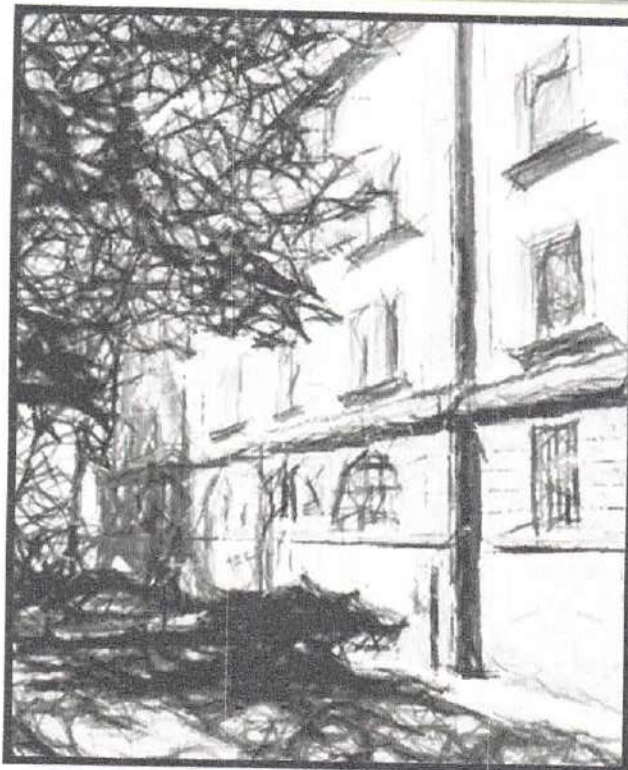


PIKSEL KRZYSZTOF KOPIEC  
NIP 928-185-75-00  
ul. Sadowa 8D  
66-400 Wawrów  
tel. kom. 505 580 310  
mail: kopieckrzysztof@gmail.com

[www.biuropiksel.pl](http://www.biuropiksel.pl)

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU  
POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM  
ul. Spokojna 57, 66-400 Gorzów Wielkopolski,

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



Audyt:

mgr inż. Krzysztof Kopiec

*posiadający uprawnienia do sporządzania świadectw  
charakterystyki energetycznej nr 14662, 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.*

*Data wykonania:*

*4 listopada 2022 r.*

*Aktualizacja kart audytów 5 stycznia 2024*

# 1.Strona tytułowa audytu energetycznego.

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1912
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa)	Urząd Miasta Gorzowa Wlkp. ul. Sikorskiego 4 66-400 Gorzów Wlkp.	1.4 Adres budynku ul. Spokojna 57 66-400 Gorzów Wlkp. lubuskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
PIKSEL Krzysztof Kopiec ul. Sadowa 8D 66-400 Wawrów 080177302			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
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 Auditorów Energetycznych nr 2059.</i>			 podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje</b>			
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 Auditorów Energetycznych nr 2059
2.			
<b>5. Miejsowość: Gorzów Wlkp.</b>		<b>data wykonania opracowania 04 listopada 2022</b>	
<b>6. Spis treści</b>			
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 16			
7. Dokumentacja wyk. kolejnych kroków alg. służącego wybraniu opt. wariantu przeds. – str 27			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – str 34			
9. Obliczenia efektu ekologicznego - str. 36			
10. Obliczenia wskaźnika DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) dla wybranego wariantu. – str 39.			
11. Budynek w „obiektywie” – str 41			
12. Obliczenia ciepła budynku przed i po modernizacji – str 42			
13. Dokumenty – str 54			
14. Część rysunkowa – str 59			



**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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	4421,96	4421,96
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1435,87	1435,87
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	661,19	661,19
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	46,05	46,05
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	3,00	3,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	67,00	67,00
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]	0,41	0,41
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,46	0,18
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,54	0,13
2.2.3.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,22	1,22
2.2.4.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 2,60	0,90; 0,90
2.2.5.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,60; 2,60	1,30; 2,60
2.2.6.	Ściany na gruncie	1,16	0,23
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	0,820
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	0,880	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,650	0,650



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]	1889,78	1889,78
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,43	0,43
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji (pom. kuchni)	Wentylacja mech. nawiewno-wywiewna	Wentylacja mech. nawiewno-wywiewna
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]	3500,01/3500,01	3500,01/3500,01
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]	177,70	92,61
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygot. cwu [kW]	37,60	37,60
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] *****	787,18	322,71
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] *****	1052,61	359,45
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	647,84	647,84
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]*	1227,17	---
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)]	152,29	62,43
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	203,63	69,54
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]	28,60	28,60
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	3608,40	3608,40
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m³]	47,16	47,16
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	3608,40	3608,40
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	2,19	0,95



### 2.8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	376,74	233,96
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	505,19	331,63
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	40,45	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	787,70	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	18,81	
6.	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	56,68	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	39 747,14	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	17	

### 2.8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2. [zł]	netto 985973,455	brutto 1212747,35
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto 102000,00	brutto 125460,00
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 <sup>4)</sup> [%]	9,38	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE <sup>5)</sup>	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	347933,91	

### 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)]	95
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <b>ODPOWIADAJĄ</b> / NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> 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] <sup>8)**)</sup>	0

### 2.10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup> - nie dotyczy

1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> 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 <sup>7)</sup> - nie dotyczy	
2.	Wysokość premii MZG [zł]	-
3.	Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4)***)</sup>	-
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	-

### 2.11. Inne

1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <b>NIE ZOSTANIE</b> <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.	Budynek <b>JEST</b> / NIE <b>JEST</b> <sup>7)</sup> 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 ustawy<sup>10)</sup>

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 1052,61 do 359,45 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 ciepłą.

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  $\lambda$  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]	787,18	322,71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1052,61	359,45
Roczne obl. zużycie en. do przyg. ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] (bez uwzgl. spr.)	222,34	222,34
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	647,84	647,84
Ilość energii wyprodukowanej z paneli PV [GJ/rok]		-49,64
Zapotrzebowanie en. elektr. na oświetlenie [GJ/rok]	246,97	202,07
Łączne zapotrzebowanie energii w budynku (c.o. + c.w.u. + en. elektr.) [GJ/rok]	1947,42	1209,36
Sprawność instalacji c.o. [-]	0,75	0,75
Sprawność instalacji c.w.u. [-]	0,34	0,34
Współczynnik nakładu instalacji c.o. [-]	1,34	1,34
Współczynnik nakładu instalacji c.w.u. [-]	2,91	2,91
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej c.w.u. [-]	1,10	1,10
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej c.o. [-]	1,10	1,10
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej oświetlenie. [-]	3,00	3,00
Współczynnik wsys - c.o.	1,47	1,47
Współczynnik wsys - c.w.u.	3,21	3,21
<b>Energia użytkowa</b>		
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1256,49	697,47
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1256,49	747,11
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. [GJ/rok]	787,18	322,71
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. [GJ/rok]	222,34	222,34
Zapotrzebowanie na energię użytkową oświetlenie [GJ/rok]	246,97	202,07
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.o. [kWh/m <sup>2</sup> ]	152,28	62,43
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.w.u. [kWh/m <sup>2</sup> ]	43,01	43,01
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na oświetlenie [kWh/m <sup>2</sup> ]	47,78	39,09
<b>Wskaźnik EU (c.o. + c.w.u.) [kWh/m<sup>2</sup>rok]</b>	<b>195,30</b>	<b>105,44</b>
<b>Energia końcowa</b>		
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1947,42	1159,72
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1947,42	1209,36
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. [GJ/rok]	1052,61	359,45
Zapotrzebowanie na energię końcową c.w.u. [GJ/rok]	647,84	647,84
Zapotrzebowanie na energię końcową oświetlenie [GJ/rok]	246,97	202,07
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.o. [kWh/m <sup>2</sup> ]	203,63	69,54
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.w.u. [kWh/m <sup>2</sup> ]	125,33	125,33
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na oświetlenie [kWh/m <sup>2</sup> ]	47,78	39,09
<b>Wskaźnik EK (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m<sup>2</sup>rok]</b>	<b>376,74</b>	<b>233,96</b>
<b>Energia pierwotna</b>		
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	2611,40	1664,58
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	2611,40	1714,22
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. [GJ/rok]	1157,87	395,40
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.w.u. [GJ/rok]	712,62	712,62
Zapotrzebowanie na energię pierwotną oświetlenie [GJ/rok]	740,91	606,20
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.o. [kWh/m <sup>2</sup> ]	224,00	76,49
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.w.u. [kWh/m <sup>2</sup> ]	137,86	137,86
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na oświetlenie [kWh/m <sup>2</sup> ]	143,33	117,27
<b>Wskaźnik EP (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m<sup>2</sup>rok]</b>	<b>505,19</b>	<b>331,63</b>

Wskaźniki rezultatu.

	Przed	Po	Efekt	[%]
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1256,49	697,47	559,01	44,49
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1947,42	1159,72	787,70	40,45
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	2611,40	1664,58	946,83	36,26
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. [GJ/rok]	1700,45	1007,29	693,16	40,76
Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok]	142,97	86,28	56,68	39,65

\* 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 931,98 zł brutto za m<sup>2</sup>

**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 zmienia niektórych ustaw 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:

1 500 000 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	-	4421,96 m <sup>3</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	409,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,41 m <sup>-1</sup>

##### 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	1,46	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,54	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,60; 2,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,60; 2,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany na gruncie	1,16	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	1,22	W/(m <sup>2</sup> ·K)

##### 4.4. Taryfy i opłaty.

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	28,60 zł/GJ	28,60 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	3608,40 zł/(MW·m-c)	3608,40 zł/(MW·m-c)
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	28,60 zł/GJ	28,60 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	3608,40 zł/(MW·m-c)	3608,40 zł/(MW·m-c)

Instalacja c.o. w budynku w dobrym stanie wymieniona w 2012 roku wraz z kotłownią oraz instalacją c.w.u. Nie wymaga modernizacji.



#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

##### Nowe źródło ogrzewania 100%

Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - 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)		274 kW

#### 4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

##### Nowe źródło ciepłej wody 100%

Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} =$	0,880
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} =$	0,600
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	$\eta_{W,s} =$	0,650
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,343

#### 4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	1889,78		
Krotność wymian powietrza	0,43		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup		
Strumień powietrza wentylacyjnego	3500,01/3500,01		
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	274	
Moc obliczeniowa na c.o.	kW	177,7	
Koszty zmienne c.o.	zł/GJ	28,6	kotłownia gazowa/ umowa wynegocjowana z Fortum / UM
Koszty stałe c.o.	zł/MW m-c	3608,4	kotłownia gazowa
Koszty zmienne c.w.u.	zł/GJ	28,6	kotłownia gazowa
Koszty stałe c.w.u.	zł/MW m-c	3608,4	kotłownia gazowa
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	-	1912	
Powierzchnia budynku	m <sup>2</sup>	1435,87	
Kubatura budynku	m <sup>3</sup>	4421,96	
Liczba osób w budynku	-	67	
Obwód budynku	m	88	
Głębokość wykopów	m	2	
Powierzchnia stropodach - styropapa	m <sup>2</sup>	424,23	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. Docieplenie styropapą $\lambda=0,035$ W/mK - <b>20cm</b> . (Możliwość zastosowania innych metod docieplenia przy zachowaniu parametru oraz grubości docieplenia - np. wełna min. granulowana w przestrzeni wentylowanej stropodachu.)
Powierzchnia ścian zewnętrznych	m <sup>2</sup>	1067,13	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)]; <b>18cm</b>
Powierzchnia ścian pod terenem	m <sup>2</sup>	124,98	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)]; <b>10cm</b>
Powierzchnia stolarki okiennej do wymiany	m <sup>2</sup>	154,87	Wymiana na nowoczesne okna o wsp. $U=0,9$ W/m <sup>2</sup> K
Powierzchnia stolarki drzwiowej do wymiany	m <sup>2</sup>	8,06	Wymiana na nowoczesne drzwi o wsp. $U=1,3$ W/m <sup>2</sup> K

# Audyt energetyczny: Budynek Pogotowia Opiekuńczego w Gorzowie Wielkopolskim.

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	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2 / wyc. własna	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 18 cm	m2	331,41	Suma cen jedn.	367,34	-	1067,13	391999,53	482159,43
	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 POD TERENEM	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	38633,82	124,98	134750,94	165743,65
	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.	769,06	96117,12			
3. DOCIEPLENIE DACHU STYROPAPĄ, λ= 0,035 [W/(m·K)];										
DACH	wg. CJOR	Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	345,74	-	424,23	146673,28	180408,13
	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	Jw. lecz - o pow. ponad 1,0 m2	m2	843	Suma cen jedn.	843	-	154,87	130555,41	160583,15
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	-	8,06	13801,94	16976,39
		Koszt drzwi	m2	1500						
6. MONTAŻ INSTALACJI PV;										
INST. PV	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	Planowana moc PV x cena jedn.	-	-	17	102000	125460,00
7. MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIA;										
INST. OŚWIETLENIA	BCR.6.11.12.001 KNNR 9 0501-01	Wymiana opraw oświetleniowych żarowych	szt.	65,69	Ilość x cena jedn.	-	4269,85	65	144696,1	177976,20
	BCR.6.11.12.004 KNNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetłokowych - oprawy świetłokowe wewnętrzne otwarte z odbłyśnikiem do zawieszania lub mocowania	szt.	402,83	Ilość x cena jedn.	-	65258,46	162		
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	m	20,94	2,5m przew. / m2	-	75167,7945	3589,68		
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 wycena rynkowa BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301- 01	Licznik monitor energii WIFI	szt.	600							
	Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	500							
	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtykowe	10m	209,4							
9. 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						
10. 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						

Całkowity koszt inwestycji brutto	1338207,35
Koszt jednostkowy za m2	931,98
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię ciepłą (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)	40,76%

## 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 ZEWN.		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPIAN, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	1067,13m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	1067,13m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3224,59 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,18$ °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	28,60	28,60	28,60	28,60
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	3608,40	3608,40	3608,40	3608,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,455	0,184	0,168	0,154
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,69	5,42	5,95	6,48
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,74	5,26	5,79
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	432,65	54,81	49,96	45,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0577	0,0073	0,0067	0,0061
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	12989,25	13155,92	13295,51
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	367,34	397,34	427,34
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	482159,43	521536,52	560913,62
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,12	39,64	42,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 482159,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,12 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 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 1

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, STYROPAPA, <math>\lambda = 0,035</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>424,23m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>424,23m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3190,82</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,24$ °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	28,60	28,60	28,60	28,60
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	3608,40	3608,40	3608,40	3608,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,536	0,132	0,123	0,115
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,87	7,58	8,15	8,72
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,71	6,29	6,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	62,69	15,43	14,35	13,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0087	0,0021	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1635,51	1672,94	1705,47
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	345,74	375,74	405,74
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	180408,13	196062,22	211716,31
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	110,31	117,20	124,14

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 180408,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 110,31 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. PRZY GRUNCIE**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, STYRODUR XPS, <math>\lambda = 0,029</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>124,98m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>124,98m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3190,82</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 5,89$ °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	28,60	28,60	28,60	28,60
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	3608,40	3608,40	3608,40	3608,40
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,160	0,232	0,200	0,176
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,86	4,31	5,00	5,69
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,45	4,14	4,83
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	39,96	7,99	6,89	6,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0007	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1034,05	1069,72	1096,74
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	1078,18	1128,18	1178,18
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	165743,65	173429,92	181116,19
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	160,29	162,13	165,14

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 165743,65 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 160,29 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 polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  1819,62 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 137,84m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarstwo bardzo nieszczelne ( $a > 4$ )

Stopniodni: 3201,20 dzień·K/rok  $\theta_i = 18,47$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	28,60	28,60	28,60	28,60
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	3608,40	3608,40	3608,40	3608,40
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 <sup>2</sup> ·K)	1,600	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	222,45	168,85	161,23	165,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0385	0,0271	0,0261	0,0266
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	2027,18	2288,79	2157,99
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	843,00	1843,00	1343,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	142924,92	312468,12	227696,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	70,50	136,52	105,51

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 142924,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 70,50 lat

