

Biuro Projektów  
**„SOBCZAK”**  
Sławomir Sobczak

tel. 730 100 636  
email: slawomir.sobczak@op.pl  
NIP: 888 246 19 47



ul. Toruńska 148/b106  
87 – 800 Włocławek

**Egz. nr 1**

## AUDYT ENERGETYCZNY

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego  
do realizacji w trybie ustawy z dnia 21.11.2008r.

TYTUŁ PROJEKTU:	AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU WOJEWÓDZKIEGO SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO WE WŁOCŁAWKU
ADRES OBIEKTU:	<b>BUDYNEK 6 (PAWILON)</b> UL. WIENIECKA 49 87-800 WŁOCŁAWEK
NAZWA INWESTORA:	WOJEWÓDZKI SZPITAL SPECJALISTYCZNY WE WŁOCŁAWKU
ADRES INWESTORA:	UL. WIENIECKA 49 87-800 WŁOCŁAWEK
BRANŻA:	AUDYT ENERGETYCZNY
DATA OPRACOWANIA PROJEKTU:	15 MAJ 2017 R.

BRANŻA: AUDYT ENERGETYCZNY			
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień proj.	Podpis
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Sławomir Sobczak	ZAE pozycja nr 287	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Rafał Urbański	wpis nr 10922 uprawnienia do sporządzania świadcstw charakterystyki energetycznej	

## 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej Szpital Wojewódzki Budynek 6 (Pawilon)		1.2 Rok rozpoczęcia budowy  1955
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Włocławku 87 – 800 Włocławek ul. Wieniecka 49	1.4 Adres budynku	Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Włocławku – budynek nr 6 87 – 800 Włocławek ul. Wieniecka 49
<b>Nazwa i adres firmy wykonującej audyt: -      Biuro Projektów „SOBCZAK”</b>  <b>Sławomir Sobczak</b> <b>ul. Toruńska 148/b106, 87- 800 Włocławek</b> <b>NIP 888 246 19 47</b>			
<b>3. Imię i nazwisko audytora sprawdzającego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis :</b> <b>Imię i nazwisko audytora wykonującego audyt, posiadane kwalifikacje, podpis :</b>			
<b>mgr inż. Sławomir Sobczak,</b> audytor z listy referencyjnej Zrzeszenia Audytorów Energetycznych - pozycja nr 287  <b>mgr inż. Rafał Urbański</b> uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, wpis nr 10922 do rejestru Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa			
4. Miejscowość:	Włocławek	data wykonania opracowania	15.05.2017
6. Spis treści			
1. Strony tytułowe			str. 1
2. Karta audytu energetycznego			str. 3
3. Wstęp			str. 5
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana			str. 6
5. Ocena aktualnego stanu budynku			str. 24
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 25
7.Optymalizacja energetyczno – ekonomiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 26
8.Opis optymalnego wariantu			str. 37
9,Efekt ekologiczny			str. 38
10. Załączniki			str. 39 – 53
Audyt wraz z załącznikami zawiera			53 strony

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU\*)**

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna	Tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	6	6
3.	Kubatura części ogrzewanej [ m <sup>3</sup> ]	9663	9663
4.	Powierzchnia netto budynku [ m <sup>2</sup> ]	3221	3221
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej (użytkowej)[ m <sup>2</sup> ]	-	-
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [ m <sup>2</sup> ]	3221	3221
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
8.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
9.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
10.	Współczynnik kształtu A/V [ 1/m ]	0,33	0,33
11.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m<sup>2</sup>K)</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	1,13	0,192
2.	Stropodach wentylowany	2,62	0,145
3.	Stropodach niewentylowany	2,27	0,145
3.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,426	0,426
5.	Okna	3,0-1,1	0,9 -1,1
6.	Drzwi zewnętrzne	1,5	1,5
7.	Inne	-	-
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,77
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,70
3.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji ( naturalna, mechaniczna, inna )	Naturalna	Naturalna
2.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	Okna/kanały grawitacyjne	Okna/kanały wentylacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [ m <sup>3</sup> /h ]	6793	6793
4.	Krotność wymian powietrza [ 1/h ]	0,7	0,7
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	313,6	174,47
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	61,1	61,1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1930,42	755,61
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3164,62	1238,70
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego) [GJ/rok]	1225,22	1225,22

6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak opomiarowania dla poszczególnych budynków.	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Zbiorcze opomiarowanie dla całego szpitala.	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	166,5	65,2
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	272,95	106,88
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0	0
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)</b>			
1.	Koszt za 1GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	36,65	36,65
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	8 013,68	8 013,68
3.	Koszt przygotowania 1m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	9,54	9,54
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	8 013,68	8 013,68
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m <sup>2</sup> m-c]	-	-
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
7.	Inne [zł]	-	-
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	937 606	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	43,87
Planowane koszty całkowite [zł]	1 172 007	Premia termomodernizacyjna [zł]	167 920
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	83 960		
<b>9. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w ramach działania 3.3 RPO Województwa Kujawsko – Pomorskiego</b>			
Maksymalna kwota dofinansowania [zł]	820 404	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	43,87
Planowane koszty całkowite [zł]	1 172 007	Udział środków własnych [zł]	351 603
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	83 960		
<sup>1)</sup> – Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. <sup>2)</sup> – $U_{OZE}$ [%] 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. <sup>3)</sup> – Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. <sup>4)</sup> – Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			

### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA**

#### **3.1. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja fotograficzna  
Inwentaryzacja uproszczona

#### **3.2. Inne dokumenty**

Rodzaje oraz wysokości cen i opłat –  
Taryfy opłat wg danych uzyskanych od inwestora.

#### **3.3. Data wizji lokalnej**

W miesiącu kwiecień 2017r.

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

- obniżenie kosztów ogrzewania budynku,
- wykorzystanie dofinansowania w ramach działania 3.3. RPO Województwa Kujawsko - Pomorskiego,

#### **3.5. Zadeklarowany maksymalny wkład własny Inwestora na pokrycie kosztów termomodernizacji**

Wkład własny Inwestora nie wyższy niż 370 000,00 zł.

Maksymalna kwota kredytu – ze względu na dofinansowanie w ramach działania 3.3. RPO Województwa Kujawsko – Pomorskiego nie brana jest pod uwagę kwota kredytu.

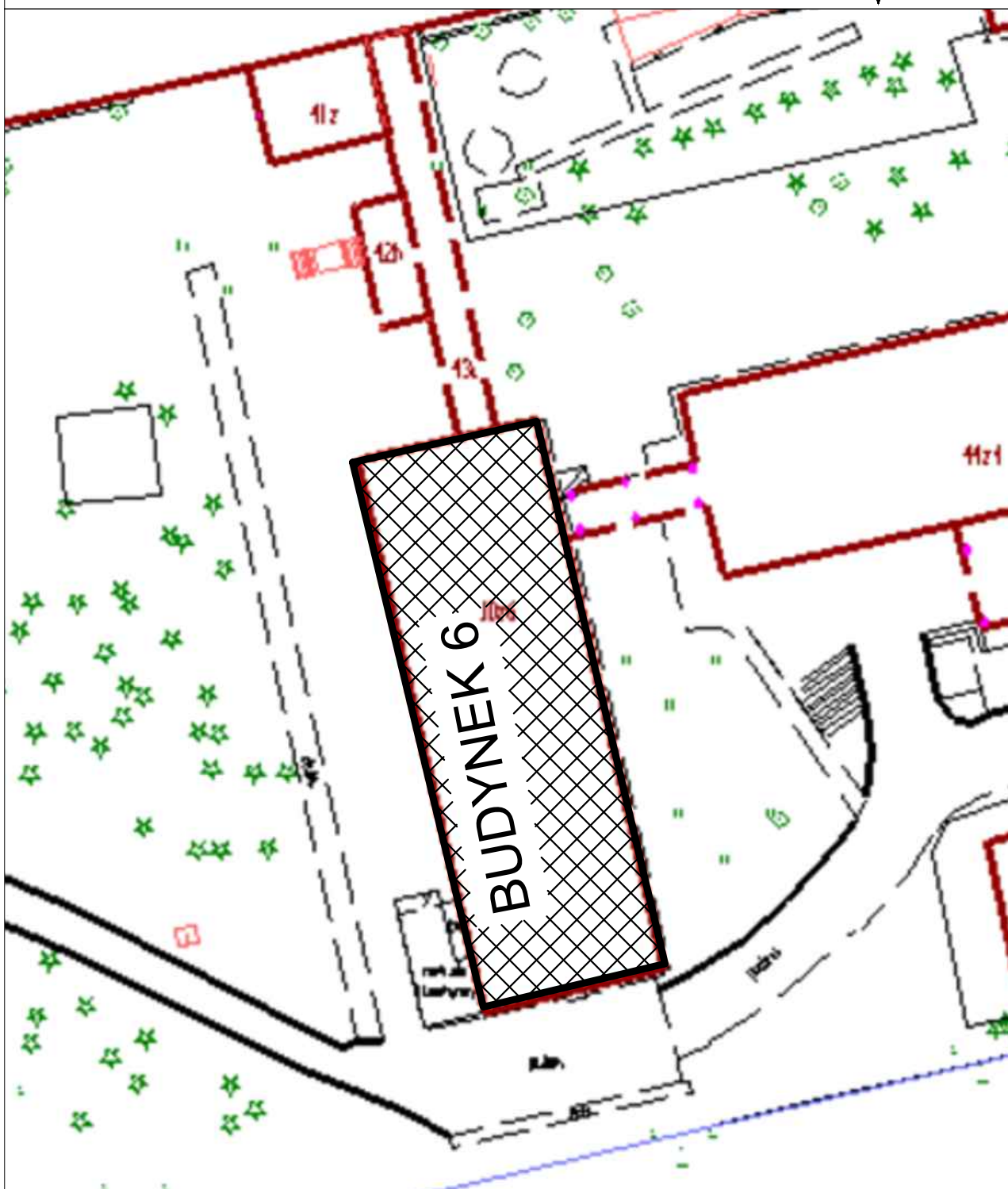
## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – BUDOWLANA BUDYNKU

## 4 a. Ogólne dane o budynku

<b>Identyfikator budynku</b>	8
<b>Własność</b>	<input type="checkbox"/> prywatna <input type="checkbox"/> spółdzielnia <input type="checkbox"/> komunalna <input checked="" type="checkbox"/> Szpital Wojewódzki
<b>Przeznaczenie budynku</b>	<input type="checkbox"/> mieszkalny <input type="checkbox"/> mieszkalno-usługowy <input checked="" type="checkbox"/> inny
<b>Adres</b>	87 – 800 Włocławek ul. Wieniecka 49
<b>Budynek</b>	<input checked="" type="checkbox"/> V wolno stojący <input type="checkbox"/> bliźniak <input type="checkbox"/> segment w zabudowie szeregowej

<b>Rok budowy</b>	1955	<b>Rok zakończenia</b>	1955
<b>Technologia budynku</b>	<input type="checkbox"/> UW-2Ż - Cegła Żerańska <input type="checkbox"/> RWB <input type="checkbox"/> BSK <input type="checkbox"/> RBM-73 <input type="checkbox"/> RWP-75 <input type="checkbox"/> PBU-59 <input type="checkbox"/> PBU-62 <input type="checkbox"/> UW 2-J <input type="checkbox"/> WUF-62 <input type="checkbox"/> WUF-T <input type="checkbox"/> OWT-67 <input type="checkbox"/> OWT-75 <input type="checkbox"/> "Szczecin" <input type="checkbox"/> W-70    Wk-70 <input type="checkbox"/> SBM-75 <input type="checkbox"/> ZSBO <input type="checkbox"/> "Stolica" <input type="checkbox"/> monolit <input checked="" type="checkbox"/> V tradycyjna <input type="checkbox"/> ramowa <input type="checkbox"/> szkieletowa <input type="checkbox"/> inna - określić:		
<b>1. Powierzchnia zabudowana <sup>1)</sup> [m<sup>2</sup>]</b>	708	<b>11. Liczba klatek schodowych</b>	2
<b>2. Kubatura budynku <sup>2)</sup> [m<sup>3</sup>]</b>	12 866	<b>12. Liczba kondygnacji</b>	6
<b>3. Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m<sup>3</sup>]</b>	9663	<b>13. Wysokość kondygnacji w świetle [m]</b>	3,0
<b>4. Powierzchnia użytkowa budynku <sup>1)</sup> [m<sup>2</sup>]</b>	3221	<b>14. Liczba użytkowników</b>	25
<b>5. Powierzchnia ogrzewanych korytarzy [m<sup>2</sup>]</b>	717	<b>15. Liczba mieszkań</b>	-
<b>6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m<sup>2</sup>] (podaj przeznaczenie pomieszczeń)</b>	-	<b>16. Liczba mieszkań o pow. &lt; 50m<sup>2</sup></b>	-
<b>7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m<sup>2</sup>] (podaj przeznaczenie pomieszczeń)</b>	589	<b>17. Liczba mieszkań o pow. 50÷100 m<sup>2</sup></b>	-
<b>8. Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m<sup>2</sup>]</b>	-	<b>18. Liczba mieszkań o pow. &gt;100m<sup>2</sup></b>	-
<b>9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m<sup>2</sup>]</b>	3221	<b>19. Liczba mieszkań z WC w łazience</b>	-
<b>10. Budynek podpiwniczony</b>	<input checked="" type="checkbox"/> V tak <input type="checkbox"/> nie	<b>20. Liczba mieszkań z WC osobno</b>	-

<sup>1)</sup> wg PN-ISO 9836 – Określenie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych

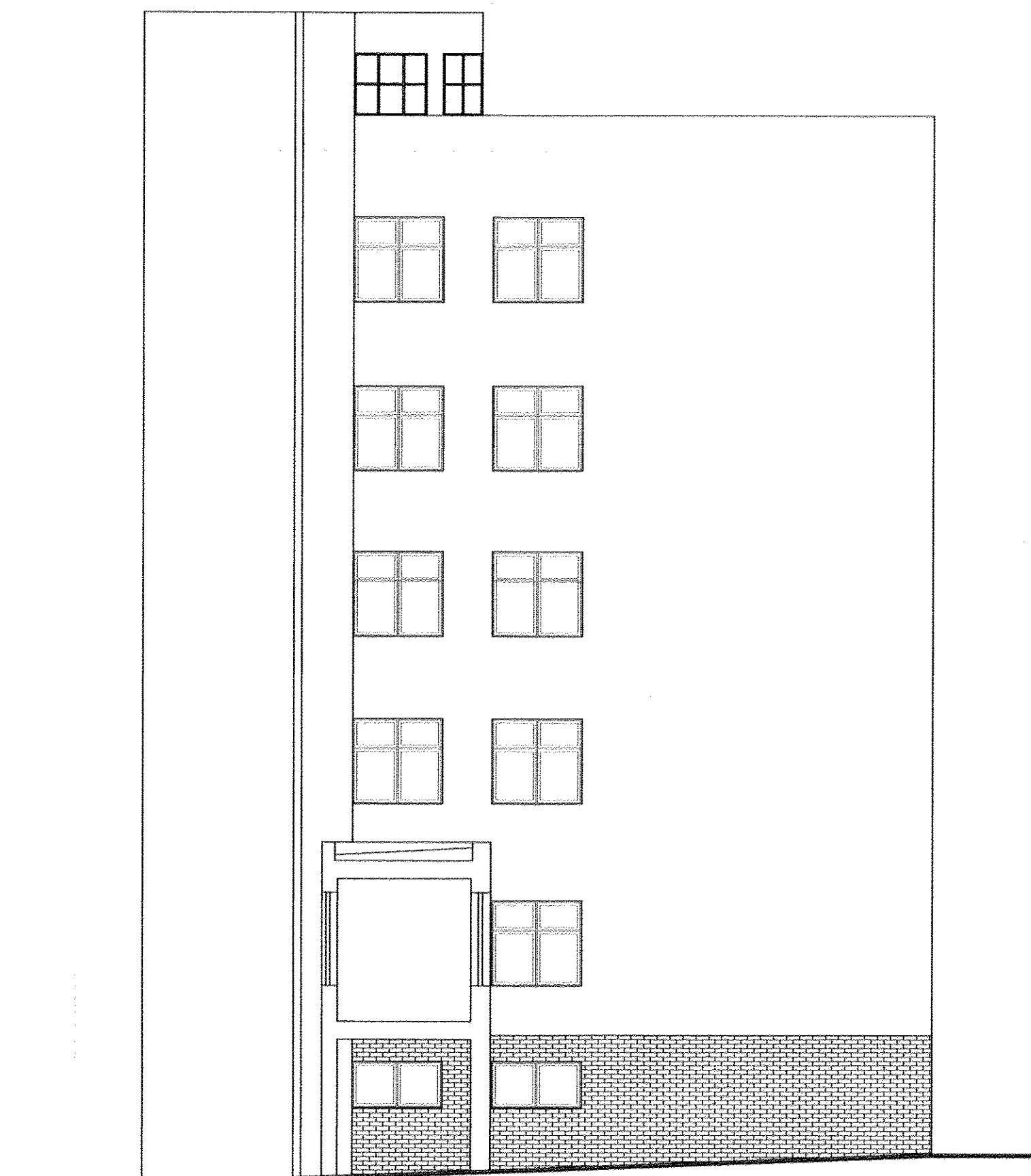


SKALA 1:500

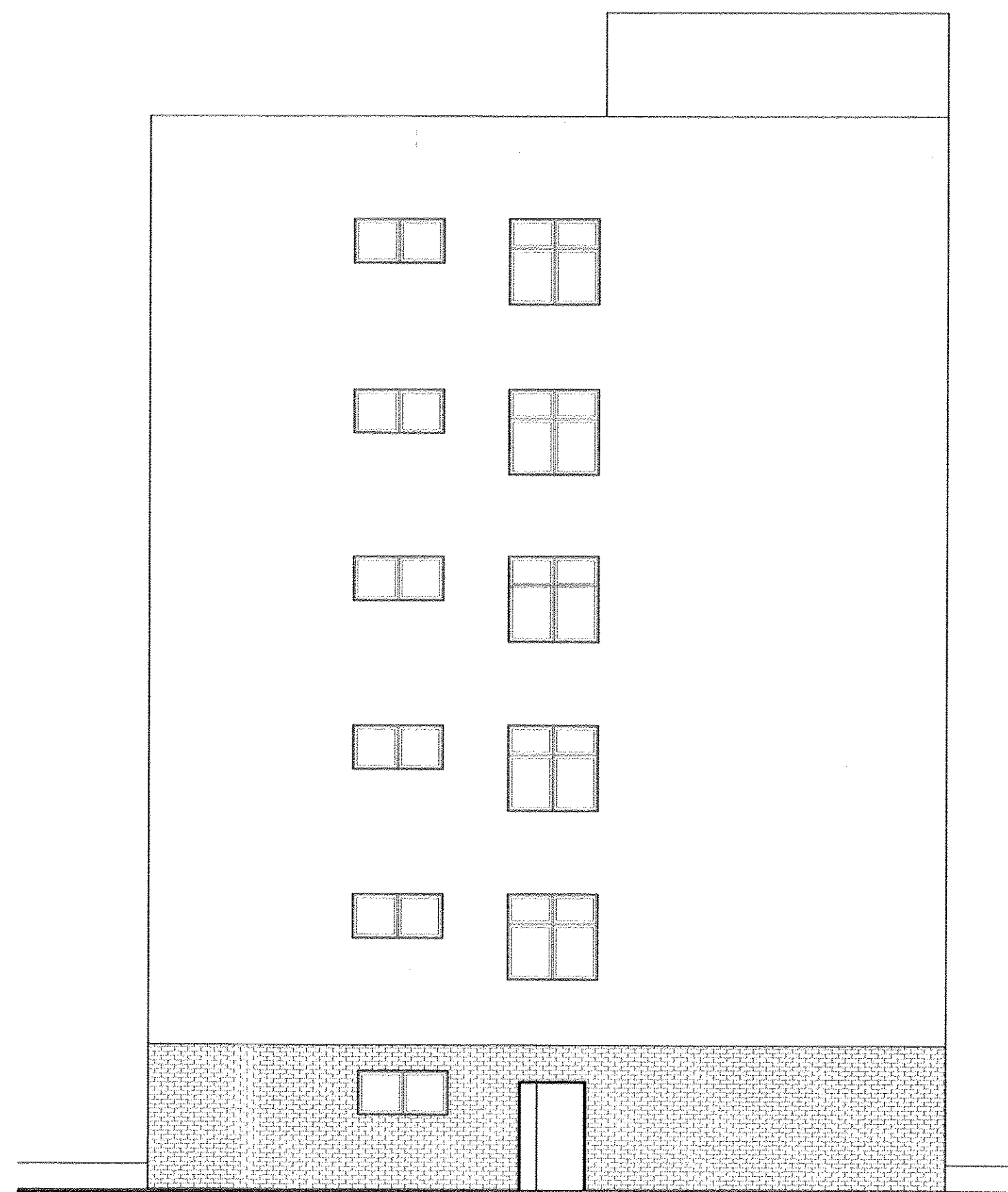
OZNACZENIA:



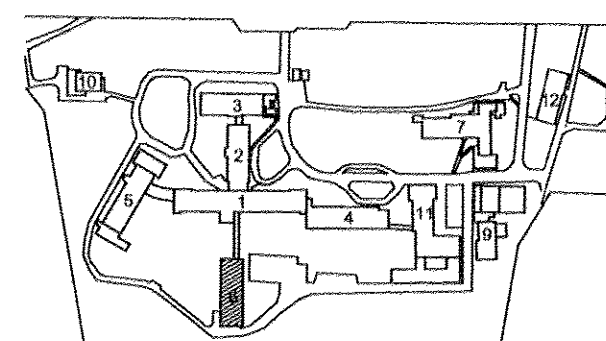
Budynek objęty termomodernizacją



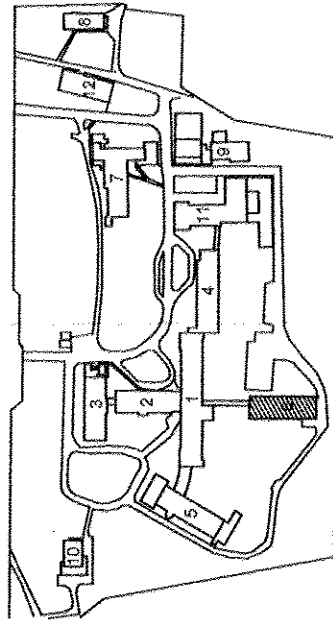
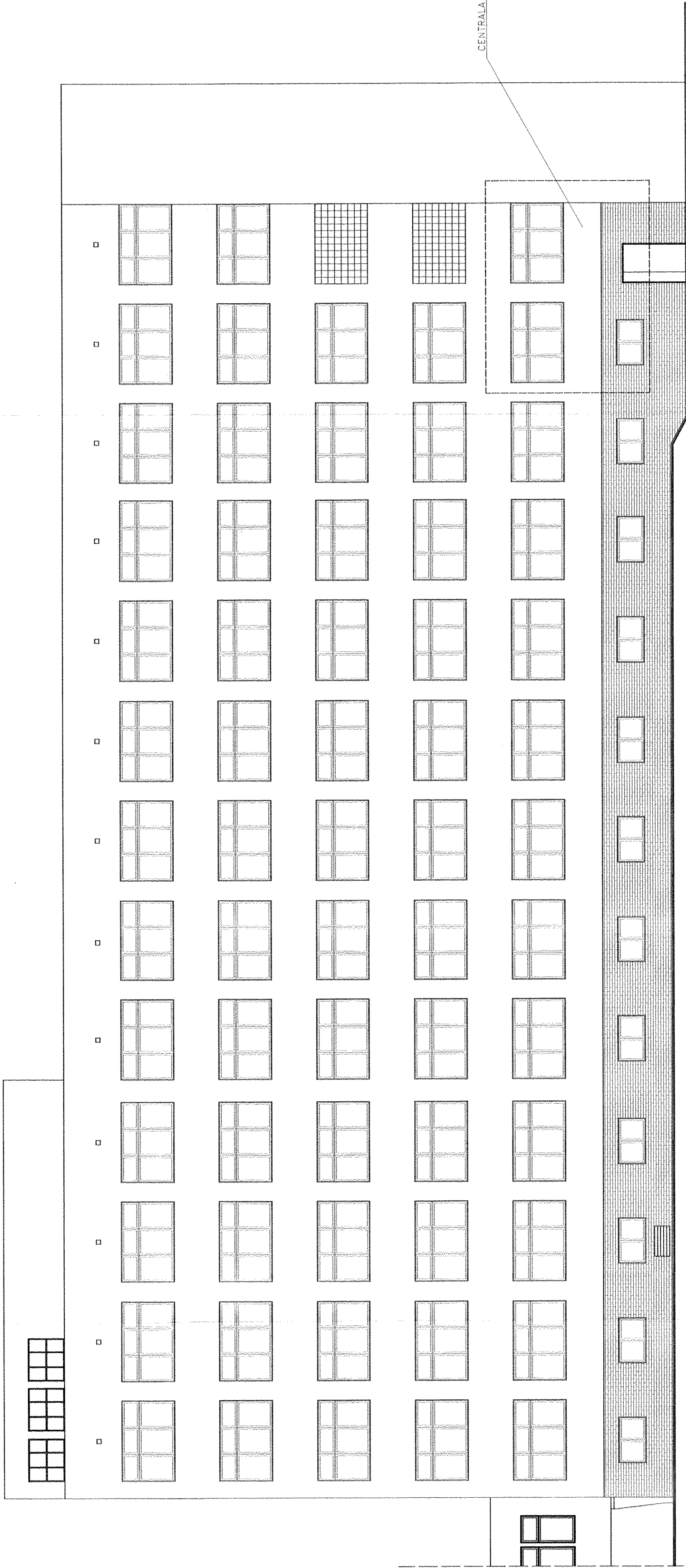
ELEWACJA PÓŁNOCNA

