

IV. TOM II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

■ stadium opracowania :	ZMIANA PROJEKU BUDOWLANEGO PODSTAWOWEGO: ROZBUDOWA OPERY WROCŁAWSKIEJ WRAZ Z BUDOWĄ SCENY LETNIEJ		data:	31 Sierpień 2017					
■ symbol opracowania	PB/Z		numer egz.	1	2	3	4	5	6
■ numer i tytuł tomu:	Tom II Projekt architektoniczno-budowlany								
■ numer i tytuł tomu opracowania:	Tom II Projekt architektoniczno-budowlany: CZĘŚĆ I/A : ARCHITEKTURA CZĘŚĆ II/K : KONSTRUKCJA CZĘŚĆ III/IS : INSTALACJE SANITARNE CZĘŚĆ IV/IE : INSTALACJE ELEKTRYCZNE CZĘŚĆ V/IB: INFORMACJA BIOZ								
■ nazwa obiektu	Rozbudowa Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej								
■ adres obiektu	ul. Heleny Modrzejewskiej, 50-066 Wrocław								
■ nr działki budowlanej	Części działek 6/4, 5/3, 6/2, 7/2,8 AM- 33 (Obręb Stare Miasto) Oraz działki na cele inwestycji: 1/2, 1/3, 2/2, 5/1, 5/2, 5/5, 5/6, 6/1, 6/3, 7/1, 7/3,								
■ kategoria	Kategoria obiektu budowlanego: IX								
■ inwestor	Opera Wrocławska								
■ adres inwestora	ul. Świdnicka 35, 50-066 Wrocław								
■ zamawiający	Opera Wrocławska ul. Świdnicka 35, 50-066 Wrocław								
■ jednostka projektowania	manufaktura nr 1, Bogusław Wowrzeczka		<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center;">m 1</div>						
■ adres jednostki projektowania	50 -384 Wrocław, Pl. Grunwaldzki 16/60								

DATA OPRACOWANIA PROJEKTU : 31 sierpień 2017 rok

Niżej podpisani oświadczają, że projekt niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art.20.ust.4P.B.)

branża	imię i nazwisko	uprawnienia nr	data	podpis
■ architektura projektant	dr inż. arch. Bogusław Wowrzeczka	Nr 235/92/UW	31.08. 2017	
■ architektura	mgr inż.arch. Michał Teller	Nr 43/DSOKK/2016	31.08. 2017	
■ architektura	mgr inż.arch. Katarzyna Radecka	Nr 33/DSOKK/2016	31.08. 2017	
■ architekt sprawdzający	dr inż. arch. Ryszard Włosowicz	Nr 75/80/WBPP	31.08. 2017	
■ konstrukcja	dr inż. Romuald Tarczewski	Nr 522/88/UW	31.08. 2017	
■ konstrukcja sprawdzający	mgr inż. Marek Kardysz	Nr 24/10/ KRPIIB	31.08. 2017	
■ inst. elektryczne	mgr inż. Krystyna Stanclik	Nr 172/DOS/09	31.08. 2017	
■ inst. elektryczne sprawdzający	mgr inż. Maria Pawlik	Nr 255/81 WBPP	31.08. 2017	
■ inst. sanitarne	mgr inż. Elżbieta Bester	Nr 116/79/WBPP Nr 324/90/UW	31.08. 2017	
■ inst. sanitarne sprawdzający	mgr inż. Agata Podgórni	Nr 248/02/DUW	31.08. 2017	
■ drogi	dr inż. Robert Wardęga	Nr 96/DOS/09	31.08. 2017	
■ sprawdzający drogi	mgr inż. Paweł Domaradzki	Nr 221/DOS/08	31.08. 2017	

DATA OPRACOWANIA PROJEKTU : 31 sierpień 2017 rok

IV. TOM II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY**CZĘŚĆ OPISOWA:**

CZĘŚĆ I/A:	ARCHITEKTURA	str. 5
CZĘŚĆ II/K:	KONSTRUKCJA	str. 43
CZĘŚĆ III/IS:	INSTALACJE SANITARNE	str. 52
CZĘŚĆ IV/IE:	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	str. 92
CZĘŚĆ V/BIOZ:	INFORMACJA BIOZ	str.114

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**CZĘŚĆ I/A : ARCHITEKTURA**

L.p	Nazwa arkusza	skala	nr arkusza
1	rzut poziomu -1 -6,00	1:200	A 01
2	schemat p.poż – rzut poziomu -1 -6,00	1:200	A 01a
3	rzut poziomu 0 ±0,00 – ETAP I i II	1:200	A 02
4	schemat p.poż – rzut poziomu 0 ±0,00 – ETAP I i II	1:200	A 02a
5	schemat p.poż – rzut poziomu 0 ±0,00 – ETAP I	1:200	A 02b
6	przekrój A-A	1:100	A 03
7	przekrój B-B	1:100	A 04
8	przekrój C-C	1:100	A 05
9	zadaszenia tymczasowe – rzuty i widoki – ETAP I	1:100	A 06
10	zadaszenia tymczasowe – przekrój 1-1 – ETAP I	1:50	A 07
11	wizualizacja – ETAP I	-	W 01
12	wizualizacja – ETAP I	-	W 02
13	wizualizacja – ETAP I	-	W 03
14	wizualizacja – ETAP I	-	W 04
15	wizualizacja – ETAP I	-	W 05
16	wizualizacja – ETAP I	-	W 06
17	wizualizacja – ETAP I	-	W 07
18	wizualizacja – ETAP I	-	W 08
19	wizualizacja – ETAP I	-	W 09
20	wizualizacja – ETAP I	-	W 10
21	wizualizacja – ETAP I	-	W 11

CZĘŚĆ II/K : KONSTRUKCJA

L.p	Nazwa arkusza	skala	nr arkusza
1	Płyta fundamentowa -1	1:200	A 01
2	Kondygnacja -1	1:200	A 01a
3	Strop nad kondygnacją -1	1:200	A 02
4	Kondygnacja ±0	1:200	A 02a
5	Schody	1:200	A 02b
6	Konstrukcja stalowa parteru	1:100	A 03

CZĘŚĆ III/IS : INSTALACJE SANITARNE

L.p	Nazwa arkusza	skala	nr arkusza
1	Rzut poziomu -1. Instal. wentylacji mechanicznej.	1:200	IS/03a

2	Rzut poziomu -1. Instalacje wod-kan, c.o. i c.t.	1:200	IS/03b
3	Rzut poziomu 0, Instalacje wod-kan, c.o., chłodnicze, tryskaczowa i wentylacji mechanicznej	1:200	IS/04
4	Rzut poziomu -1.Instalacja tryskaczowa	1:200	IS/11
5	Schemat instalacji wody	1:200	IS/17
6	Schemat instalacji chłodu	1:100	IS/18
7	Schemat wentylacji mechanicznej cz.3	1:100	IS/21
8	Schemat wentylacji mechanicznej cz.4	1:100	IS/22
9	Schemat węzła cieplnego	1:100	IS/23