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  $V$  3500,01/3500,01 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 16,58m<sup>2</sup>

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

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

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	28,60	28,60	28,60	28,60
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	3608,40	3608,40	3608,40	3608,40
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,600	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,13	4,57	3,56	4,07
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0010	0,0006	0,0004	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	120,85	155,37	138,11
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	843,00	1843,00	1343,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	17191,64	37585,04	27388,34
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	142,26	241,90	198,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17191,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 142,26 lat

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  $V$  13,88 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 0,45m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: 142,90 dzień-K/rok  $\theta_i = 5,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	28,60	28,60	28,60	28,60
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	3608,40	3608,40	3608,40	3608,40
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 <sup>2</sup> ·K)	2,600	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,04	0,02	0,02	0,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2,79	2,91	2,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	843,00	1843,00	1343,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	466,60	1020,10	743,35
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	167,32	350,54	260,88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 466,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 167,32 lat

**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  $V$  56,28 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 8,06m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka 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
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	28,60	28,60	28,60	28,60
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	3608,40	3608,40	3608,40	3608,40
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 <sup>2</sup> ·K)	1,600	1,300	1,100	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,42	11,93	11,44	11,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0011	0,0011	0,0011
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	86,07	102,86	94,46
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1712,40	2212,40	2712,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16976,39	21933,29	26890,19
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	197,23	213,24	284,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16976,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 197,23 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 $\rho_w$	[kg/m³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,60	0,60
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m²]	1435,87	1435,87
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{w1}$	[dm³/(m²·doba)]	3,75	3,75
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,20	3,20
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,88	0,88
Sprawność przesylu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,65	0,65
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	647,84	647,84
Max moc cieplna $q_{cw1}$	[kW]	37,60	37,60

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ	[zł/GJ]	28,60	28,60
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	3608,40	3608,40
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	12259,41

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
MONITOROWANIE ENERGII	12259,41
Suma:	12259,41

### 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 $\eta_g$	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu	System monitorowania energii

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

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	28,60	28,60
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	3608,40	3608,40
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	787,18	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1777	
Sprawność systemu grzewczego		0,748	0,748
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	5027,45
Koszt modernizacji	[zł]	---	14974,02
SPBT	[lat]	---	2,98

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,950
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,820
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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,748

\*) - 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]
MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.	14974,02
*Obliczenie kosztów w pkt. Nr 5	Suma: 14974,02

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

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Brak
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Brak
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_1$ i $w_d$	Zastosowanie systemu monitorowania energii

#### 6.5.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Łączna moc przed modernizacją [W]	13720,54
Skuteczność świetlna istniejących opraw [lm/w]	90,00
Skuteczność świetlna opraw po wymianie [lm/w]	110,00
Łączna moc po modernizacji [W]	11225,90

Do analizy przyjęto następujące ceny	Cena
Łączny koszt przepr. modernizacji zł (brutto)	179643,16

Cena za MWh [zł brutto]	618,32
Uśredniony czas użytkowania [godzin/rok]	5000,00
Oszczędności energii [MWh/rok]	12,47
Oszczędność energii [%]	18,18
Oszczędność roczna [zł/rok]	7712,44
Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	23,29

Eel1 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia przed modern.)	-	68,60	MWh/rok	246,97	GJ/rok
Eel2 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia po modern.)	-	56,13	MWh/rok	202,07	GJ/rok

### 6.6.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Moc modułów PV [kWp]	17
Natężenie prom. (STC) [kW/m <sup>2</sup> ]	1
Współczynnik wydajności WW [-]	0,75
Nachylenie połaci dachu [st]	5
Odchylenie od południa [st]	45
Współczynnik korekcyjny [-]	1,03
Nasłonecznienie [kWh/m <sup>2</sup> ]	1050
Ilość wypr. Energii w ciągu roku [kWh/rok]	13789,13
Koszt 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,61832
Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	8526,092
Koszt wykonania instalacji PV [zł]	125460,00
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 ZEWN.	482159,43 zł	37,12
2.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	142924,92 zł	70,50
3.	Modernizacja przegrody STOPODACH 1	180408,13 zł	110,31
4.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	17191,64 zł	142,26
5.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	165743,65 zł	160,29
6.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	466,60 zł	167,32
7.	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1	16976,39 zł	197,23
8.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12259,41 zł	...
9.	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00 zł	---
10.	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	177976,20 zł	---
11.	MONITORING OŚWIETLENIA	1666,96 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02	2,98

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	482159,43
2	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	142924,92
3	Modernizacja przegrody STOPODACH 1	180408,13
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	17191,64
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	165743,65
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	466,60
7	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1	16976,39
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12259,41
9	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
10	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
11	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	177976,20
12	MONITORING OŚWIETLENIA	1666,96
Całkowity koszt		1338207,35

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	482159,43
2	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	142924,92
3	Modernizacja przegrody STOPODACH 1	180408,13
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	17191,64
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	165743,65
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	466,60
7	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1	16976,39
8	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
9	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
10	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	177976,20
11	MONITORING OŚWIETLENIA	1666,96
Całkowity koszt		1325947,94

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	482159,43
2	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	142924,92
3	Modernizacja przegrody STOPODACH 1	180408,13



4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	17191,64
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	165743,65
6	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	466,60
7	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
8	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
9	MODERNIZACJA OŚWIETLANIA	177976,20
10	MONITORING OŚWIETLANIA	1666,96
Całkowity koszt		1308971,55

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	482159,43
2	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	142924,92
3	Modernizacja przegrody STOPODACH 1	180408,13
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	17191,64
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	165743,65
6	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
7	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
8	MODERNIZACJA OŚWIETLANIA	177976,20
9	MONITORING OŚWIETLANIA	1666,96
Całkowity koszt		1308504,95

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	482159,43
2	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	142924,92
3	Modernizacja przegrody STOPODACH 1	180408,13
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	17191,64
5	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
6	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
7	MODERNIZACJA OŚWIETLANIA	177976,20
8	MONITORING OŚWIETLANIA	1666,96
Całkowity koszt		1142761,30

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	482159,43
2	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	142924,92
3	Modernizacja przegrody STOPODACH 1	180408,13
4	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
5	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
6	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	177976,20
7	MONITORING OŚWIETLENIA	1666,96
Całkowity koszt		1125569,66

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	482159,43
2	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	142924,92
3	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
4	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
5	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	177976,20
6	MONITORING OŚWIETLENIA	1666,96
Całkowity koszt		945161,53

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	482159,43
2	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
3	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
4	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	177976,20
5	MONITORING OŚWIETLENIA	1666,96
Całkowity koszt		802236,61

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	14974,02
2	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
3	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	177976,20
4	MONITORING OŚWIETLENIA	1666,96
Całkowity koszt		320077,18



### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,1777	787,18	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	40,18	0,41
1	0,0926	322,71	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	26,67	0,41
2	0,0926	322,71	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	26,67	0,41
3	0,0927	323,30	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	26,67	0,41
4	0,0927	323,49	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	26,67	0,41
5	0,0939	329,26	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	27,30	0,41
6	0,0943	333,21	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	27,30	0,41
7	0,1035	376,73	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	28,78	0,41
8	0,1071	401,91	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	28,78	0,41
9	0,1777	787,18	18,55	1435,87	4421,96	4421,96	4421,96	40,18	0,41

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	787,18 0,1777	647,84 0,0376	0,75	1,00	1,00	1700,44	57955,23	---	---
1	322,71 0,0926	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1007,29	34446,62	23508,61	40,56
2	322,71 0,0926	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1007,29	34446,62	23508,61	40,56
3	323,30 0,0927	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1007,96	34469,61	23485,63	40,52
4	323,49 0,0927	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1008,17	34476,38	23478,85	40,51
5	329,26 0,0939	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1014,59	34710,57	23244,66	40,11
6	333,21 0,0943	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1018,99	34855,47	23099,76	39,86
7	376,73 0,1035	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1067,47	36639,37	21315,86	36,78
8	401,91 0,1071	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1095,51	37597,74	20357,49	35,13
9	787,18 0,1777	647,84 0,0376	0,75	0,85	0,98	1524,66	52927,78	5027,45	8,67



## 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.	1338207,35	23508,61	40,76	347933,91
2.	1325947,94	23508,61	40,76	344746,46
3.	1308971,55	23485,63	40,72	340332,6
4.	1308504,95	23478,85	40,71	340211,29
5.	1142761,30	23244,66	40,33	297117,94
6.	1125569,66	23099,76	40,07	292648,11
7.	945161,53	21315,86	37,22	245742
8.	802236,61	20357,49	35,58	208581,52
9.	320077,18	5027,45	10,34	83220,07

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1338207,35 zł
- roczne oszczędności kosztów energii	---	39747,14 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	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2 / wyc. własna	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 18 cm	m2	331,41	Suma cen jedn.	367,34	-	1067,13	391999,53	482159,43
	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 przysięlnych wysokości do 15 m	m2	0,21						
2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYRODUR, λ= 0,029 [W/(m·K)];										
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE POD TERENEM	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	38633,82	124,98	134750,94	165743,65
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przysięlnych 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.	769,06	96117,12			
3. DOCIEPLENIE DACHU STYROPAPĄ, λ= 0,035 [W/(m·K)];										
DACH		Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	345,74	-	424,23	146673,28	180408,13
	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	Jw. lecz - o pow. ponad 1,0 m2	m2	843	Suma cen jedn.	843	-	154,87	130555,41	160583,15
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	-	8,06	13801,94	16976,39
		Koszt drzwi	m2	1500						
6. MONTAŻ INSTALACJI PV;										
INST.PV	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	Planowana moc PV x cena jedn.	-	-	17	102000	125460,00
7. MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIA;										
INST. OŚWIETLENIA	BCR.6.11.12.001 KNNR 9 0501-01	Wymiana opraw oświetleniowych żarowych	szt.	65,69	Ilość x cena jedn.	-	4269,85	65	144696,1	177976,20
	BCR.6.11.12.004 KNNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetłkowych - oprawy świetłkowe wewnętrzne otwarte z odbłyśnikiem do zawieszania lub mocowania	szt.	402,83	Ilość x cena jedn.	-	65258,46	162		
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtykowe	m	20,94	2,5m przew. / m2	-	75167,7945	3589,68		



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. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ 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						
10. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ 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						

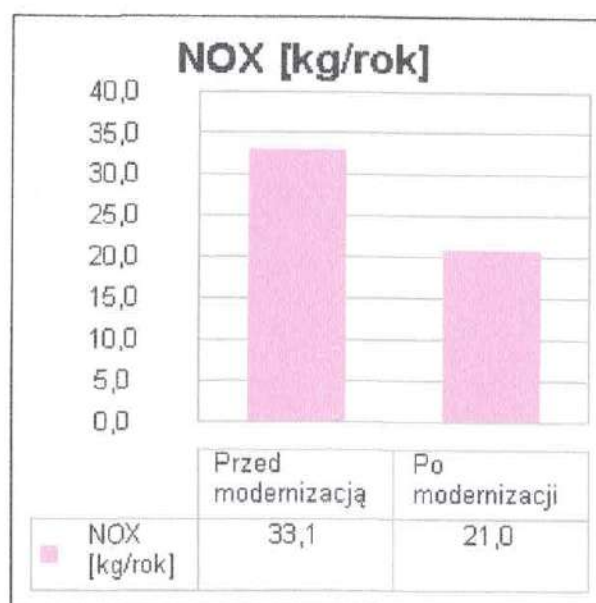
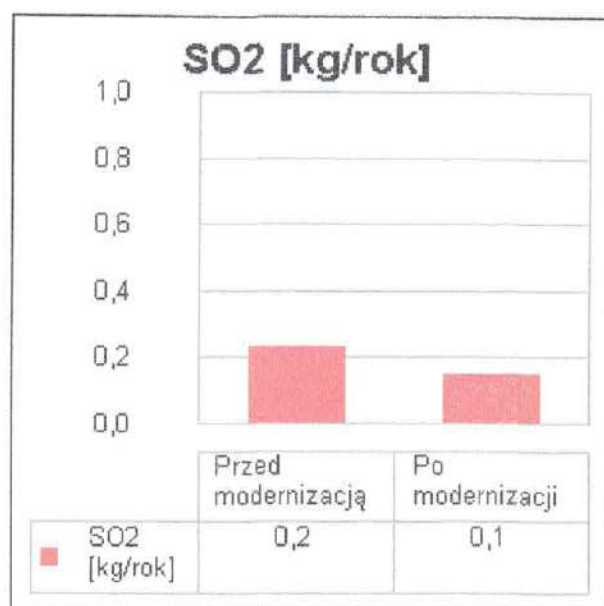
Całkowity koszt inwestycji brutto	1338207,35
Koszt jednostkowy za m2	931,98
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię ciepłą (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)	40,76%

## 9. Bezpośredni efekt ekologiczny

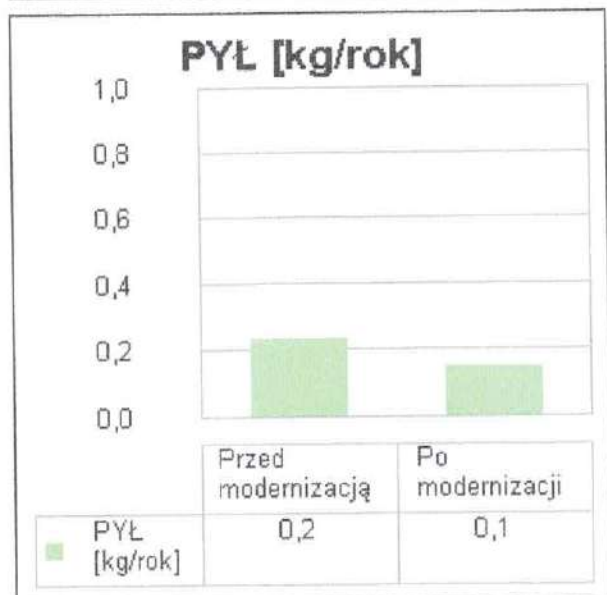
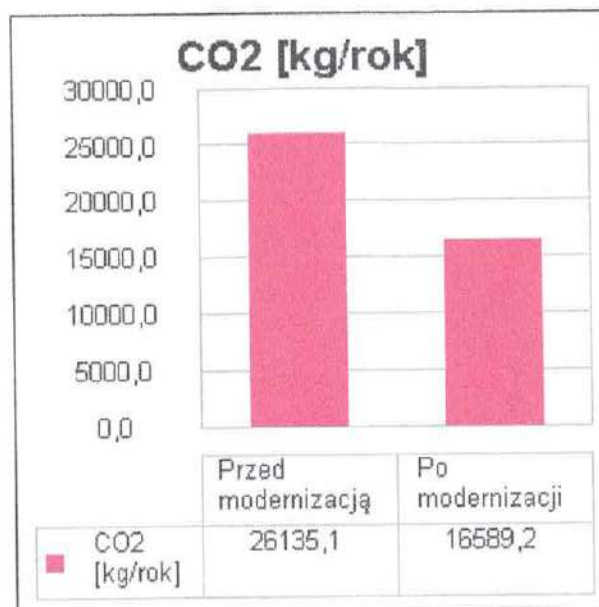
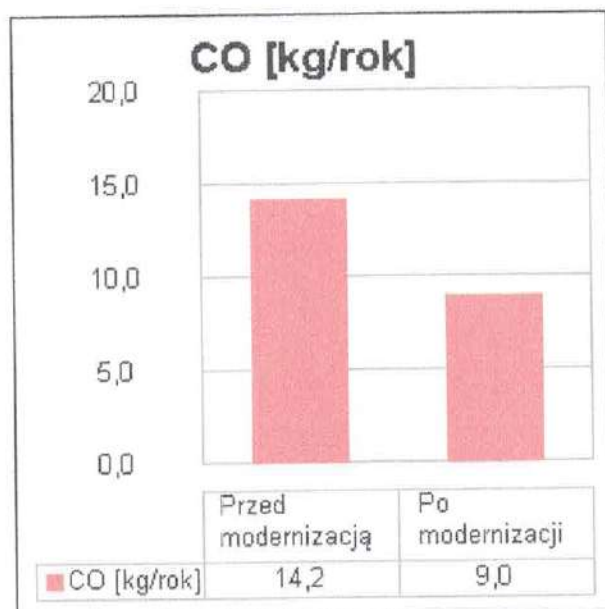
Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,236175	0,149912	0,086263	36,53
NO <sub>x</sub>	33,064435	20,987624	12,076811	36,53
CO	14,170472	8,994696	5,175776	36,53
CO <sub>2</sub>	26135,074090	16589,217498	9545,856593	36,53
PYŁ	0,236175	0,149912	0,086263	36,53
B-a-P	0,000038	0,000024	0,000014	36,53

### 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 CO<sub>2</sub> dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie wraz z ujętym współczynnikiem w tabeli poniżej.