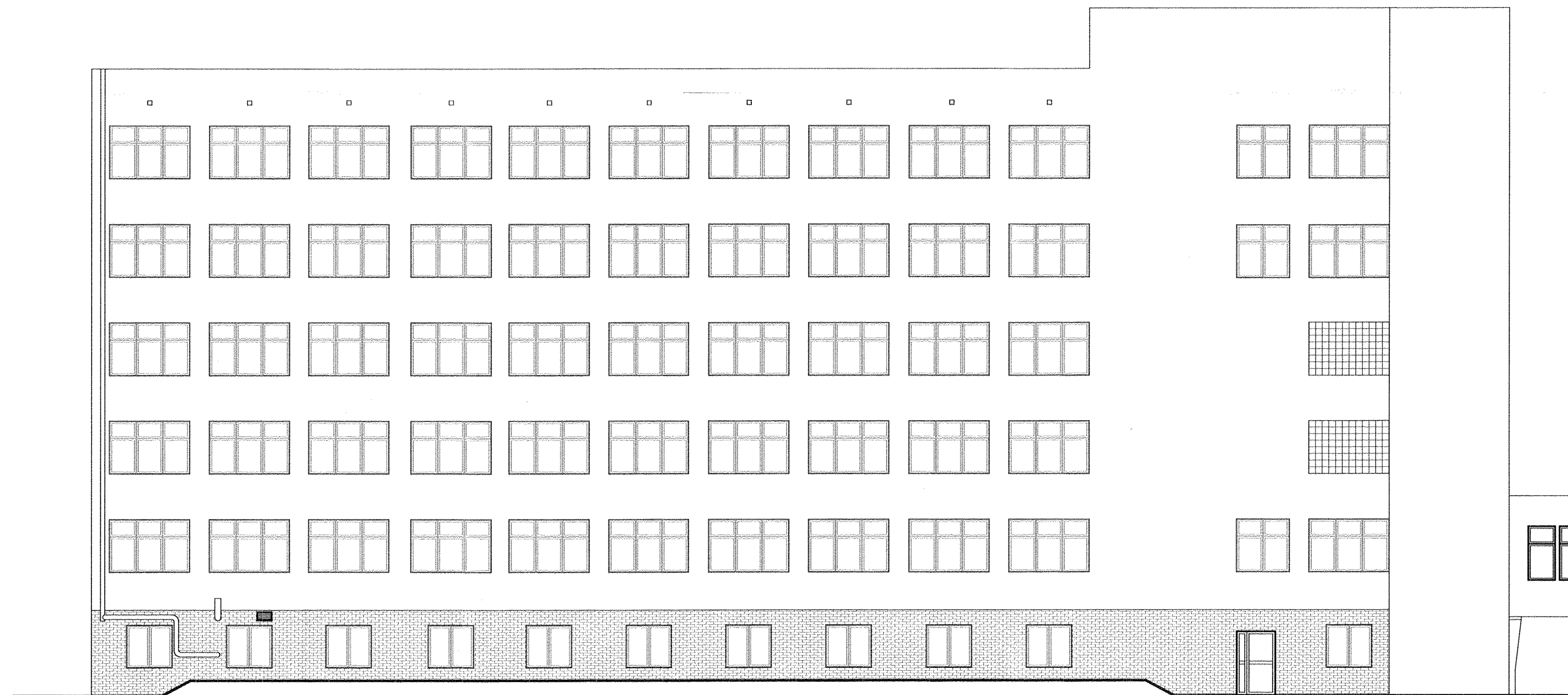


ELEWACJA POŁUDNIOWA

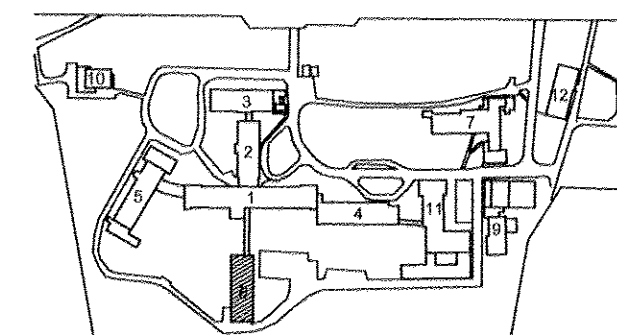






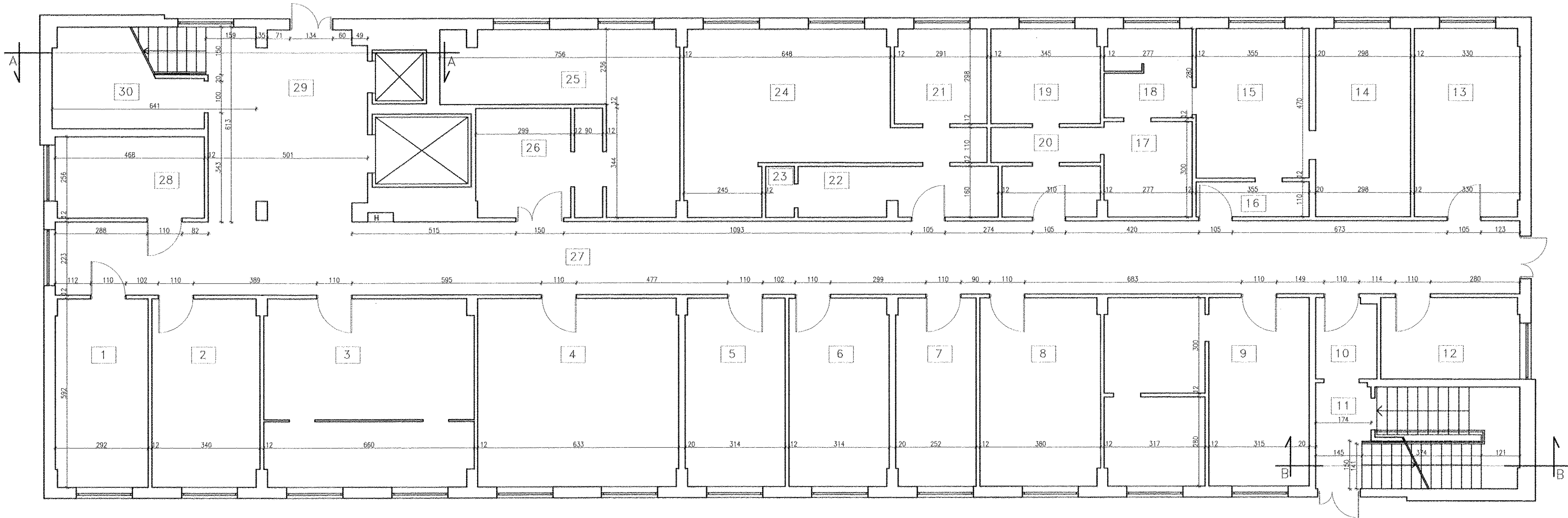


ELEWACJA WSCHODNIA

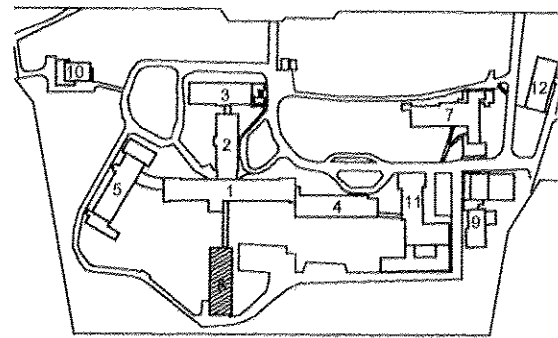


POMIESZCZENIA PIWNICY

1.	ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA	16,8 M2
2.	SZATNIA	19,5 M2
3.	WENTYLATORNIA	36,1 M2
4.	SZATNIA	35,5 M2
5.	PRZEPOMPOWNIA	16,5 M2
6.	MAGAZYN	17,5 M2
7.	SZATNIA	14,1 M2
8.	PROZNA	21,3 M2
9.	WENTYLATOROWNIA	35,3 M2
10.	KORYTARZ	4,4 M2
11.	KŁATKA SCHODOWA	20,4 M2
12.	SZATNIA	11,0 M2
13.	MYJNIA BUTELEK STERYLIZACJI	17,9 M2
14.	STERYLIZACJA NISKOTEMPERATUROWA	17,0 M2
15.	STERYLIZACJA NISKOTEMPERATUROWA	14,5 M2
16.	PRZEDSIONEK	5,3 M2
17.	DESITYLATOR	10,6 M2
18.	SZATNIA STERYLIZACJI	7,02 M2
19.	POKÓJ SOCJALNY	9,66 M2
20.	KORYTARZ	4,85 M2
21.	POKÓJ BIUROWY	7,53 M2
22.	PRZEDSIONEK	8,14 M2
23.	WC	1,5 M2
24.	STERYLIZACJA GAZOWA	32,8 M2
25.	STERYLIZACJA CZYSTA	31,3 M2
26.	PRZEDSIONEK	11,7 M2
27.	KORYTARZ OGÓLNY	133,1 M2
28.	WĘZEL CIPLNY	11,7 M2
29.	HOL WINDOWY	11,7 M2
30.	KŁATKA SCHODOWA	14,9 M2

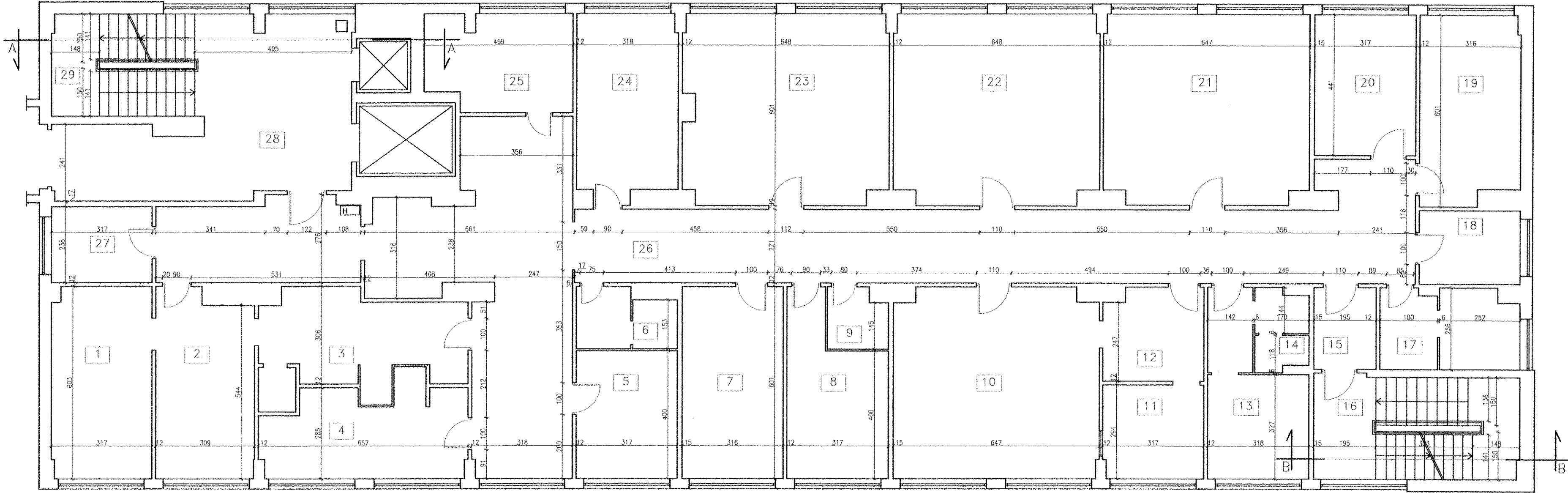


RZUT PIWNICY  
SKALA :50

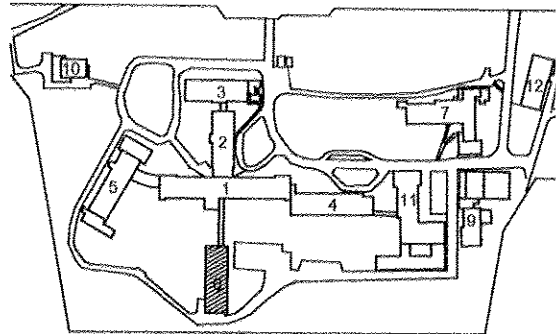


ODDZIAŁ INTENSYWNEJ OPIEKI MEDYCZNEJ

1.	POKÓJ SOCJALNY	18,9 M2
2.	GABINET ZABIEGOWY	17,6 M2
3.	SZATNIA	18,7 M2
4.	SZATNIA	17,3 M2
5.	POKÓJ PIELEŃNIARKI ODDZIAŁOWEJ	12,6 M2
6.	WC	4,46 M2
7.	POKÓJ LEKARZY	18,9 M2
8.	KOMÓRA PŁYNÓW	15,1 M2
9.	MAGAZYN	3,42 M2
10.	GABINET ZABIEGOWY	38,1 M2
11.	STERYLIZACJA	9,25 M2
12.	POMIESZCZENIE PRZYGOTOWANIA LEKARZY	9,0 M2
13.	ŁAZIENKA CHORYCH	12,2 M2
14.	WC	5,84 M2
15.	KORYTARZ	4,99 M2
16.	KŁATKA SCHODOWA	20,8 M2
17.	BRUDOWNIK	10,5 M2
18.	POKÓJ SOCJALNY	7,26 M2
19.	GABINET ZABIEGOWY	18,1 M2
20.	SALA CHORYCH	13,9 M2
21.	SALA CHORYCH	37,9 M2
22.	SALA CHORYCH	38,1 M2
23.	SALA CHORYCH	37,8 M2
24.	KUCHNIA ODDZIAŁOWA	18,0 M2
25.	POKÓJ ORDYNATORA	13,5 M2
26.	KORYTARZ	125,7 M2
27.	SEKRETARIAT	7,54 M2
28.	HOL WINDOWY	20,8 M2
29.	KŁATKA SCHODOWA	20,2 M2