CZĘŚĆ IV/IE : INSTALACJE ELEKTRYCZNE

L.p	Nazwa arkusza	skala	nr arkusza
1	Rzut poziomu -1	1:200	E01
2	Rzut poziomu – 0	1:200	E02
3	Schemat ideowy rozdziału energii	-	E03

DATA OPRACOWANIA PROJEKTU : 31 sierpień 2017 rok

CZĘŚĆ I/A : ARCHITEKTURA

branża	imię i nazwisko	uprawnienia nr	data	Podpis
■ architektura	dr inż. arch. Bogusław Wowrzeczka projektant	Nr235/92/UW	31.08. 2017	
	mgr inż. arch. Michał Teller	Nr 43/DSOKK/2016	31.08. 2017	
	mgr inż. arch. Katarzyna Radecka	Nr 33/DSOKK/2016	31.08. 2017	
■ architekt sprawdzający	dr inż. arch. Ryszard Włosowicz	Nr 75/80/WBPP	31.08. 2017	

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA , PARAMETRY.
 - 1.1. Przeznaczenie obiektu.
 - 1.2. Charakterystyczne parametry.
2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.
 - 2.1. Układ funkcjonalny.
 - 2.2. Ukształtowanie przestrzenne.
 - 2.3. Przystosowanie budynku dla użytkowania przez niepełnosprawnych.
3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE.
 - 3.1. Rozwiązania konstrukcyjne wg projektu konstrukcji.
 - 3.2. Ściany.
 - 3.3. Posadzki, podłogi, stropy: układ warstw konstrukcyjnych.
 - 3.4. Nadproża.
 - 3.5. Dachy, stropodachy, schody zewnętrzne i układ warstw konstrukcyjnych.
 - 3.6. Okna.
 - 3.7. Kłapy dymowe, świetliki, wyłazy dachowe.
 - 3.8. Drzwi i bramy (wymiary drzwi i odporność ogniowa na rysunkach).
 - 3.9. Ścianki i drzwi przeszkłone wewnętrzne oraz ścianki przesuwne.
 - 3.10. Ścianki działowe w pomieszczeniach sanitarnych.
 - 3.11. Dźwigi i platformy towarowe.
 - 3.12. Odwodnienie dachów (wg projektu instalacji sanitarnych).
 - 3.13. Obróbki blacharskie.
 - 3.14. Parapety wewnętrzne.
 - 3.15. Żaluzje zewnętrzne i wewnętrzne, rolety.
 - 3.16. Kanały instalacyjne.
 - 3.17. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne.
 - 3.18. izolacje termiczne.
 - 3.19. Izolacje i adaptacje akustyczne w salach prób i na dziedzińcu.
 - 3.20. Zabezpieczenia przeciwpożarowe.
 - 3.21. Balustrady wewnętrzne, zewnętrzne oraz inne elementy ślusarskie.
 - 3.22. Elementy wykończenia elewacji.

- 3.23. Elementy wykończenia wnętrz.
- 3.24. Elementy wyposażenia wnętrz.
- 4. **INSTALACJE W BUDYNKU.**
- 5. **OCHRONA P.POŻAROWA I INSTALACJE P.POŻAROWE.**
 - 5.1. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji.
 - 5.2. Odległość od obiektów sąsiadujących.
 - 5.3. Parametry pożarowe występujących substancji palnych.
 - 5.4. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego.
 - 5.5. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób
Na każdej kondygnacji i w poszczególnych pomieszczeniach.
 - 5.6. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni
zewnętrznych.
 - 5.7. Podział obiektu na strefy pożarowe.
 - 5.8. Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa
odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia
elementów budowlanych.
 - 5.9. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne i zapasowe) oraz
przeszkodowe.
 - 5.10. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych.
 - 5.11. Dobór urządzeń przeciwpożarowych.
 - 5.12. Wyposażenie w gaśnice oraz oznakowanie obiektu.
 - 5.13. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.
 - 5.14. Drogi pożarowe.
- 6. **ZAGADNIENIA BHP.**
- 7. **DANE TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO CHARAKTERYZUJĄCE
WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE
ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE**
- 8. **ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA POD WZGLĘDEM
TECHNICZNYM, EKONOMICZNYM I ŚRODOWISKOWYM, ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ
ENERGII, TAKICH JAK: ENERGIA GEOTERMALNA, ENERGIA PROMIENIOWANIA
SŁONECZNEGO, ENERGIA WIATRU, A TAKŻE MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA
SKOJARZONEJ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA ORAZ
ZDECENTRALIZOWANEGO SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ W POSTACI
BEZPOŚREDNIEGO LUB BLOKOWEGO OGRZEWANIA;**

I CZĘŚĆ OPISOWA.

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA , PARAMETRY - zmiana.

1.1. Przeznaczenie obiektu-bez zmian w zakresie podstawowej funkcji obiektu.

Zmiana dotyczy podziału budowy inwestycji na dwa etapy oraz rezygnacji z dwóch kondygnacji podziemnych, które zawierały parking podziemny oraz funkcje produkcji scenografii. Pozostałe rozwiązania pozostają bez zmian.

Podstawowe przeznaczenie obiektu to:

- zaplecze wspomagające funkcjonalnie główny budynek Opery (wydzielenie „O” na MPZP)
- Scena Letnia z zapleczem techniczno-usługowym (wydzielenie „P” na MPZP).

W I etapie przewiduje się budowę części podziemnej (-1) w której usytuowano:

- pomieszczenia socjalne, gospodarcze i techniczne,
- magazyny dekoracji i rekwizytów (strefa dostępna dla zwiedzających),
- biblioteka multimedialna(strefa dostępna dla zwiedzających)

Wyjścia komunikacyjne i dostawcze zaprojektowano w tym etapie jako częściowo obudowane w formie pawilonów szklanych (w II etapie wykorzystanych jako ściana zewnętrzna/okładzina ściany)

W II etapie przewiduje się budowę części nadziemnej (5 kondygnacji) w której rozwiązania funkcjonalne nie uległy zmianom w stosunku do projektu podstawowego.

Przeznaczenie terenu i sposób jego zagospodarowania określa Uchwała nr XII/268/07 Rady Miejskiej Wrocławia z dnia 13 września 2007 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w rejonie Placu Wolności w części A w obrębie Stare Miasto we Wrocławiu. Projektowana inwestycja w zakresie projektowanych zmian jest z nim zgodna .

1.2. Charakterystyczne parametry -zmiana

Zmiana dotyczy parametrów powierzchni i kubatury obiektu, a także liczby kondygnacji podziemnych.

