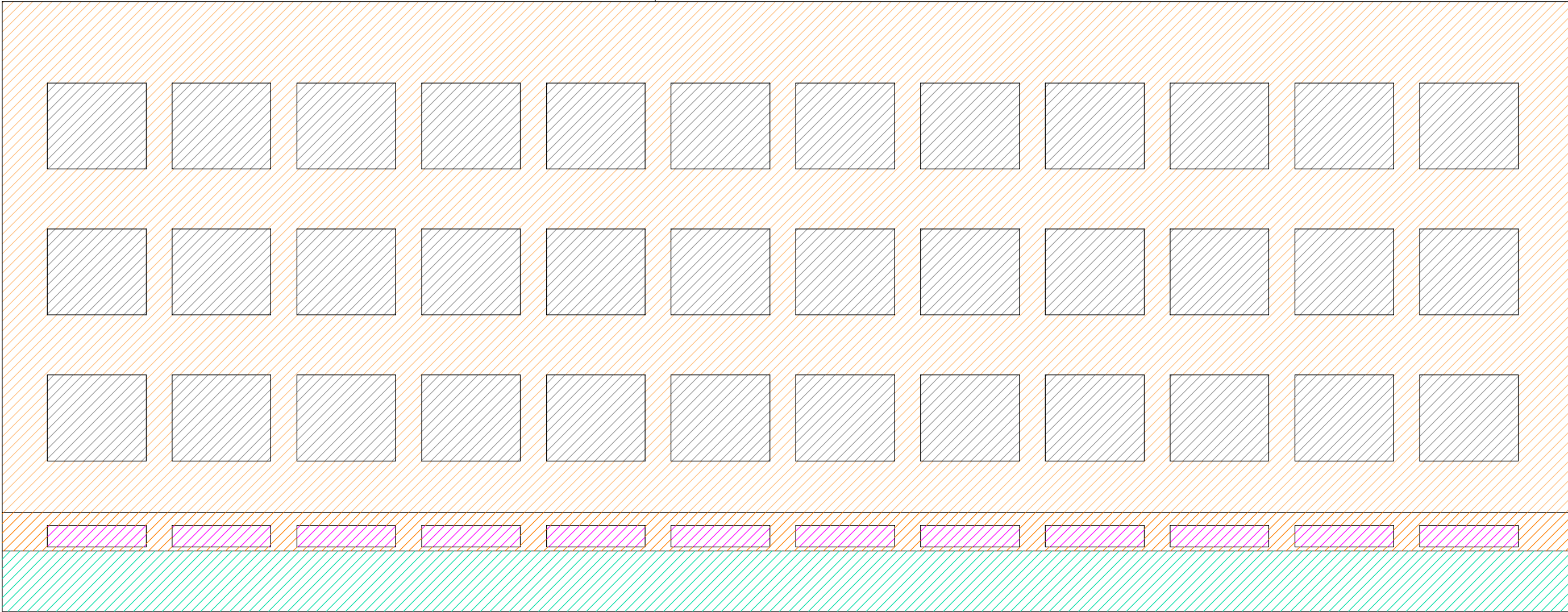
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA COKÓŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

 **NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA**
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K




SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA POŁUDNIOWA



STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

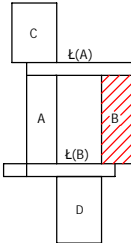
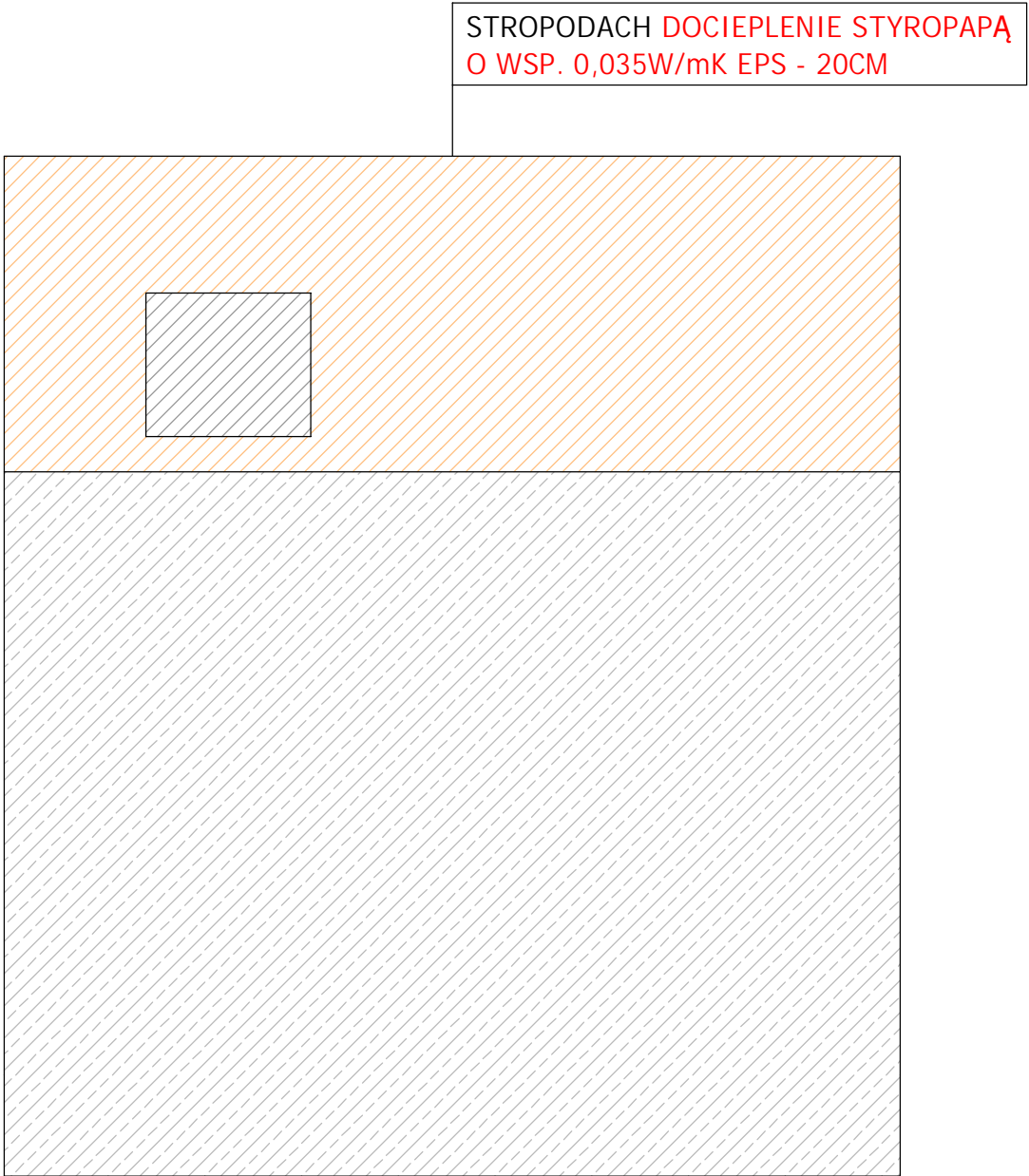


LEGENDA:


-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
-  ŚCIANA COKÓŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM


-  NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K


SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA

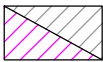


LEGENDA:

- 

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- 

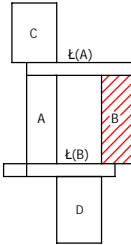
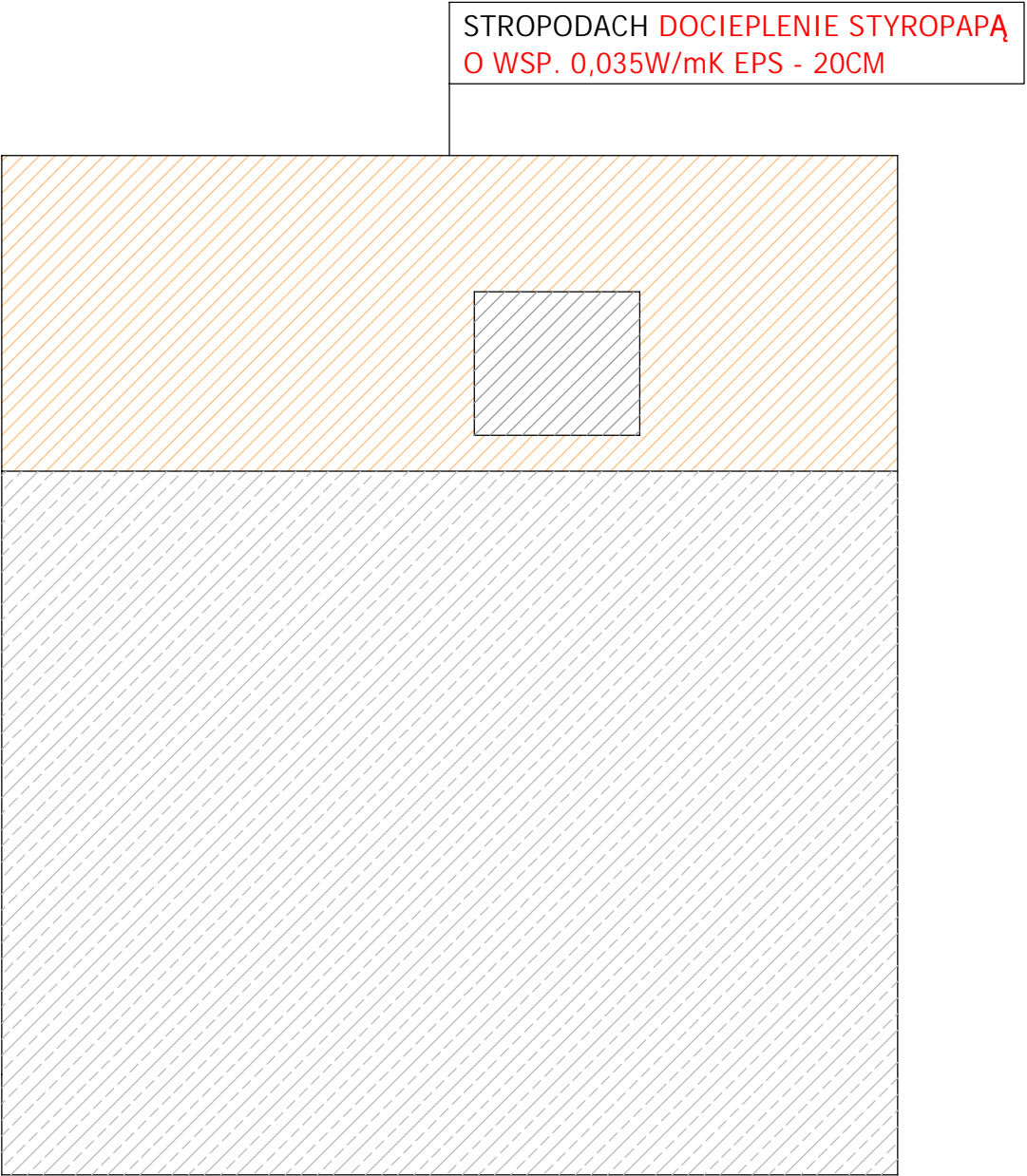
SCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- 

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- 




NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

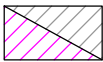
RYS 12.
SKALA 1:100

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA WCHODNIA

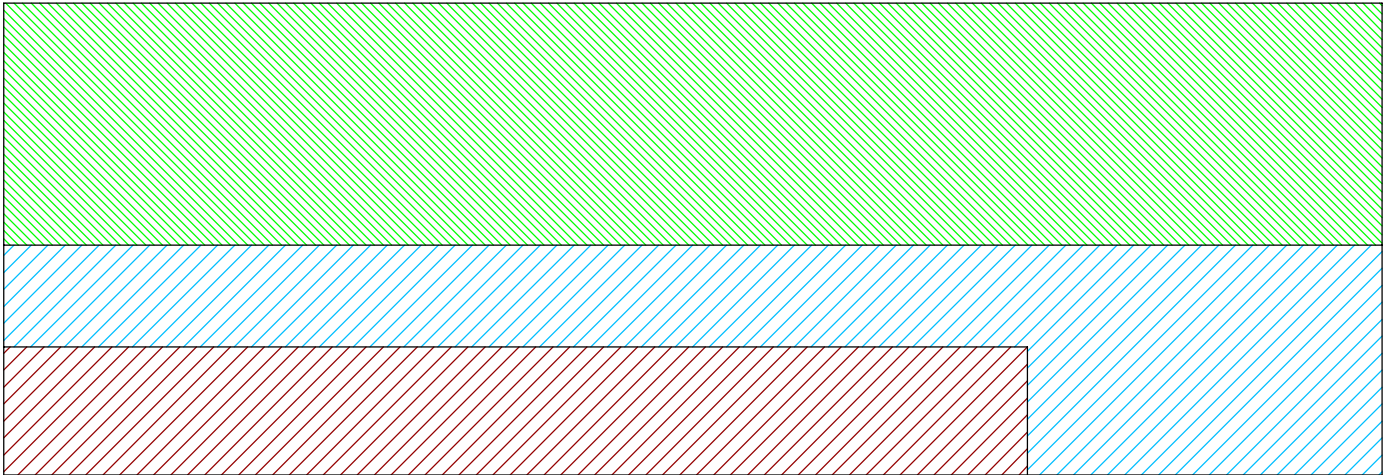
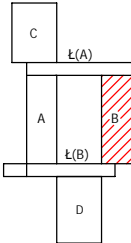


LEGENDA:

-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
-  ŚCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

-  NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

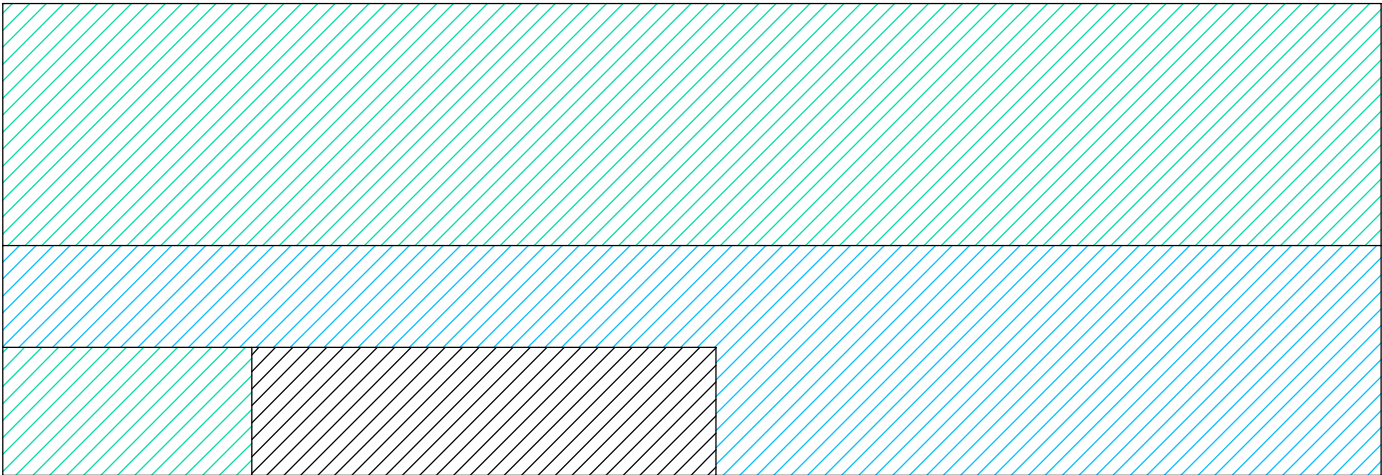
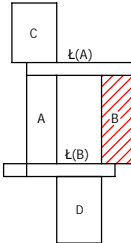
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY



LEGENDA:

-  SZATNIA
-  POM. GOSPODARCZE
-  POM. KOMUNIKACJI

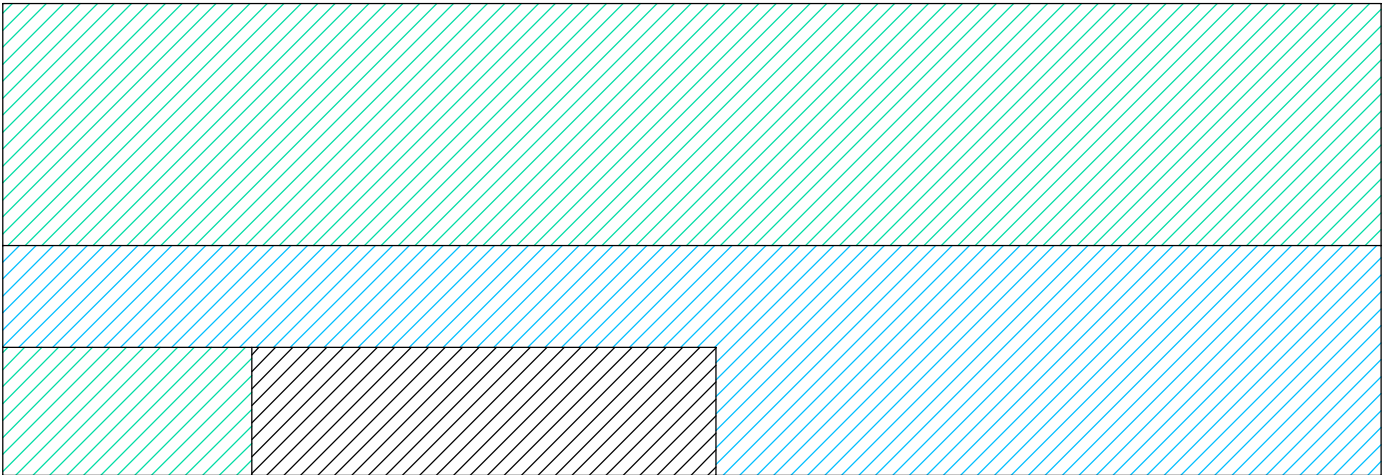
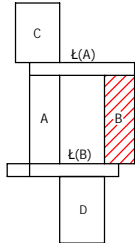
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU



LEGENDA:

-  SALA ZAJĘĆ
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

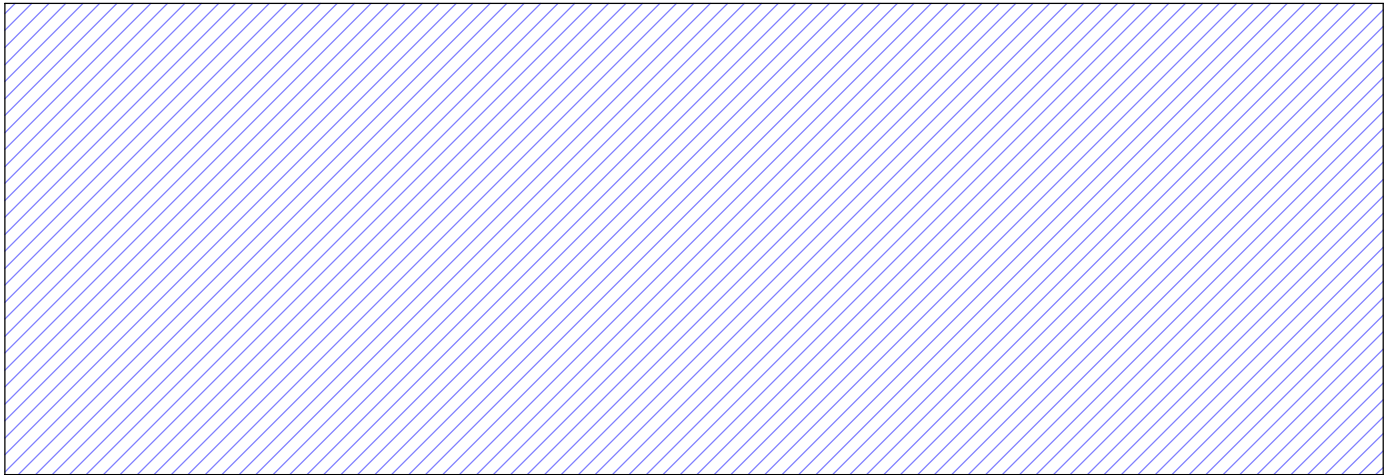
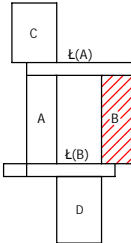
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT 1 I 2 PIĘTRA



LEGENDA:

-  SALA ZAJĘĆ
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

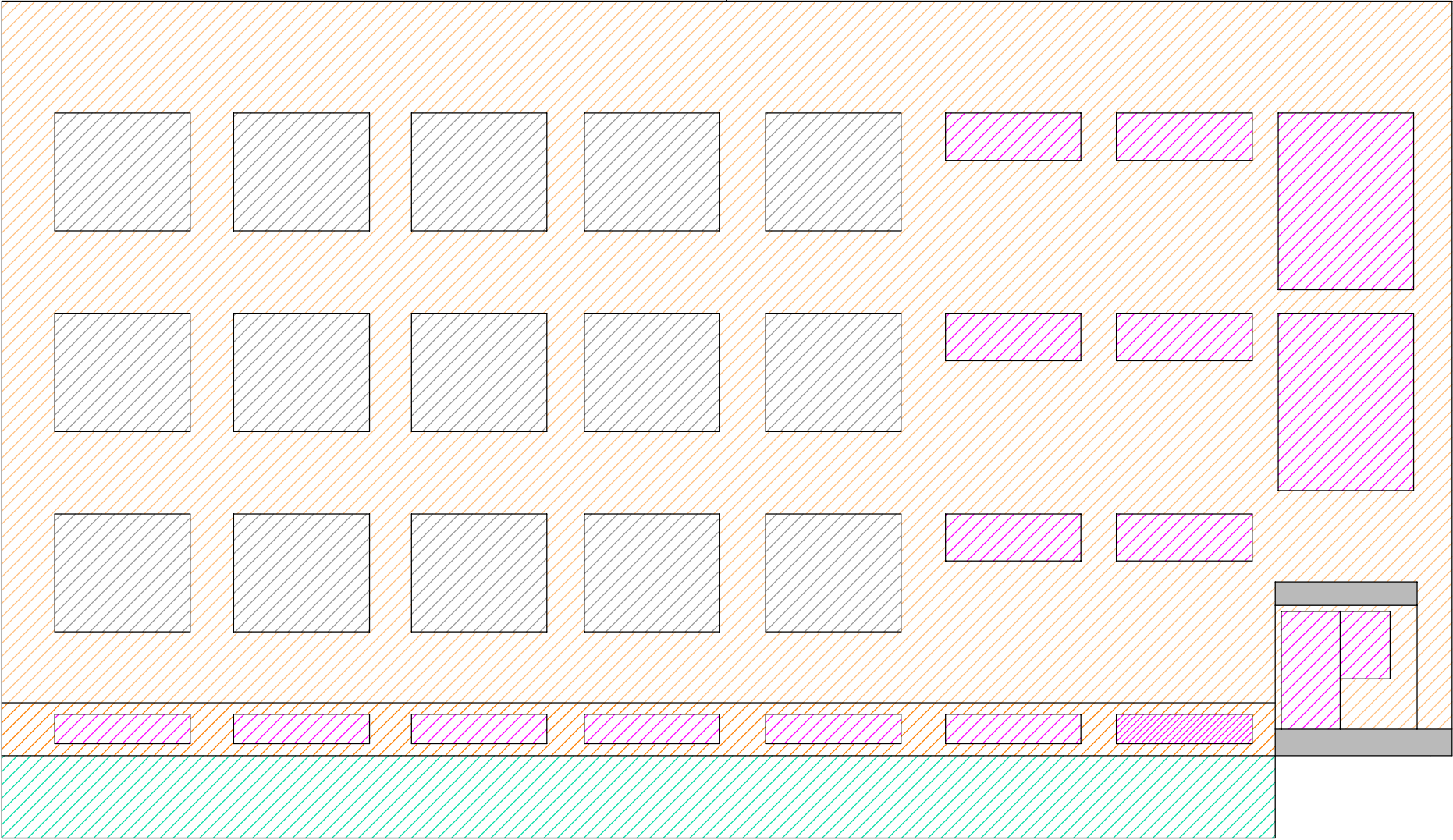
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT DACHU



LEGENDA:
STROPODACH DOCIEPLENIE STYROPAPĄ
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA

STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM



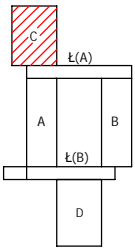
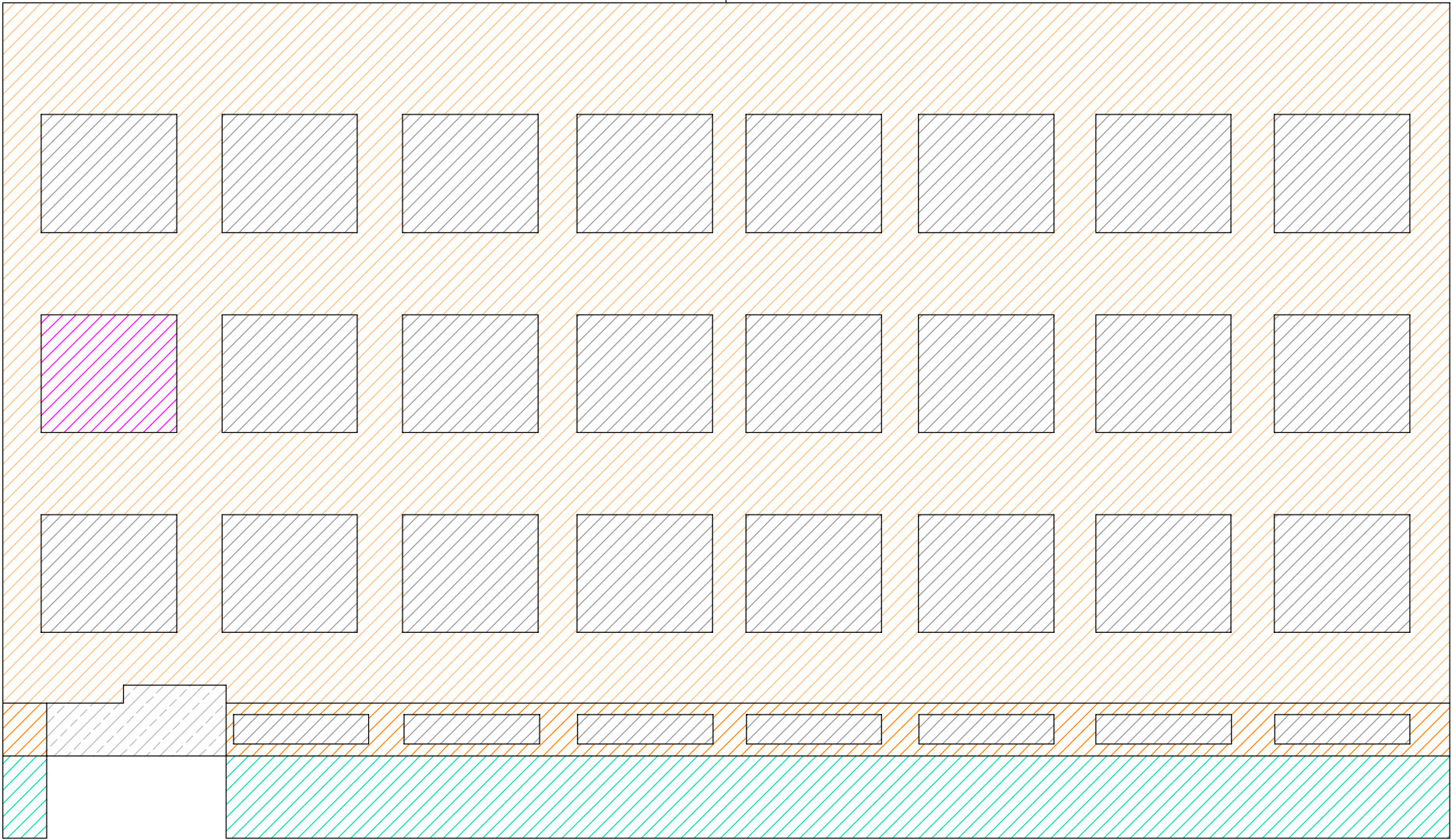
LEGENDA:

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM | | NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K |
| | SCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM | | |
| | ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM | | |

RYS 18.
SKALA 1:100

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA POŁUDNIOWA

STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

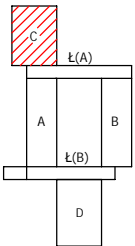
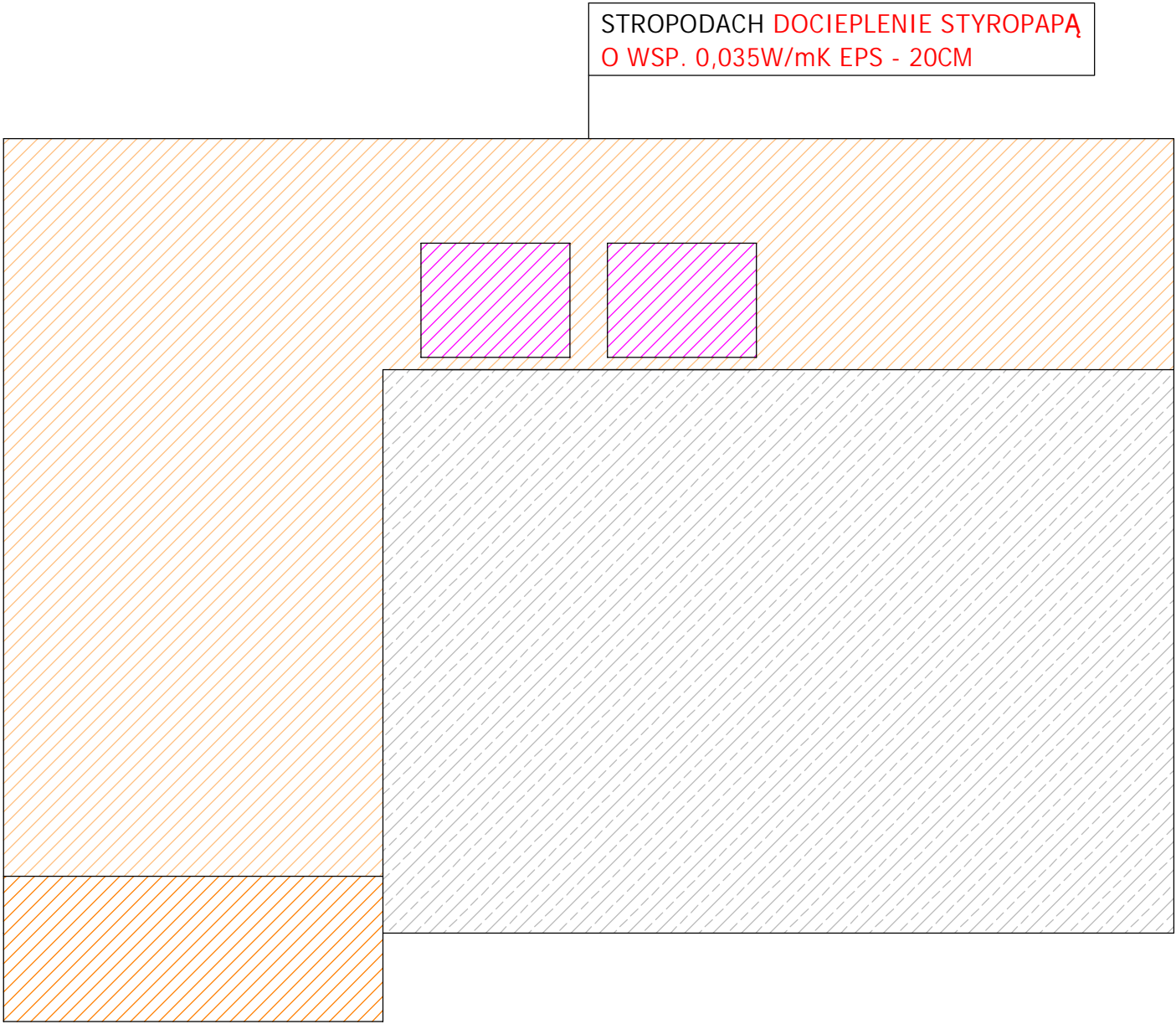