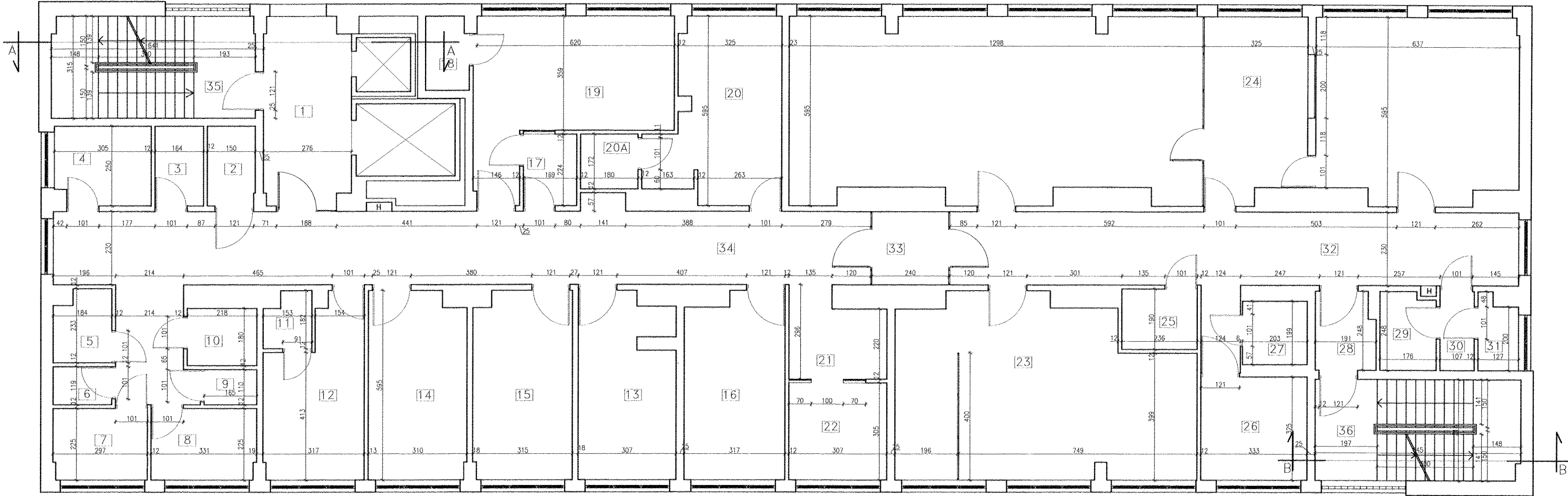
RZUT PRZYZIEMIA  
SKALA :50



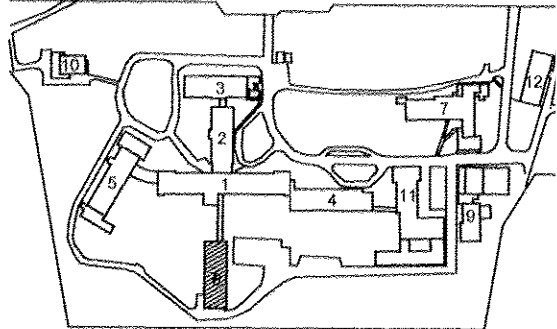


ODDZIAŁ KARDIOLOGII

1. HÓL WINDOWY	15,8 M2
2. POM. PRZECHOWYWANIA WÓZKA DLA ZWŁOK	3,73 M2
3. MAGAZYN	3,8 M2
4. KUCHENKA ODDZIAŁOWA	7,42 M2
5. WC NPS DLA ODWIEDZAJĄCYCH	3,96 M2
6. MAGAZYN BRUDNY	2,19 M2
7. POM. HIG.-SANITARNE DLA KOBIEŃ I NPS	6,63 M2
8. POKÓJ ŚNIADAN	7,38 M2
9. WC PERSONELU	1,81 M2
10. POM. HIG.-SANITARNE DLA MĘCZYZN I NPS	3,91 M2
11. MAGAZYN	2,48 M2
12. POKÓJ PIELEGNIARKI ODDZIAŁOWEJ	15,4 M2
13. GABINET DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	17,1 M2
14. POKÓJ CHORYCH	18,0 M2
15. POKÓJ CHORYCH	18,3 M2
16. POKÓJ CHORYCH	18,0 M2
17. PRZYGOTOWANIE LEKARZY	3,77 M2
18. MAGAZYN	3,13 M2
19. GABINET WSZCZEPEN	26,0 M2
20. POKÓJ LEKARZY	20,5 M2
20A. WĘZEL SANITARNY LEKARZY	3,09 M2
21. DYŻURKA PIELEGNIAREK	7,76 M2
22. ANEKS PRZYGOTOWAWCZY DYŻURKI	9,35 M2
23. POK. INTENSYWNEGO NADZORU KARDIOLOG.	49,1 M2
24. POK. INTENSYWNEGO NADZORU KARDIOLOG.	127,6 M2
25. POM. HIG.-SANITARNE DLA MĘCZYZN I NPS	4,48 M2
26. ŁAZIENKA ODDZIAŁOWA	10,8 M2
27. POM. HIG.-SANITARNE DLA KOBIEŃ I NPS	4,04 M2
28. PRZEDSIONEK	4,52 M2
29. POMIESZCZENIE PORZĄDKOWE	4,2 M2
30. ŚLUZA	2,64 M2
31. BRUDOWNIK	2,77 M2
32. KORYTARZ	44,4 M2
33. ŚLUZA	5,52 M2
34. KORYTARZ	67,6 M2
35. KLATKA SCHODOWA	20,4 M2
36. KLATKA SCHODOWA	20,4 M2

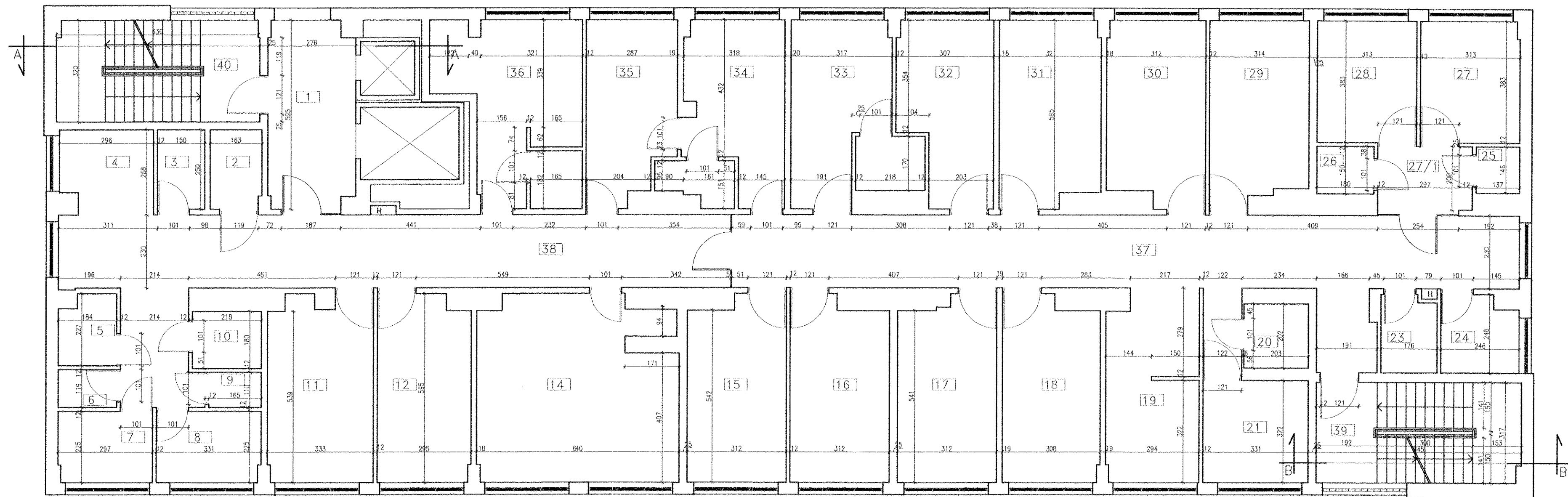


RZUT I PIETRA  
SKALA :50

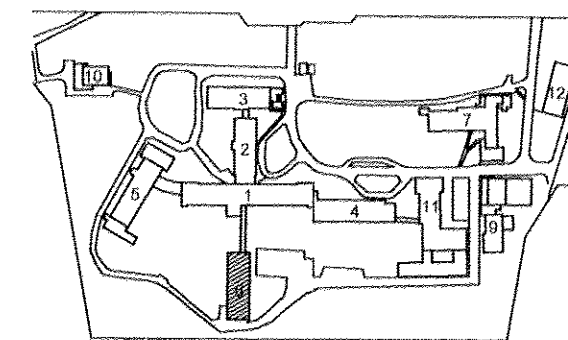


ODDZIAŁ KARDIOLOGII

1. HOL WINDOWY	16,0 M2
2. POM. PRZECHOWYWANIA WÓZKA DLA ZWŁOK	4,02 M2
3. MAGAZYNEK	3,75 M2
4. ANEKS DZIENNY	7,52 M2
5. WC DLA ODWIEDZAJACYCH I NPS	3,89 M2
6. MAGAZYNEK	2,19 M2
7. POM. HIG.-SANITARNE MĘZCZYZN	6,63 M2
8. KUCHNIA	7,38 M2
9. WC PERSONELU	1,81 M2
10. POM. HIG.-SANITARNE DLA KOBIET I NPS	3,92 M2
11. POKÓJ BADAN PROBA WYSIŁKOWA	19,1 M2
12. POKÓJ BADAN ECHO SERCA	17,1 M2
14. POKÓJ KONSULTACJI TELEMEDYCYN	35,7 M2
15. GABINET DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	17,7 M2
16. POKÓJ CHORYCH	18,0 M2
17. POKÓJ CHORYCH	18,0 M2
18. POKÓJ CHORYCH	18,0 M2
19. DYŻURKA PIELEGNIAREK Z GABINETEM	17,2 M2
20. POM. HIG.-SANITARNE DLA MĘZCZYZN I NPS	4,10 M2
21. ŁAZIENKA ODDZIAŁOWA	10,6 M2
23. POMIESZCZENIE PORZĄDKOWE	4,20 M2
24. BRUDOWNIK	5,72 M2
25. WC DLA PACJENTÓW	1,99 M2
26. ŁAZIENKA DLA PACJENTÓW	2,67 M2
27/1. PRZEDSIONEK	5,90 M2
27. POKÓJ CHORYCH 1 OS	12,0 M2
28. POKÓJ CHORYCH 1 OS	12,0 M2
29. POKÓJ CHORYCH	18,0 M2
30. POKÓJ CHORYCH	18,0 M2
31. POKÓJ CHORYCH	18,3 M2
32. POKÓJ CHORYCH	15,6 M2
33. POKÓJ CHORYCH 1 OS	19,5 M2
34. GABINET ORDYNATORA	18,9 M2
35. SEKRETARIAT	15,3 M2
36. POKÓJ LEKARZY Z ŁAZIENKA	22,6 M2
37. KORYTARZ	65,2 M2
38. KORYTARZ	57,3 M2
39. KLATKA SCHODOWA	20,3 M2
40. KLATKA SCHODOWA	20,4 M2

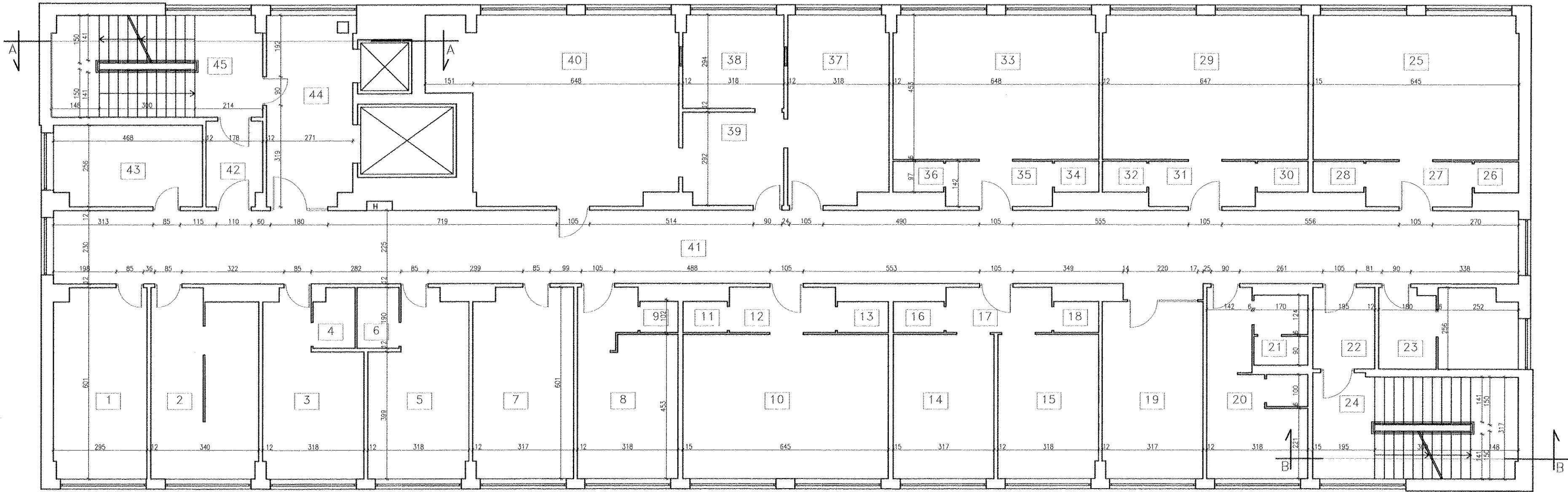


RZUT II PIETRA  
SKALA :50

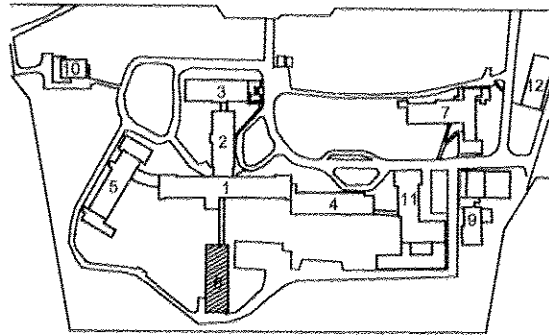


ODDZIAŁ NEUROCHIRURGII

1.	SEKRETARIAT	17,4 M2
2.	KUCHNIA ODDZIAŁOWA	19,2 M2
3.	POKÓJ ORDYNATORA	15,4 M2
4.	ŁAZIENKA	2,32 M2
5.	POKÓJ LEKARZY	16,5 M2
6.	SALA CHORYCH	2,5 M2
7.	POKÓJ LEKARZY	18,6 M2
8.	SALA	17,0 M2
9.	WC	1,16 M2
10.	SALA CHORYCH	29,2 M2
11.	WC	1,35 M2
12.	SLUZA	4,72 M2
13.	NATRYSK	1,55 M2
14.	SALA OPERACYJNA	14,3 M2
15.	GABINET ZABIEGOWY	14,3 M2
16.	MAGAZYN	1,55 M2
17.	SLUZA	4,72 M2
18.	MAGAZYN	1,37 M2
19.	DYZURKA	17,5 M2
20.	ŁAZIENKA PERSONELU	14,0 M2
21.	WC	3,63 M2
22.	KORYTARZ	4,99 M2
23.	BRUDOWNIK	10,5 M2
24.	KŁATKA SCHODOWA	20,8 M2
25.	SALA CHORYCH	29,1 M2
26.	WC	1,35 M2
27.	SLUZA	4,72 M2
28.	NATRYSK	1,55 M2
29.	SALA CHORYCH	29,2 M2
30.	NATRYSK	1,55 M2
31.	SLUZA	4,74 M2
32.	WC	1,35 M2
33.	SALA CHORYCH	29,2 M2
34.	WC	1,35 M2
35.	SLUZA	4,77 M2
36.	NATRYSK	1,55 M2
37.	SALA OPERACYJNA	18,5 M2
38.	STERYLIZACJA	9,28 M2
39.	PRZYGOTOWANIE LEKARZY	9,15 M2
40.	SALA OPERACYJNA	41,8 M2
41.	KORYTARZ ODDZIAŁU	105,9 M2
42.	SLUZA	4,68 M2
43.	POKÓJ PIELEŃNIARKI ODDZIAŁOWEJ	11,7 M2
44.	HOL WINDOWY	16,1 M2
45.	KŁATKA SCHODOWA	21,0 M2