1.2.1. Parametry powierzchniowe i kubaturowe.

I etap inwestycji :

I.p.	Powierzchnia i kubatura	Oznaczenie	P m ² / Q m ³
1	Powierzchnia terenu opracowania		9 333,61 m ²
2	Powierzchnia terenu działki		4 249,00 m ²
3	Powierzchnia zabudowy - tymczasowa		299,48m ²
4	Powierzchnia wewnętrzna	(-1 / 0,0)	2 211,10 m ² / 297,55 m ²
5	Powierzchnia całkowita	(-1 / 0,0)	2 353,84 m ² / 299,48 m ²
6	Powierzchnia netto	(-1 / 0,0)	2 106,33 m ² / 269,43 m ²
7	Kubatura budynku	(-1 / 0,0)	16 523,96 m ³ / 1 347,66 m ³
8	Dziedziniec wewnętrzny	D1	1458,20 m ²
9	Pasaż pieszy	D2	489,89 m ²
10	Tymczasowa nawierzchnia	D3	799,79 m ²
11	Tymczasowa nawierzchnia	D4	655,81 m ²

:

II etap inwestycji :

I.p.	Powierzchnia i kubatura	Oznaczenie	P m ² / Q m ³
1	Powierzchnia terenu opracowania		9 333,61 m ²
2	Powierzchnia terenu działki		4 249,00 m ²
3	Powierzchnia zabudowy		3 685,31 m ²
4	Powierzchnia wewnętrzna		7 326,84 m ²
5	Powierzchnia całkowita		7 915,64 m ²
6	Powierzchnia netto		6 717,43 m ²

7	Dziedziniec wewnętrzny	D1	1 458,20 m ²
8	Pasaż pieszy	D2	489,89 m ²
9	Kubatura budynku		39 695,28 m ³
10	Kubatura dziedzińca i pasażu		38 108,76 m ³
11	Kubatura obiektu ogółem		77 804,04 m ³

I i II etap inwestycji (łącznie) :

I.p.	Powierzchnia i kubatura	Oznaczenie	P m ² / Q m ³
1	Powierzchnia terenu opracowania		9 333,61 m ²
2	Powierzchnia terenu działki		4 249,00 m ²
3	Powierzchnia zabudowy		3 685,31 m ²
4	Powierzchnia wewnętrzna		9 537,94 m ²
5	Powierzchnia całkowita		10 269,48 m ²
6	Powierzchnia netto		8 824,20 m ²
7	Dziedziniec wewnętrzny	D1	1 458,20 m ²
8	Pasaż pieszy	D2	489,89 m ²
9	Kubatura budynku		56 219,24 m ³
10	Kubatura dziedzińca i pasażu		38 108,76 m ³
11	Kubatura obiektu ogółem		94 328,00 m ³

1.2.2. Liczba użytkowników.

Zmiana dotyczy liczby pracowników zatrudnionych w kondygnacjach podziemnych oraz udostępniania zwiedzającym (do 45 osób) magazynów dekoracji, kostiumów oraz biblioteki multimedialnej.

I etap inwestycji .

I.p.	Pomieszczenie	Pracownicy	Inni użytkownicy
1	Zespół przygotowania i przechowywanie dekoracji i rekwizytów	7	
2	Zespół pomieszczeń socjalnych, gospodarczych, technicznych	8	
3	Zespół sal ekspozycyjnych multimedialnych	2	45-90
4	Razem	17	45-90

Przewidywana liczba użytkowników obiektu wynosi:

- Pracownicy : 16
- Inni użytkownicy: 45- 90

Przyjęty wskaźnik jednoczesności użytkowania obiektu wynosi 0,7. Przy tak przyjętym wskaźniku jednoczesności liczba użytkowników wynosi:

- Pracownicy : 11
- Inni użytkownicy: 45 - 90 x 0,7=32 - 64

I i II etap inwestycji (łącznie)

I.p.	Pomieszczenie	Pracownicy	Inni użytkownicy/ widzowie
1	Zespół sal prób	296	
2	Zespół szycia i przechowywanie kostiumów	35	
3	Zespół przygotowania i przechowywanie dekoracji i rekwizytów	7	
4	Zespół administracyjny	30	
5	Zespół obsługi	34	
6	Zespół pomieszczeń socjalnych, gospodarczych, technicznych	8	
7	Zespół sal ekspozycyjnych, multimedialnych i innych	30	250-300

	pomieszczeń ogólnodostępnych na wszystkich kondygnacjach		
8	Zespół dziedzińca wewnętrznego		1500
9	Razem	440	1500-1750/1800

Przewidywana liczba użytkowników obiektu wynosi:

- Pracownicy : 440
- Widzowie Sceny Letniej (tylko w momencie organizacji widowisk) : 1500
- Inni użytkownicy: 250-300

Przyjęty wskaźnik jednoczesności użytkowania obiektu wynosi 0,7. Przy tak przyjętym wskaźniku jednoczesności liczba użytkowników wynosi:

- Pracownicy : $440 \times 0,7 = 308$
- Widzowie: $1500 \times 0,7 = 1050$
- Inni użytkownicy: $250-300 \times 0,7 = 175-210$

1.2.3. Gabaryty budynku i poziom przyziemia-zmiana.

Zmiana dotyczy podziału na etapy;

Etap I inwestycji obejmuje budowę części podziemnej oraz dwóch tymczasowych pawilonów – zadaszeń szklanych na poziomie terenu, zamykających pionowo komunikacyjne prowadzące do kondygnacji podziemnej. Zadaszenia są niezbędne do czasu rozpoczęcia budowy II etapu Inwestycji ze względu na przewidywane użytkownictwo podziemia i ochronę przed zalewaniem poziomem -1.

Pawilony mają kształt prostopadłościanów o wymiarach:

- od ulicy Drabika : 18,34 x 12,32 x 4,70 m
- od ul. H. Modrzejewskiej: 11,45 x 6,75 x 4,70 m

Linia zabudowy pawilonów od strony ulic pokrywa się z linią zabudowy określona w MPZP oraz z linią zabudowy budynku nadziemnego przewidzianego do budowy w II etapie.

Poziom posadzki przyziemia określono na 119,68 m.n.p.m.

W II etapie przewiduje się realizację części nadziemnej według projektu podstawowego.

1.2.4. Zestawienie pomieszczeń – zmiana .

I etap inwestycji.