Tabela redukcji emisji CO<sub>2</sub> dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie energetycznym.

Lp.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ <sup>3</sup>	WSKAŹNIK EMISJI <sup>4,5</sup> kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową <sup>1</sup> (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji <sup>7</sup> MgCO <sub>2</sub> /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		55,33	1 700,45	94,09	1 007,29	55,73	38,35
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku 2) 5) (podawać w MWh/rok)		0,698	70,03	48,88	43,77	30,55	18,33
	SUMA				142,97		86,28	56,68
	PROCENT REDUKCJI EMISJI							39,65%



## 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	1338207,35			1 338 207,35	0,00	
1	0,833		-39 747,14	787,70	-33 122,62	656,42	
2	0,694		-39 747,14	787,70	-27 602,18	547,02	
3	0,579		-39 747,14	787,70	-23 001,82	455,85	
4	0,482		-39 747,14	787,70	-19 168,18	379,87	
5	0,402		-39 747,14	787,70	-15 973,48	316,56	
6	0,335		-39 747,14	787,70	-13 311,24	263,80	
7	0,279		-39 747,14	787,70	-11 092,70	219,83	
8	0,233		-39 747,14	787,70	-9 243,91	183,19	
9	0,194		-39 747,14	787,70	-7 703,26	152,66	
10	0,162		-39 747,14	787,70	-6 419,39	127,22	
11	0,135		-39 747,14	787,70	-5 349,49	106,02	
12	0,112		-39 747,14	787,70	-4 457,91	88,35	
13	0,093		-39 747,14	787,70	-3 714,92	73,62	
14	0,078		-39 747,14	787,70	-3 095,77	61,35	
15	0,065		-39 747,14	787,70	-2 579,81	51,13	
16	0,054		-39 747,14	787,70	-2 149,84	42,61	
17	0,045		-39 747,14	787,70	-1 791,53	35,50	
18	0,038		-39 747,14	787,70	-1 492,94	29,59	
19	0,031		-39 747,14	787,70	-1 244,12	24,66	
20	0,026		-39 747,14	787,70	-1 036,77	20,55	
21	0,022		-39 747,14	787,70	-863,97	17,12	
22	0,018		-39 747,14	787,70	-719,98	14,27	
23	0,015		-39 747,14	787,70	-599,98	11,89	
24	0,013		-39 747,14	787,70	-499,98	9,91	
25	0,010		-39 747,14	787,70	-416,65	8,26	
					1 141 554,91	3 897,24	<b>292,91</b>

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 292,91 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	1 033 104,19			1 033 104,19	0,00	
1	0,833		-23 508,61	693,16	-19 590,51	577,63	
2	0,694		-23 508,61	693,16	-16 325,42	481,36	
3	0,579		-23 508,61	693,16	-13 604,52	401,13	
4	0,482		-23 508,61	693,16	-11 337,10	334,28	
5	0,402		-23 508,61	693,16	-9 447,58	278,57	
6	0,335		-23 508,61	693,16	-7 872,99	232,14	
7	0,279		-23 508,61	693,16	-6 560,82	193,45	
8	0,233		-23 508,61	693,16	-5 467,35	161,21	
9	0,194		-23 508,61	693,16	-4 556,13	134,34	
10	0,162	1 112 303,10	-23 508,61	693,16	175 846,39	111,95	
11	0,135		-23 508,61	693,16	-3 163,98	93,29	
12	0,112		-23 508,61	693,16	-2 636,65	77,74	
13	0,093		-23 508,61	693,16	-2 197,21	64,79	
14	0,078		-23 508,61	693,16	-1 831,00	53,99	
15	0,065		-23 508,61	693,16	-1 525,84	44,99	
16	0,054		-23 508,61	693,16	-1 271,53	37,49	
17	0,045		-23 508,61	693,16	-1 059,61	31,24	
18	0,038		-23 508,61	693,16	-883,01	26,04	
19	0,031		-23 508,61	693,16	-735,84	21,70	
20	0,026		-23 508,61	693,16	-613,20	18,08	
21	0,022		-23 508,61	693,16	-511,00	15,07	
22	0,018		-23 508,61	693,16	-425,83	12,56	
23	0,015		-23 508,61	693,16	-354,86	10,46	
24	0,013		-23 508,61	693,16	-295,72	8,72	
25	0,010		-23 508,61	693,16	-246,43	7,27	
					1 096 436,46	3 429,47	319,71

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

**Tabela 2.** Wyliczenie wskaźnika DGC dla łącznego zakresu projektu w Wariantcie 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 319,71 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 Elewacja wchodnia

## 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 <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
1	ŚCIANA ZEWN., przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	1,000	0,015	-	
	2	MUR Z CEGŁY CERAMICZNEJ PEŁNEJ	0,380	0,780	0,487	-	
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	1,000	0,015	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,41	-	0,69	1,46	
2	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	1,000	0,015	-	
	3	MUR Z CEGŁY CERAMICZNEJ PEŁNEJ	0,510	0,770	0,662	-	
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	1,000	0,015	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,54	-	0,86	1,16	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
3	PODŁOGA, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	4	PIASEK	0,150	0,400	0,375	-	
	5	PODKŁAD BETONOWY	0,250	1,000	0,250	-	
	6	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,42	-	0,82	1,22	
4	STOPODACH 1, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	7	2 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-	
	5	PODKŁAD BETONOWY	0,050	1,000	0,050	-	

8	PŁYTY SUPREMA	0,050	0,140	0,357	-
9	SZLAKA GRUZ	0,300	0,280	1,071	-
10	ŻELBET	0,200	1,700	0,118	-
11	TYNK	0,015	0,820	0,018	-
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,64	-	1,87	0,54
5	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6
6	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6
7	DRZWI ZEWN. 1, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6

## Obliczenia zbiorcze dla strefy

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

## I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obj</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
PODŁOGA	PODŁOG A	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	424,2 3	13575
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	424,2 3	57017
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							70592
STOPODACH 1	STOPOD ACH	Od strony wewnętrznej					
		TYNK	840	1850	0,015	424,2 3	9889
		ŻELBET	840	2500	0,085	424,2 3	75725
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							85614
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	966,2 2	22523
		MUR Z CEGŁY CERAMICZNEJ PEŁNEJ	880	1800	0,085	966,2 2	130092
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							152614
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	124,9 8	2913



	GRUNCI E	MUR Z CEGŁY CERAMICZNEJ PEŁNEJ	880	1800	0,085	124,9 8	16827
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							19741

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	328560768	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	328560768	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	18,43	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	1317,5	m²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$Q_{int}$	6,0	W/m²
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	217394100	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	22,2	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-
-	$a_H$	2,5	-

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 $\theta_{e,}$ °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	26156	23364	19230	14141	8264	1434	-105	-250	6461	14901	21263	25723
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,nt} = Q_{H,nt} + Q_{H,zv}$ kWh/m-c	26156	23364	19230	14141	8264	1434	-105	-250	6461	14901	21263	25723
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1344	1874	3236	4874	7089	7511	7439	6016	3931	2575	1235	1154
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	5881	5312	5881	5692	5881	5692	5881	5881	5692	5881	5692	5881
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	7226	7187	9117	10566	12971	13203	13320	11898	9623	8456	6927	7035
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,nt}$	0,20	0,22	0,34	0,53	1,12	6,57	-90,21	-34,01	1,06	0,40	0,23	0,20
$\gamma_{H,1}$	0,20	0,21	0,28	0,44	0,83	0,00	0,00	0,00	0,73	0,32	0,21	0,20
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,28	0,44	0,83	3,84	0,00	0,00	0,00	3,82	0,73	0,32	0,21
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,56	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,95	0,89	0,67	0,15	-0,01	-0,03	0,69	0,93	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,nt} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	29532 ,70	25686 ,70	18251 ,17	10418 ,15	2873, 02	15,98	0,00	0,00	2407, 49	12984 ,05	23014 ,07	29111 ,67
Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	11410	10201	8630	6558	4228	1457	869	811	3475	6892	9417	11236
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	37566	33565	27860	20699	12492	2891	763	561	9936	21794	30679	36959

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \sum(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok	154295,0
--	----------

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	100,9 1	2352
		MUR Z CEGŁY CERAMICZNEJ PEŁNEJ	880	1800	0,085	100,9 1	13587
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							15939

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	15938735	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	15938735	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	118,3	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	6,5	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	19524450	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	7,0	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$Y_{H,lim}$	1,7	-
-	$\theta_{H-}$	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 $\theta_{e,}$ °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 $Q_{H,pr} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2541	2272	1922	1461	942	325	193	181	774	1535	2097	2502	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,pr} = Q_{H,pr} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2541	2272	1922	1461	942	325	193	181	774	1535	2097	2502	
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	178	243	407	601	864	908	897	740	492	339	161	142	
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	572	517	572	554	572	554	572	572	554	572	554	572	
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	750	760	979	1155	1437	1462	1469	1312	1045	912	715	715	
$Y_H = Q_{H,gn} / Q_{H,pr}$	0,07	0,08	0,11	0,18	0,34	1,01	1,71	1,64	0,30	0,13	0,08	0,06	
$Y_{H,1}$	0,07	0,07	0,10	0,15	0,26	0,00	0,00	0,00	0,22	0,11	0,07	0,07	
$Y_{H,2}$	0,07	0,10	0,15	0,26	0,68	0,00	0,00	0,00	0,97	0,22	0,11	0,07	
$f_{H,m}$	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	0,93	0,85	0,59	0,43	0,45	0,87	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	10549,15	9346,43	7593,24	5408,45	2956,90	577,83	220,95	215,04	2525,69	5947,49	8614,77	10412,01
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	8745	7819	6615	5026	3241	1117	666	622	2664	5283	7217	8612
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	11287	10091	8537	6487	4182	1442	859	802	3438	6818	9315	11115
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\sum(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											64368,0	

#### Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	1317,54	4088,27	18,43	154294,99
1	Strefa O2	118,33	333,69	20,00	64367,96
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	218662,95

## 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 <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	ŚCIANA ZEWN., przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	1,000	0,015	-	
	2	MUR Z CEGŁY CERAMICZNEJ PEŁNEJ	0,380	0,780	0,487	-	
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	1,000	0,015	-	
	3	STYROPIAN	0,180	0,038	4,737	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,59	-	5,42	0,18	
2	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	1,000	0,015	-	
	4	MUR Z CEGŁY CERAMICZNEJ PEŁNEJ	0,510	0,770	0,662	-	
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	1,000	0,015	-	
	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 <sub>k</sub>		0,64	-	4,31	0,23	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
3	PODŁOGA, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	6	PIASEK	0,150	0,400	0,375	-	
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,250	1,000	0,250	-	
	8	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,42	-	0,82	1,22		
4	STOPODACH 1, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	9	2 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,020	0,180	0,111	-	
	7	PODKŁAD BETONOWY	0,050	1,000	0,050	-	

	10	PŁYTY SUPREMA	0,050	0,140	0,357	-
	11	SZLAKA GRUZ	0,300	0,280	1,071	-
	12	ŻELBET	0,200	1,700	0,118	-
	13	TYNK	0,015	0,820	0,018	-
	14	STYROPAPA	0,200	0,035	5,714	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,84	-	7,58	0,13
5	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	0,9
6	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	0,9
7	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	0,9
Kody Element Materiał	Opis		$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
8	DRZWI ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,3

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
PODŁOGA	PODŁOG A	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	424,2 3	13575
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	424,2 3	57017
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							70592
STOPODACH 1	STOPOD ACH	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	424,2 3	1845
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							1845
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	966,2 2	5643
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							5643
ŚCIANA	ŚCIANA	Od strony wewnętrznej					



ZEWN. PRZY GRUNCIE	ZEWN. PRZY GRUNCIE	STYRODUR XPS	1450	30	0,100	124,98	544
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							544

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	78623660	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	78623660	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$		18,43		$^{\circ}\text{C}$							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$		1317,5		$\text{m}^2$							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$		6,0		$\text{W/m}^2$							
Pojemność cieplna budynku	$C_m$		217394100		$\text{J/K}$							
Stała czasowa budynku	$\tau$		50,5		$\text{h}$							
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$		1,2		-							
-	$\alpha_H$		4,4		-							
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 $\theta_e$ , $^{\circ}\text{C}$	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	5625	5025	4136	3041	1777	308	-23	-54	1390	3205	4573	5532
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,nt}+Q_{H,zv}$ kWh/m-c	5625	5025	4136	3041	1777	308	-23	-54	1390	3205	4573	5532
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1344	1874	3236	4874	7089	7511	7439	6016	3931	2575	1235	1154
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	5881	5312	5881	5692	5881	5692	5881	5881	5692	5881	5692	5881
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	7226	7187	9117	10566	12971	13203	13320	11898	9623	8456	6927	7035
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,45	0,50	0,77	1,21	2,55	14,94	205,07	-77,30	2,42	0,92	0,53	0,44
$\gamma_{H,1}$	0,45	0,47	0,63	0,99	1,88	0,00	0,00	0,00	1,67	0,72	0,49	0,45
$\gamma_{H,2}$	0,47	0,63	0,99	1,88	8,74	0,00	0,00	0,00	8,68	1,67	0,72	0,49
$f_{H,lim}$	1,00	1,00	1,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,90	0,73	0,39	0,07	0,00	-0,01	0,41	0,85	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	9019,83	7393,65	3622,57	1022,94	52,57	0,01	0,00	0,00	49,99	2034,30	6389,31	8936,12
Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	11410	10201	8630	6558	4228	1457	869	811	3475	6892	9417	11236

Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{H,t} = Q_{H,t,r} + Q_{H,t,v}$ kWh/m-c	17035	15226	12766	9599	6005	1766	846	757	4865	10097	13989	16769
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,rd} = \sum (Q_{H,rd,n})$ , kWh/rok											38521,3	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	100,9 1	589
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>j</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							589

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	589314	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	589314	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2

Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	118,3	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	6,5	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	19524450	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	8,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,6	-
-	$\alpha_H$	1,6	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji  $Q_{H,rd,n}$  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 $Q_{H,t,r} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_{e,i}) \cdot t_m$ kWh/m-c	491	439	372	282	182	63	37	35	150	297	406	484
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,t,v} = Q_{H,t,r} + Q_{H,t,zv}$ kWh/m-c	491	439	372	282	182	63	37	35	150	297	406	484
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	178	243	407	601	864	908	897	740	492	339	161	142
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	572	517	572	554	572	554	572	572	554	572	554	572
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	750	760	979	1155	1437	1462	1469	1312	1045	912	715	715
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,t,v}$	0,08	0,09	0,14	0,22	0,42	1,24	2,09	2,00	0,37	0,16	0,09	0,08
$\gamma_{H,1}$	0,08	0,09	0,12	0,18	0,32	0,00	0,00	0,00	0,27	0,13	0,09	0,08
$\gamma_{H,2}$	0,09	0,12	0,18	0,32	0,83	0,00	0,00	0,00	1,19	0,27	0,13	0,09



$f_{H,m}$	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	0,93	0,83	0,55	0,39	0,40	0,86	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	8499,65	7514,30	6045,26	4237,72	2224,23	383,16	135,31	132,60	1917,91	4712,48	6923,63	8393,66
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	8745	7819	6615	5026	3241	1117	666	622	2664	5283	7217	8612
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Ht}=Q_{Hr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9237	8258	6986	5309	3423	1180	703	656	2813	5580	7623	9096
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											51119,9	

### Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	1317,54	4088,27	18,43	38521,27
1	Strefa O2	118,33	333,69	20,00	51119,92
Całkowite zapotrzebowanie strefy			$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]		89641,20

## DOKUMENTY



## Oświadczenie

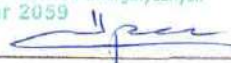
Oświadczam, iż audyt energetyczny został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi i w sposób kompletny z punktu widzenia celu określonego w umowie.