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- SCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA

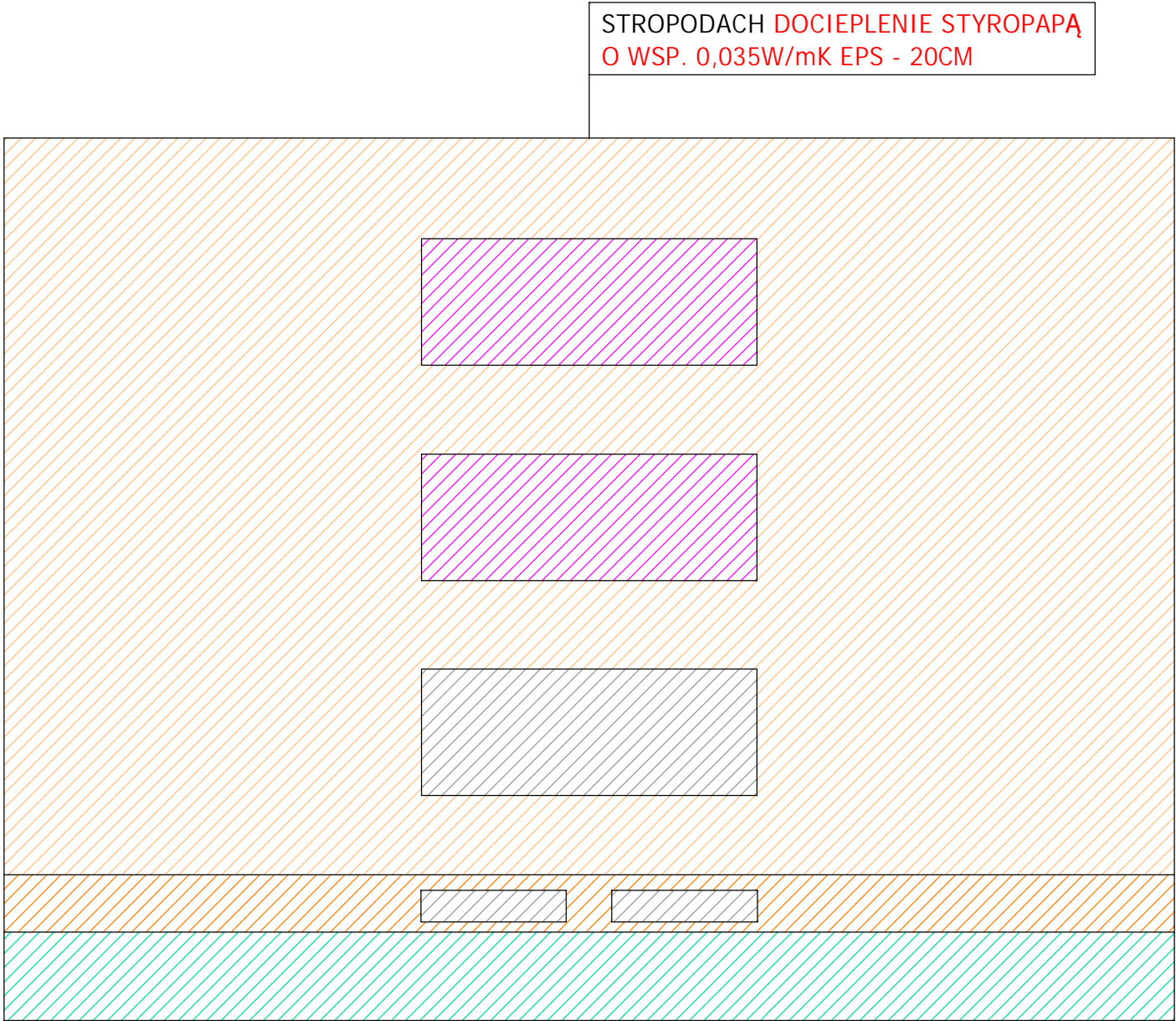


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

- NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA WCHODNIA

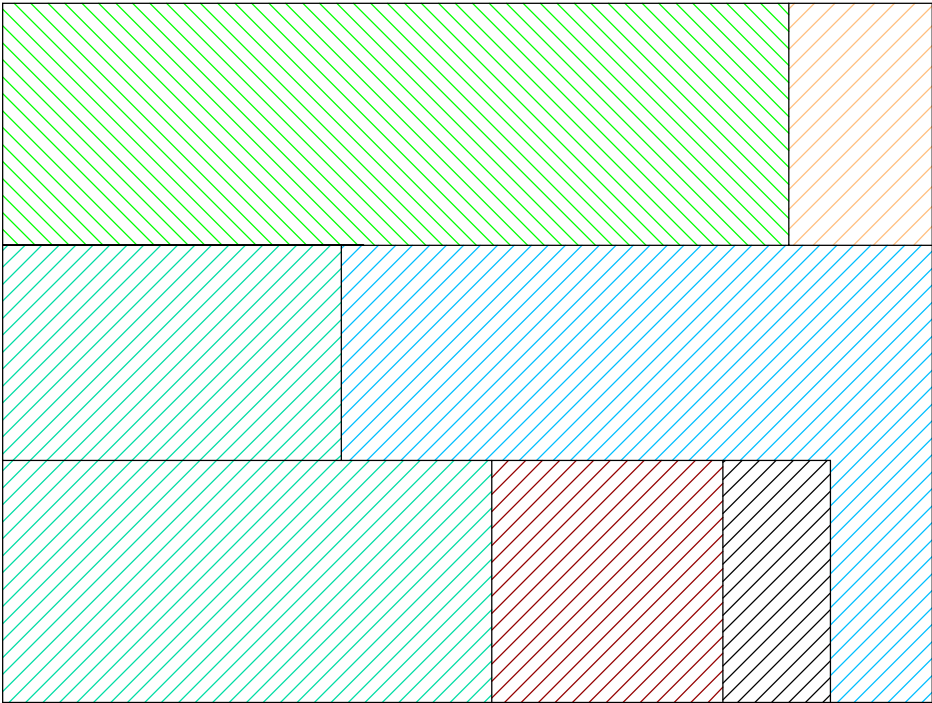
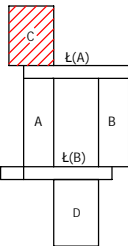


LEGENDA:


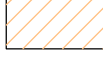
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- SCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

- NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

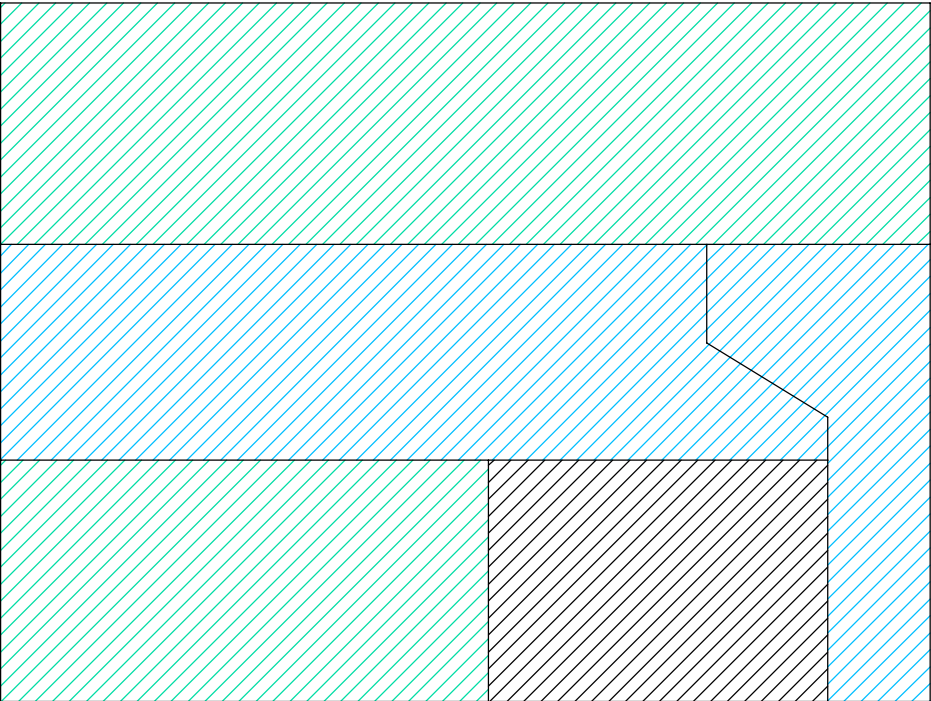
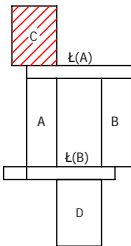
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY



LEGENDA:

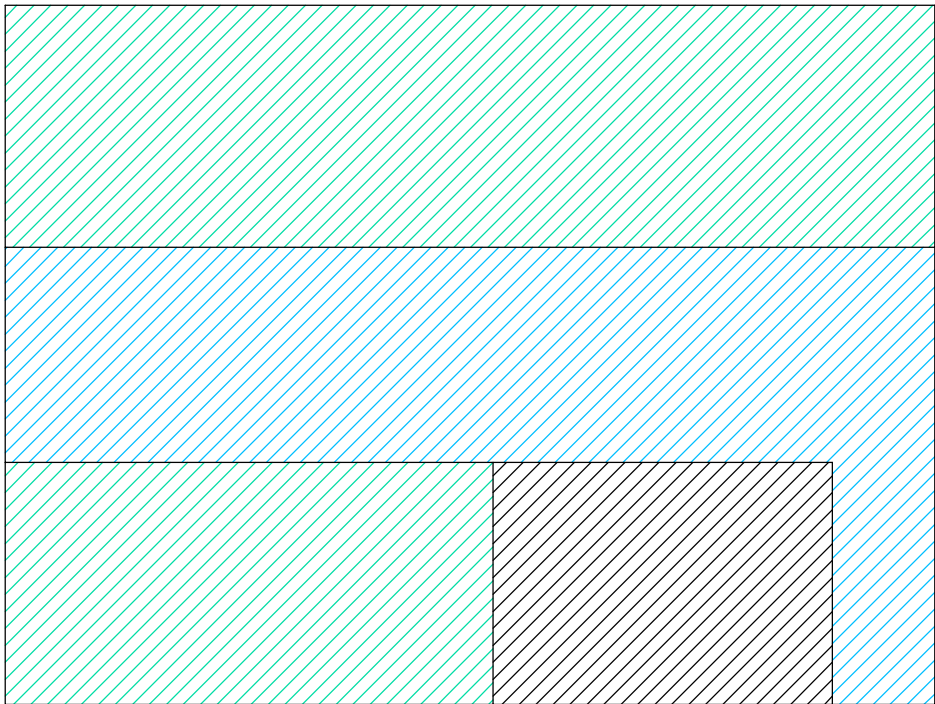
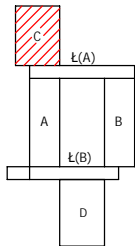
-  SALA ZAJĘĆ
-  SZATNIA
-  POM. TECHNICZNE
-  POM. MAGAZYNOWE
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI




SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU



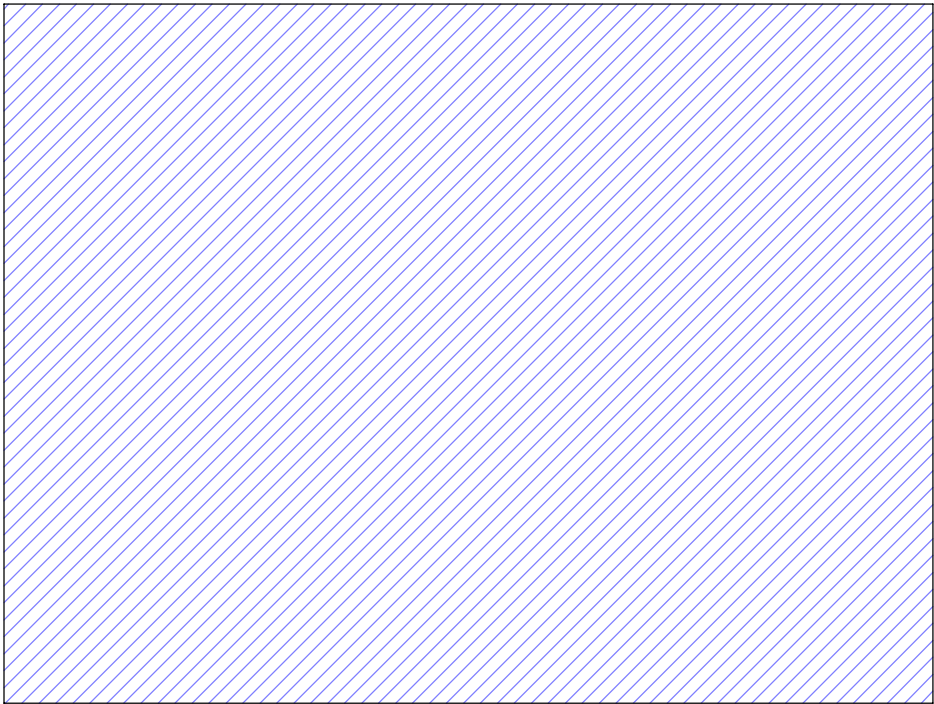
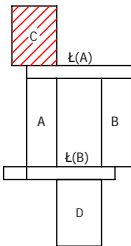
- LEGENDA:
-  SALA ZAJĘĆ
 -  POM. SANITARNE
 -  POM. KOMUNIKACJI