Kondygnacja 0

NR POMIESZCZENIA	NR POMIESZCZENIA WSKAZANY PRZEZ OPERĘ	NAZWA POMIESZCZENIA	POSADZKA	POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA [m2]
0.01	A.9+D.42	hall wejściowy	płytki gresowe	61,81
0.02	F.51	pomieszczenie monitoringu	płytki gresowe	30,74
0.03	J.26	zaplecze ochrony	płytki gresowe	16,2
0.04	J.13	pomieszczenie techniczne	posadzka betonowa	10,49
0.05	F.54	toalety	płytki gresowe	21,17
0.06	--	komunikacja	płytki gresowe	65,26
0.07	J.25	pomieszczenie obsł. widowni	płytki gresowe	18,18
0.08	J.24	pomieszczenie marketingu	płytki gresowe	19,57
0.09	J.23	pomieszczenie marketingu	płytki gresowe	24,86
0.10	H.67	sala ekspoz., multimed. z zapl. usł.	płytki gresowe	101,27
0.11	H.69	sala ekspoz., multimed. z zapl. usł.	płytki gresowe	101,06
0.12	H.69	sala ekspoz., multimed. z zapl. usł.	płytki gresowe	104,05

0.13	--	komunikacja	plytki gresowe	29,14
0.14	J.19	śmietnik - tymczasowo w I etapie	plytki gresowe	6,39
0.15	F.61	magazyn widowni składanej	posadzka betonowa	85,6
0.16	J.20	pom. interkomu/inspicjenta	plytki gresowe	11,34
0.17	C.18	pom. dostaw/wejście gospodarcze	posadzka betonowa	95,64 203,58
0.18	F.53	śmietnik	posadzka betonowa	25,22
0.19	F.53	pomieszczenie porządkowe	plytki gresowe	2,57
0.20	--	komunikacja	plytki gresowe	2,42
0.21	H.66.1	pom. socjalne	plytki gresowe	21,43
0.22	H.66	sala ekspoz., multimed. z zapl. usł.	plytki gresowe	139,51
0.23	I.72	toalety ogólnodostępne	plytki gresowe	95,79
0.24	F.53	pomieszczenie porządkowe	plytki gresowe	2,73
0.25	--	komunikacja	plytki gresowe	16,15
0.26	I.72.1	pomieszczenie gospodarcze	plytki gresowe	10,77
0.27	H.69.1	pom. socjalne	plytki gresowe	10,33
0.28	H.69	sala ekspoz., multimed. z zapl. usł.	plytki gresowe	118,61
K1	--	klatka schodowa	plytki gresowe	29,61
K2	--	klatka schodowa	plytki gresowe	14,9
K3	--	klatka schodowa	plytki gresowe	14,9
W1	1.09	dzwig osobowy	--	4,83
W2	1.09	dzwig osobowy	--	4,23
W3	1.09	dzwig osobowy	--	4,85
W4	1.09	dzwig osobowy	--	6,30
W5	--	dzwig osobowy	posadzka betonowa	4,59
W6	--	dzwig osobowy	posadzka betonowa	4,59
WP1	1.10	dzwig osobowo-towarowy	--	19,84
PT1	--	pion techniczny	posadzka betonowa	16,96
PT2	--	pomieszczenie techniczne	posadzka betonowa	4,76
PT3	1.40	pion techniczny	--	20,14
PT4	1.42	pion techniczny	--	19,75
PT5	--	pomieszczenie techniczne	posadzka betonowa	8,51
			suma ETAP I:	268,89
			suma :	1444,85
		pomieszczenia do wykonania w II ETAPIE		

D1	--	dziedziniec wewnętrzny	plyty kamienne	1458,2
D2	--	pasaż pieszy	plyty kamienne	489,89
D3	--	tymczasowa nawierzchnia	Nawierzchnia trawiasta	799,87
D4	--	tymczasowa nawierzchnia	Nawierzchnia trawiasta i plyty kamienne	655,81

Kondygnacja -1

NR POMIESZCZENIA	NR POMIESZCZENIA I JEGO CHARAKTER WSKAZANY PRZEZ OPERĘ (zał. nr1)	NAZWA POMIESZCZENIA	POSADZKA	POWIERZCHNIA POMIESZCZENIA [m2]
- 1.01	1.01	wodomierz	posadzka betonowa	19,65
- 1.02	1.02	węzeł cieplny	posadzka betonowa	25,53
- 1.03	1.05	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	12,28
- 1.04	1.05	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	12,16
- 1.05	1.43	pom. pompy p.poż.	powłoka hydroizolacyjna	28,91
- 1.06	1.14	zbiornik - p.poż.	powłoka hydroizolacyjna	7,24
- 1.07	1.14	zbiornik - p.poż.	powłoka hydroizolacyjna	24,01
- 1.08	1.16	zbiornik - p.poż.	powłoka hydroizolacyjna	36,12
- 1.09	1.06	magazyn kostiumów	posadzka betonowa	210,92
- 1.10	1.15	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	16,16
- 1.11	1.39	toalety ogólnodostępne	płytki gresowe	20,71
- 1.12	1.15	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	18,9
- 1.13	1.23	biblioteka multimedialna	posadzka żywiczna przemysł.	108,84
- 1.14	1.15	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	95,11
- 1.15	1.38	toalety pracownicze	płytki gresowe	11,44
- 1.16	1.37	pom. teletechniki	posadzka betonowa	12,35
- 1.17	1.37	stacja transformatorowa	posadzka betonowa	67,53
- 1.18	1.17	pom. rozdzielni stacji transf.	posadzka betonowa	20,74
- 1.19	1.08	magazyn dekoracji i rekwizytów	posadzka drewniana	344,79
- 1.20	1.21	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	42,52
- 1.21	1.24	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	32,22
- 1.22	1.25	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	34,7
- 1.23	1.13	wentylatornia	posadzka betonowa	284,56
- 1.24	1.26	warsztat mechaniczny	posadzka betonowa	48,94
- 1.25	1.38	toalety pracownicze	płytki gresowe	11,44
- 1.26	1.25	komunikacja	posadzka żywiczna przemysł.	33,35
- 1.27	1.38	pom. socjalno-sanitarne	płytki gresowe	34,56
- 1.28	1.19-20;1.28-31	pom. socj./konserw.	wykładzina PCV	134,09
- 1.29	1.27	pom. prób + pom. socjalne	wykładzina PCV	113,39
- 1.30	1.04	magazyn podręczny	posadzka betonowa	49,63
K1	1.33	klatka schodowa	płytki gresowe	24,92
K2	1.34	klatka schodowa	płytki gresowe	14,9
PL1	1.11	platforma podnośnikowa	--	47,68

PL3	1.12	platforma podnośnikowa	--	28,64
PT2	1.35	pomieszczenie techniczne	posadzka betonowa	3,67
PT3	1.40	pion techniczny	posadzka betonowa	16,72
PT4	1.42	pion techniczny	posadzka betonowa	16,86
PT5	1.36	pomieszczenie techniczne	posadzka betonowa	7,18
W1	1.09	dzwig osobowy	--	4,23
W2	1.09	dzwig osobowy	--	4,23
W3	1.09	dzwig osobowy	--	4,85
W4	1.09	dzwig osobowy	--	4,85
WP1	1.10	dzwig osobowo-towarowy	--	14,81
			suma	2106,33
		suma powierzchni zwiedzania	suma powierzchni zwiedzania	778,56

II Etap inwestycji: wszystkie kondygnacje nadziemne bez zmian

2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

2.1. Układ funkcjonalny.

Etap I.