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](http://zae.org.pl)

PREZES  
  
Dariusz Heim

**Zrzeszenie Audytorów Energetycznych**

ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa, tel. (22) 50 54 784, TLP 526-24-08-043 [www.zae.org.pl](http://www.zae.org.pl) [zao@zae.org.pl](mailto:zao@zae.org.pl)





Warszawa 20 kwietnia 2018 r.

MINISTER  
INWESTYCJI I ROZWOJU

DAB.3.6101.280.2018.PP.1

NK: 55885/18

**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 Geodezji

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 Oleczak
2. mgr inż. Marcin Załęski
3. mgr inż. Grażyna Łokś

## Otrzymują:

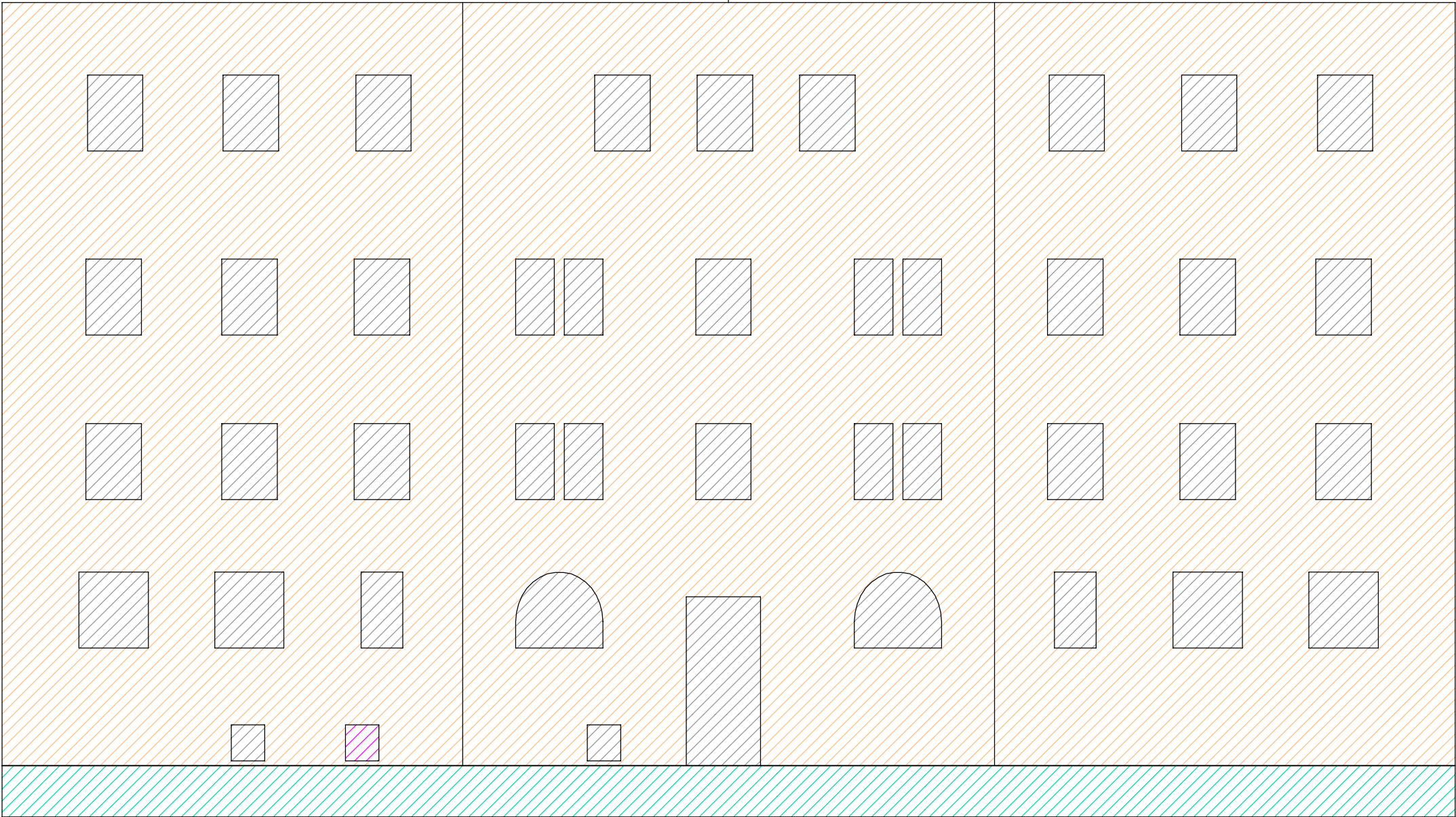
1. Pan Krzysztof Kopiec
2. Okręgowa Rada Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
ELEWACJA WSCHODNIA

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



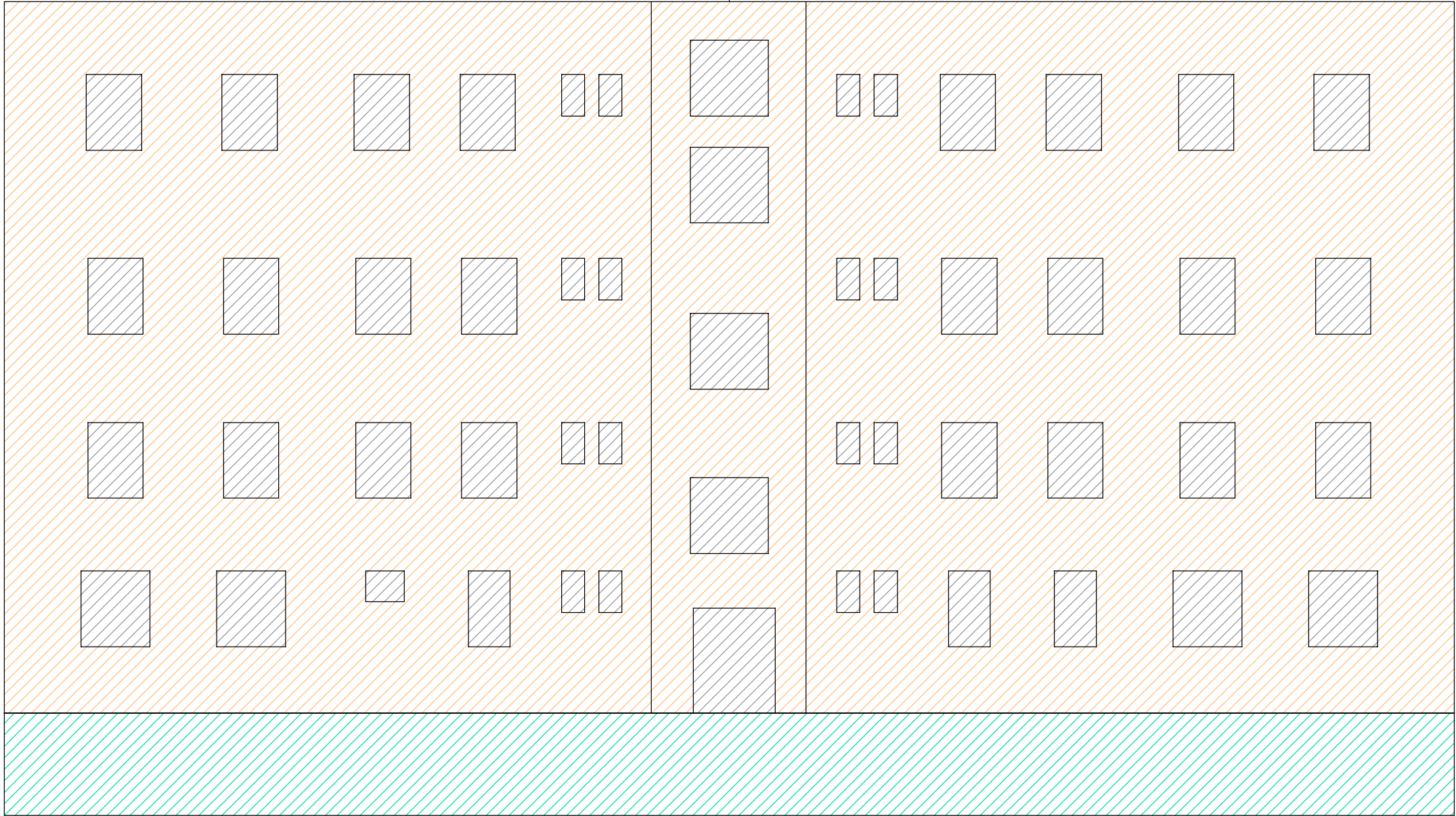
LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
**DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 18CM**
- 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**

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
ELEWACJA ZACHODNIA

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



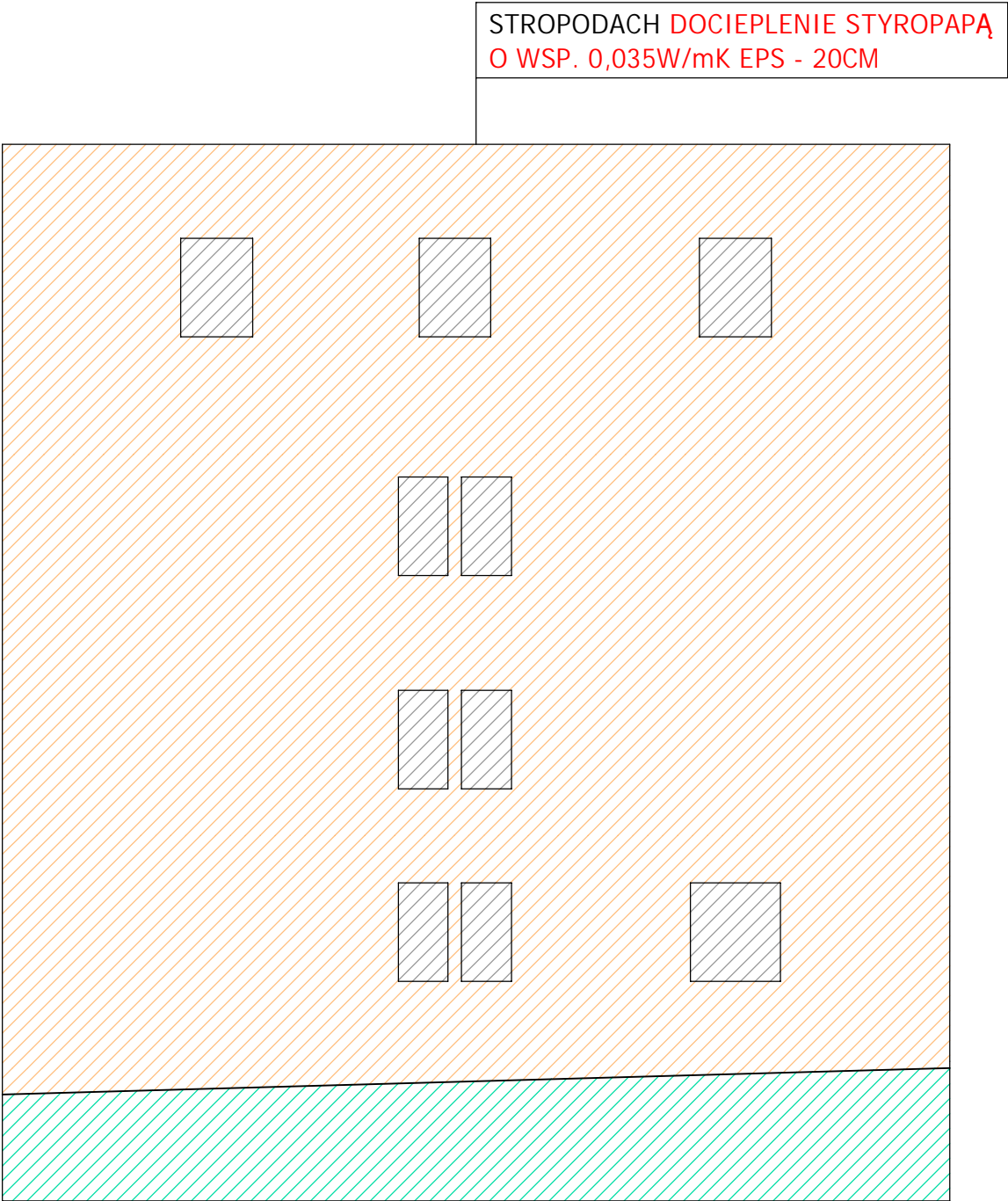
LEGENDA:

-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
**DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 18CM**
-  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**



BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
ELEWACJA PÓŁNOCNA

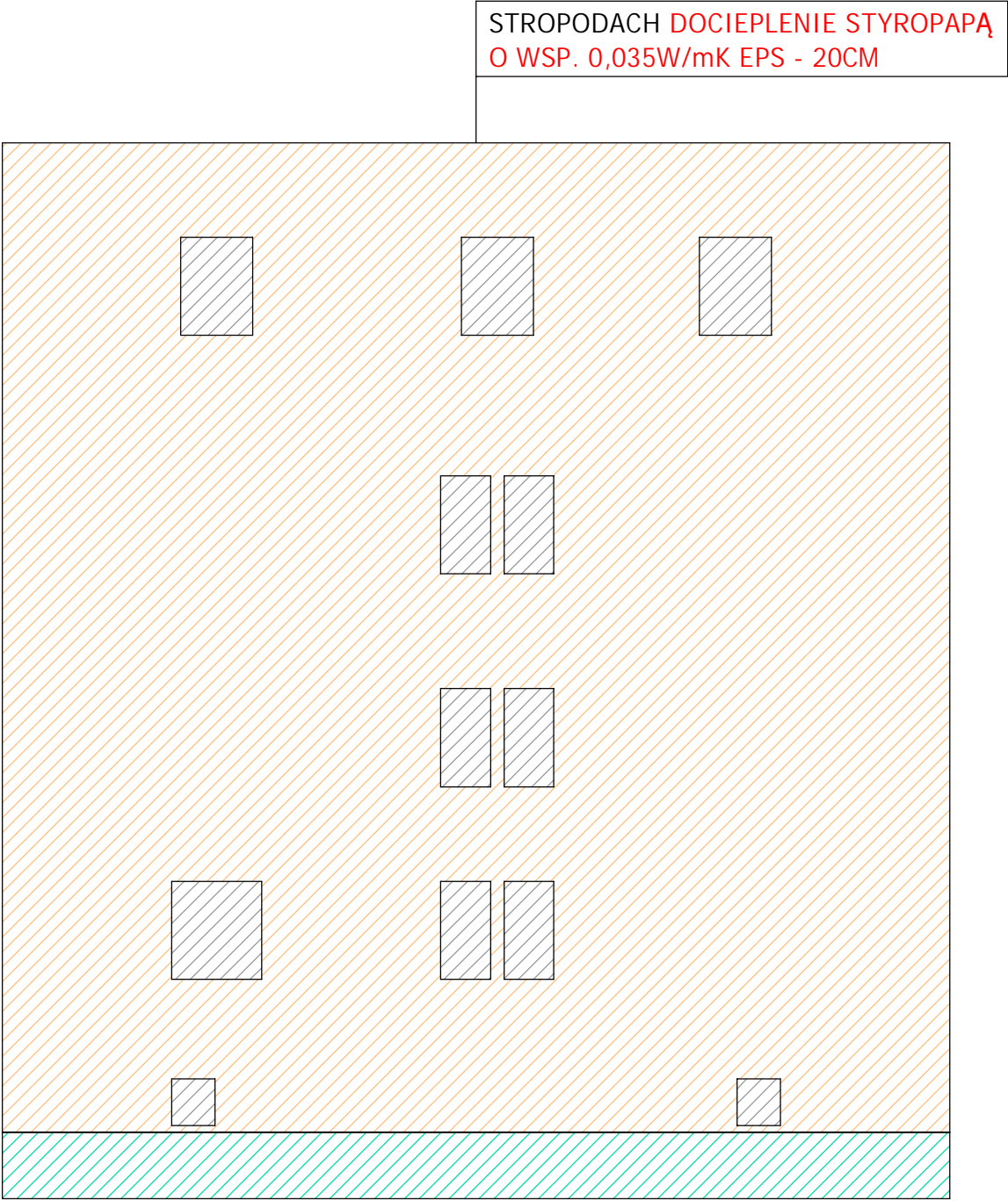


LEGENDA:



- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
**DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 18CM**
- 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**

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
ELEWACJA POŁUDNIOWA

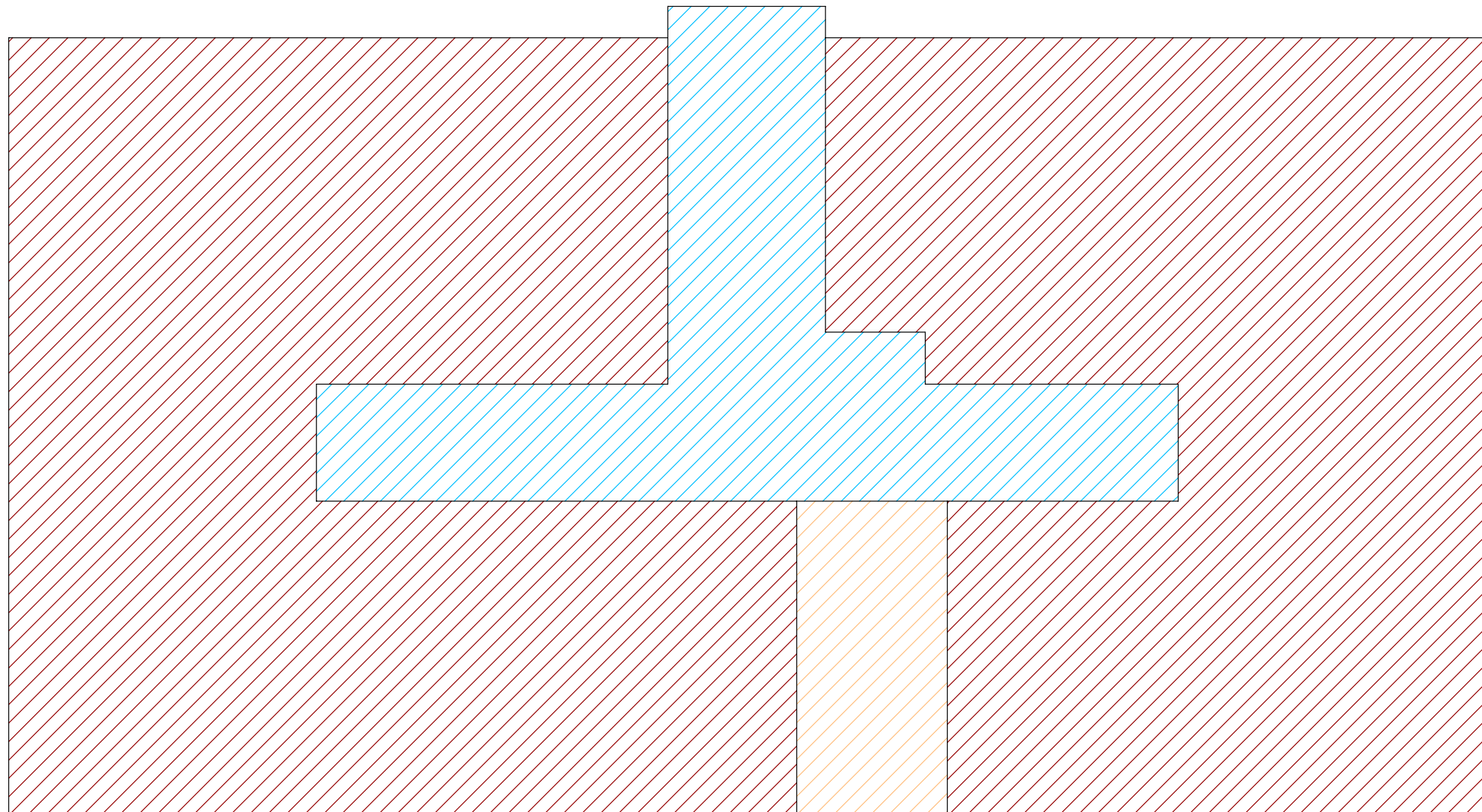


LEGENDA:

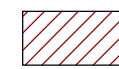
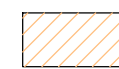
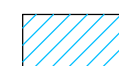
-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
**DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 18CM**
-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA  
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU  
**DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 10CM**

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

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT PIWNIC

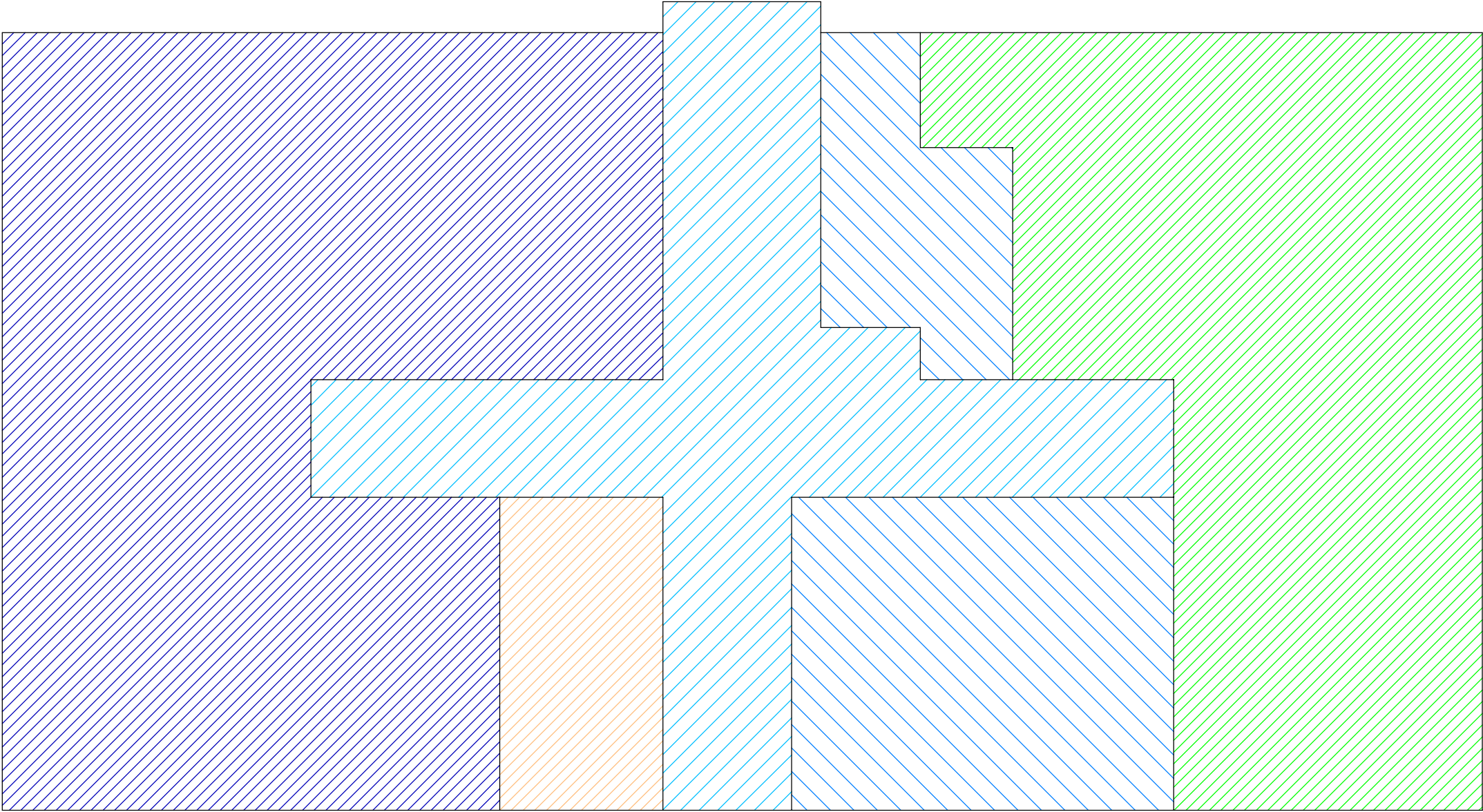


LEGENDA:

-  POM. MAGAZYNOWE
-  POM. TECHNICZNE
-  POM. KOMUNIKACJI

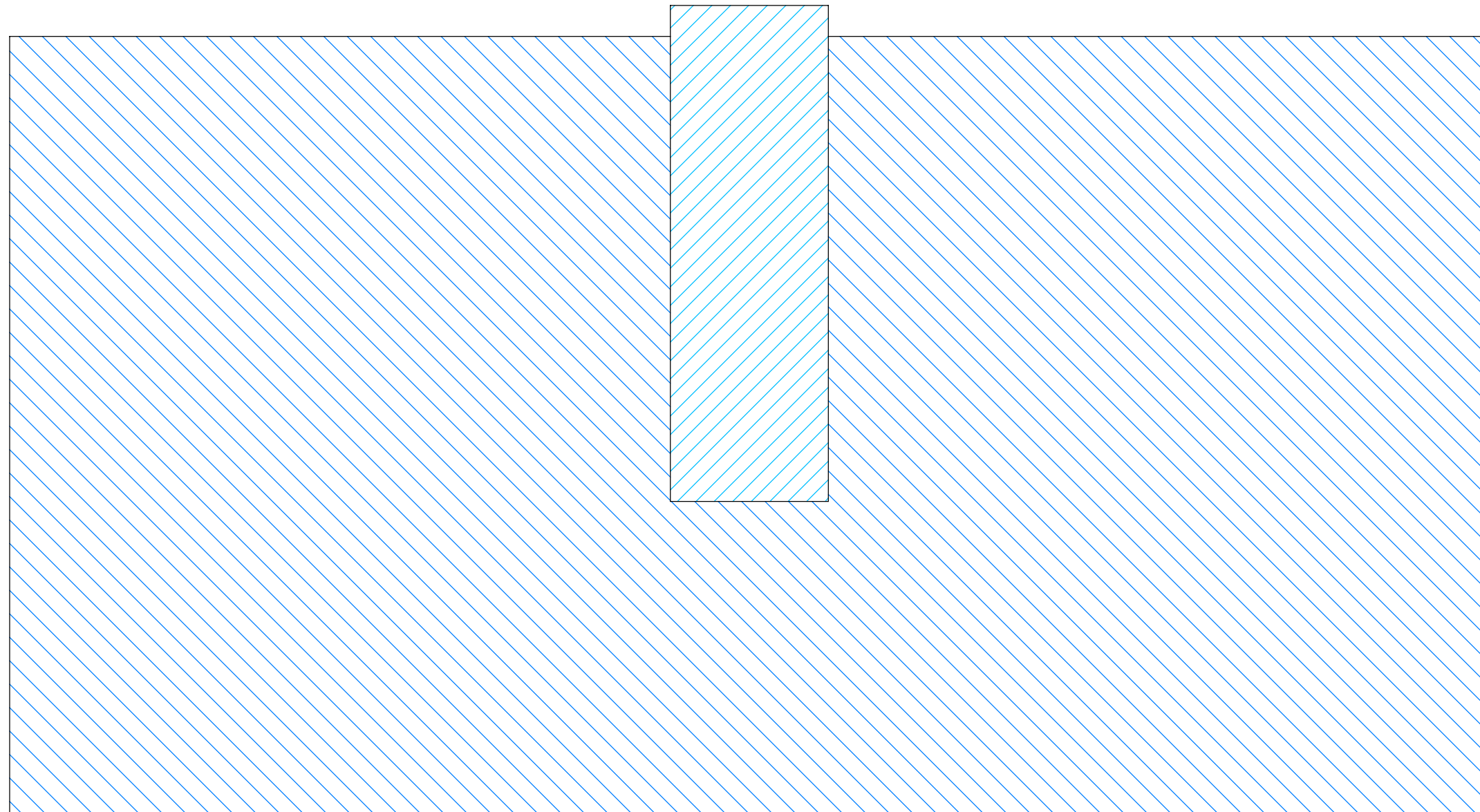


BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT PARTERU





- LEGENDA:
- POM. KUCHNI
  - POM. ADMINISTRACYJNE
  - POM. LOKALI MIESZKALNYCH
  - POM. GOSPODARCZE
  - POM. KOMUNIKACJI

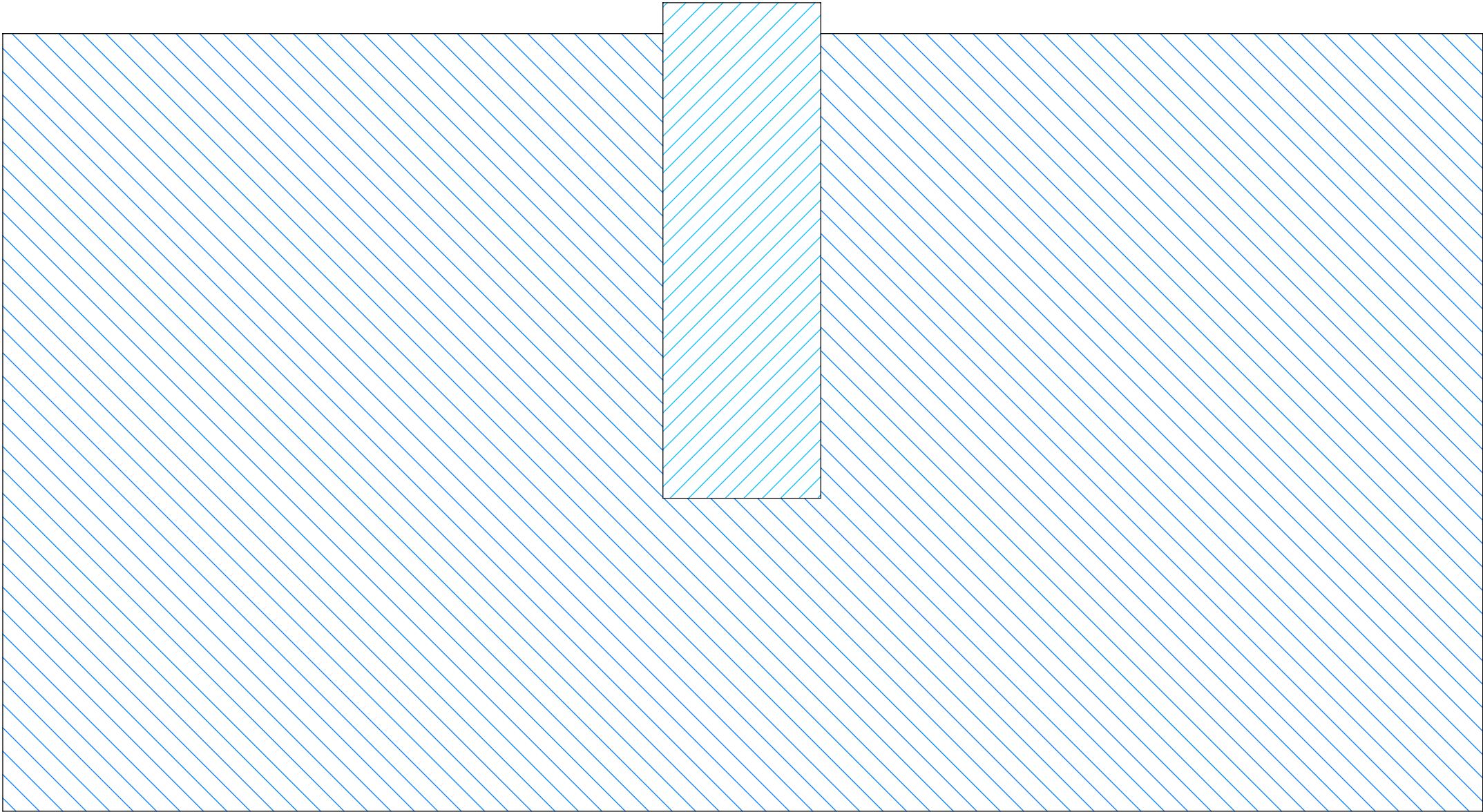
BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT I PIĘTRA