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT 1 I 2 PIĘTRA



- LEGENDA:
-  SALA ZAJĘĆ
 -  POM. SANITARNE
 -  POM. KOMUNIKACJI

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT DACHU

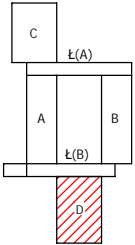
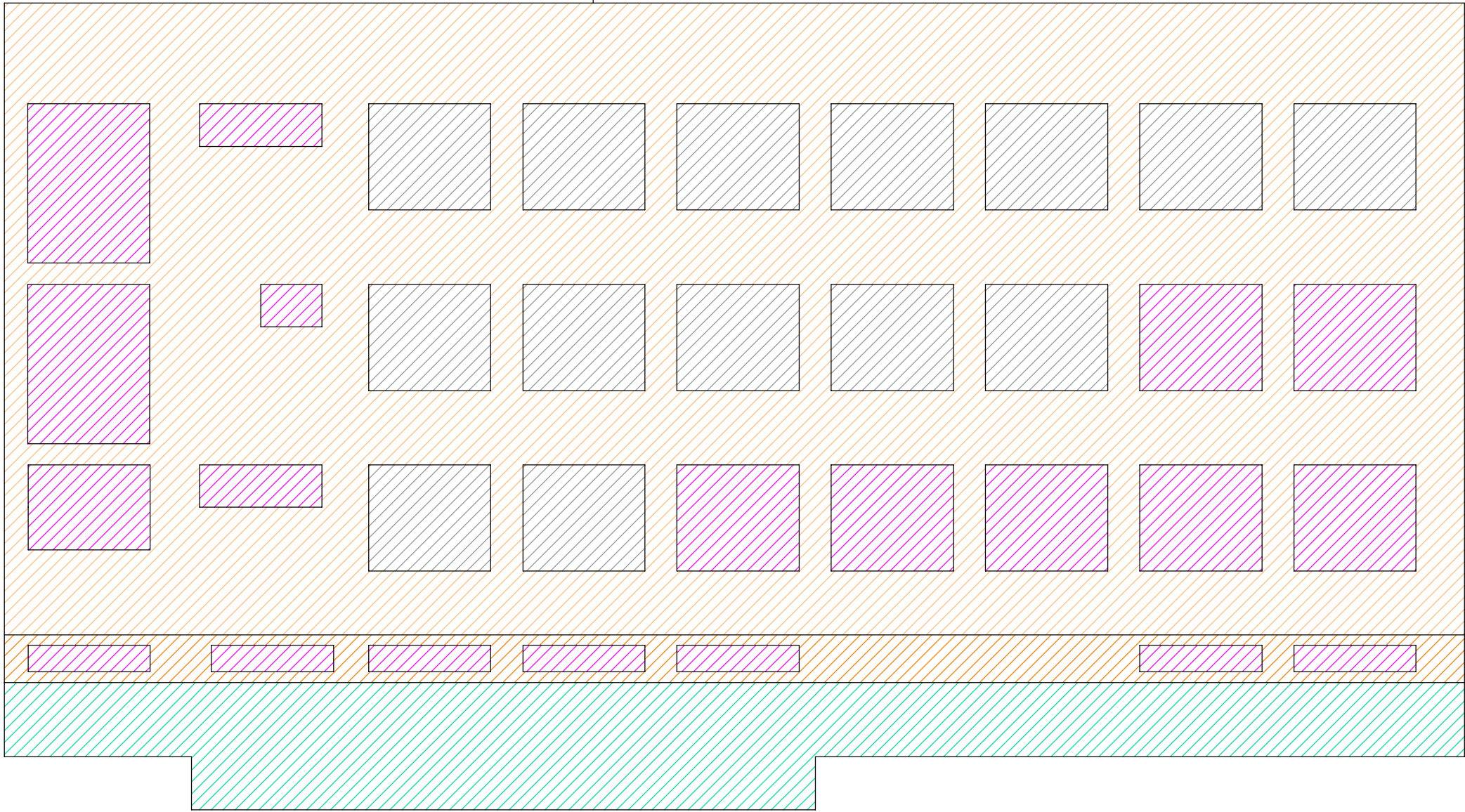


LEGENDA:


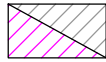


 STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAŁA**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA

STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

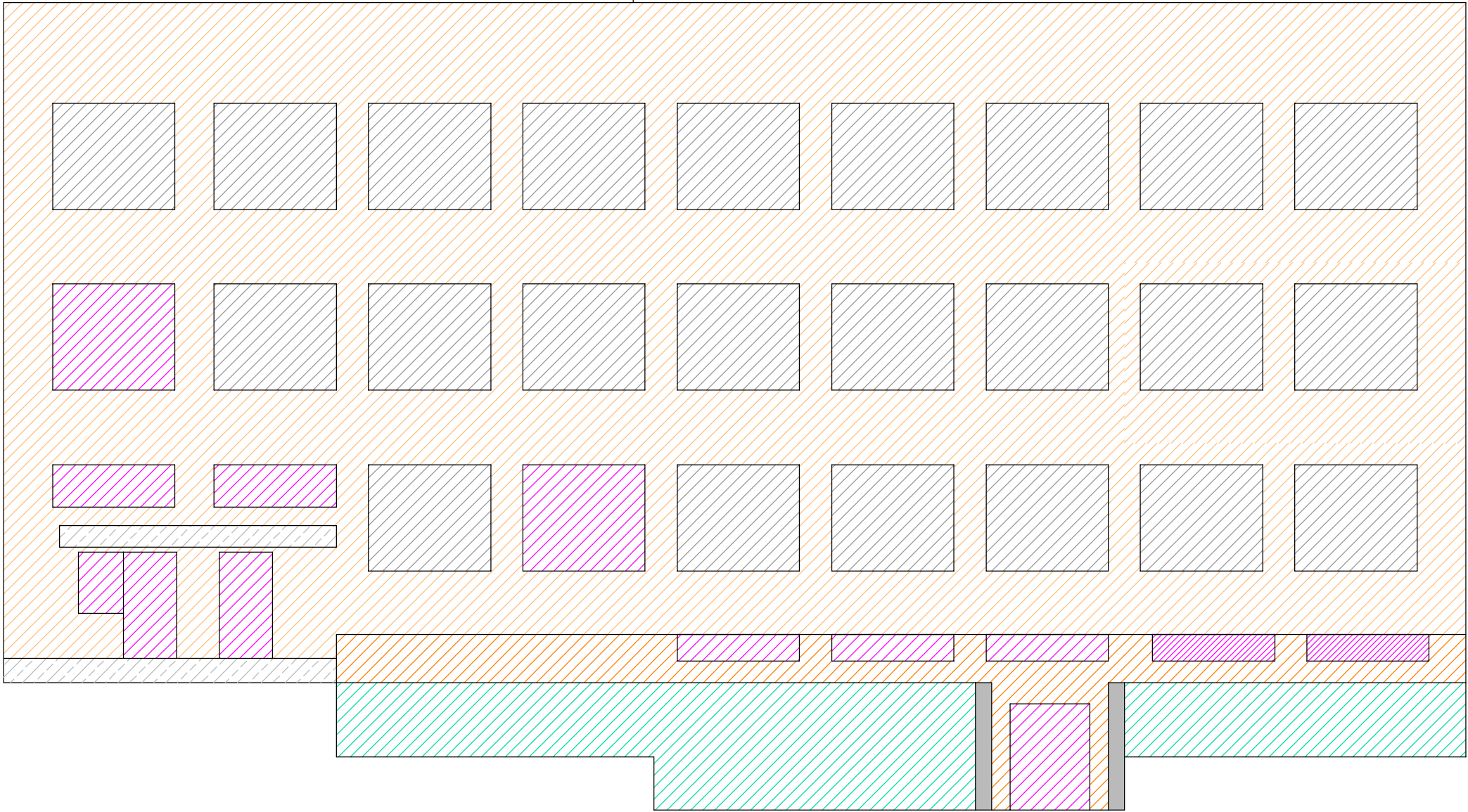


LEGENDA:

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM |  | NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K |
|  | SCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM | | |
|  | ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM | | |

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA POŁUDNIOWA

STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

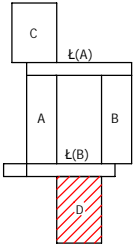
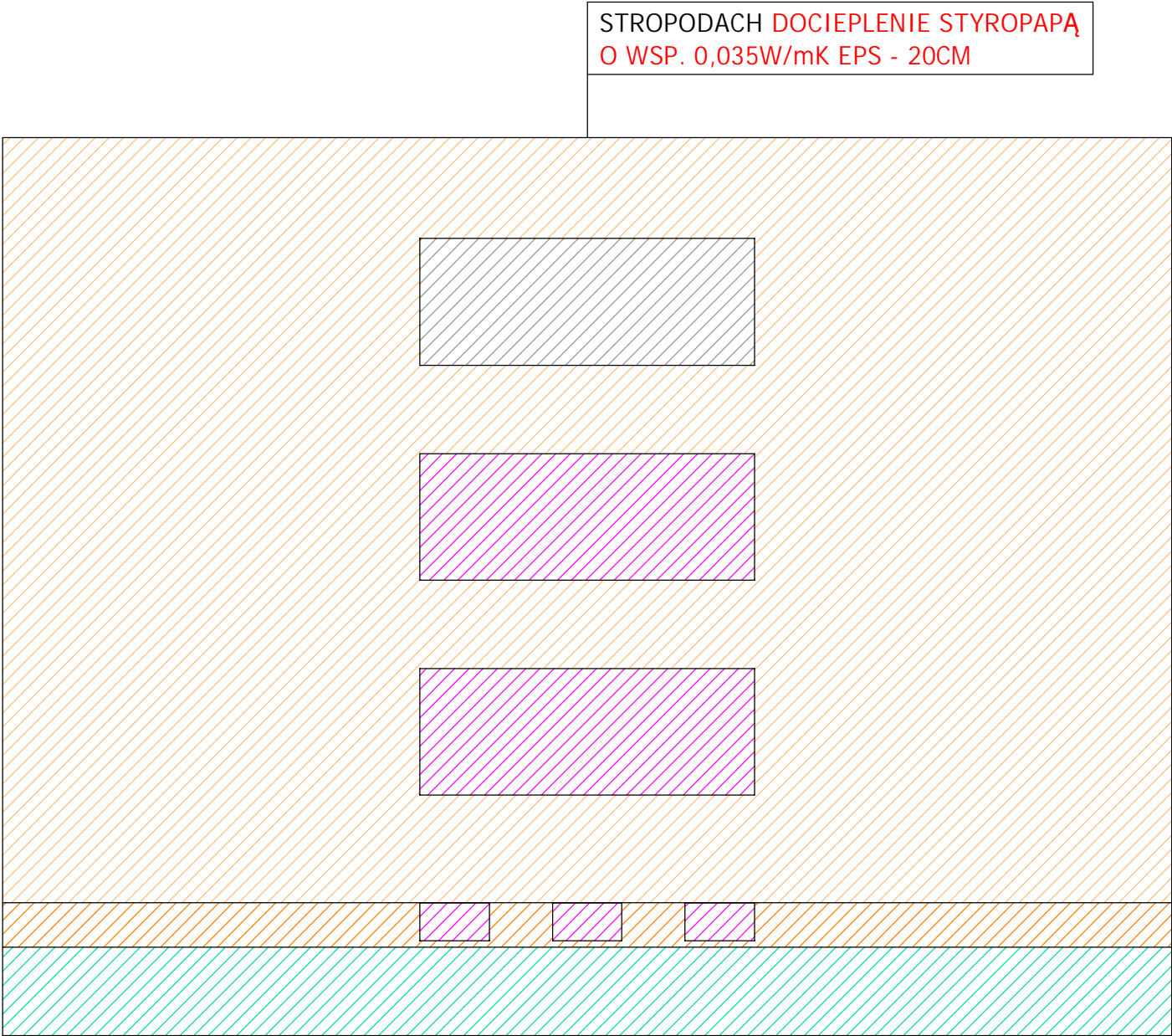


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- SCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA

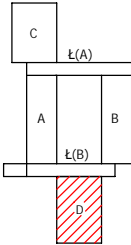
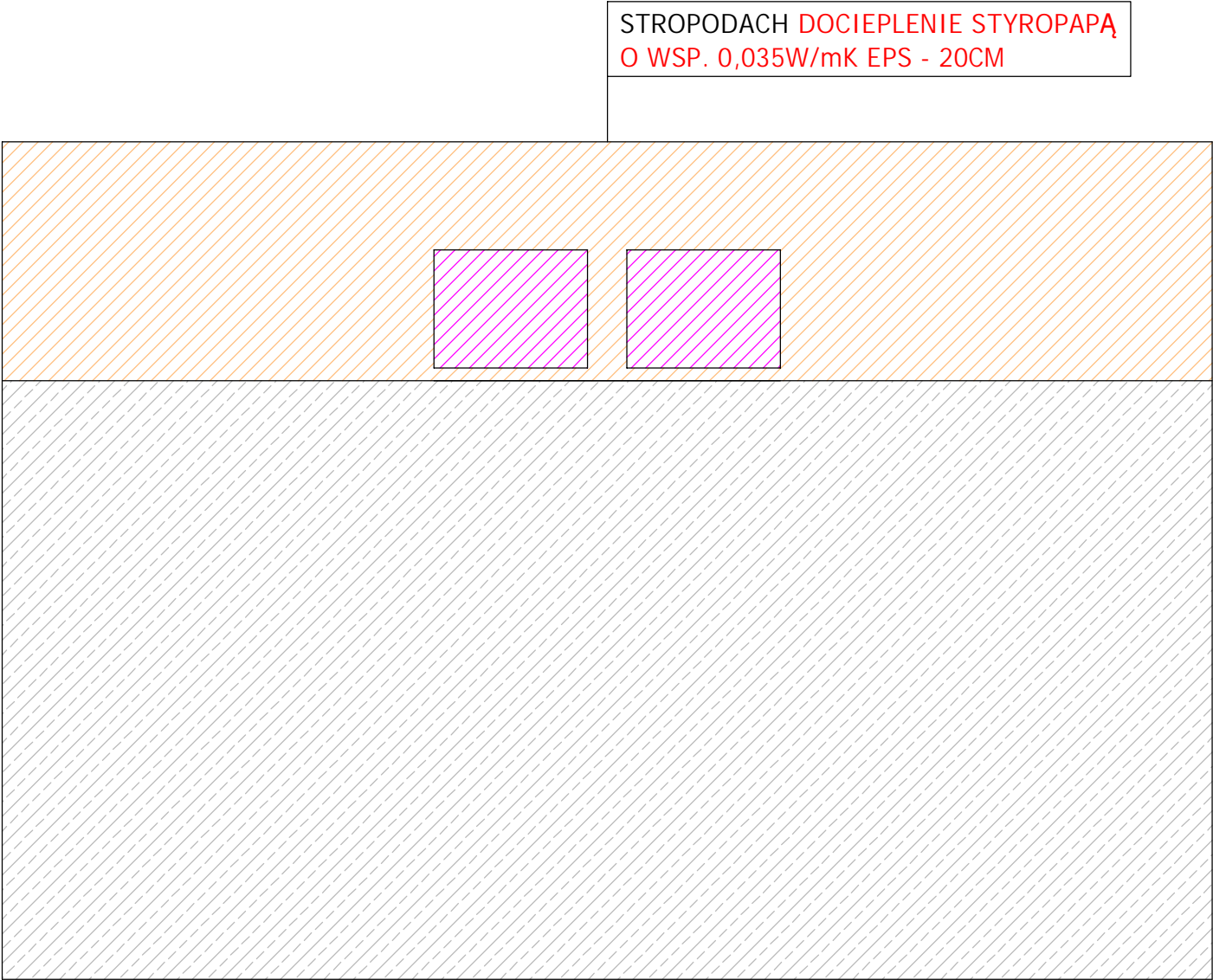


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- SCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

- NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA WCHODNIA

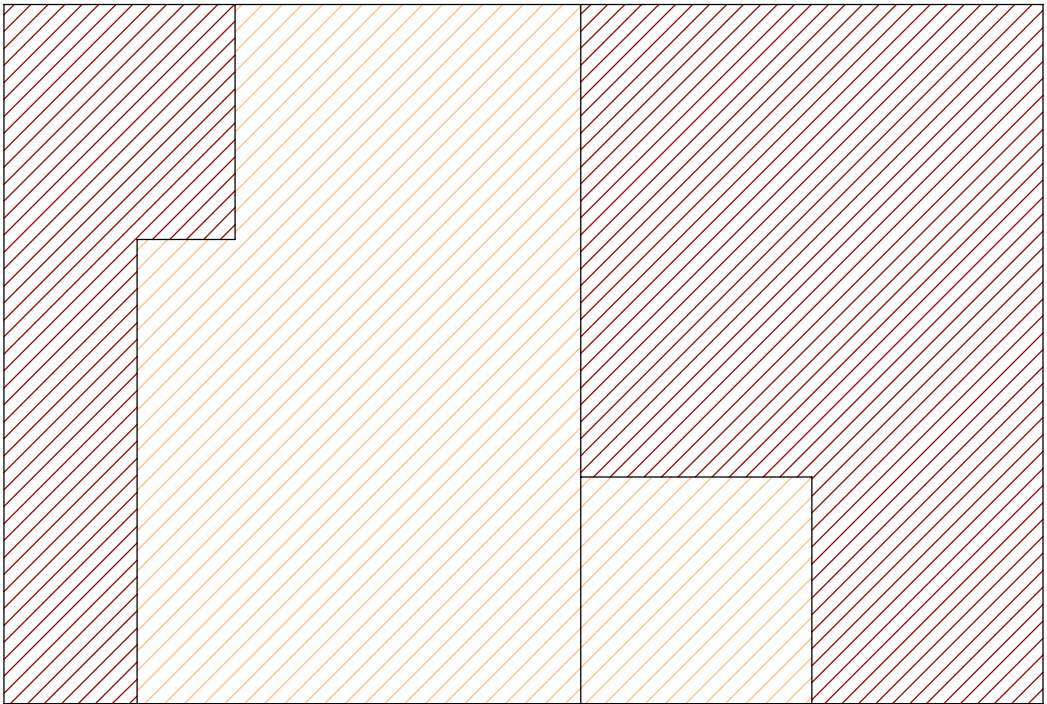
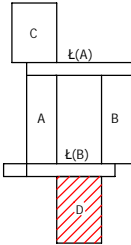


LEGENDA:


- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- SCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM


- NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY

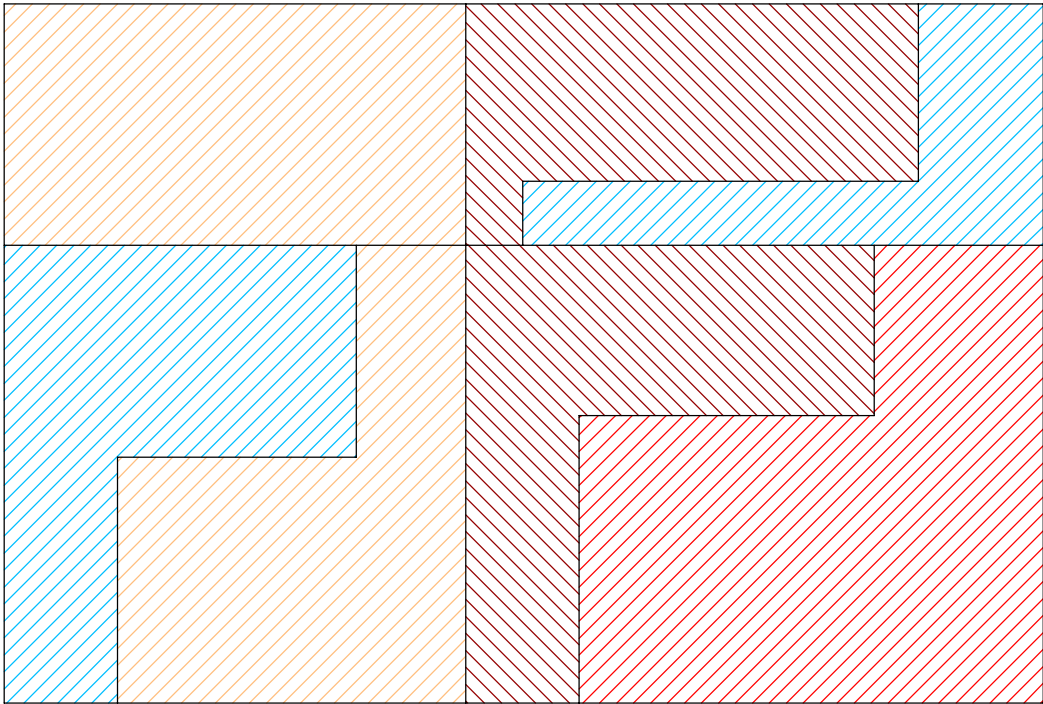
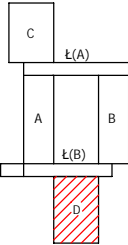


LEGENDA:





 POM. TECHNICZNE

 POM. GOSPODARCZE

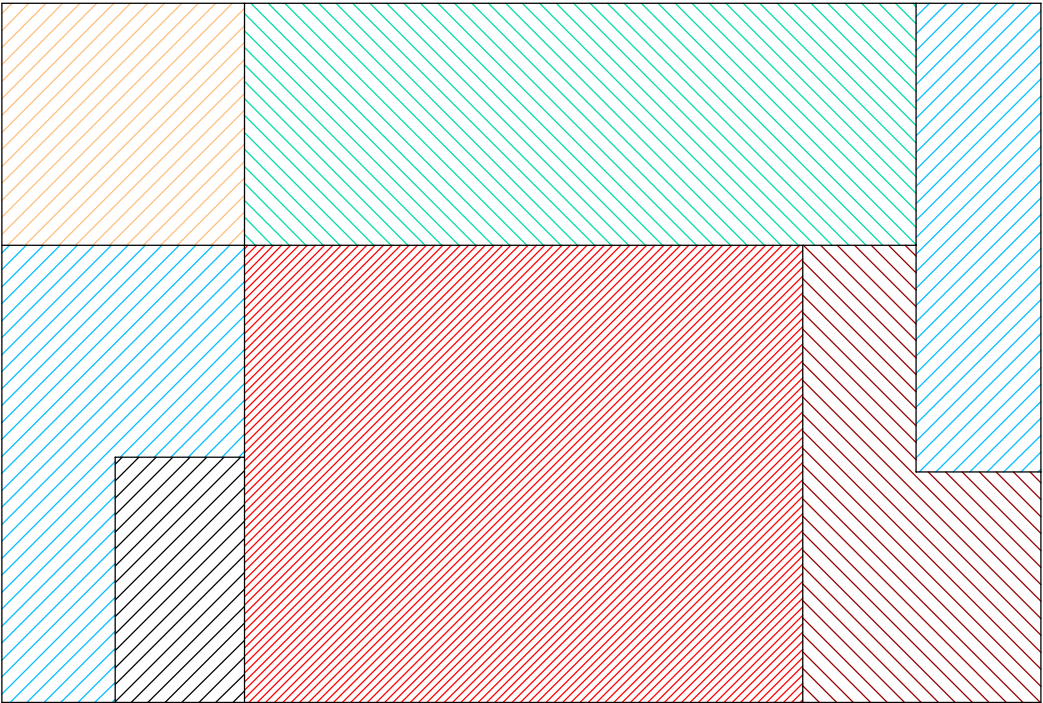
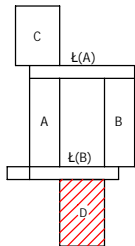
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU



LEGENDA:

-  POM. ADMINISTRACYJNE
-  POM. GOSPODARCZE
-  POM. KUCHNI
-  POM. KOMUNIKACJI

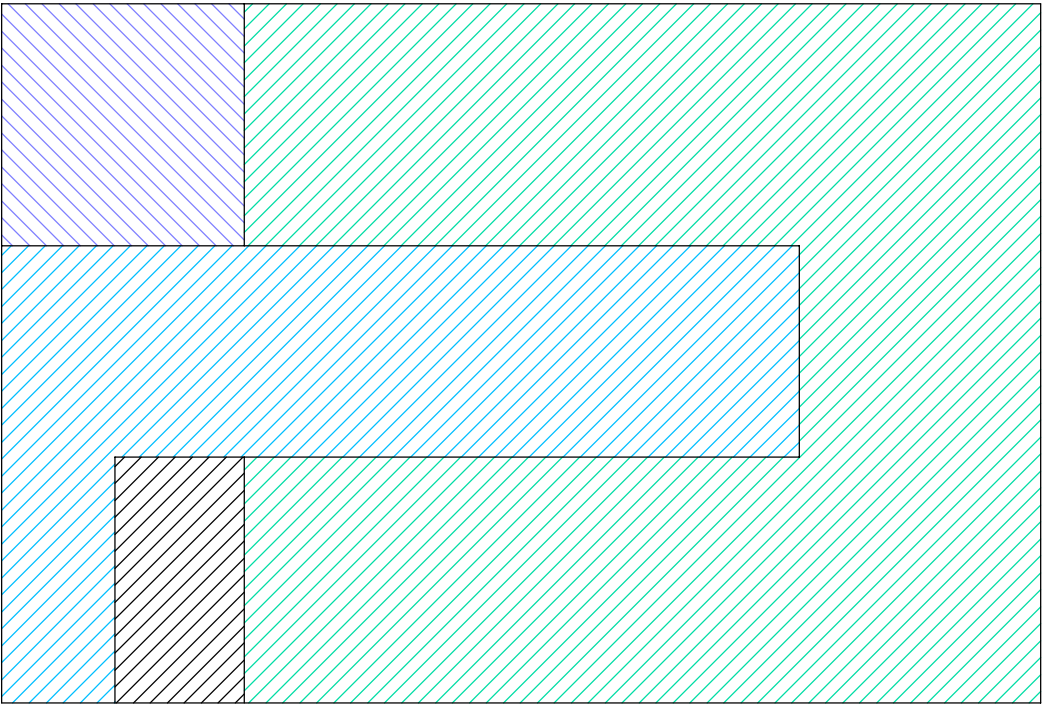
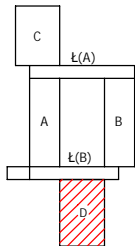
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT 1 PIĘTRA



LEGENDA:

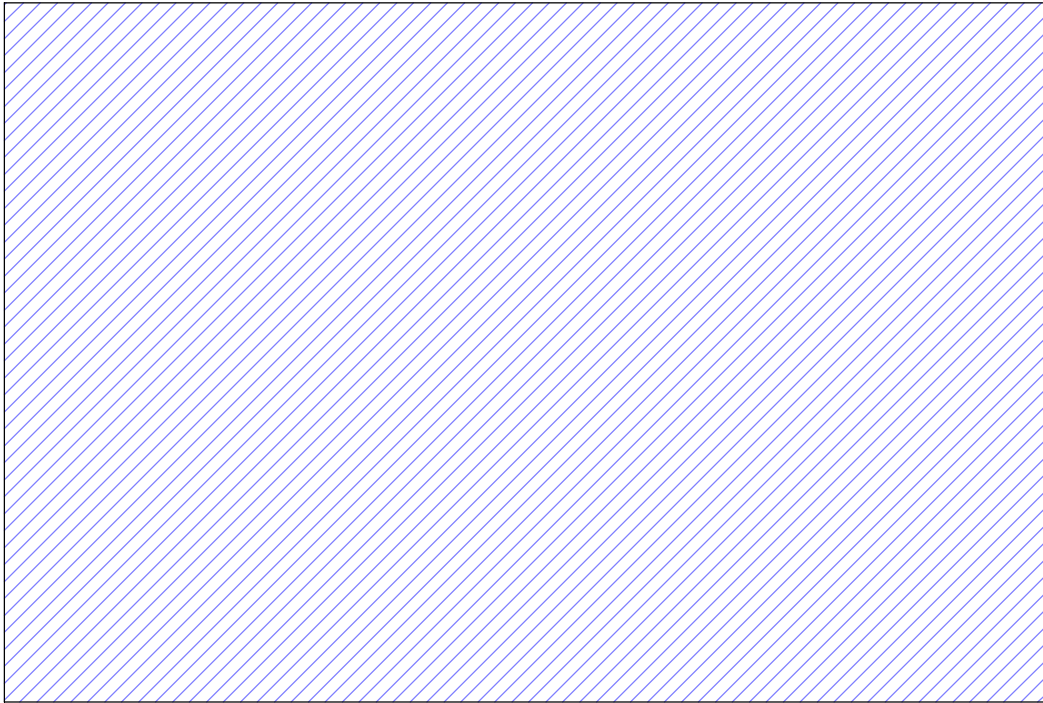
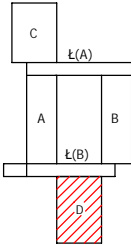
-  SALA ZAJĘĆ
-  POM. ADMINISTRACYJNE
-  POM. GOSPODARCZE
-  JADALNIA
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT 2 PIĘTRA



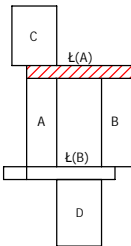
- LEGENDA:
-  SALA ZAJĘĆ
 -  GAB. PORADNI
 -  POM. SANITARNE
 -  POM. KOMUNIKACJI

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT DACHU

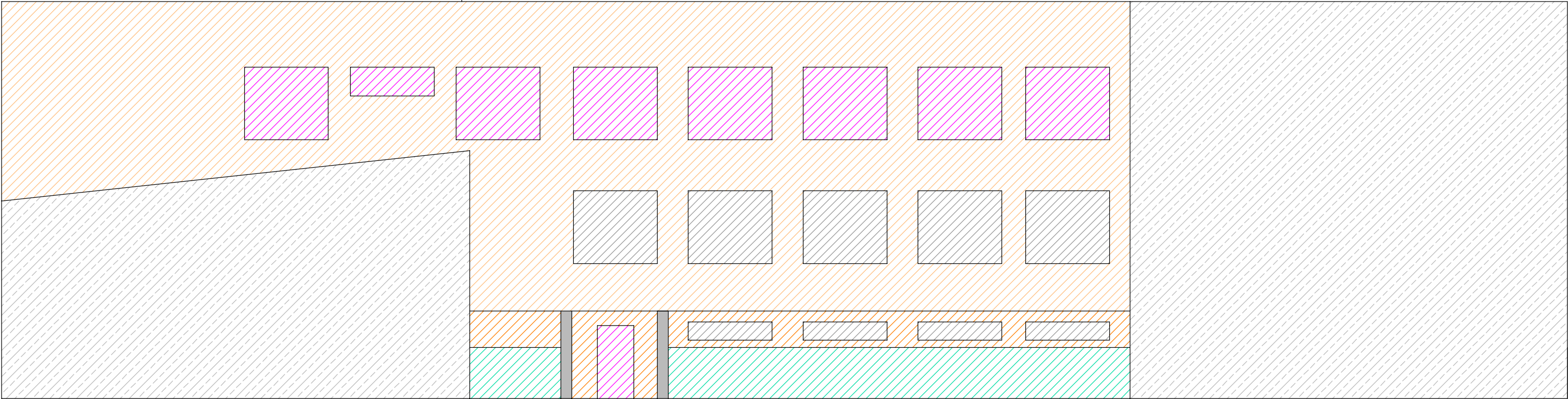


LEGENDA:
STROPODACH DOCIEPLENIE STYROPAPĄ
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA WSCHODNIA



STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

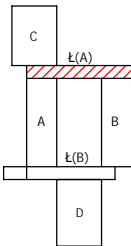


LEGENDA:

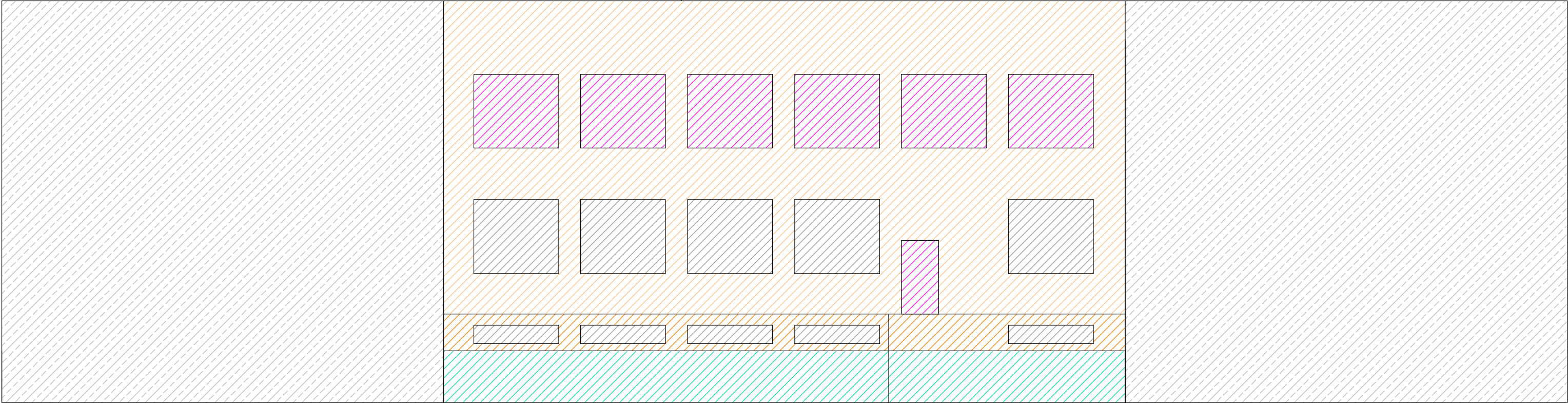
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- SCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA



STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

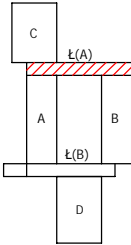
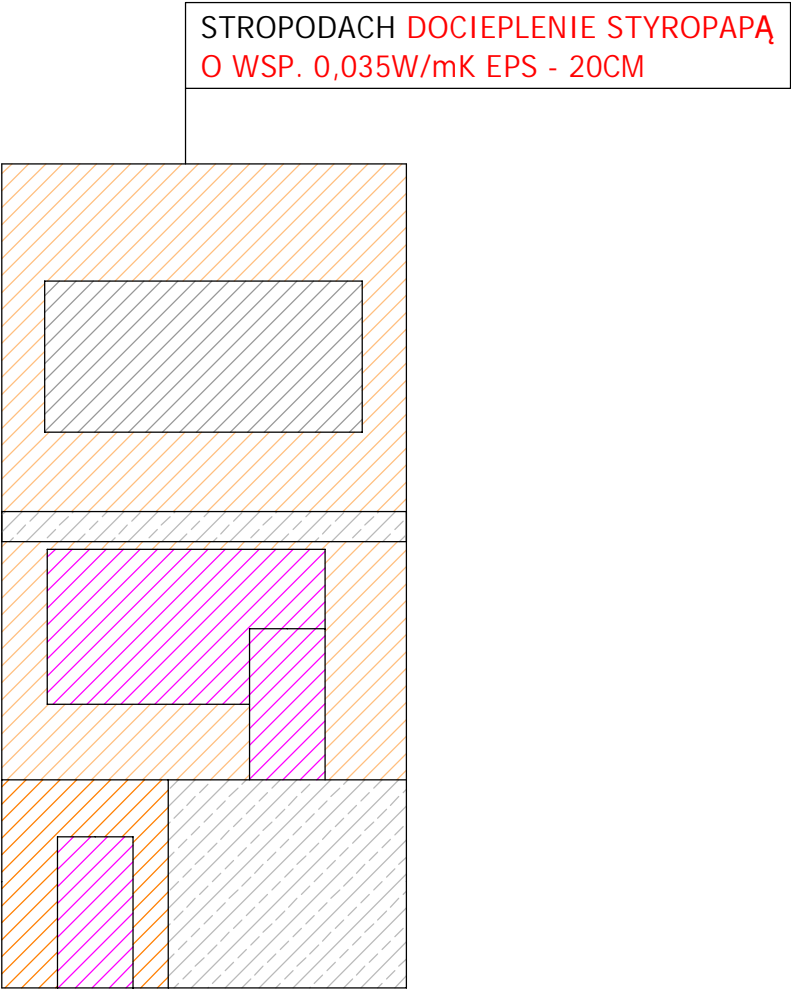


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

 **NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA**
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA

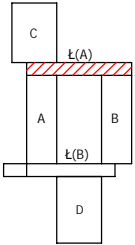
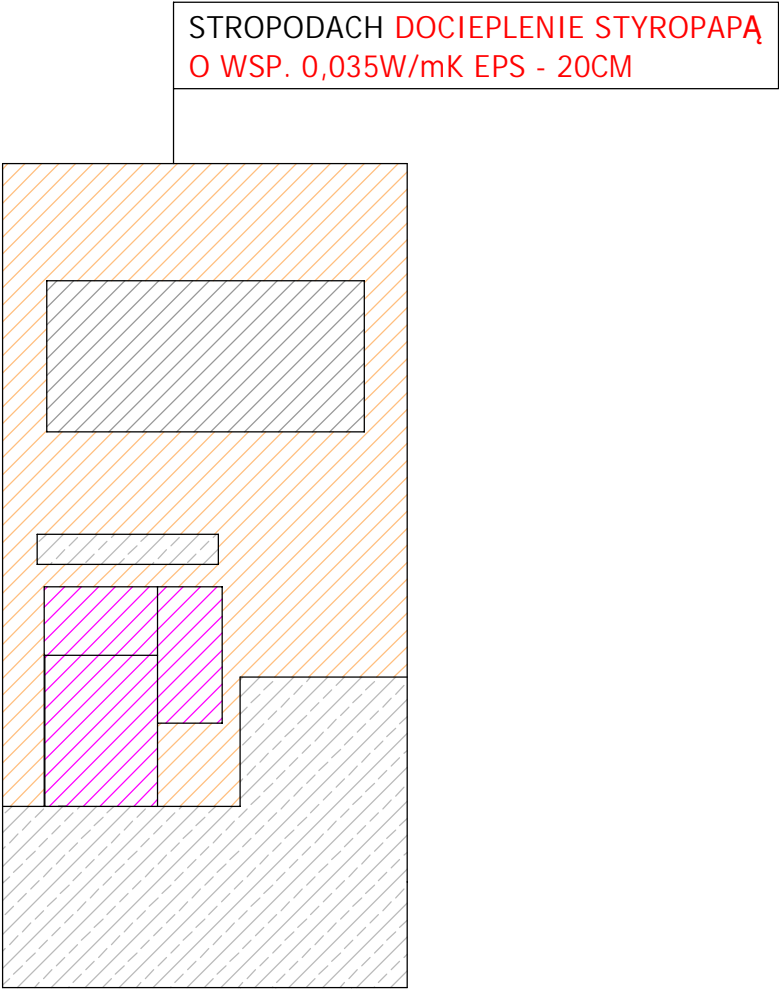


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- SCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

- NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA POŁUDNIOWA

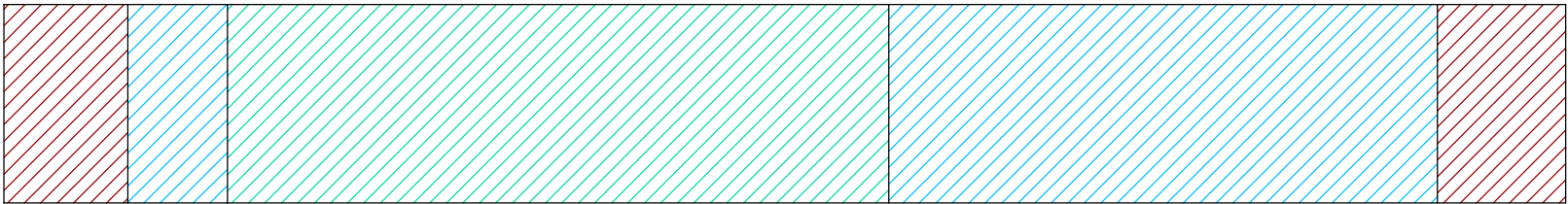
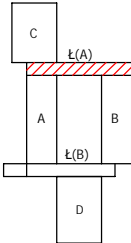


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

- NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

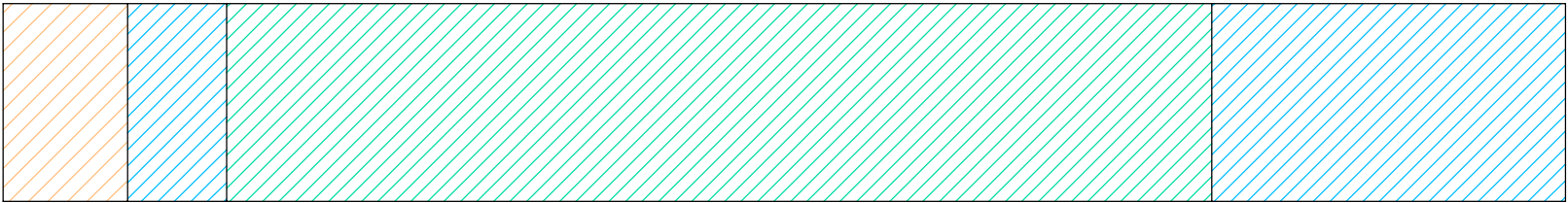
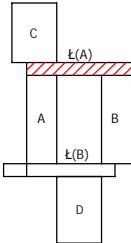
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY





LEGENDA:

-  SALA ZAJĘĆ
-  POM. GOSPODARCZE
-  POM. KOMUNIKACJI

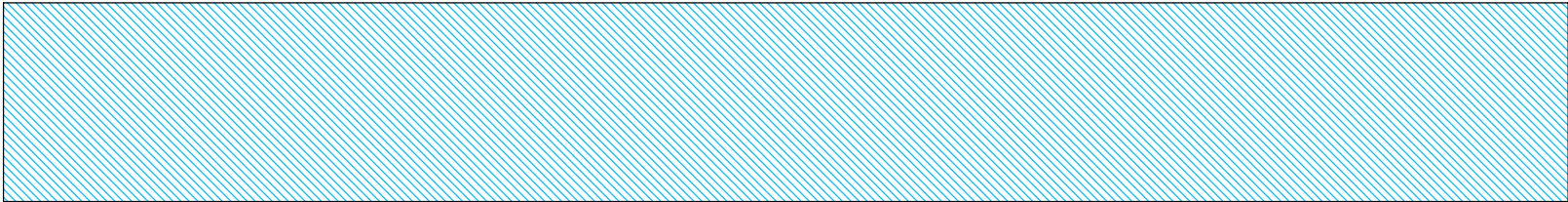
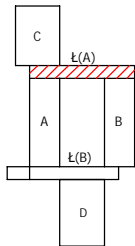
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU




LEGENDA:

-  SALA ZAJĘĆ
-  KOMISARIAT POLICJI
-  POM. KOMUNIKACJI

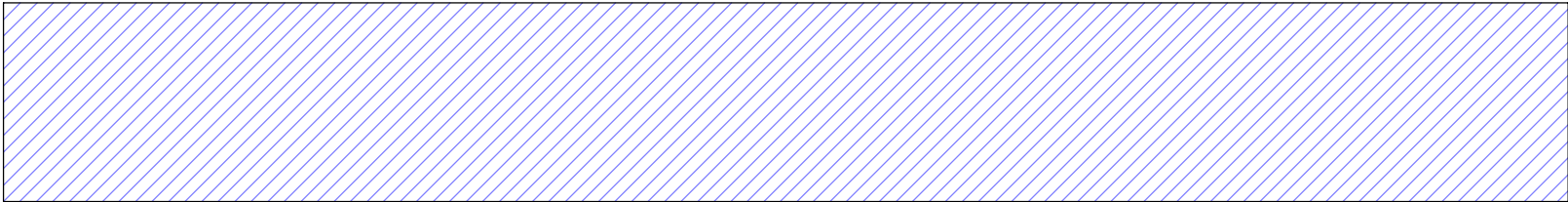
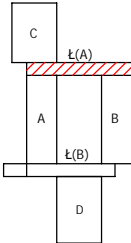
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT 1 PIĘTRA



LEGENDA:

 POM. KOMUNIKACJI

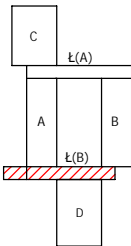
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT DACHU



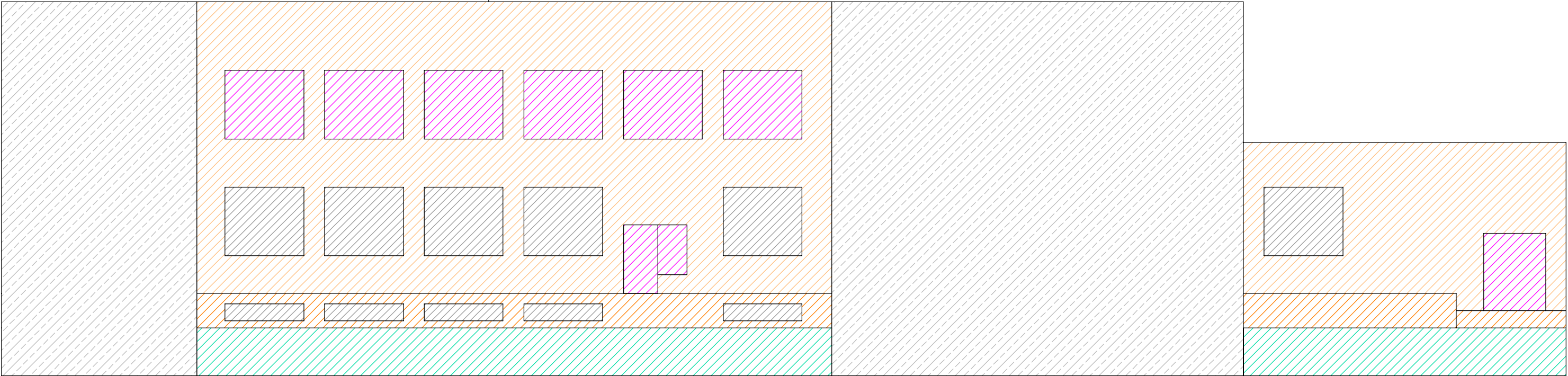
LEGENDA:

 STROPODACH DOCIEPLENIE STYROPAPĄ
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA WSCHODNIA



STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

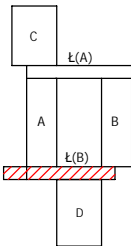


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- SCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