Poziom -1

Podstawowymi elementami funkcjonalnymi, usytuowanymi w kondygnacji podziemia są:

- strefa pomieszczeń magazynowych dekoracji i kostiumów (technologia przechowywania i transportu wg części V Technologia Sceny i Widowni - projekt podstawowy)
- strefa pomieszczeń technicznych: stacja transformatorowa z rozdzielnią, pomieszczenia przyłączy, węzeł cieplny, wentylatorownia, pompownia, zbiorniki na wodę tryskaczową
- pomieszczenie biblioteki multimedialnej
- pomieszczenie warsztatu
- pomieszczenia socjalne i szatniowe, wc dla personelu
- sala prób
- sanitariaty ogólnodostępne obsługujące użytkowników zewnętrznych

Poziom 0,00

Obok dwóch niezależnych pionów komunikacyjnych: windy i schody, na poziomie przyziemia są zlokalizowane:

- pomieszczenie na odpadki – śmietnik
- pomieszczenie przeładunku kontenerów do części magazynowej
- wyloty szachtów instalacyjnych

Na poziomie -1 wszystkie zespoły funkcjonalne są skomunikowane ze sobą systemem wewnętrznych korytarzy, galerii i pionów komunikacyjnych (klatki schodowe z windami). Zaprojektowano dwa piony komunikacyjne z windami.

Kondygnacja -1 jest połączona z kondygnacją podziemną istniejącego budynku Opery w celu transportu dekoracji i kostiumów.

Dwie klatki schodowe obsługują wszystkich użytkowników. Szerokości korytarzy i galerii umożliwiają prawidłową ewakuację osób z budynku – bezpośrednio na zewnątrz lub przez budynek Opery. Dwie windy są przystosowane do obsługi niepełnosprawnych.

Główne wejście do budynku – o strony ul. H. Modrzejewskiej prowadzi do kondygnacji podziemnej -1.

Etap II –bez zmian

2.2. Ukształtowanie przestrzenne.

Etap I

Dwa pawilony szklane zamykają piony komunikacyjne prowadzące do kondygnacji podziemnej (-1) – pawilony są otwarte. Częściowe obudowanie wyjść ewakuacyjnych oraz pomieszczeń są niezbędne do czasu rozpoczęcia budowy II etapu Inwestycji ze względu na przewidywane użytkownie podziemia i ochronę przed zalewaniem poziomu -1.

Pawilony mają kształt prostokątów o wymiarach:

- od ulicy Drabika : 18,32 x 12,35 h=4,86 m
- od ul. H .Modrzejewskiej: 11,47 x 6,77 x 6,10 h= 4,70 m

I nawiązują do formy obiektów obecnie zamykających wyjścia z parkingu podziemnego na pl. Wolności.

Szklane ściany zostaną rozebrane na etapie II inwestycji i wykorzystane do zabudowy ścian szklanych wewnętrznych.

Poziom posadzki przyziemia określono na 119,62 m.n.p.m.

Część podziemna I etapu inwestycji składa się z 1 kondygnacji podziemnej (do głębokości - 6,00 m).

Projektowana wysokości kondygnacji podziemnej brutto wynosi 6,0 m.

Etap II – bez zmian

2.3. Przystosowanie budynku dla użytkowania przez niepełnosprawnych.

Etap I

Obiekt jest przystosowany do użytkowania przez niepełnosprawnych. Wejście do kondygnacji podziemnej jest dostępne bezpośrednio z poziomu chodnika – od strony ul. Heleny Modrzejewskiej

Zaprojektowano w I etapie komunikację poziomą i pionową, dostosowaną dla niepełnosprawnych:

- dwie windy o wymiarach kabin: 1100 x 2100 mm
- wszystkie wejścia mają min. 90 cm w świetle ościeżnicy.

Pomieszczenia higieniczno-sanitarne dla użytkowników z zewnątrz posiadają wydzielone toalety wg wymagań dla niepełnosprawnych.

Krawędzie stopni biegów schodowych są wyraźnie oznakowane.

Etap II – bez zmian

3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANE.

Projektowany obiekt odpowiada w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych obiektom użyteczności publicznej przeznaczonym na funkcje kultury. Izolacyjność termiczna przegród zewnętrznych znajduje się w projekcie Instalacji Sanitarnych. Charakterystyka akustyczna budynku jest opisana w projekcie podstawowym.

Kategoria geotechniczna obiektu została określona jako II

3.1. Rozwiązania konstrukcyjne wg projektu konstrukcji .

Etap I

Konstrukcja budynku żelbetowa słupowo-ścianowa. Podstawowy moduł projektowanej konstrukcji nośnej wynosi 8,0 x 8,0 m z odchyleniami.

Główne elementy konstrukcji

- fundamenty w formie żelbetowej płyty grubości 90 cm, dylatowana tak jak cały budynek(trzy dylatacje) , pod płytami fundamentowymi izolacja z bentonitu
- ściany nośne fundamentowe, żelbetowe gr. 40 cm
- od wysokości 1 m pod poziomem terenu ściana fundamentowa żelbetowa gr. 40 izolowana styropianem i zamknięta ścianką dociskową ,na niej izolacja pionowa, przeciwwodna z bentonitu
- strop Cobiax 55 cm
- płyta stropowa między osią "8"- "9" gr 35 cm pod przejazdem w spadku 3,6%
- ściany konstrukcyjne wewnętrzne 30 cm
- ściany nośne klatek schodowych żelbetowe
- ściany szybów windowych, żelbetowe, izolowane akustycznie / dylatowane

- ściany szybów instalacyjnych żelbetowe, izolowane akustycznie / dylatowane
- schody : konstrukcja żelbetowa, płytowa, oparta na ścianach żelbetowych, izolowane akustycznie
- nadproża w ścianach żelbetowe i stalowe

Konstrukcję połączenia nowego budynku z budynkiem Opery, na poziomie -1 zaprojektowano jako żelbetową tarczowo-płytową opartą na konstrukcji nowego budynku i zdylatowaną od ściany budynku Opery. Przebiccia w ścianie istniejącej w otworach mniejszych należy wykonać po wykonaniu nadproży z belek stalowych umieszczanych w ścianie z obu stron, do połowy jej grubości. Wokół powstających filarów ściennych należy wykonać obejmujące je na całym obwodzie "gorsety" z kształtowników stalowych, wg projektu konstrukcji. W otworze większym należy najpierw wykonać pionowe trzpienie żelbetowe a następnie nadproża stalowe (wg projektu konstrukcji).

Konstrukcja tymczasowych pawilonów szklanych:

- konstrukcja dachu: ruszt stalowy oparty na ścianach nośnych , żelbetowych
- ściany nośne , żelbetowe grubości 30 cm

Etap II

Konstrukcja budynku w ii etapie tak jak w projekcie podstawowym - bez zmian.