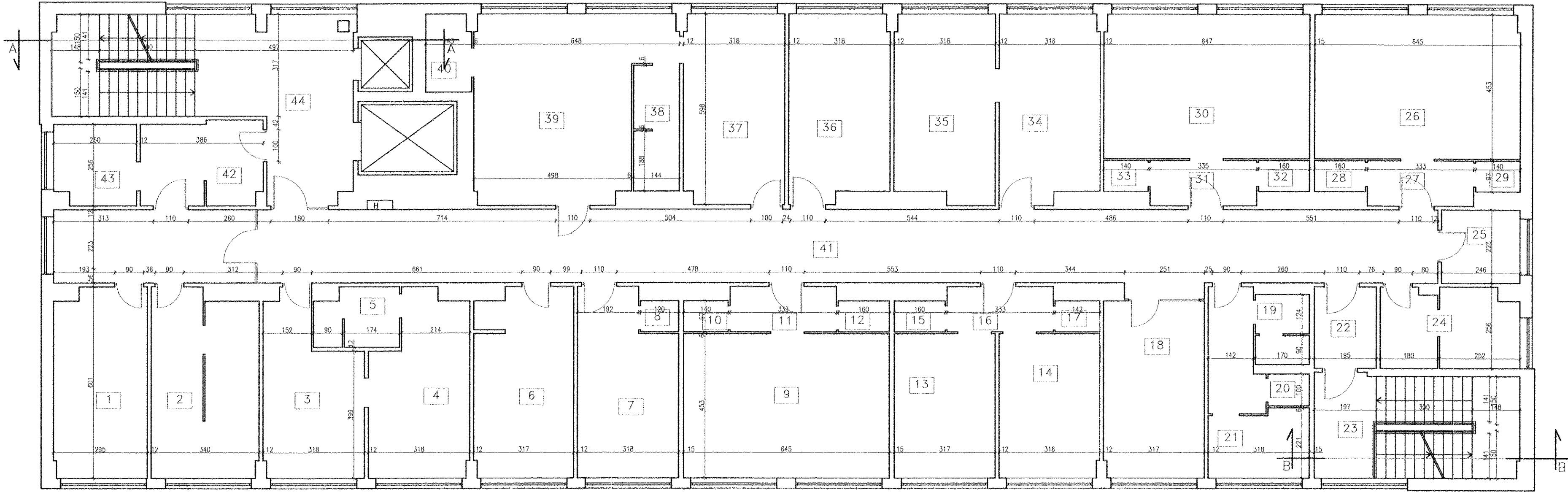


RZUT III PIETRA  
SKALA :50

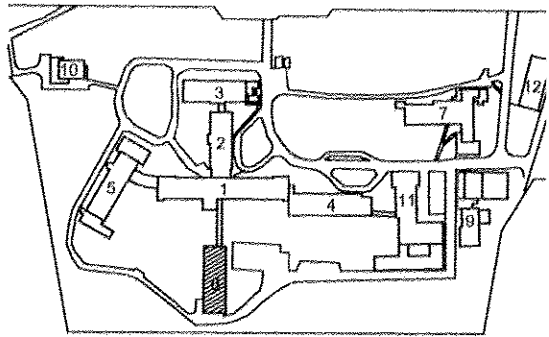


ODDZIAŁ OKULISTYKI

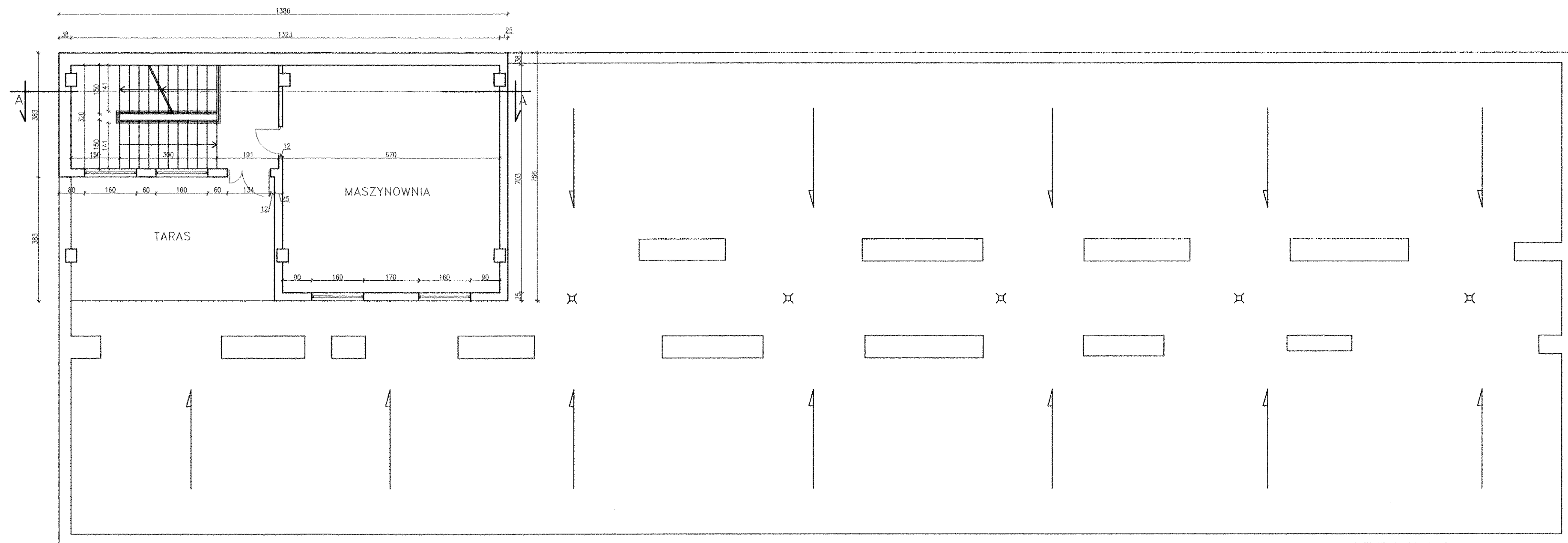
1.	PORADNIA OKULISTYCZNA	17,2 M2
2.	KUCHNIA ODDZIAŁOWA	19,2 M2
3.	GABINET ZABIEGOWY	15,4 M2
4.	POKÓJ LEKARZY	16,5 M2
5.	ŁAZIENKA	4,71 M2
6.	LASER	18,4 M2
7.	POKÓJ ORDYNAORA	17,2 M2
8.	WC	1,16 M2
9.	SALA CHORYCH	29,2 M2
10.	WC	1,35 M2
11.	SLUZA	4,72 M2
12.	NATRYSK	1,55 M2
13.	SALA CHORYCH	14,3 M2
14.	SALA CHORYCH	14,3 M2
15.	NATRYSK	1,55 M2
16.	SLUZA	4,72 M2
17.	WC	1,37 M2
18.	DYZURKA PIELEGNIAREK	17,5 M2
19.	WC PERSONELU	3,63 M2
20.	WC PERSONELU	1,3 M2
21.	ŁAZIENKA CHORYCH	12,6 M2
22.	PRZEDSIONEK	4,99 M2
23.	KLATKA SCHODOWA	20,8 M2
24.	BRUDOWNIK	10,5 M2
25.	SEKRETARIAT	5,65 M2
26.	SALA CHORYCH	29,1 M2
27.	SLUZA	4,72 M2
28.	NATRYSK	1,55 M2
29.	WC	1,35 M2
30.	SALA CHORYCH	29,2 M2
31.	SLUZA	4,74 M2
32.	NATRYSK	1,55 M2
33.	WC	1,35 M2
34.	GABINET ZABIEGOWY	18,3 M2
35.	GABINET ZABIEGOWY	18,3 M2
36.	POKÓJ PIELEGNIARKI ODDZIAŁOWEJ	18,2 M2
37.	PRZYGOTOWANIE LEKARZY	18,8 M2
38.	MYCIE NARZEDZI	5,58 M2
39.	SALA OPERACYJNA	31,8 M2
40.	MAGAZYN	3,44 M2
41.	KORYTARZ ODDZIAŁU	100 M2
42.	POCZEKALNIA	9,97 M2
43.	REJESTRACJA	6,43 M2
44.	HOL WINDOWY	16,0 M2



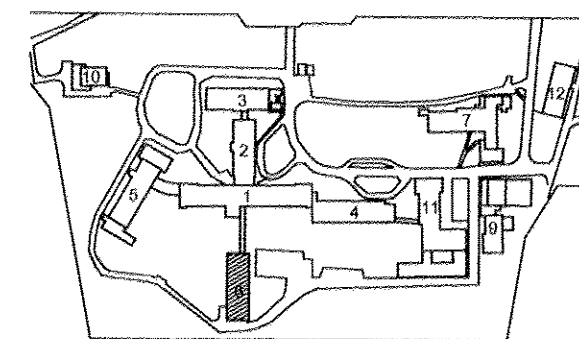
RZUT IV PIĘTRA  
SKALA :50







RZUT DACHU  
SKALA :50



#### 4 b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Opracowywany budynek nr 6 jest obiektem sześćcio-kondygnacyjnym, wchodzącym w skład Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego.

Budynek jest prosty, na planie prostokąta. Budynek jest w całości podpiwniczony. Obiekt ma konstrukcję szkieletową żelbetową. Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej. Stropodach wentylowany kryty papą bitumiczną wody opadowe odprowadzone rurami spustowymi wewnątrz budynku. Okna pcv na poziomie pietra I, II, III wymienione w dobrym stanie technicznym, reszta okien nadaje się do wymiany. Drzwi wymienione o dobrym współczynniku przenikania ciepła.

Obiekt wykonany jest z materiałów:

- ławy fundamentowe – betonowe zbrojone podłużnie oraz poprzecznie,
- ściany zewnętrzne – tradycyjne, murowane,
- Stropodach dwuspadowy, pokrycie papowe.

#### *Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych*

Lp	Opis	Położenie	Pow. całkow. m <sup>2</sup>	Pow. w osi m <sup>2</sup>	U. W/(m <sup>2</sup> ·K.)	Pow. Okna. m <sup>2</sup>	U. Okna W/(m <sup>2</sup> ·K.)	Pow drzwi m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> ·K.)
1	Ściana zewn./ ściana zewn. piwnic	W	1061,1	1055	1,13	336,3	3,0-1,1	2,85	1,5
2	Ściana zewn./ ściana zewn. piwnic	E	1061,1	1055	1,13	305,2	3,0-1,1	3,2	1,5
3	Ściana zewn./ ściana zewn. piwnic	N	345,78	332	1,13	50,0	3,0-1,1	-	-
4	Ściana zewn./ ściana zewn. piwnic	S	345,78	332	1,13	23,5	3,0-1,1	2,85	1,5
6	Stropodach wentylowany		637	628	2,62				
7	Stropodach nad szybem windowym		91	87	2,27				
7	Podłoga na gruncie		589	575	0,426				

# RAPORT PRZEGRÓD WIELOWARSTWOWYCH

## PODSTAWOWE DANE

**NAZWA PROJEKTU** Termomodernizacja budynku szpitala  
budynek 6 (stan przed)

**MIEJSCOWOŚĆ** 87-800 Włocławek

**ADRES** ul. Wieniecka 49,

**PROJEKTANT**

**STACJA METEOROLOGICZNA** Toruń

**NORMA NA WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA U** PN-EN ISO 6946

**RODZAJ GRUNTU** Piasek lub żwir

**NORMA NA ANALIZĘ WILGOTNOŚCIOWĄ PRZEGRÓD** PN-EN ISO 13788

## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ DACH

### KONSTRUKCJA PRZEGRODY DACH

**SYMBOL**

**OPIS**

DACH Stropodach wentylowany 69,0 cm

**PRODUCENT**

**TYP**

Stropodach

**WARUNKI WILGOTNOŚCI**

Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0100	0,180	1000	1,460	0,056	96,0	1333,3
BETON-1900	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	0,0800	1,000	1900	0,840	0,080	9,6	1066,7

Średnia wys. war. powietrznej 0,35 m

Opór warstwy 0,160 m<sup>2</sup>K/W

Skorygowana suma oporów 0,000 m<sup>2</sup>K/W

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
STRŻELBKAN	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-	0,2400		1400	0,840	0,180	24,0	8000,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0100	0,820	1850	0,840	0,012	16,0	222,2

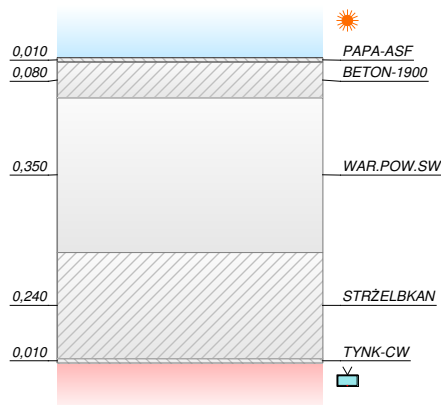
**OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ  $R_i$**  0,100 m<sup>2</sup>K/W

**GRUBOŚĆ G** 0,690 m

**OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ  $R_e$**  0,090 m<sup>2</sup>K/W

**SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.** 0,382 m<sup>2</sup>K/W

**Współczynnik przenikania ciepła U** 2,616 W/m<sup>2</sup>K



## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ DACH-WINDA

## KONSTRUKCJA PRZEGRODY DACH-WINDA

## SYMBOL

DACH-WINDA

## OPIS

Dach 33,5 cm

## PRODUCENT

## TYP

 Dach

## WARUNKI WILGOTNOŚCI

Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0100	0,180	1000	1,460	0,056	96,0	1333,3
BETON-1900	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	0,0800	1,000	1900	0,840	0,080	9,6	1066,7

Średnia wys. war. powietrznej 0,35 m

Opór warstwy

m<sup>2</sup>K/W

Skorygowana suma oporów

m<sup>2</sup>K/W

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0050	0,180	1000	1,460	0,028	96,0	666,7
BETON-1900	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	0,0800	1,000	1900	0,840	0,080	9,6	1066,7
STRZELBKAN	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-	0,2400		1400	0,840	0,180	24,0	8000,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0100	0,820	1850	0,840	0,012	16,0	222,2

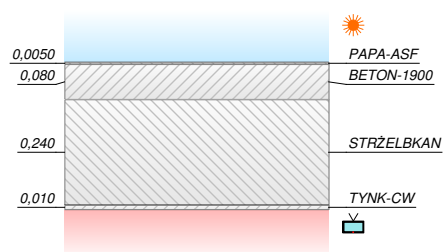
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ  $R_i$ 0,100 m<sup>2</sup>K/W

GRUBOŚĆ G

0,335 m

OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ  $R_e$ 0,040 m<sup>2</sup>K/W

SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.