 **NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA**
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

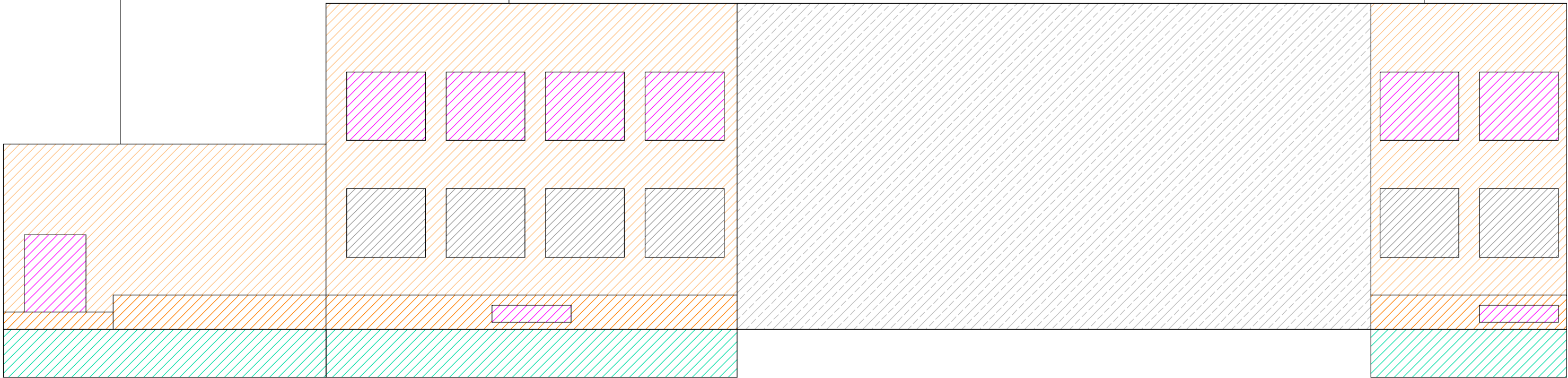
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA



STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

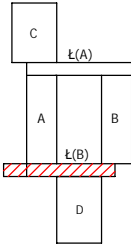
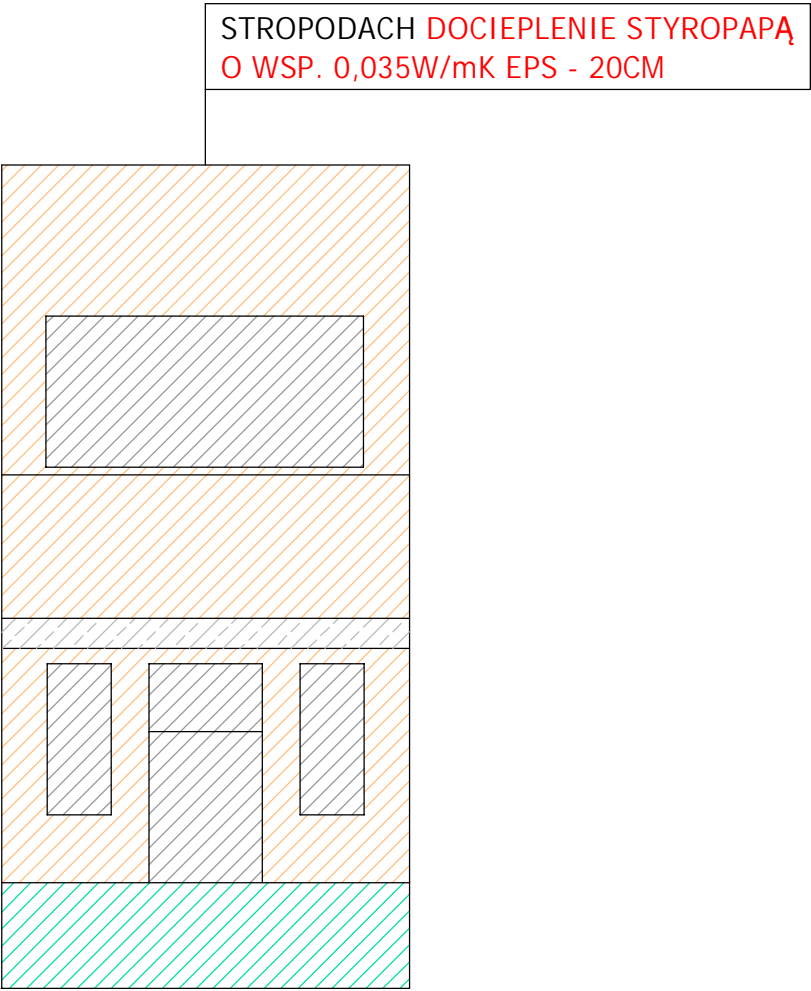


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA

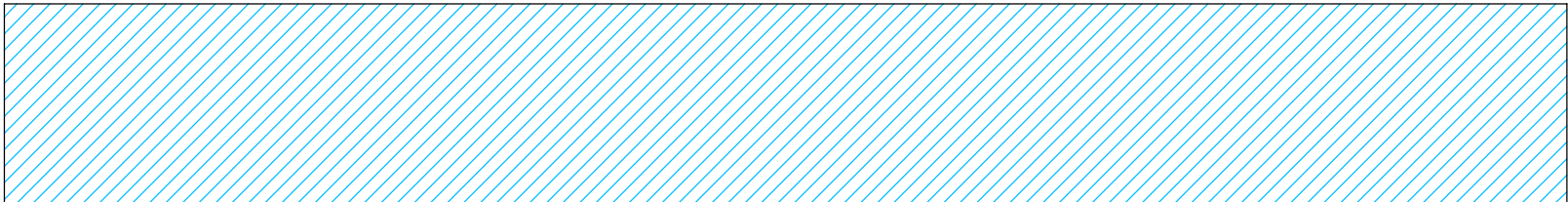
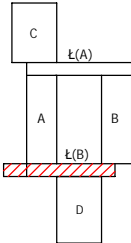


LEGENDA:


- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 14CM

- NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

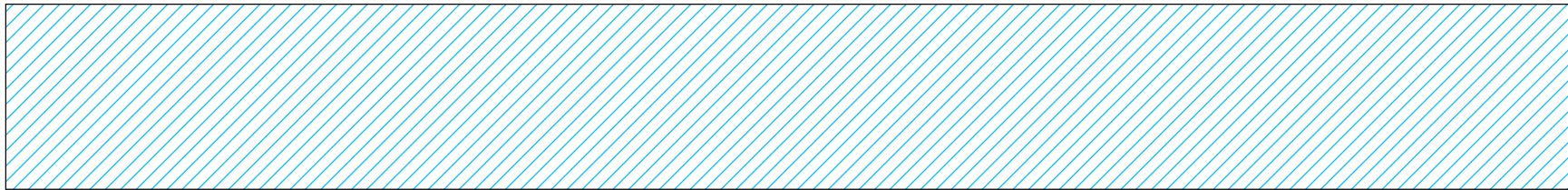
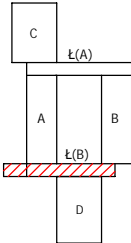
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY



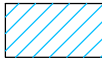
LEGENDA:

 POM. KOMUNIKACJI

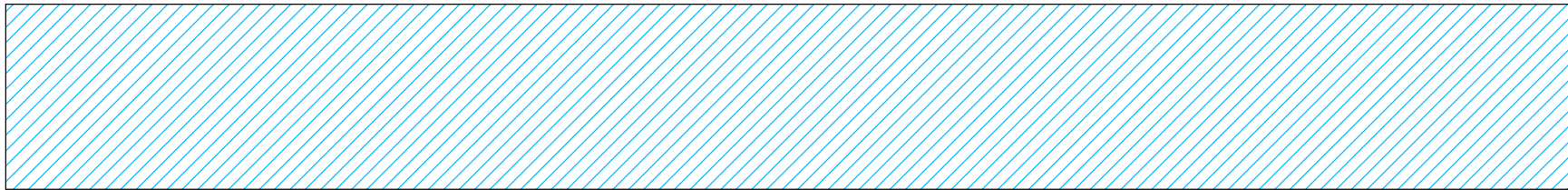
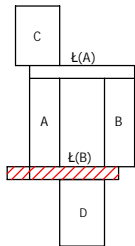
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU



LEGENDA:

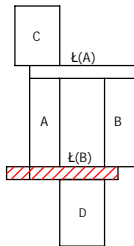
 POM. KOMUNIKACJI

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT 1 PIĘTRA



LEGENDA:
 POM. KOMUNIKACJI

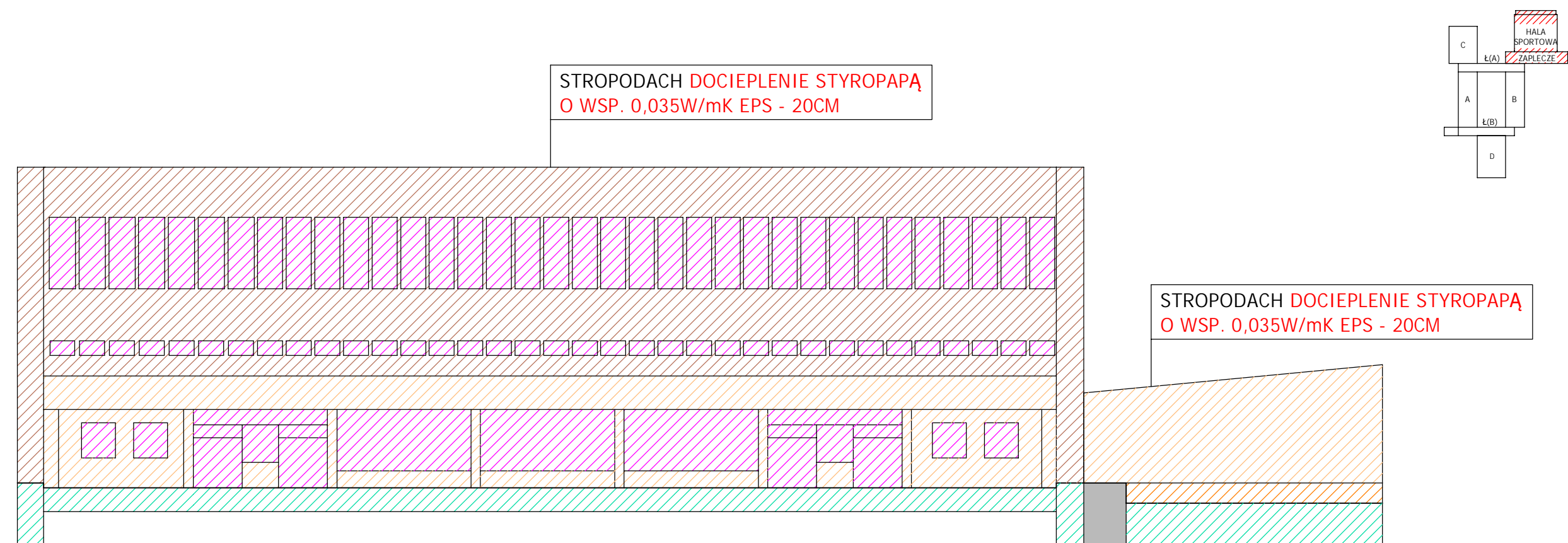
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT DACHU



LEGENDA:

 STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA WSCHODNIA

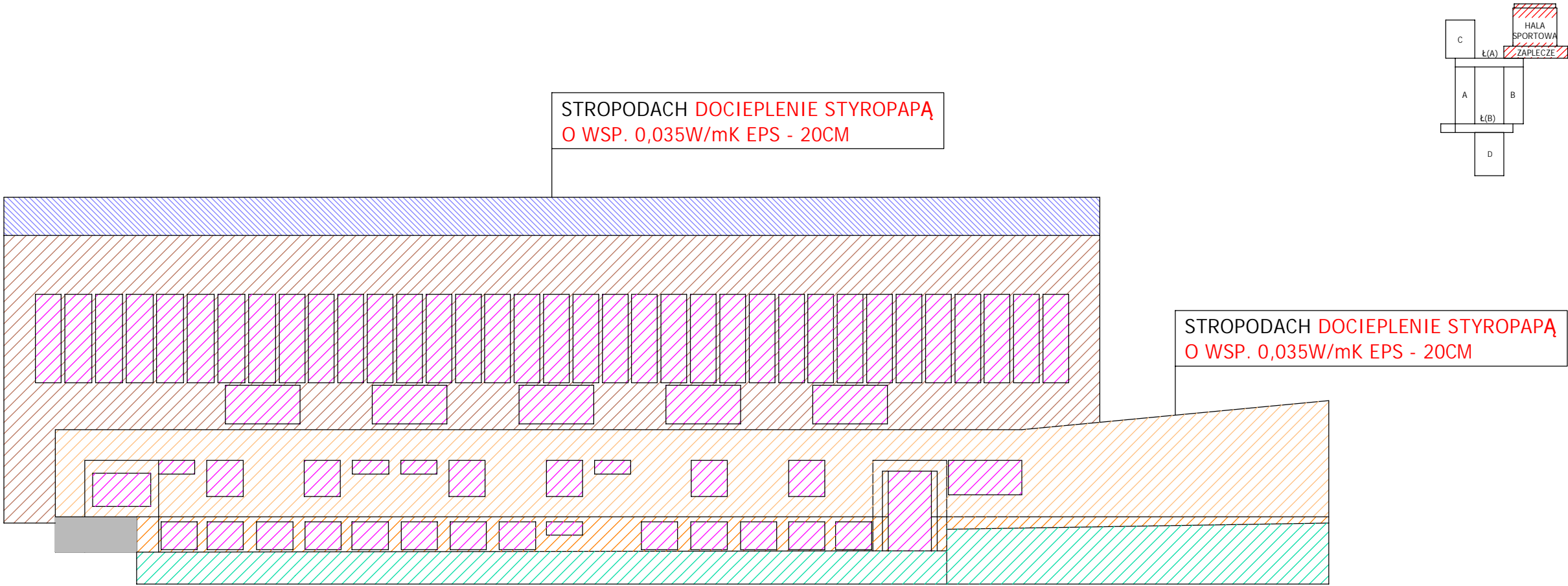


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA II
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 14CM
- ŚCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA

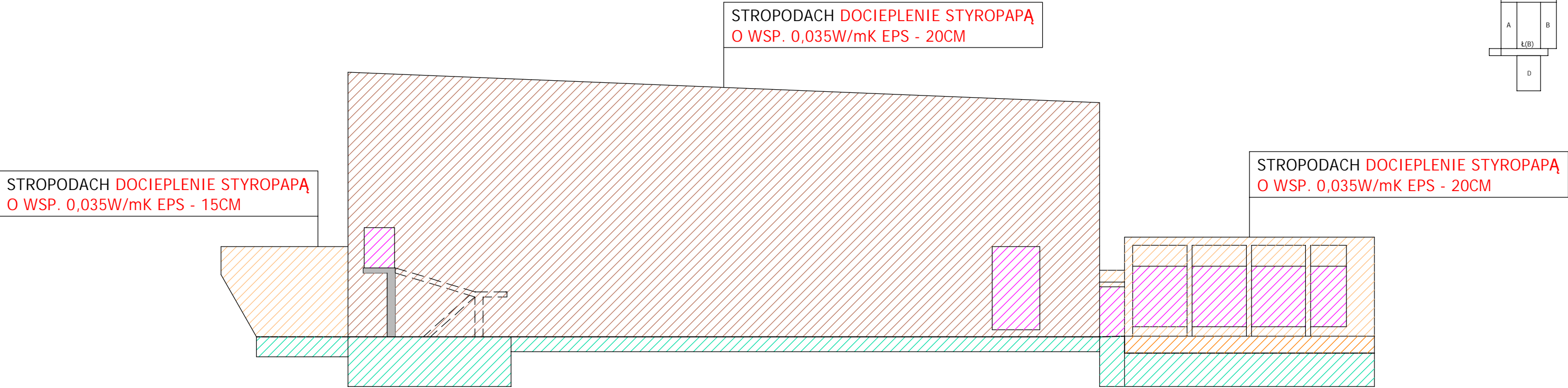
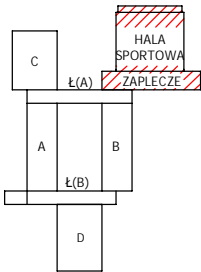