3.2. Ściany.

Etap I

3.2.1. Ściana szklana

- Ściana szklana pawilonu tymczasowego jest zbudowana z dwóch tafli hartowanego szkła o grubości 12 mm z laminowanych folią grubości 1,52 mm . Szkło jest mocowane punktowo, klejone. Ściana jest przeźroczysta na całej powierzchni . Konstrukcja ściany stalowa, zabezpieczona ogniowo do R30 i obłożona blachą nierdzewną gr 2 mm.

3.2.2. Ściany fundamentowe

- Ściana zew., w gruncie powyżej gł.1,1m p.p.t.

mata hydroizolacyjna bentonitowa	
ściana dociskowa betonowa	14cm
papa termozgrzewalna SBSx2	
izolacja termiczna do gł.1,1m p.p.t.	16cm
polistyren ekstrudowany	
ściana żelbetowa	40cm
okładzina na ruszcie	4cm (w wybranych pomieszcz.)

Ściany fundamentowe do głębokości 1,1 poniżej poziomu terenu żelbetowe, wylewane z ociepleniem z polistyrenu ekstrudowanego 16 cm, papą SBSx2 i ścianką dociskową betonową zaizolowaną od zewnątrz zaizolowane bentonitową matą hydroizolacyjną. Mata pokryta od zewnątrz folią odporną na działanie promieni UV (ultrafioletowych).

3.2.3. Ściany fundamentowe poniżej 1,1 m p.p.t.

- Ściana zew. w gruncie poniżej gł. 1,1m p.p.t.

ściana żelbetowa, wodoszczelna	40cm
okładzina na ruszcie	4cm (w wybranych pomieszcz.)

Szczegóły rozwiązania łączenia elementów ściany i wypełnień dylatacyjnych wg projektu konstrukcji.

3.2.4. Układ warstw konstrukcyjnych : ściany zewnętrzne, studnie doświetlające.

SYMBOL NA RYSUNKACH	NAZWA I WARSTWY	GR.[cm]	PARAMETRY TECHNICZNE, UWAGI
---------------------	-----------------	---------	-----------------------------

S3	ŚCIANA ZEWN. W GRUNCIE poniżej gł. 1,1m p.p.t		
	ściana szczelna wodoszczelna	40cm	Beton wodoszczelny
S3'	ŚCIANA ZEWN. W GRUNCIE-STUDNIE DOSWIETLAJĄCE		
	ściana szczelna wodoszczelna	30cm	Beton wodoszczelny
S3a	ŚCIANA ZEWN., W GRUNCIE powyżej gł.1,1m p.p.t		U=0,158 W/m2K
	folia kubekowa-drenująca	1 cm	
	izolacja termiczna do gł.1,1m p.p.t. polistyren ekstrudowany(300kPa)	16cm	
	ściana żelbetowa	40cm	Beton elewacyjny
Ściana szklana pawilonu	ŚCIANA SZKLANA-TYMCZASOWA PAWILONU-szkło	3,0 cm (2x15,0 mm)	U=2,70 W/m2K
	szkło 2x15,0 mm, zbrojone, bezpieczne ,mocowane do konstrukcji stalowej	3,0cm	Szkło hartowane laminowane 1515.4
Ściana szklana pawilonu	ŚCIANA ŻALUZJOWA-TYMCZASOWA PAWILONU		
	Żaluzja szklana – elektrycznie rozsuwana	3,0 cm	

3.2.5. Układ warstw konstrukcyjnych : ściany wewnętrzne

SYMBOL NA RYSUNKACH	NR1 NAZWA POMIESZCZENIA	GR.[cm]	PARAMETRY TECHNICZNE
SD1	ŚCIANA DZIAŁOWA gr. 15cm	15cm	U=0,420 W/m2K Rw=40db
	plyta GK x2, dla pom. mokrych GKI x2	2,5cm	
	profil CW, CU 100	10cm	
	wypełnienie wełna mineralna 80mm	8cm	
	plyta GK x2, dla pom. mokrych GKI x2	2,5cm	
SD2	ŚCIANA DZIAŁOWA gr. 20.5cm		U=0,300 W/m2K Rw=40db
	plyta GK x2, dla pom. mokrych GKI x2	2,5cm	
	profil CW, CU 75 x2	15,5cm	
	wypełnienie wełna mineralna 60mm x2	12cm	
	plyta GK x2, dla pom. mokrych GKI x2	2,5cm	
SD3	ŚCIANA DZIAŁOWA gr. 12.5cm		U=525 W/m2K Rw=40db
	plyta GK x2, dla pom. mokrch GKI x2	2,5cm	
	profil CW, CU 75 x1	7,5cm	
	wypełnienie wełna mineralna 50mm	5cm	
	plyta GK x2, dla pom. mokrych GKI x2	2,5cm	
SW1	ŚCIANA WEWNĘTRZNA ŻELBETOWA gr. 30cm	30cm	U=2,291 W/m2K Beton elewacyjny
SW1'	ŚCIANA WEWNĘTRZNA ŻELBETOWA gr. 40cm	40cm	U=1,850 W/m2K Beton elewacyjny
SW2	ŚCIANA WEWNĘTRZNA ŻELBETOWA gr. 15cm	15cm	U=2,872 W/m2K Beton elewacyjny
SW3	ŚCIANA WEWNĘTRZNA ŻELBETOWA gr. 20cm	20cm	U=2,648 W/m2K Beton elewacyjny
SM1	ŚCIANA MUROWANA	15cm	Błoczki betonowe
SM2	ŚCIANA MUROWANA	20cm	Błoczki betonowe
SM3	ŚCIANA MUROWANA	30cm	Błoczki betonowe
SI1,SI2,SI3	ŚCIANA INSTALACYJNA GK gr.15, 25, 35cm		
	plyta GKI x2	2,5cm	

	profile UW,UA, przestrzeń inst. (SI1) (SI2) (SI3) wypełnienie - wełna mineralna	10cm 15cm 30cm	U=0,350 W/m2K U=0,247 W/m2K U=0,131 W/m2K
	płyta GKI x2	2,5cm	
SI4, SI5	ŚCIANA INSTALACYJNA GK gr.15, 25, 35cm		
	płyta GKI x2	2,5cm	
	profile UW,UA, przestrzeń inst. (SI4) (SI5) wypełnienie - wełna mineralna	12,5cm 15cm	U=0,299 W/m2K U=0,254 W/m2K

Charakterystyka techniczno-budowlana projektowanych ścian:

- wszystkie ściany betonowe z betonu wysokiej jakości. Wszystkie ściany betonowe oraz elementy konstrukcji: słupy, podciągi impregnowane przezroczystym, hydrofobowym środkiem impregnacyjnym, na bazie małącząsteczkowego siloksanu.
- ściany pomieszczeń toalet wykończyć płytkami ceramicznymi / laminatem wysokociśnieniowym
- przegrody działowe w pomieszczeniach toalet – rozwiązania systemowe:
 - ścianki działowe z 10 mm laminatu wysokociśnieniowego
 - konstrukcja ścianek aluminiowa- anodowana
 - wysokość ścianek działowych 2100 mm
 - skrzydło drzwi 1947 x 800 mm
 - wysokość panelu ściennego 1980 mm
- w pomieszczeniach sanitarnych (narażonych na działanie wilgoci) należy stosować płyty wodoodporne GKBI.
- ścianki składane:
ścianka systemowa wykonana z materiału ognioodpornego EI30, współczynnik $R_w = 50\text{dB}$. Rama z aluminium anodowanego (kolor RAL9003), wypełnienie dźwiękochłonne, uszczelki górne, dolne i boczne – rozpierające, sterowanie elektrycznie.