0,440 m<sup>2</sup>K/WWspółczynnik przenikania ciepła U 2,273 W/m<sup>2</sup>K

## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ PG

## KONSTRUKCJA PRZEGRODY PG

## SYMBOL


PG

## OPIS

Podłoga na gruncie 26,5 cm

## PRODUCENT

## TYP

 Podłoga na gruncie

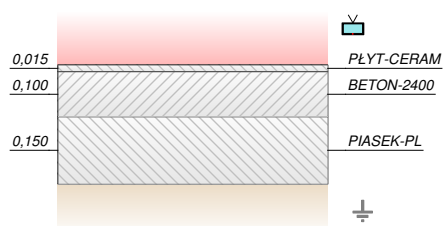
## WARUNKI WILGOTNOŚCI

Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
PŁYT-CERAM	Płyty okładzinowe ceramiczne.	0,0150	1,050	2000	0,840	0,014	2,9	60,0
BETON-2400	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	0,1000	1,700	2400	0,840	0,059	24,0	3333,3
PIASEK-PL	Piasek pylasty.	0,1500	0,550	1800	0,840	0,273	2,4	500,0


OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ  $R_i$  2,000 m<sup>2</sup>K/W

GRUBOŚĆ G 0,265 m

OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ  $R_e$  m<sup>2</sup>K/WSUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW. 2,346 m<sup>2</sup>K/WWspółczynnik przenikania ciepła U 0,426 W/m<sup>2</sup>K

## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ SZ

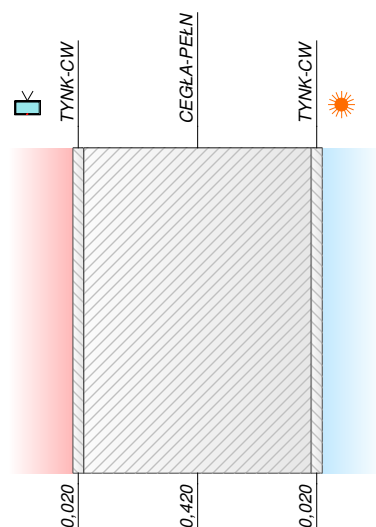
## KONSTRUKCJA PRZEGRODY SZ

SYMBOL	OPIS
SZ	Ściana zewnętrzna 46,0 cm
PRODUCENT	
TYP	 Ściana zewnętrzna
WARUNKI WILGOTNOŚCI	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0200	0,820	1850	0,840	0,024	16,0	444,4
CEGLA-PEŁN	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,4200	0,770	1800	0,880	0,545	6,9	4000,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0200	0,820	1850	0,840	0,024	16,0	444,4

OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ  $R_i$  0,130 m<sup>2</sup>K/W

GRUBOŚĆ G 0,460 m

OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ  $R_e$  0,040 m<sup>2</sup>K/WSUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW. 0,764 m<sup>2</sup>K/WWspółczynnik przenikania ciepła U 1,308 W/m<sup>2</sup>K

**4 c. Charakterystyka energetyczna budynku**

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Szczytowa moc cieplna ( zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.) $q_{moc}$	313,60 kW
2	Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.) $q$	61,1 kW
3	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania $Q_H$	1930,42 GJ
4	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła $E=Q_H/V$	55,5 kWh/m <sup>3</sup> a
5	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania $Q_S$	3164,62 GJ
6	Taryfa opłat ( z VAT ) : Opłata stała ( za moc zamówioną + za przesył ) Opłata zmienna ( za ciepło + za przesył ) Opłata abonamentowa	miesięcznie    zł/MW wg licznika    zł/GJ miesięcznie    zł 36,65 8 013,68 -

**4 d. Charakterystyka systemu ogrzewania**

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Centralne Ciepło dostarczane z węzła cieplnego kompaktowego
2	Parametry pracy instalacji	75/55°C
3	Przewody w instalacji	Stalowe, spawane, prowadzone po wierzchu.
4	Rodzaj grzejników	Żeliwne, stalowe płytowe
5	Oslonięcie grzejników	Nie
6	Zawory termostatyczne	Nie
7	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_{H,g} = 0,99$ $\eta_{H,e} = 0,77$ $\eta_{H,d} = 0,80$ $\eta_{H,s} = 1,00$
8	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 / 24
9	Modernizacja instalacji w latach 1985 - 2005	-

**4 e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	Ciepło dostarczane z węzła cieplnego kompaktowego
2	Piony i ich izolacja	Przewody stalowe bez izolacji cieplnej
3	Sprawności składowe systemu c.w.u. (załącznik nr 3 do audytu)	$\eta_{w,g} = 0,98$ $\eta_{w,d} = 0,6$ $\eta_{w,s} = 1,0$
4	Opomiarowanie ( wodomierze)	-
5	Zużycie ciepłej wody m <sup>3</sup> /dobe	Ok. 21 m <sup>3</sup>

**4 f. Charakterystyka systemu wentylacji**

L.p.	Rodzaj danych	Rodzaj danych
1	Rodzaj instalacji	Grawitacyjna
2	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> / h	6793

**4 g. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku**

Ciepło dostarczane z węzła ciepłego kompaktowego zlokalizowanego w budynku.

**5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU****5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku**

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych jest dobry. Część okien, w złym stanie technicznym. Ściany zewnętrzne i dach mają niewystarczającą izolacyjność termiczną.

**5.2. System grzewczy**

Grzejniki i instalacja w dobrym stanie technicznym, instalacja c.o. nie podlega wymianie.

***Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy***

L.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	<u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające współczynniki U  - ściany zewnętrzne $U = 1,13$ - stropodach wentylowany $U = 2,62$ - stropodach niewentylowany $U = 2,27$  co powoduje nadmierne straty ciepła.	Należy docieplić przegrody zewnętrzne.  - dla ścian $U \leq 0,20$ - dla stropodachu $U \leq 0,15$
2.	<u>Okna</u> Okna stare, zniszczone o niskim współczynniku $U = 3,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ ,	Pożądana wymiana części okien na bardziej szczelne o współczynniku U nie większym niż $0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ .
<b>Uwagi:</b> Wartości współczynnika U muszą spełniać wymagania izolacyjności cieplnej, które będą obowiązywać od 1 stycznia 2021r zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2015 r. , poz. 1422)		



**6. WYKAZ RODZAJÓW USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH  
WYBRANYCH NA PODSTAWIE OCENY STANU TECHNICZNEGO**

<b>l.p. 1</b>	<b>Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć 2</b>	<b>Sposób realizacji 3</b>
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian – metodą lekką moką (styropian)
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodach	Ocieplenie stropodachu niewentylowanego –styropapą Ocieplenie stropodachu wentylowanego –wełną mineralną granulowaną
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana części okien na nowoczesne o niskim współczynniku U.
<b>Uwagi:</b>		

**7. OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO****7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

<b>l.p.</b> <b>1</b>	<b>Grupa usprawnień</b> <b>2</b>	<b>Rodzaje usprawnień</b> <b>3</b>
1.	Usprawnienia dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody:	Ocieplenie ścian zewnętrznych Ocieplenie stropodachu wentylowanego Ocieplenie stropodachu niewentylowanego Wymiana okien
<b>Uwagi:</b>		

## 7.2 Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,
- Oceny opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien,
- Zestawienie optymalnych usprawnień w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termomodernizacji	
$t_{wo}$		+ 20	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$		- 20	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
Sd	dla przegród zewnętrznych	3 958	bez zmian	dzień $\cdot$ K $\cdot$ a
	dla przegród wewnętrznych	2 664		
$O_{om}, O_{1m}$		36,65	bez zmian	zł/( MW $\cdot$ mc)
$O_{oz}, O_{1z}$		8 013,68	bez zmian	zł/GJ
$A_{bo}, A_{b1}$		-	-	zł $\cdot$ K/W $\cdot$ a

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepłe przez przenikanie				Przegroda			
				Ściany zewnętrzne			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A = 2090 m <sup>2</sup>			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> = 2195 m <sup>2</sup>			
Opis wariantów usprawnienia: Przewiduje się ocieplenie ścian metodą lekką mokrą z użyciem styropianu odmiany EPS o współczynniku przewodności λ=0,036 W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej (wymaganie wartości współczynnika U ≤ 0,20 [W/( m <sup>2</sup> *K)])  wariant 1: o grubości warstwy izolacji styropianu 16 cm wariant 2: o grubości warstwy izolacji styropianu 18cm wariant 3: o grubości warstwy izolacji styropianu 20cm							
				O <sub>z</sub> = 36,65		O <sub>m</sub> = 8 013,68	
L.P.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	M		0,16	0,18	0,2	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	( m <sup>2</sup> *K)/W		4,44	5,00	5,56	
3	Opór cieplny R	( m <sup>2</sup> *K)/W	0,76	5,21	5,76	6,32	
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64*10 <sup>-5</sup> *S <sub>d</sub> *A/R	GJ/a	935,50	137,22	124,00	113,10	
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> *A(t <sub>w0</sub> - t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,1094	0,01605	0,01450	0,01323	
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> =(Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>0u</sub> -q <sub>1u</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		38 234	38 867	39 389	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		295	306	312	
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		647 525	671 670	684 840	
9	SPBT = N <sub>u</sub> / ΔO <sub>ru</sub>	Lata		16,9	17,3	17,4	
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/( m <sup>2</sup> *K)	1,31	0,192	0,173	0,158	
Podstawa przyjętych wartości Nu							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych i ścian fundamentowych z odliczeniem powierzchni okien, drzwi zewnętrznych z doliczeniem średniego kosztu docieplenia ościeży i parapetu. W cenę wliczone jest wykonanie nowych obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych, instalacji odgromowej (zwodów pionowych) oraz robót towarzyszących. <u>W związku z planową budową łącznika przylegającego do budynku nr 6, część ściany w miejscu planowanej budowy pozostawia się bez docieplenia, powierzchnia zdjęta z kosztu usprawnienia.</u>							
Uwaga: Dokładny koszt usprawnienia będzie znany po wykonaniu kosztorysów w oparciu o dokumentację projektową.							
Wybrany wariant : 1     U ≤ 0,20 [W/( m <sup>2</sup> *K)]		Koszt: 647 525 zł		SPBT = 16,9 lat			

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepłe przez przenikanie				Przegroda			
				Stropodach niewentylowany nad szczybem windowym			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A = 91 m <sup>2</sup>			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> = 91 m <sup>2</sup>			
Opis wariantów usprawnienia: Przewiduje się ocieplenie stropodachu metodą wdmuchiwania z użyciem styropianu laminowanego papą termozgrzewalną (styropapy) o współczynniku przewodności λ=0,034 W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej (wymaganie wartości współczynnika U ≤ 0,15 [W/( m <sup>2</sup> *K)])							
wariant 1: o grubości warstwy izolacji styropianu 22 cm wariant 2: o grubości warstwy izolacji styropianu 24 cm wariant 3: o grubości warstwy izolacji styropianu 26 cm							
				O <sub>z</sub> = 36,65	O <sub>m</sub> = 8 013,68		
L.P.	Omówienie	Jedn.	Stan istnieją cy	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	M		0,22	0,24	0,26	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	( m <sup>2</sup> *K)/W		6,47	7,06	7,65	
3	Opór cieplny R	( m <sup>2</sup> *K)/W	0,44	6,91	7,50	8,09	
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64*10 <sup>-5</sup> *Sd*A/R	GJ/a	70,73	4,50	4,15	3,85	
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> *A(t <sub>w0</sub> - t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0083	0,00053	0,00049	0,00045	
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> =(Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>0u</sub> -q <sub>1u</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		3 175	3 191	3 206	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		247	257	267	
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	Zł		22 477	23 387	24 297	
9	SPBT = N <sub>u</sub> / ΔO <sub>ru</sub>	Lata		7,1	7,3	7,6	
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/( m <sup>2</sup> *K)	2,27	0,145	0,133	0,124	
Podstawa przyjętych wartości Nu							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu bez odliczania powierzchni kominów. W cenę wliczone jest wykonanie obróbki blacharskiej i instalacji odgromowej (zwody poziome) .							
Uwaga: Dokładny koszt usprawnienia będzie znany po wykonaniu kosztorysów w oparciu o dokumentację projektową.							
Wybrany wariant : 1 U ≤ 0,15 [W/( m <sup>2</sup> *K)]		Koszt: 22 477 zł		SPBT = 7,1 lat			