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA II
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 14CM
- ŚCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA

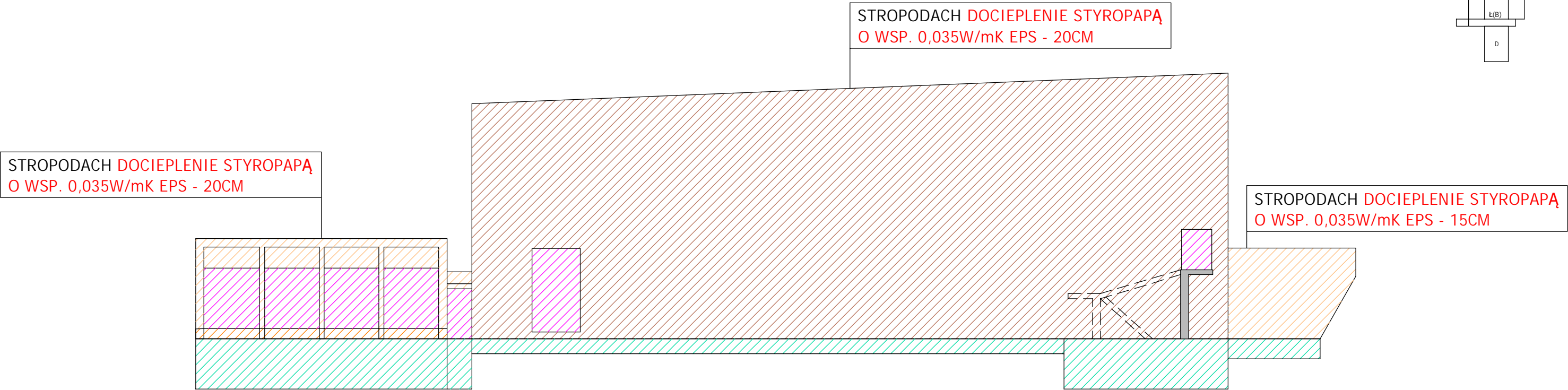
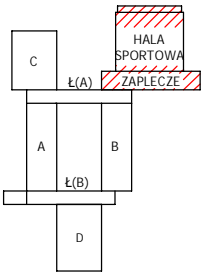


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA II
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 14CM
- ŚCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA POŁUDNIOWA

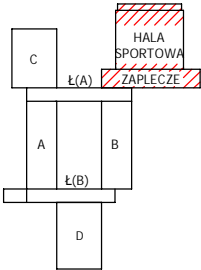
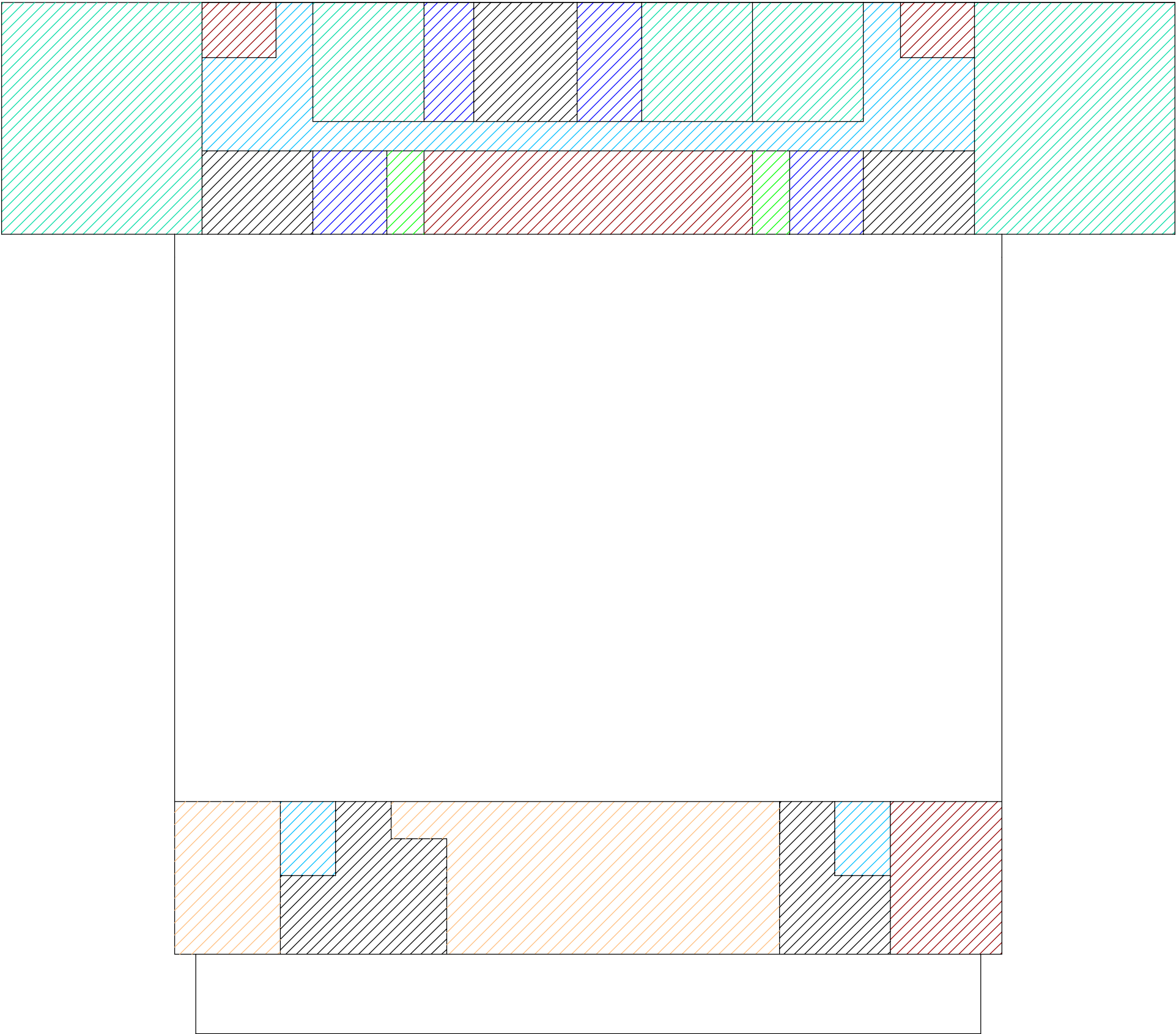


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA II
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 14CM
- ŚCIANA COKOŁOWA
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM

NOWA I STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

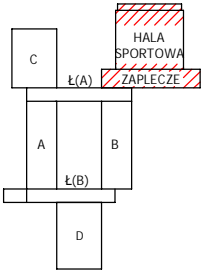
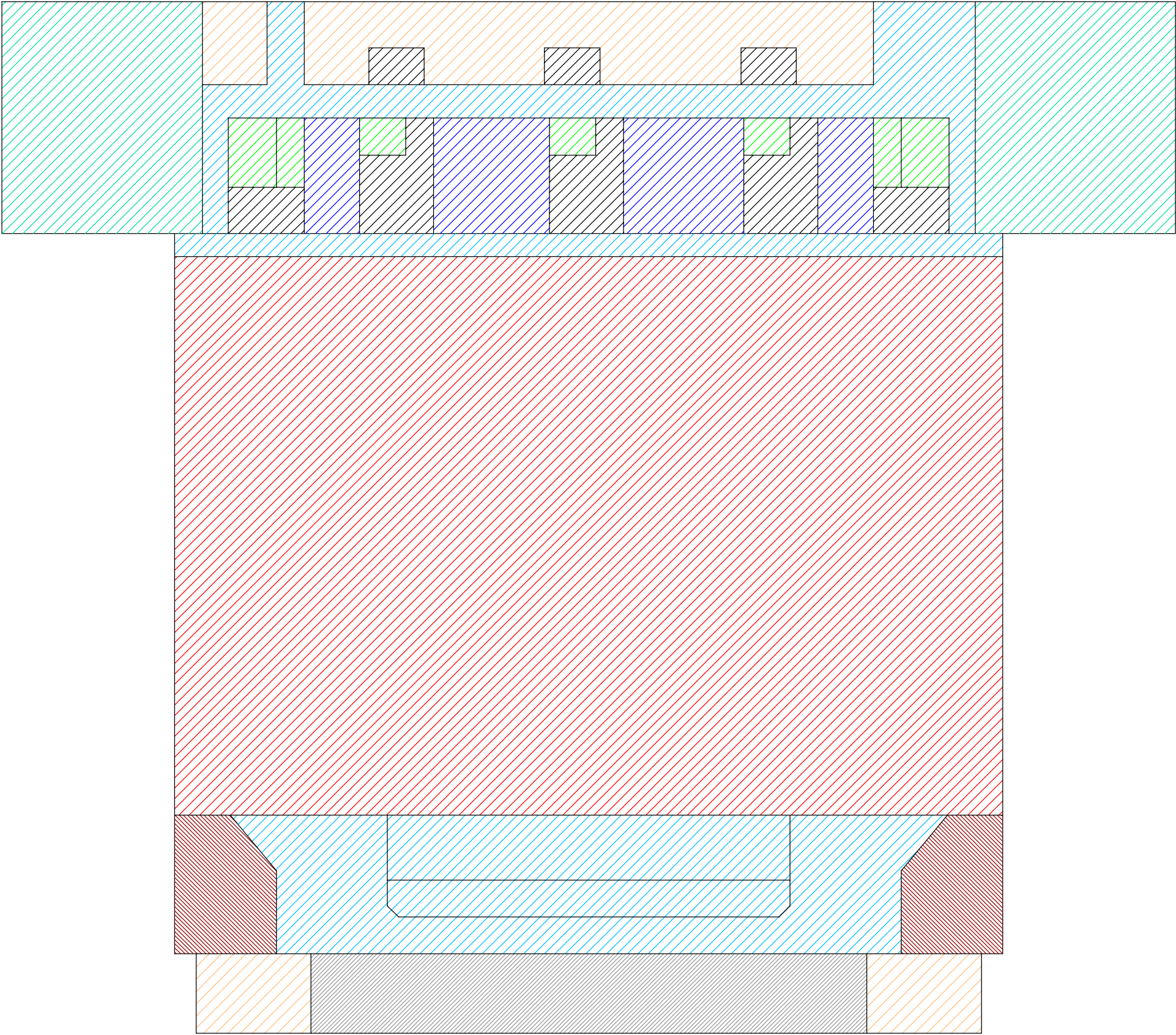
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY



LEGENDA:

-  SALA ĆWICZEŃ
-  POM. SZATNI
-  POM. TECHNICZNE
-  POM. MAGAZYNOWE
-  POM. GOSPODARCZE
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

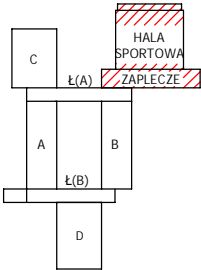
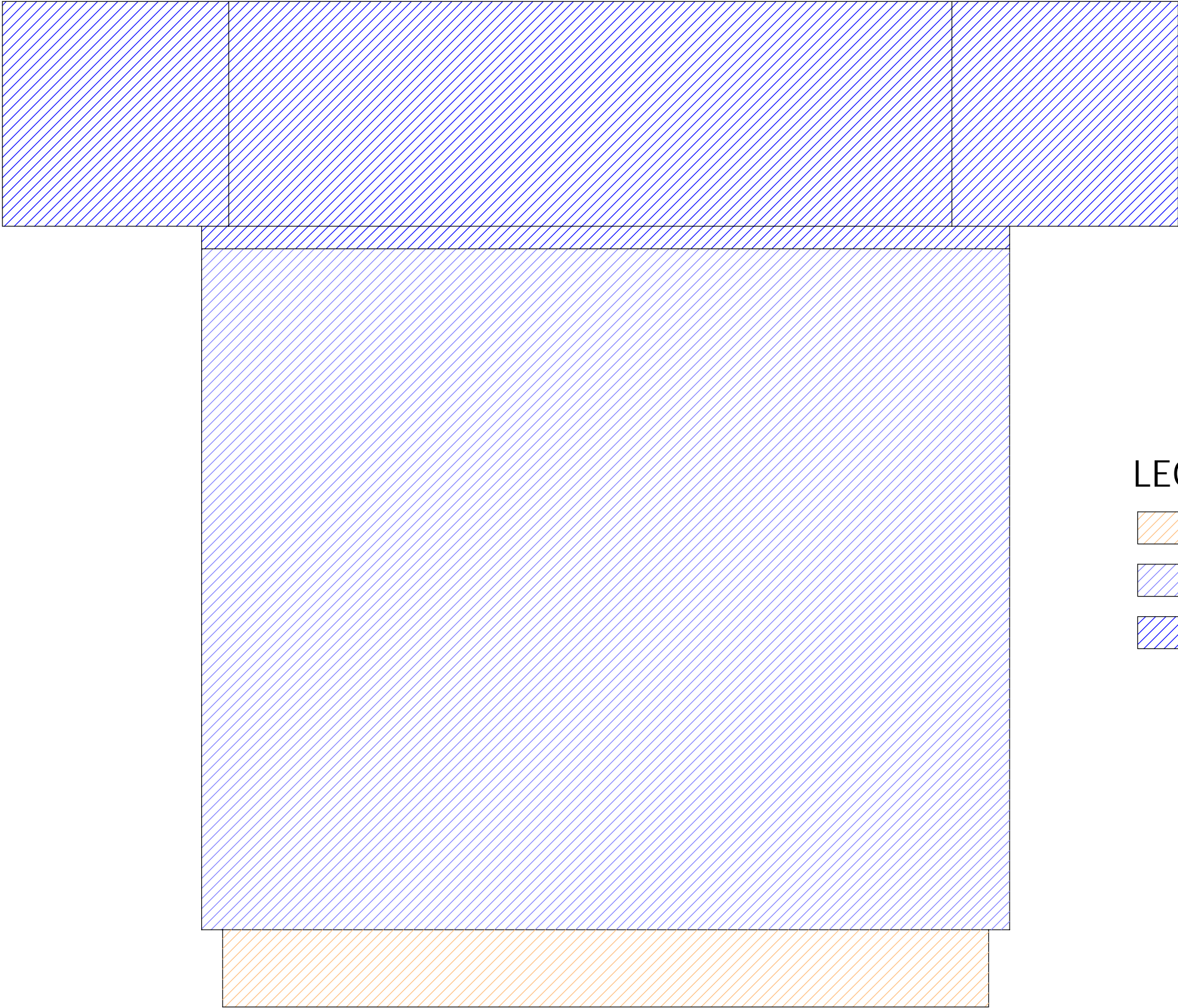
SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU




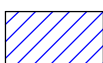
LEGENDA:

- SALA ĆWICZEŃ
- POM. BIUROWE
- POM. MAGAZYNOWE
- POM. SZATNI
- SALA GIMNASTYCZNA
- POM. GOSPODARCZE
- POM. SANITARNE
- POM. KOMUNIKACJI

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 20
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI
IM. BOHATERÓW WESTERPLATTE
UL. SZARYCH SZEREGÓW 7
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT DACHU



LEGENDA:

-  STROPODACH DOCIEPLENIE STYROPAPĄ
O WSP. 0,035W/mK EPS - 15CM
-  STROPODACH DOCIEPLENIE STYROPAPĄ
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM
-  STROPODACH DOCIEPLENIE STYROPAPĄ
O WSP. 0,035W/mK EPS - 20CM