Wszystkie ściany zewnętrzne i wewnętrzne powinny spełniać wymagania odporności ogniowej i izolacyjności akustycznej. Wymagania te zostały określone w punktach dotyczących wymagań związanych z bezpieczeństwem pożarowym oraz wymagań akustycznych (rozdział: Charakterystyka Akustyczna Budynku – Tom II część VI, projekt podstawowy).

Wszystkie ściany zewnętrzne i wewnętrzne spełniają wymagania izolacyjności cieplnej. Obliczenia współczynników w projekcie Instalacji Sanitarnych.

3.3. Posadzki, podłogi, stropy: układ warstw konstrukcyjnych:

SYMBOL NA RYSUNKACH	NR1 NAZWA POMIESZCZENIA	GR. [cm]	PARAMETRY TECHNICZNE
P1	POSADZKA ŻYWICZNA-KOMUNIKACJA (-1)		U=0,269 W/m2K

	posadzka żywiczna, przemysłowa	2 mm	
	warstwa gruntująca		
	podkład betonowy , zbrojony	10 cm	
	warstwa rozdzielcza - folia PE	0,2mm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	4 cm	
	płyta żelbetowa	90cm	
	hydroizolacja	1,2 mm	
	podkład betonowy	10 cm	
	zagęszczone podłoże gruntowe		
P2	POSADZKA DREWNIANA PRACOWNI I MAGAZYNÓW (-1)		U=0,24 W/m2K
	Podłoga drewniana- 2x deski sosnowe na pióro i wpust	2x2,5 cm	Drewno sosnowe klasa I
	Podkład betonowy, zbrojony siatką	5 cm	Rozwiązanie systemowe
	podkład betonowy , zbrojony	10 cm	
	warstwa rozdzielcza - folia PE	0,2mm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	4 cm	
	płyta żelbetowa	90cm	
	hydroizolacja	1,2 mm	
	podkład betonowy	10 cm	
	zagęszczone podłoże gruntowe		
P2d	POSADZKA ZBIORNIKA P.POŻ. (-1)		
	powłoka hydroizolacyjna	3 mm	
	płyta żelbetowa	90cm	Beton wodoszczelny
	hydroizolacja	1,2 mm	
	podkład betonowy	10 cm	
	zagęszczone podłoże gruntowe		
P3a	POSADZKA POM. MOKRYCH (-1)		U=0,268 W/m2K
	płyty gresowe, antypoślizgowe na kleju	2 cm	Klasa I
	warstwa izolacyjna - folia w płynie	0,2cm	
	jastrych	8 cm	
	warstwa rozdzielcza - folia PE	0,2mm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	4 cm	
	płyta żelbetowa	90cm	
	hydroizolacja	1,2 mm	
	podkład betonowy	10 cm	
	zagęszczone podłoże gruntowe		
P3b	POSADZKA BET. PRACOWNI I MAG.(-1)		U=0,271 W/m2K
	posadzka betonowa, zbrojona, zatarta i utwardzona powierzchniowo	10 cm	Beton B30
	warstwa rozdzielcza - folia PE	0,2mm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	4 cm	
	płyta żelbetowa	90cm	
	hydroizolacja	1,2 mm	
	podkład betonowy	10 cm	
	zagęszczone podłoże gruntowe		
P3c	POSADZKA ŻYWICZNA PRACOWNI I MAG.(-1)		U=0,27 W/m2K

	posadzka żywiczna, przemysłowa	0,2 cm	
	warstwa gruntująca podkład betonowy, zbrojony	10 cm	
	warstwa rozdzielcza - folia PE	0,2mm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	4 cm	
	płyta żelbetowa	90cm	
	hydroizolacja	1,2 mm	
	podkład betonowy	10 cm	
	zagęszczone podłoże gruntowe		
P3	POSADZKA PCV PRACOWNI I MAG. (-1)		U=0,27 W/m2K
	wykładzina PCV, przemysłowa	0,2cm	
	warstwa klejowa		
	podkład betonowy, zbrojony	10cm	
	warstwa rozdzielcza - folia PE	0,2mm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	4 cm	
	płyta żelbetowa	90cm	
	hydroizolacja	1,2 mm	
	podkład betonowy	10 cm	
	zagęszczone podłoże gruntowe		
P4	POSADZKA PŁ. GRESOWE (0)		U=0.152 W/m2K
	płytki gresowe, antypoślizgowe na kleju elastycznym, z wkładką PE akustyczną	2 cm	
	jastrych	6cm	
	warstwa rozdzielcza - folia PE	0,2mm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	15cm	
	płyta żelbetowa	30 cm	
P4b	POSADZKA POM. TECH., DOSTAW (0)		U=0.153 W/m2K
	posadzka betonowa, zbrojona, zatarta i utwardzona powierzchniowo	8 cm	
	warstwa rozdzielcza - folia PE	0,2mm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	15 cm	
	płyta żelbetowa - pom. dostaw	40cm	
P4d	POSADZKA POM.ŚMIETNIKA (0)		U=0.152 W/m2K
	posadzka betonowa, zbrojona, zatarta i utwardzona powierzchniowo	8 cm	
	warstwa rozdzielcza , folia PE 0,5 mm + geowłóknina 120 g/m2		
	papa termozgrzewalna, SBSx2	2x0,5 cm	
	izolacja termiczna – płyta PIR	15 cm	
	płyta żelbetowa	30 cm	
BS	BIEGI SCHODÓW		U=0,170 W/m2K
	płytki gresowe, antypoślizgowe na kleju elastycznym, z wkładką PE akustyczną w warstwie klejowej	3 cm	
	płyta żelbetowa	16cm	

Współczynniki izolacyjności cieplnej przegród podano w tabeli.