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepłe przez przenikanie				Przegroda			
				Stropodach wentylowany			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				$A = 637 \text{ m}^2$			
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				$A_{\text{koszt}} = 637 \text{ m}^2$			
Opis wariantów usprawnienia: Przewiduje się ocieplenie stropodachu metodą wdmuchiwania z użyciem wełny mineralnej granulowanej o współczynniku przewodności $\lambda=0,040 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej (wymaganie wartości współczynnika $U \leq 0,15 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ )  wariant 1: o grubości warstwy izolacji 25 cm wariant 2: o grubości warstwy izolacji 26 cm wariant 3: o grubości warstwy izolacji 27 cm							
				$O_z = 36,65$		$O_m = 8\,013,68$	
L.P.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	M		0,26	0,27	0,28	
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	( $\text{m}^2\text{K}$ )/W		6,50	6,75	7,00	
3	Opór cieplny R	( $\text{m}^2\text{K}$ )/W	0,38	6,88	7,13	7,38	
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	570,25	31,65	30,54	29,51	
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A(t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0667	0,00370	0,00357	0,00345	
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru}=(Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{0u}-q_{1u})O_m$	zł/a		25 798	25 851	25 901	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		255	265	275	
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	Zł		162 435	168 805	175 175	
9	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	Lata		6,3	6,5	6,8	
10	$U_0, U_1$	W/( $\text{m}^2\text{K}$ )	2,62	0,145	0,140	0,135	
Podstawa przyjętych wartości $N_u$  Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu bez odliczania powierzchni kominów. W cenę wliczone jest wykonanie nowej powierzchni dachu(pokrycie całego dachu papą termozgrzewalną), obróbki blacharskiej i instalacji odgromowej (zwody poziome) .  <b>Uwaga:</b> Dokładny koszt usprawnienia będzie znany po wykonaniu kosztorysów w oparciu o dokumentację projektową.							
Wybrany wariant : 1 $U \leq 0,15 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$		Koszt: 162 435 zł		SPBT = 6,3 lat			

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepłne przez przenikanie				Przegroda		
				Wymiana okien		
Dane: powierzchnia okien				$A_{ok} = 343,0m^2$		
$V_{obl} = \varphi * C_m$				$\varphi = V_{nom} = 5310\ m^3/h$		$C_w = 1$
Opis wariantów usprawnienia: Usprawnienie przewiduje wymianę okien istniejących na okna szczelne o lepszym współczynniku U (wymaganie wartości współczynnika $U \leq 0,9\ [W/(m^2 * K)]$ ):  wariant 1: okna z PCV, $U = 0,9$ , wariant 2: okna z PCV, $U = 0,8$ ,  $O_z = 36,65$ $O_m = 8\ 013,68$						
L.P.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/( m²*K)	3	0,9	0,8	
2	$0,0000864 * S_d * A_{OK} * U$	GJ/a	351,89	105,57	93,84	
3	Współczynnik $C_r$	-	1,2	1	1	
4	$0,0000294 * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	741,48	617,90	617,90	
5	$Q_0, Q_1 = (2)+(4)$	GJ/a	1093,37	723,47	711,74	
6	$10^{-6} * A_{OK} ( t_{w0} - t_{z0} ) * U$	MW	0,0412	0,0123	0,0110	
7	$3,4 * 10^{-7} V_{obl} * ( t_{w0} - t_{z0} )$	MW	0,0867	0,0722	0,0722	
8	$q_0, q_1 = (6)+(7)$	MW	0,1278	0,0846	0,0832	
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} =$	zł/rok		17716	18278	
10	Koszt wymiany okien $N_{ok}$	zł		339570	394450	
11	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / ( \Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} )$	lata		19,17	21,58	
<p>Podstawa przyjętych wartości Nu</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni okien z doliczeniem kosztów robót towarzyszących niezbędnych do doprowadzenia do stanu komfortowego użytkowania pomieszczeń:</p> <p>wariant 1: wymiana 343 m² okien x 990 zł/m² = 339 570 zł</p> <p>wariant 2: wymiana 343 m² okien x 1150 zł/m² = 394 450 zł</p> <p><b>Uwaga:</b></p> <p>Dokładny koszt usprawnienia będzie znany po wykonaniu kosztorysów w oparciu o dokumentację projektową.</p>						
Wybrany wariant : 1		$U \leq 0,9\ [W/(m^2 * K)]$	Koszt: 339 570 zł	SPBT = 19,17 lat		

7.2.5. Zestawienie optymalnych usprawnień w kolejności rosnącej wartości SPBT			
L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót w zł	SPBT lat
1	2	3	4
1.	Stropodach wentylowany	162 435	6,3
2.	Stropodach (winda)	22 477	7,1
3.	Ściany zewnętrzne/fundamentowe	647 525	16,9
4.	Okna zewnętrzne	339 570	19,17
Uwagi:			



### 7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- obliczenie wartości SPBT dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.3.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W niniejszym rozdziale stosuje się następujące skrótowe określenia usprawnień zestawionych w p. 7.2.5.

- stropodach wentylowany = ocieplenie stropodachu wentylowanego,
- stropodach winda= ocieplenie stropodachu niewentylowane nad szybą windowym
- ściany zewnętrzne = ocieplenie ścian zewnętrznych
- okna = wymiana okien

Rozpatruje się następujące warianty:

[illegible]

**7.3.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

$$Q_0 = W_{d0} * Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw}$$

$$q_0 = q_{0co} + q_{0cw}$$

$$O_{0r} = Q_0 * O_z + q_0 * O_m * 12$$

$$\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$$

$$Q_1 = W_{d1} * Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}$$

$$q_1 = q_{1co} + q_{1cw}$$

$$O_{1r} = Q_1 * O_z + q_1 * O_m * 12$$

Nr wariantu	Q <sub>0co</sub> Q <sub>1co</sub> GJ	q <sub>0co</sub> q <sub>1co</sub> kW	η <sub>0</sub> , wd <sub>0</sub> η <sub>1</sub> , wd <sub>1</sub>	Q <sub>0cw</sub> Q <sub>1cw</sub> GJ	q <sub>0cw</sub> q <sub>1cw</sub> kW	Q <sub>0</sub> Q <sub>1</sub> GJ	q <sub>0</sub> q <sub>1</sub> kW	O <sub>0r</sub> O <sub>1r</sub> zł	ΔO <sub>r</sub> zł	N zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
stan ist.	1930,42	313,60	0,61 1,00	1225,22	61,10	4389,84	374,7	196919		
1	755,61	174,47	0,61	1225,22	61,10	2463,92	235,57	112959	83960	1172007
2	1086,98	187,41		1225,22	61,10	3007,15	248,51	134104	62815	832437
3	1563,36	269,54		1225,22	61,10	3788,11	330,64	170626	26293	184912
4	1628,25	280,73		1225,22	61,10	3894,48	341,83	175587	21332	162435

**Uwaga:**Q<sub>0</sub>, Q<sub>1</sub> – roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji, GJ/rok

N – planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

## 7.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię [(Q <sub>o</sub> -Q <sub>i</sub> )/Q <sub>o</sub> ]*100 % %	Optymalna kwota kredytu [zł, %]	20% kredytu zł	16% kosztów całkowitych zł	Dwukrotność rocznej oszczędności energii zł
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	stropodach wentylowany stropodach winda Ściany zewnętrzne Okna	1 172 007	83 960	43,87	937 606 80%	187521	187521	167920
2.	stropodach wentylowany stropodach winda Ściany zewnętrzne	832 437	62 815	31,50	665 950 80%	133190	133190	125630
3.	stropodach wentylowany stropodach winda	184 912	26 293	13,71	147 930 80%	29586	29586	52586
4.	stropodach wentylowany	162 435	21 332	11,29	129 948 80%	25990	25990	42664
<b>Uwagi:</b> dla r = 10 % $q = 1 + 0,10/12 = 1,00917$ $m = 120$ m-cy $A = 0,75 * S * [q^m * (q - 1) / (q^m - 1)] = 0,75 * S * 33003868 * 0,00917 / 2,3003868 = 0,75 * 0,01316 * S$								

## Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w ramach działania 3.3. RPO Województwa Kujawsko – Pomorskiego

Lp.	Wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię [(Q <sub>o</sub> -Q <sub>i</sub> )/Q <sub>o</sub> ]*100 % %	Maksymalna kwota dofinansowania [zł, %]	Udział środków własnych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności energii zł
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	9.
1.	stropodach wentylowany stropodach winda Ściany zewnętrzne Okna	1 172 007	83 960	43,87	820 404	175 801	167 920

#### 7.3.4 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1. Optymalny wariant obejmuje następujące usprawnienia:

- stropodach wentylowany = ocieplenie stropodachu wentylowanego,
- stropodach winda= ocieplenie stropodachu niewentylowanego nad szybem windowym
- ściany zewnętrzne = ocieplenie ścian zewnętrznych
- okna = wymiana okien

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- 1) Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 43,87 %, czyli powyżej 25%
- 2) Planowany kredyt w wysokości 937 606 zł. stanowi 80 % kosztów i jest zgodny z warunkami ustawowymi.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki w ramach działania 3.3. RPO województwa Kujawo - Pomorskiego:

- 1) Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 43,87 %, czyli w przedziale 35-50%
- 2) Maksymalne dofinansowanie w wysokości 820 404. stanowi 70 % kosztów i jest zgodny z warunkami programu.

## **8. OPIS TECHNICZNY OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI**

### **8.1. Opis robót**

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Ocieplenie stropodachu wentylowanego wełną mineralną granulowaną metodą wdmuchiwania grubości 26 cm. Do wyk. 637 m<sup>2</sup> za sumę 162 435 zł.
2. Ocieplenie stropodachu niewentylowanego z użyciem styropianu jednostronnie laminowanego papą grubości 22 cm. Do wyk. 91 m<sup>2</sup> za sumę 22 477 zł.
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem gr 16 cm (metoda lekka mokra). Do wykonania 2195 m<sup>2</sup> za sumę 647 525 zł,
4. Wymiana 343 m<sup>2</sup> okien na nowe PCV o łącznym współczynniku U dla okna = 0,9 W/(m<sup>2</sup>\*K) za kwotę 339 570 zł.

### **8.2. Charakterystyka finansowa**

Kalkulowany koszt robót wyniesie	1 172 007 zł.
Kredyt bankowy	996 206 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna	167 920 zł
Roczna oszczędność kosztów ciepła	83 960 zł

### **8.3. Charakterystyka finansowa w ramach działania 3.3. RPO województwa Kujawsko - Pomorskiego**

Kalkulowany koszt robót wyniesie	1 172 007 zł.
Maksymalna kwota dofinansowania	820 404 zł
Roczna oszczędność kosztów ciepła	83 960 zł

### **8.4. Dalsze działania inwestora**

Dalsze działania inwestora obejmują:

- 1) Złożenie wniosku kredytowego lub wniosku o dofinansowanie i podpisanie umowy
- 2) Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
- 3) Realizację robót i odbiór techniczny
- 4) Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

**EFEKT EKOLOGICZNY (c.o. i c.w.u.)**

Zakres robót przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

1. Ocieplenie stropodachu wentylowanego
2. Ocieplenie stropodachu wentylowanego nad szybem windowym
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych i ścian piwnic
4. Wymiana okien

**ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII**

L.p.	ADRES	ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII stan obecny MWh	ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII po termomodernizacji MWh
1.	Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Włocławku Budynek 6	1219,39	684,44
EFEKT		534,95 MWh	

**wyznaczanie efektu ekologicznego**

Zanieczyszczenie	Miano	Emisja przed termomodernizacją	Emisja po termomodernizacji	Zmniejszenie emisji
CO <sub>2</sub>	Mg	365,817	205,332	160,485
Pył PM 10	Mg	0	0	0

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące do wyznaczania efektu ekologicznego zgodnie z regulaminem konkursu Nr RPKP.03.03.00-IZ.00-04-036/16 dla Osi priorytetowej 3.

Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w regionie Działania 3.3 Efektywność energetyczna w sektorze publicznym i mieszkaniowym Schemat: Modernizacja energetyczna budynków publicznych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020 dotyczącym emisji dwutlenku węgla przypadającej na 1 MWh energii cieplnej – **0,3 Mg CO<sub>2</sub>/MWh**

## Załączniki do audytu

1. Załącznik nr 1  
Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
2. Załącznik nr 2  
Określenie sprawności systemu grzewczego
3. Załącznik nr 3  
Obliczenie zapotrzebowania na ciepło c.w.u.
4. Załącznik nr 4  
Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego  
zapotrzebowania ciepła i mocy cieplnej
5. Załącznik nr 5  
Wydruk komputerowy z programu Audytor - OZC

**Załącznik nr 1**

**Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej**

**1.1 Stan istniejący**

	powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	wysokość [m]	kubatura [m <sup>3</sup> ]	V <sub>ve,l,s</sub> [m <sup>3</sup> /(s*m <sup>2</sup> )]	V <sub>ve,l,s</sub> [m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )]
<b>Pom użytkowe</b>	3221	3,0	9663	0,42x10 <sup>-3</sup>	1,512

Średni dodatkowy strumień powietrza zewn. infiltrującego przez nieszczelności,

$$V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,1 \quad ; \quad \text{gdzie } n = 0,2$$

**Całkowity strumień powietrza zewnętrznego:**

$$V_{ve} = 6793;$$

$$\text{Krotność wymian} = 0,7$$

**1.1 Stan po termomodernizacji**

	powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	wysokość [m]	kubatura [m <sup>3</sup> ]	V <sub>ve,l,s</sub> [m <sup>3</sup> /(s*m <sup>2</sup> )]	V <sub>ve,l,s</sub> [m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )]
<b>Pom użytkowe</b>	3221	3,0	9663	0,42x10 <sup>-3</sup>	1,512

Średni dodatkowy strumień powietrza zewn. infiltrującego przez nieszczelności,

$$V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,1 \quad ; \quad \text{gdzie } n = 0,2$$

**Całkowity strumień powietrza zewnętrznego:**

$$V_{ve} = 6793;$$

$$\text{Krotność wymian} = 0,7$$



**Załącznik nr 2****Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym****a) Sprawność wytwarzania**

$\eta_{H,g} = 0,99$       Węzeł cieplny kompaktowy z obudową o mocy nominalnej powyżej 100 kW

**b) Sprawność regulacji i wykorzystania**

$\eta_{H,e} = 0,77$       Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi z regulacją centralną bez automatycznej regulacji miejscowej -  $\eta_{H,e}' = 0,77$   
- stosunek sumy mocy cieplnej grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie ogrzewania  $X = 1,00$

**c) Sprawność przesyłania**

$\eta_{H,d} = 0,80$       Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej

**d) Sprawność akumulacji**

$\eta_{H,s} = 1,00$       System ogrzewania bez zasobnika ciepła

**e) Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia**

$w_t = 1,00$       nie występuje

**f) Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby**

$w_d = 1,00$       nie występuje

**Załącznik nr 3****Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym**

Lp.	Nazwa	Stan aktualny	Uwagi
1	$\eta_{w,g}$ – sprawność wytwarzania	0,98	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) o mocy nominalnej powyżej 100 kW
2	$\eta_{w,d}$ – sprawność przesyłu, dystrybucji ciepła	0,60	Centralne podgrzewanie wody – system z obiegami cyrkulacyjnymi, z niezaizolowanymi pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30
3	$\eta_{w,s}$ – sprawność układu akumulacji ciepła	1,00	Brak zasobnika ciepłej wody użytkowej
4	$\eta$	0,588	$\eta = \eta_{w,g} \times \eta_{w,d} \times \eta_{w,s}$

Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. dane określone na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej. $V_{wi}$	6,5	dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza $A_f$	3221	m <sup>2</sup>
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Theta_w - \Theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	200120,22	kWh/rok
Średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u. w budynku $V_{dśre} = V_{wi} \cdot A_f$	20,94	m <sup>3</sup> /d
Średnie godzinne zapotrzebowanie c.w.u. $V_{\eta sred} = V_{dsred} / 18$	1,16	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot p \cdot (t_c - t_{zw})$	0,189	GJ/m <sup>3</sup>
Max. moc cieplna $q_{cw} = V_{\eta sred} \cdot Q_{cwj} \cdot 277,78$	61,1	kW
Roczne zużycie c.w.u. $V_{cw} = V_{dsred} \cdot 365$	7641,82	m <sup>3</sup>
Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania c.w.u. $Q_{cw} = Q_{w,nd} / 277,78 \cdot \eta$	1225,2	GJ
Koszt przygotowania c.w.u. $Q_{rcw} = Q_{cw} \cdot 0,00z + q_{c.w.} \cdot 0,00_m \cdot 12$	50 780	zł
Koszt wody zimnej $V_{cw} \cdot 2,89zł / m^3$	22 085	zł
Sumaryczny koszt roczny c.w.u.	72865	zł
Średni koszt 1 m <sup>3</sup> c.w.u.	9,54	zł/m <sup>3</sup>

**Załącznik nr 4****Wyniki obliczeń komputerowych programem Audytor OZC 6.8**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, kW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
1.	174,47	755,61
2.	187,41	1086,98
3.	269,54	1563,36
4.	280,73	1628,25
Stan istniejący	313,60	1930,42



**Audyty energetyczny budynku: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Włocławku**





**Audyt energetyczny budynku: Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławku**

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku szpitala	
	budynek 6 (stan przed)	
Miejscowość:	87-800 Włocławek	
Adres:	ul. Wieniecka 49,	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Toruń	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/ (m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	3221,0	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	9663,0	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	221221	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	92380	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	313600	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	313600	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	97,4	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	32,5	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	1260,9	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	

# Wyniki - Ogólne

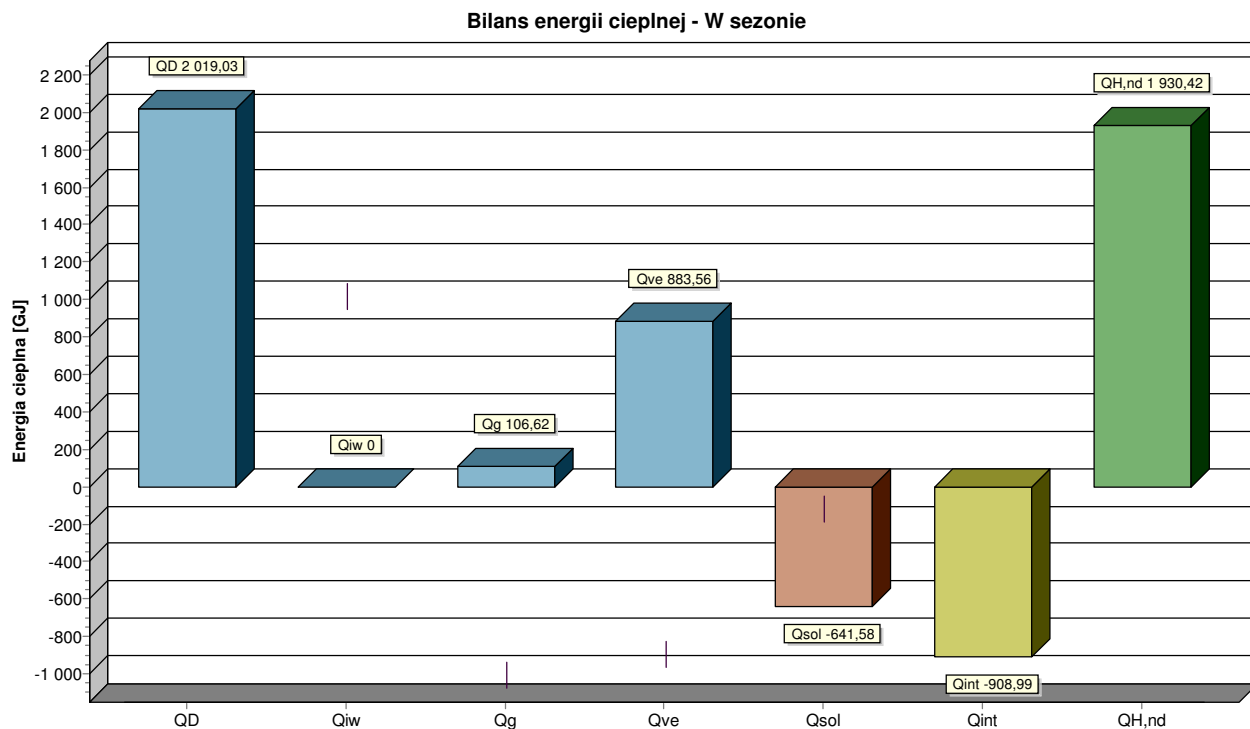
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	6792,6	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Toruń	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	6792,6	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	1930,42	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	536228	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	3221	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	9663,0	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	599,3	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	166,5	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	199,8	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	55,5	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Budynek szpitalny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
Geometria budynku:		
Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :	589,00	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :	106,00	m

## Wyniki - Ogólne

Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	6	



# Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_{iw}$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{H,nd}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	31	-0,7	300,27	0,00	12,27	128,35	0,980	16,96	77,20	348,64
■	Luty	28	-0,9	273,83	0,00	11,53	129,59	0,978	22,82	69,73	324,45
■	Marzec	31	3,3	242,25	0,00	12,27	103,55	0,941	45,80	77,20	242,28
■	Kwiecień	30	6,8	185,30	0,00	10,57	81,85	0,876	65,67	74,71	154,81
■	Maj	31	13,6	92,84	0,00	9,08	39,68	0,597	91,34	77,20	41,01
■	Czerwiec	30	17,2	39,31	0,00	7,00	17,36	0,329	93,41	74,71	8,35
■	Lipiec	31	17,0	43,52	0,00	5,88	18,60	0,338	97,53	77,20	8,87
■	Sierpień	31	16,3	53,67	0,00	5,39	22,94	0,430	79,59	77,20	14,60
■	Wrzesień	30	13,6	89,84	0,00	5,69	39,68	0,679	55,85	74,71	46,54
■	Październik	31	7,7	178,42	0,00	7,23	76,26	0,910	34,68	77,20	160,08
■	Listopad	30	2,4	247,07	0,00	8,78	109,13	0,967	21,91	74,71	271,50
■	Grudzień	31	1,2	272,71	0,00	10,92	116,57	0,975	16,02	77,20	309,28
	W sezonie	365	8,2	2019,03	0,00	106,62	883,56	0,696	641,58	908,99	1930,42

# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku szpitala	
	budynek 6 (stan po)	
Miejscowość:	87-800 Włocławek	
Adres:	ul. Wieniecka 49,	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Toruń	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	3221,0	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	9663,0	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	82095	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	92380	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	174475	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	174475	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	54,2	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	18,1	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	1260,9	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,7	

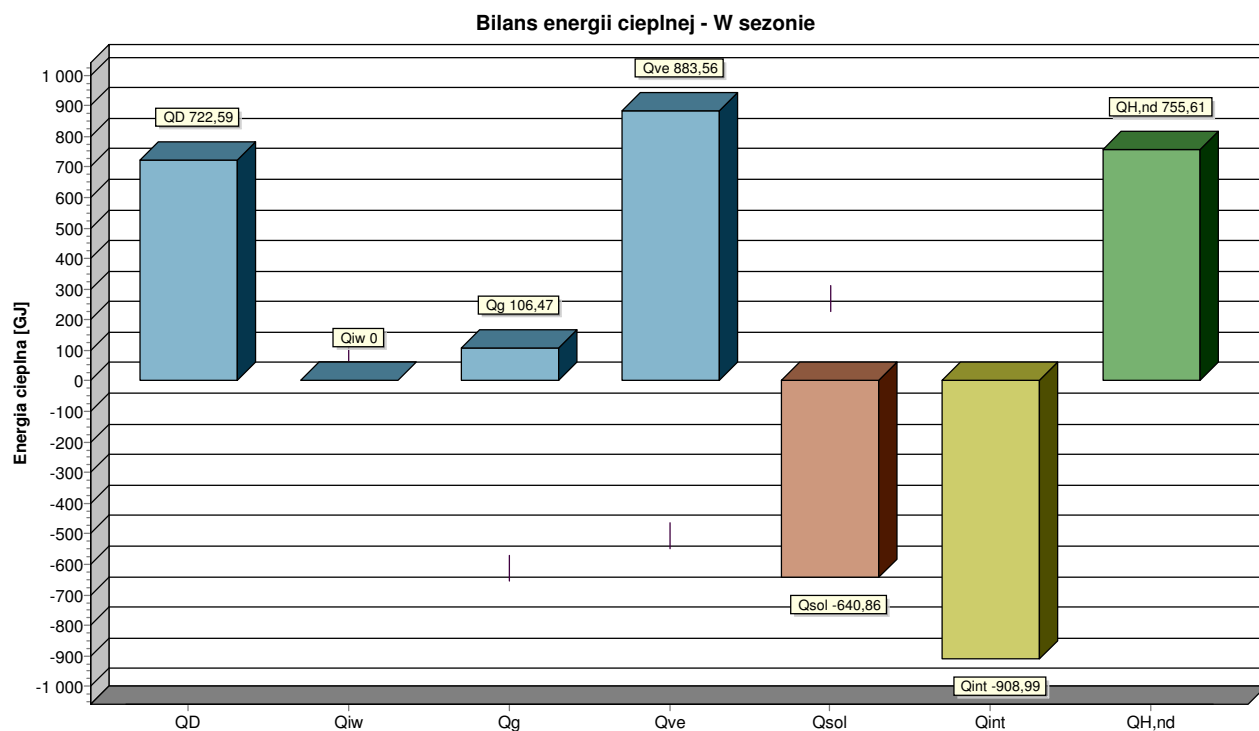
# Wyniki - Ogólne

Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	6792,6	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Toruń	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	6792,6	m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	755,61	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	209891	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	3221	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	9663,0	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	234,6	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	65,2	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	78,2	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	21,7	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Budynek szpitalny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. $n_{50}$ :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
Geometria budynku:		
Pole powierzchni podłogi na gruncie $A_g$ :	589,00	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. $P_g$ :	106,00	m

## Wyniki - Ogólne

Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	6	

# Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	$Q_D$	$Q_{i,w}$	$Q_g$	$Q_{ve}$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{H,nd}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	31	-0,7	107,46	0,00	12,26	128,35	0,977	17,37	77,20	155,69
■	Luty	28	-0,9	98,00	0,00	11,52	129,59	0,975	23,09	69,73	148,57
■	Marzec	31	3,3	86,70	0,00	12,26	103,55	0,914	45,89	77,20	89,94
■	Kwiecień	30	6,8	66,32	0,00	10,56	81,85	0,807	65,48	74,71	45,65
■	Maj	31	13,6	33,23	0,00	9,06	39,68	0,451	90,87	77,20	6,25
■	Czerwiec	30	17,2	14,07	0,00	6,99	17,36	0,221	92,77	74,71	1,36
■	Lipiec	31	17,0	15,57	0,00	5,87	18,60	0,225	96,87	77,20	0,95
■	Sierpień	31	16,3	19,21	0,00	5,37	22,94	0,295	79,19	77,20	1,37
■	Wrzesień	30	13,6	32,15	0,00	5,68	39,68	0,538	55,78	74,71	7,30
■	Październik	31	7,7	63,86	0,00	7,22	76,26	0,861	34,88	77,20	50,89
■	Listopad	30	2,4	88,42	0,00	8,77	109,13	0,958	22,25	74,71	113,40
■	Grudzień	31	1,2	97,60	0,00	10,91	116,57	0,970	16,43	77,20	134,23
	W sezonie	365	8,2	722,59	0,00	106,47	883,56	0,617	640,86	908,99	755,61