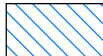
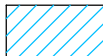


LEGENDA:

-  POM. LOKALI MIESZKALNYCH
-  POM. KOMUNIKACJI

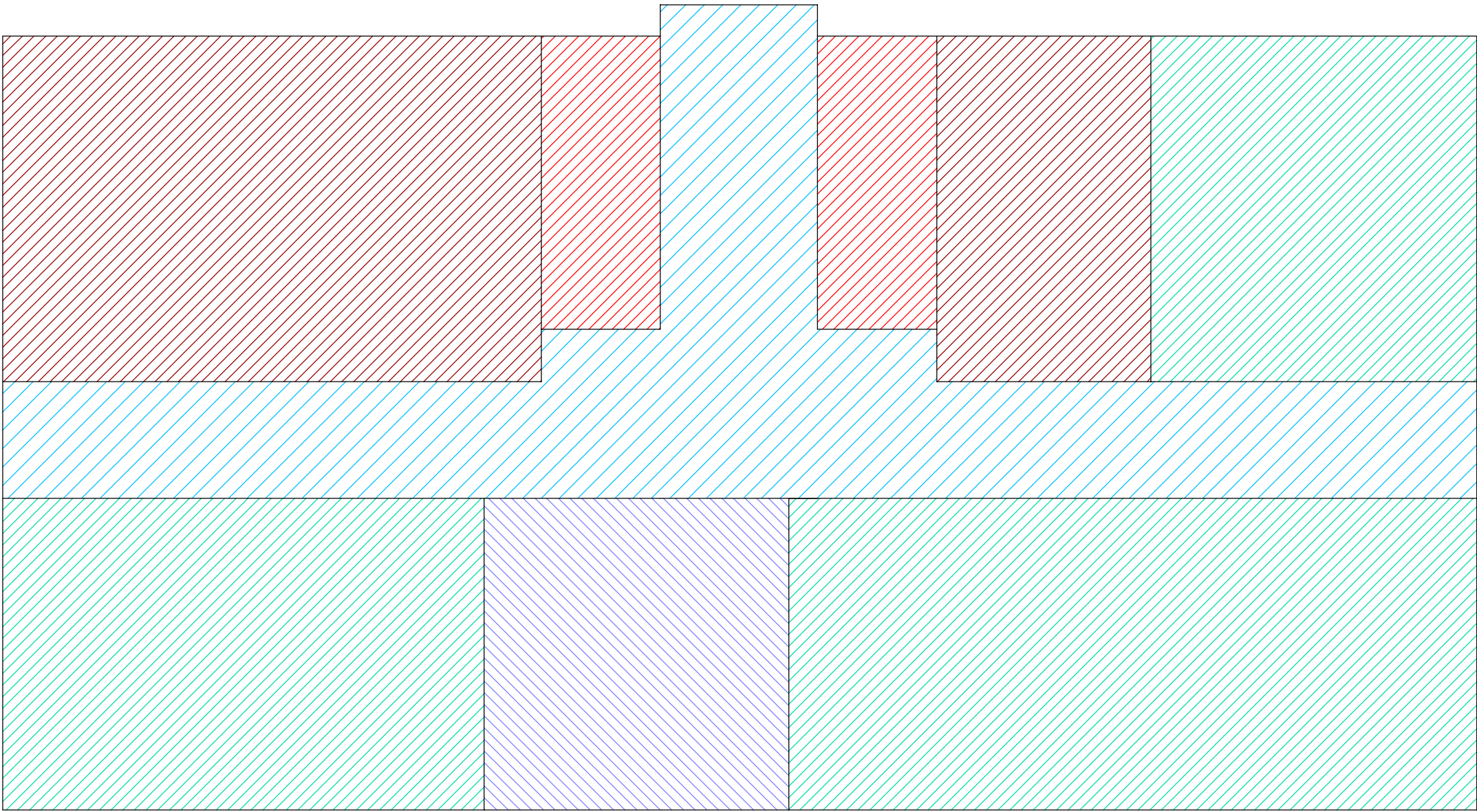
BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT II PIĘTRA



- LEGENDA:
-  POM. LOKALI MIESZKALNYCH
  -  POM. KOMUNIKACJI



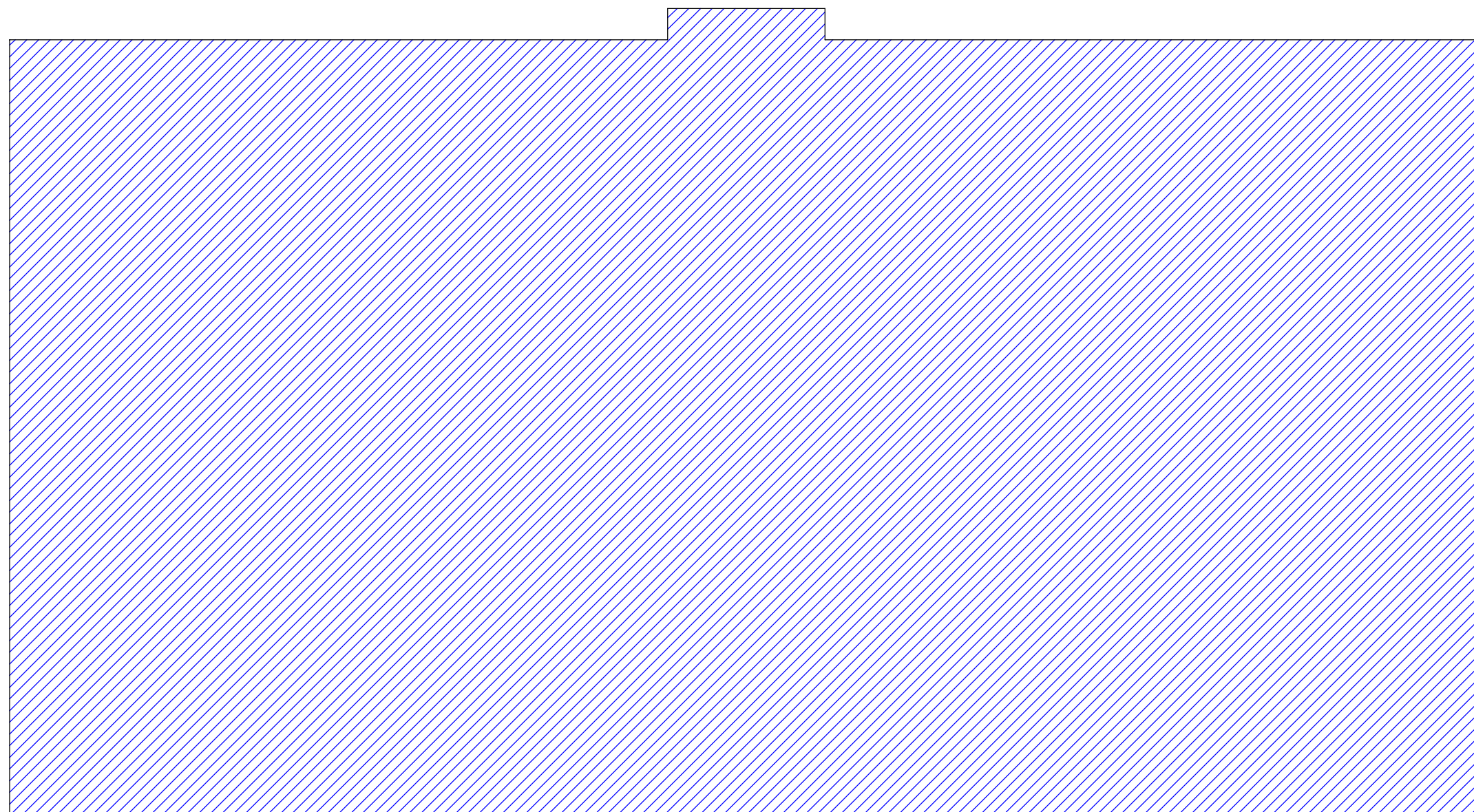
BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT III PIĘTRA



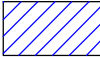
LEGENDA:

-  POM. DYDAKTYCZNE
-  SALA GIMNASTYCZNA
-  POM. MAGAZ.-BIUROWE
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT DACHU



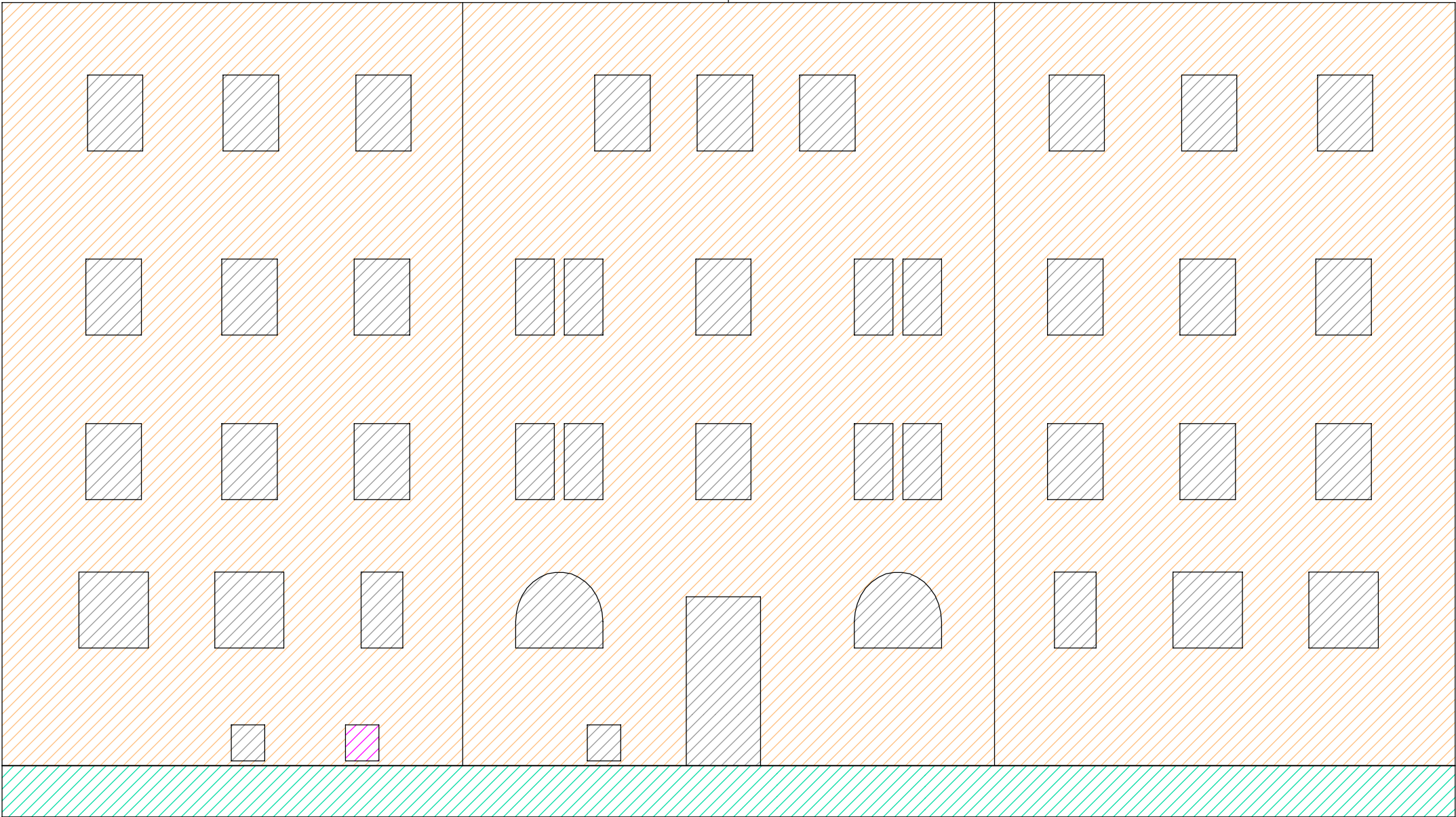
LEGENDA:

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

RYS. 10  
SKALA 1:100

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
ELEWACJA WSCHODNIA

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



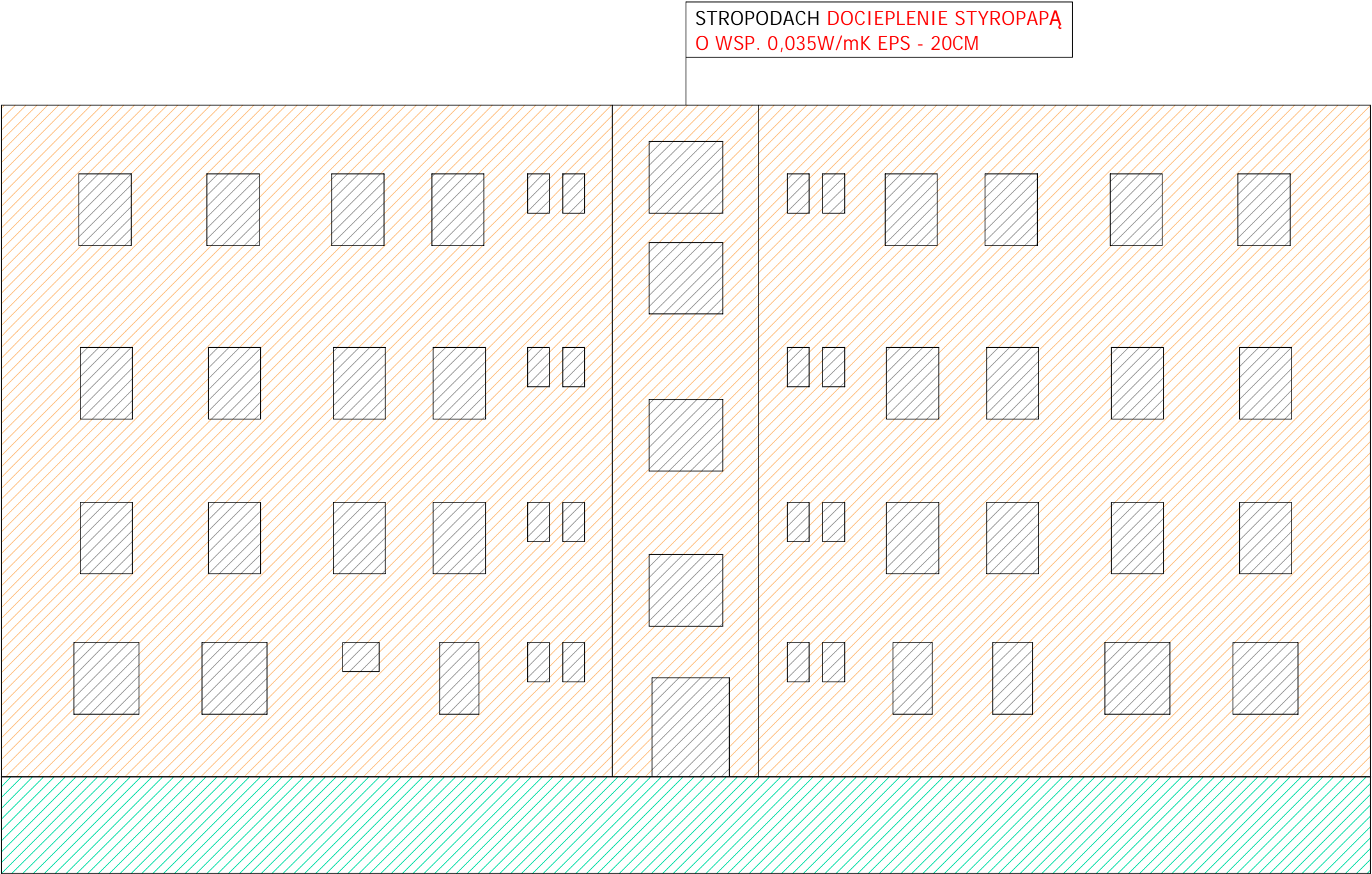
LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
**DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 18CM**
- 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**



BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
ELEWACJA ZACHODNIA

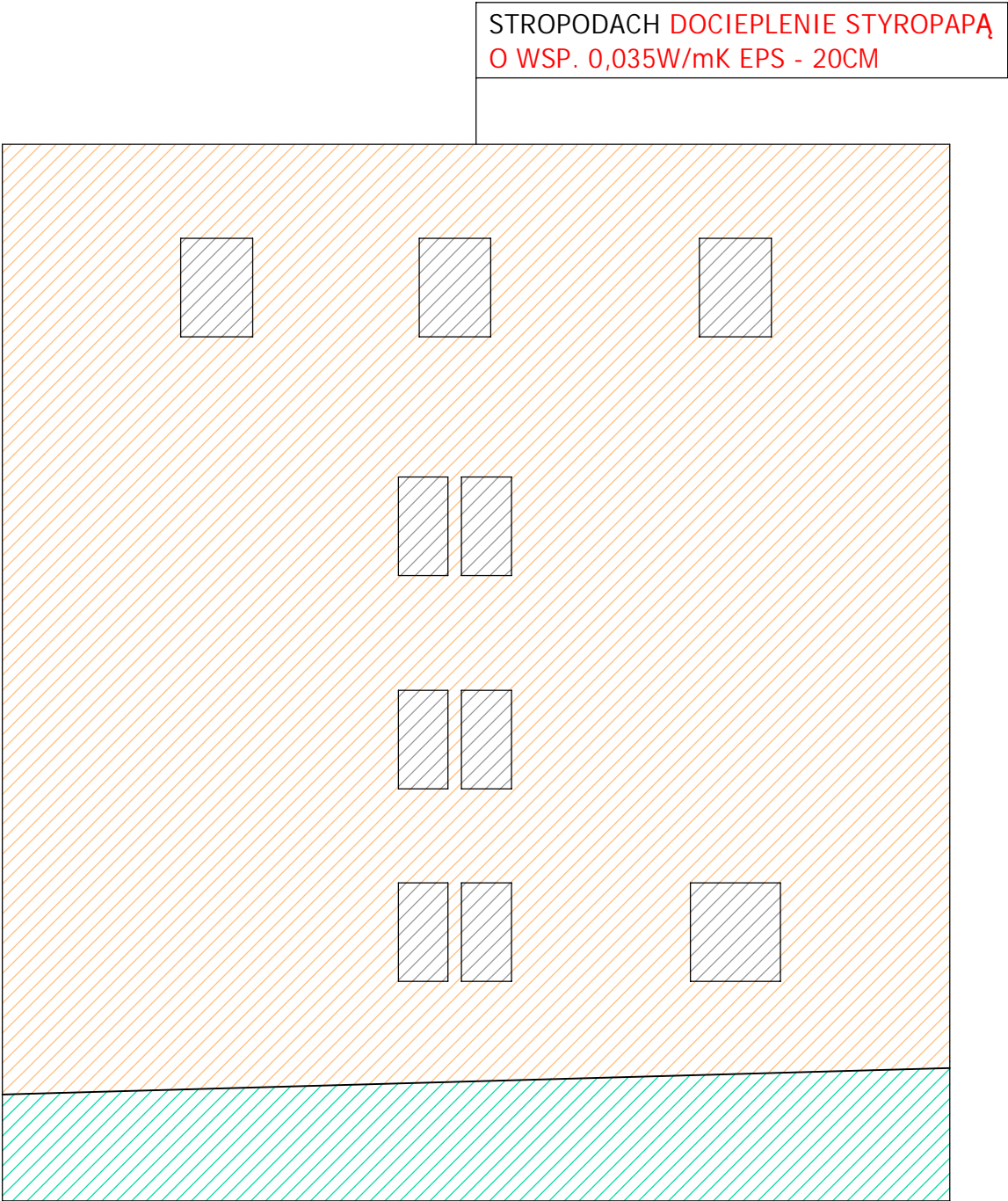


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
**DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 18CM**
- 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**

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
ELEWACJA PÓŁNOCNA

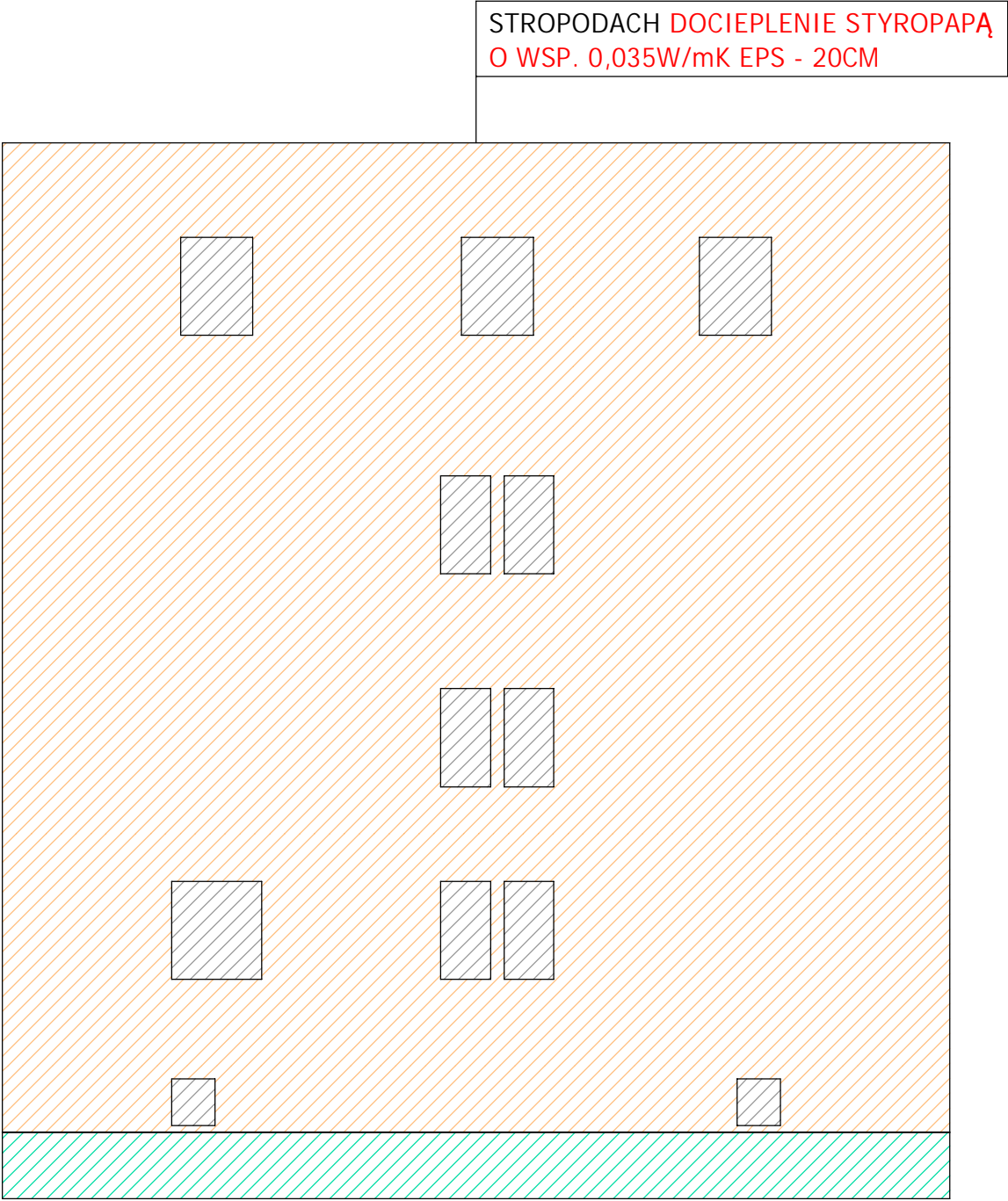


LEGENDA:



- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
**DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 18CM**
- 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**

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
ELEWACJA POŁUDNIOWA



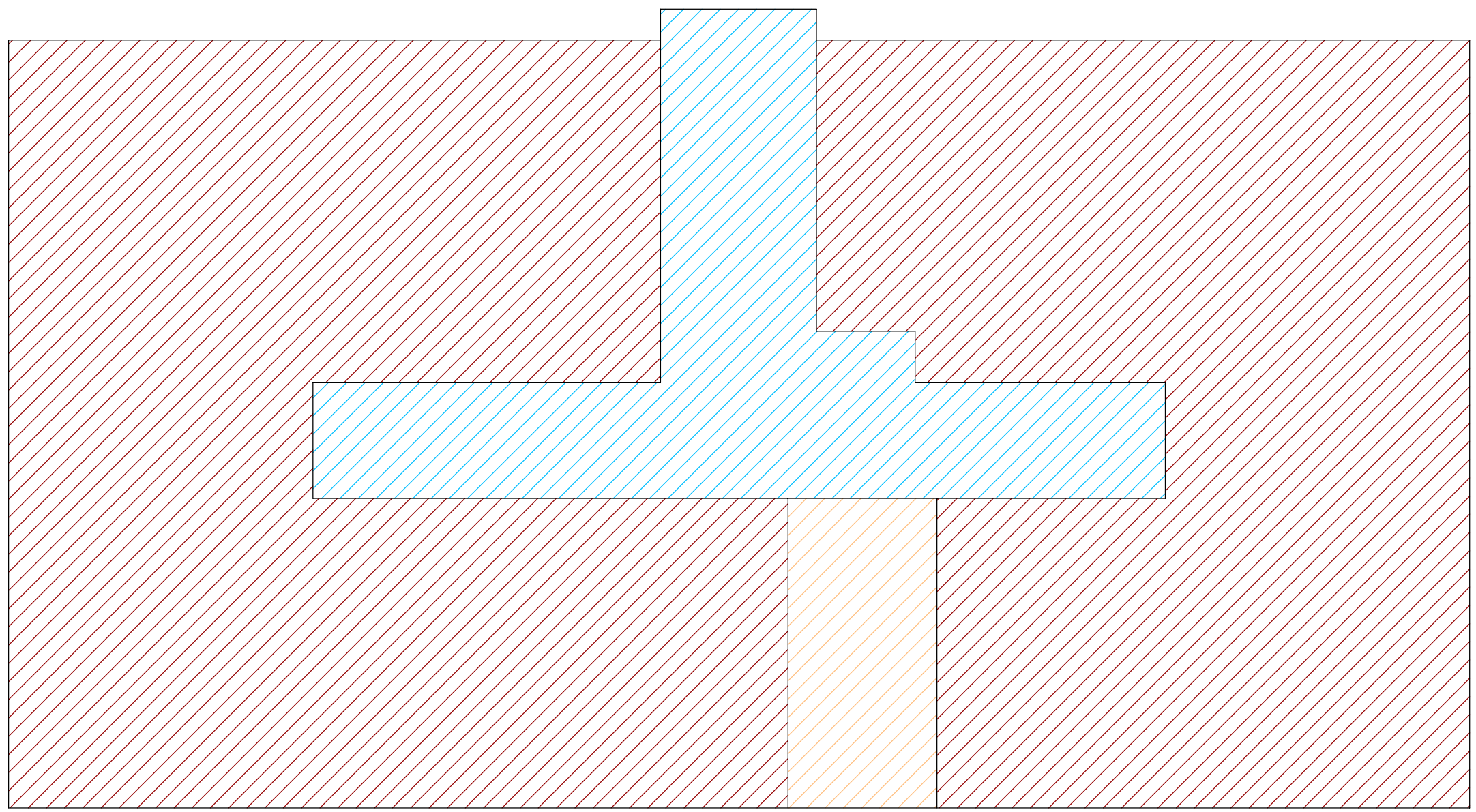
LEGENDA:

-  ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
**DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 18CM**
-  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**



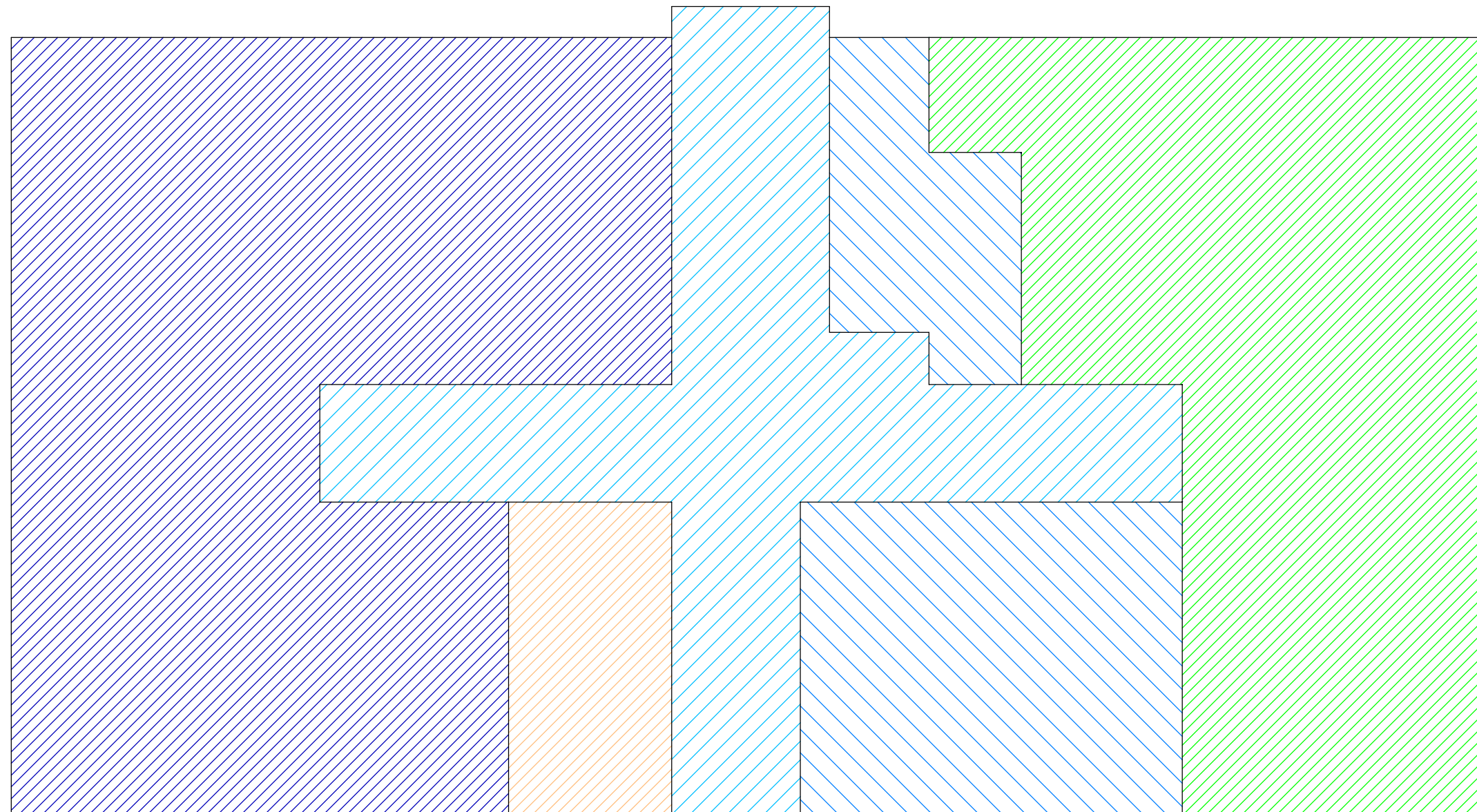
BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT PIWNIC



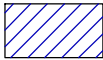

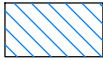
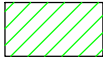

LEGENDA:

-  POM. MAGAZYNOWE
-  POM. TECHNICZNE
-  POM. KOMUNIKACJI

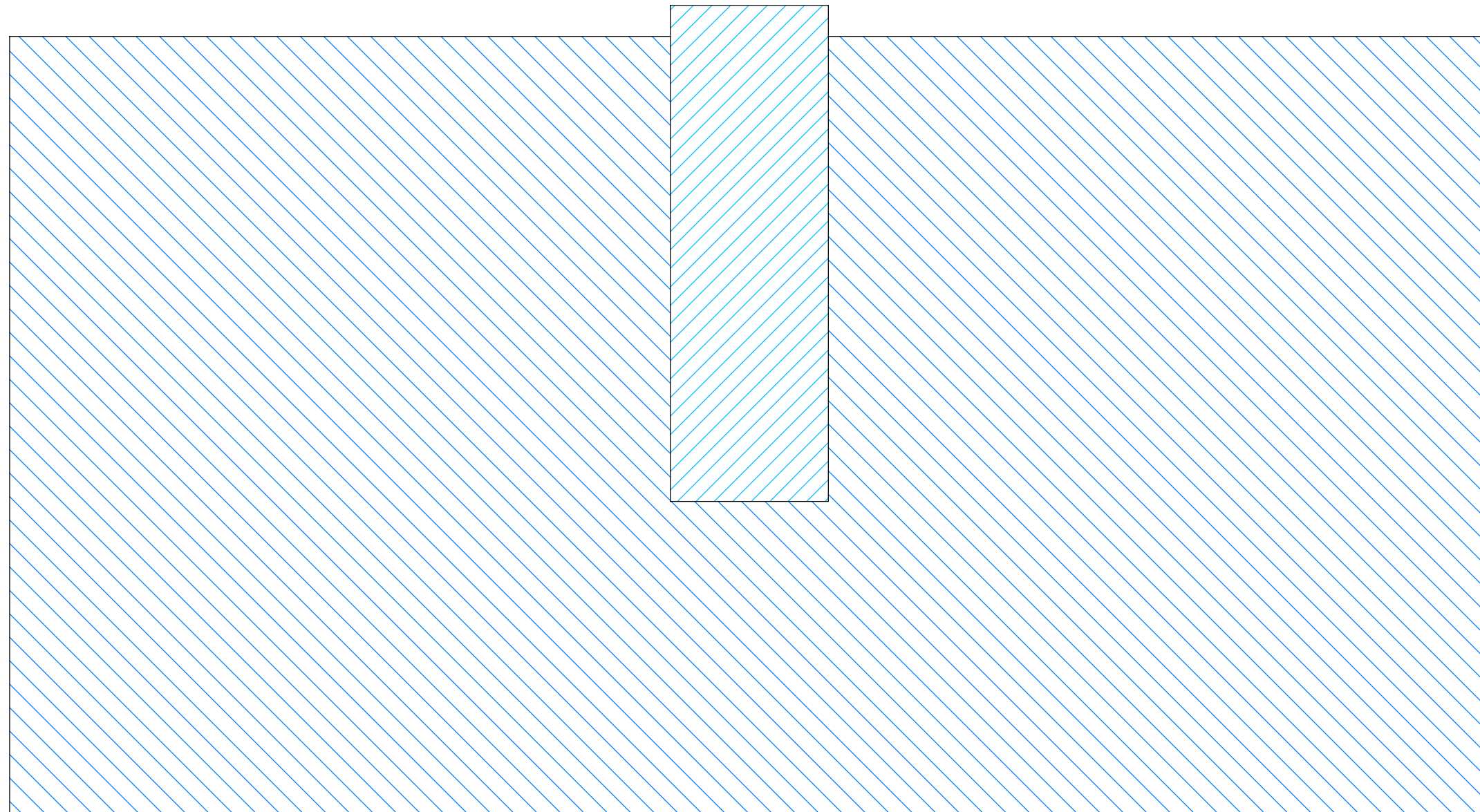
BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT PARTERU





LEGENDA:

-  POM. KUCHNI
-  POM. ADMINISTRACYJNE
-  POM. LOKALI MIESZKALNYCH
-  POM. GOSPODARCZE
-  POM. KOMUNIKACJI

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT I PIĘTRA

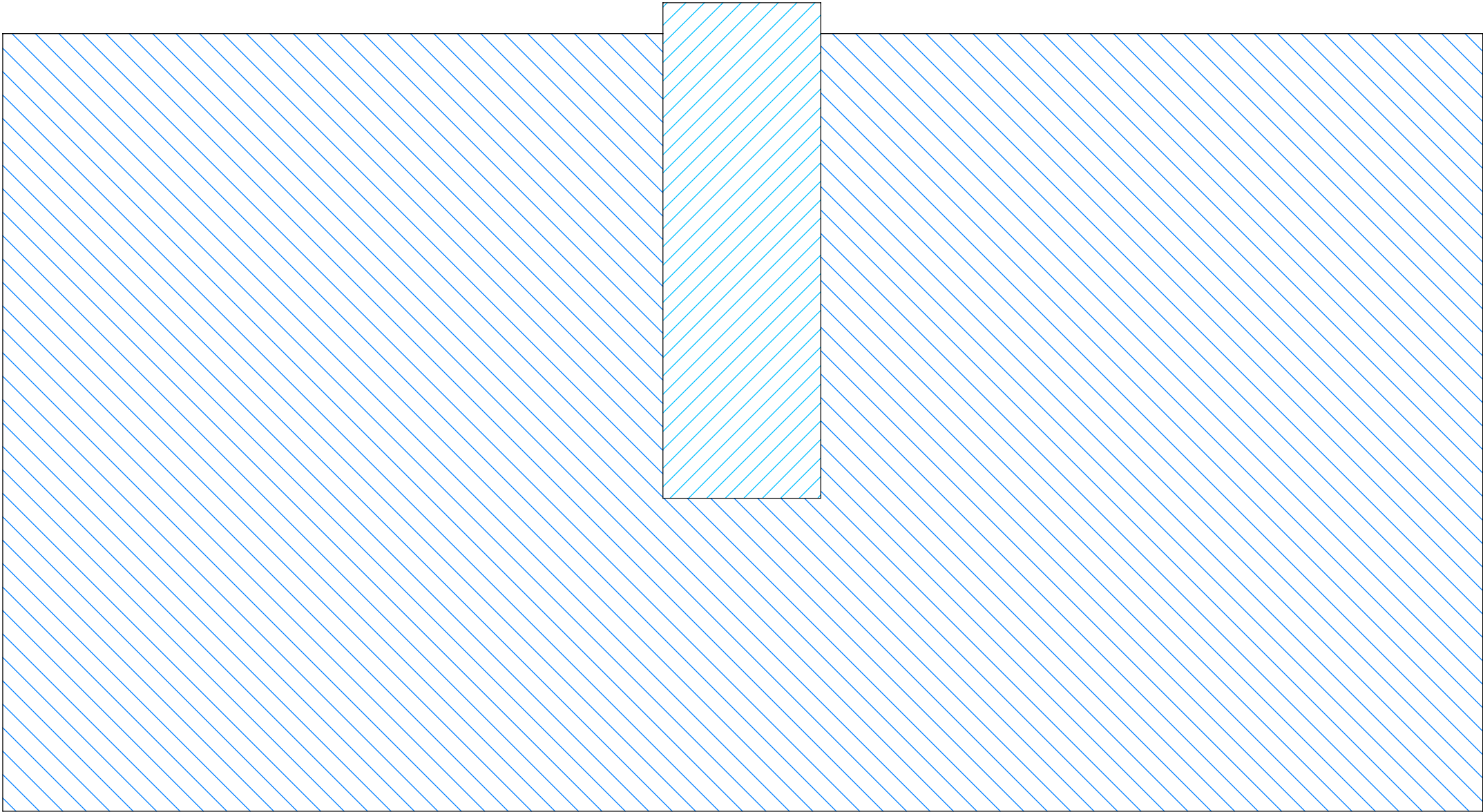


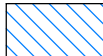
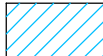
LEGENDA:

-  POM. LOKALI MIESZKALNYCH
-  POM. KOMUNIKACJI



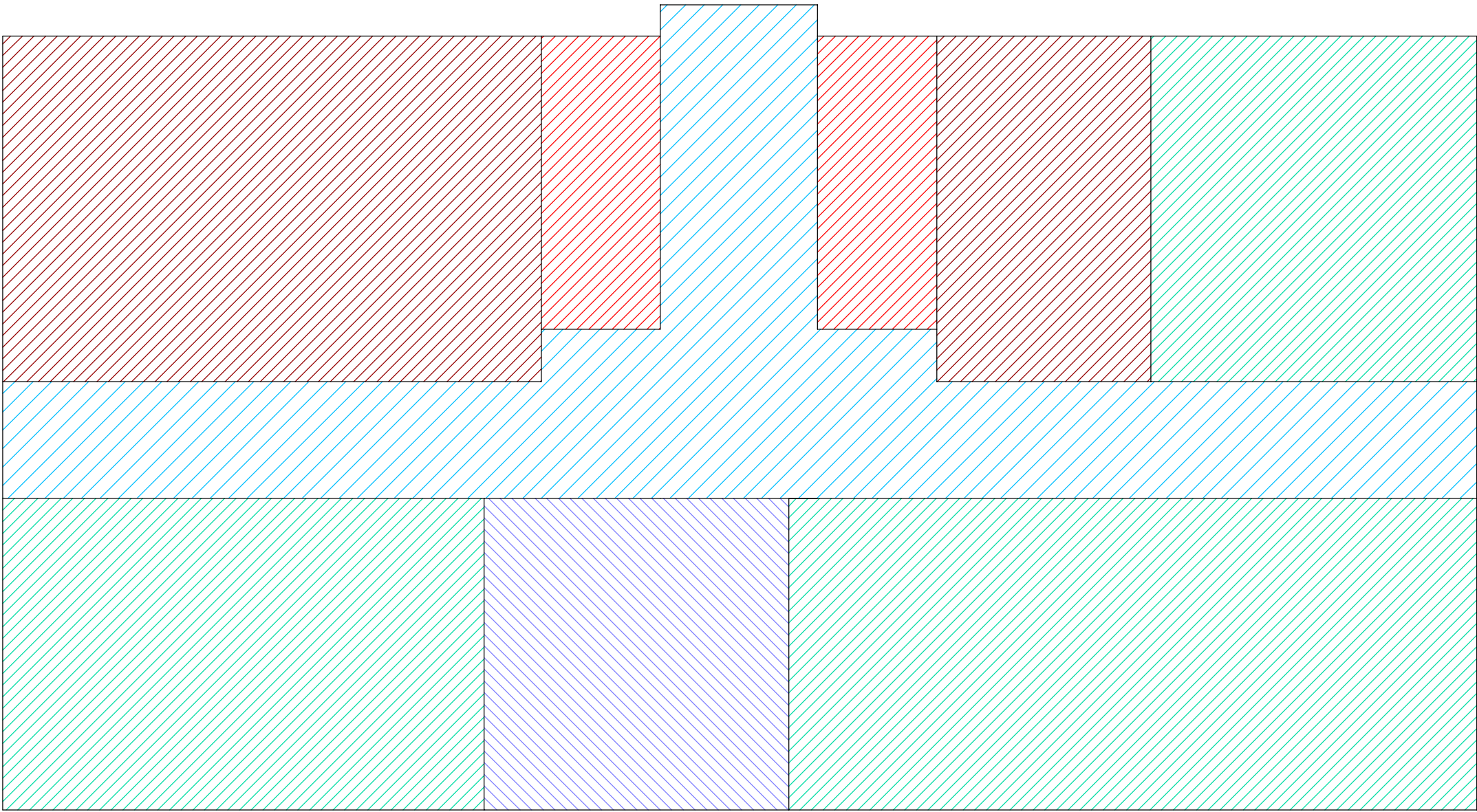
BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT II PIĘTRA








- LEGENDA:
-  POM. LOKALI MIESZKALNYCH
  -  POM. KOMUNIKACJI

RYS. 8  
SKALA 1:100

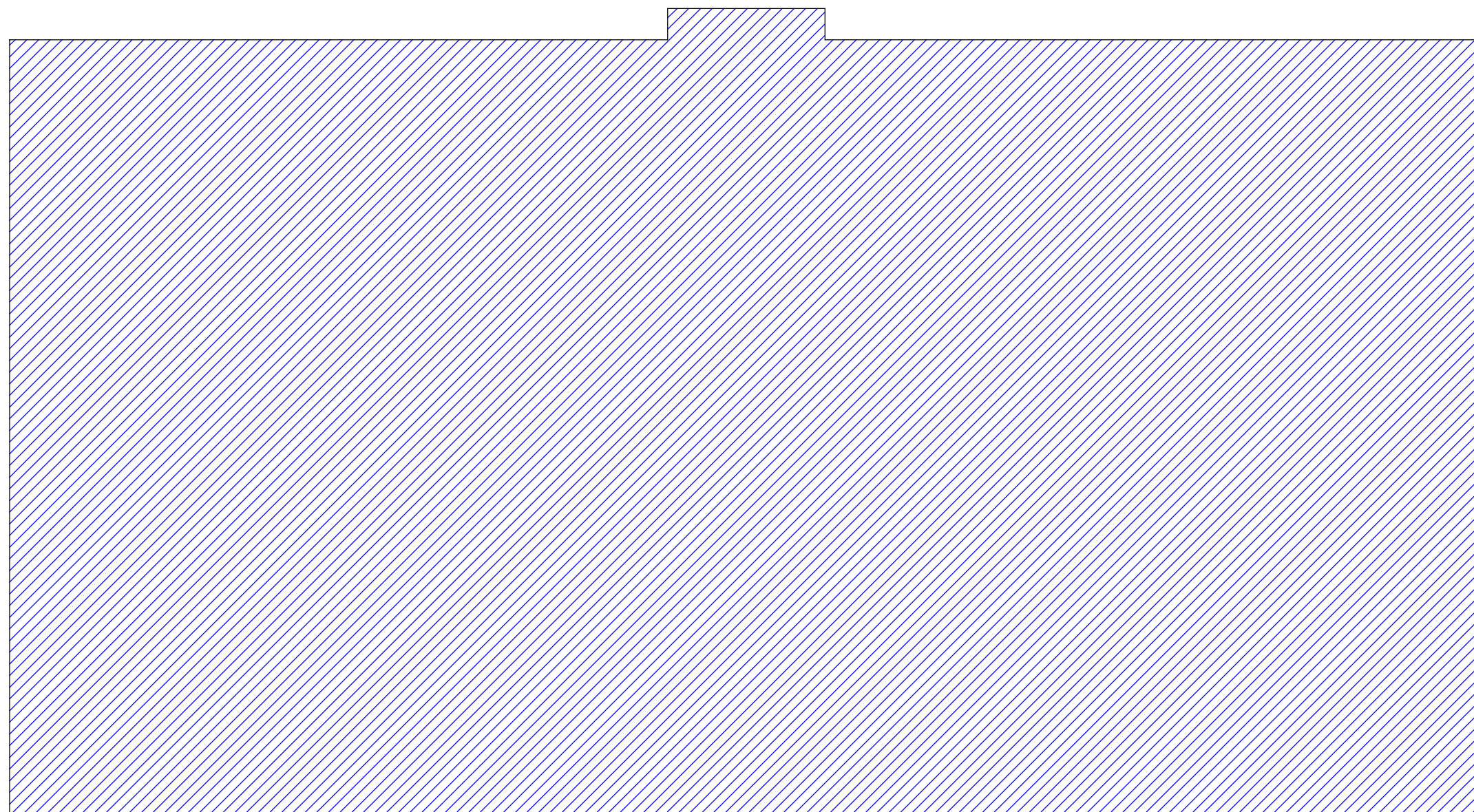
BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT III PIĘTRA




LEGENDA:

-  POM. DYDAKTYCZNE
-  SALA GIMNASTYCZNA
-  POM. MAGAZ.-BIUROWE
-  POM. SANITARNE
-  POM. KOMUNIKACJI

BUDYNEK POGOTOWIA OPIEKUŃCZEGO  
UL. SPOKOJNA 57  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT DACHU



LEGENDA:

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

RYS. 10  
SKALA 1:100