Charakterystyka techniczno-budowlana projektowanych podłóg:

- wszystkie podłogi zaprojektowano jako podłogi pływające
- rozwiązania podłóg w pomieszczeniach chronionych –wibroizolacji są przedmiotem projektu wykonawczego

- posadzki w pomieszczeniach magazynowych i pomieszczeniach technicznych betonowe-przemysłowe lub z żywic
- posadzki w pomieszczeniu biblioteki z żywic lub wykładzina flokowana
- posadzki w pomieszczeniach mokrych – ceramiczne/gresy.

3.4. Dachy, stropodachy, schody zewnętrzne: układ warstw konstrukcyjnych.

SYMBOL NA RYSUNKACH	NR1 NAZWA POMIESZCZENIA	GR.[cm]	PARAMETRY TECHNICZNE
D3	STROPODACH DZIEDZIŃCA (0)		U=0,149 W/m ² K
	płyty kamienne	6 cm	Płyty granitowe
	warstwa spadkowa, betonowa	10-14cm	
	warstwa rozdzielcza folia PE0,5mm+geowłóknina 120g/m ²		
	papa termozgrzewalna, SBSx2 2x0,5cm	1cm	
	polistyren ekstrudowany	20cm	
	paroizolacja		
	płyta stropowa, żelbetowa	55 cm	
D3z	STROPODACH TYMCZASOWY DZIEDZIŃCA – DACH ZIELONY (0)		U=0,149 W/m ² K, ciężar ok. 326 kg/m ² (0)
	substrat wegetacyjny	20cm	
	włóknina filtracyjna	3-6 mm	Ciężar 125 g/m ²
	warstwa drenująca	6 cm	Folia kubelkowa
	polistyren ekstrudowany	20cm	U=0,027 W/m ² K
	warstwa zabezpieczająca	4 mm	600 g/m ²
	paroizolacja	0,2 mm	190 g/m ²
	płyta stropowa żelbetowa	55 cm	
D3a	STROPODACH PRZEJAZDU (0)		U=0,148 W/m ² K
	kostka betonowa, wibroprasowana	6cm	Alternatywnie kostka granitowa
	warstwa betonowa	10cm	
	warstwa rozdzielcza folia PE 0,5mm + geowłóknina 120g/m ²		
	papa termozgrzewalna, SBSx2	1,0cm	
	polistyren ekstrudowany	20 cm	U=0,027 W/m ² K
	Paraizolacja		
	płyta stropowa, żelbetowa	35 cm	
D"	DACH PAWILONU SZKLANEGO-TYMCZASOWY		Pawilon otwarty
	Szkło bezbarwne , klejone	2x15mm	Ug = 5,5 W/m ² K (pojedyncza tafła), przepuszczalność światła 90%,
	Konstrukcja stalowa-ruszt, dwuteowniki 300mm , zabezpieczone farbami ppoż.do R30	30 cm	Farba ogniochronna

Izolacyjność cieplna wszystkich dachów i stropodachów odpowiada wymaganiom. Współczynniki izolacyjności cieplnej przegród podano w tabeli.

3.5. Nadproża

W ścianach nośnych, żelbetowych, wylewanych – nadproża żelbetowe, wylewane. W ścianach lekkich nadproża systemowe. W zewnętrznych ścianach przeszklonych przyziemia nadproża stalowe - systemowe.

3.6. Okna

Etap I

Okna w podziemiu

Okna aluminiowe 4 komorowe, w kolorze RAL 7021. Szklenie szkłem niskoemisyjnym, zespolonym, zbrojonym. Profile okien ze skrzydłem ukrytym profile ocieplone. Okucia obwiedniowe. Wszystkie parapety zaprojektowano jako aluminiowe szerokości 35 cm anodowane.

Współczynnik izolacyjności cieplnej: $U = 1,0 [W/(m^2 \times K)]$.

Współczynniki izolacyjności akustycznej $R_w = \text{min. } 53 \text{ dB}$.

Klasa bezpieczeństwa wszystkich szyb : P2A.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.7. Klapy dymowe, świetliki, wyłazy dachowe.

Etap I

Brak.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.8. Drzwi i bramy (wymiary drzwi i odporność ogniowa na rysunkach).

Etap I

3.8.1. Zaprojektowano następujące bramy szklane i bramy przemysłowe.

Poziom 0,00:

- brama żaluzjowa z elementów szklanych o wymiarach 8x70x400 cm (do pomieszczenia przeładunku w przyziemiu). Napęd elektryczny.

Poziom -1:

- 1 brama , ocieplona ,przesuwana przeciwpożarowa EI60 z drzwiami na poziomie -1 o wymiarach 500x300cm,
- 1 brama przesuwana przeciwpożarowa EI60 na poziomie -1 o wymiarach 230x270cm (połączenie z istniejącym budynkiem Opery),
- 1 brama przesuwana, podnoszona, nożycowa, przeciwpożarowa EI60 na poziomie -1 o wymiarach 245x300cm (zamykająca szyb windowy) ,

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym (z wyjątkiem bram w podziemiu).

3.8.2 Drzwi.

Etap I:

Drzwi zewnętrzne stalowe jedno i dwuskrzydłowe, pełne / przeszkłone.

Płyta drzwiowa grubości 45,0 mm, falcowanie dwustronne, ocieplenie z wełny mineralnej, wzmocnienie stalowe, grubość blachy 1,0 mm, próg z uszczelką lub bez progu.

Ościeżnica kątowna, czterostronna, grubości 2,5 mm, z uszczelką z EPDM na wszystkich krawędziach i przyspawanymi kotwami do zamocowania w ścianie murowanej, za pomocą kołków rozporowych. Okapnik aluminiowy, nakładany.

Drzwi wyposażone w samozamykacze.

Izolacyjność cieplna $U = 1,0 [W/(m^2 \times K)]$. Izolacyjność akustyczna $R_w = 39 \text{ dB}$.

Drzwi zewnętrzne, p.pożarowe, stalowe, ocieplone, przeszkłone:

- EI 30 : 120x205cm – 2 sztuki

Drzwi zewnętrzne p.pożarowe, stalowe, ocieplone, pełne:

- EI 60: 90x205 cm – 2 sztuki
270x300 cm – 2 sztuki

Drzwi wewnętrzne przeciwpożarowe stalowe, przeszkłone:

- EI 60 : 190x205 1 sztuka (biblioteka multimedialna)
140x205 cm – 1 sztuka

Drzwi wewnętrzne przeciwpożarowe stalowe, pełne izolacyjność akustyczna według wymagań normatywnych. :

- EI 60 : 90x205 cm – 5 sztuk
120x250 cm – 3 sztuki
130x250 cm – 2 sztuki
160x210 cm – 1 sztuka (połączenie z Operą)
180x210 cm - 1 sztuka (magazyn kostiumów)
190x205 cm – 2 sztuki
270x300 cm - 2 sztuki

Standard drzwi stalowych przeciwpożarowych EI 30 i EI 60 :

- drzwi w technologii łączenia blach skrzydeł poprzez zginanie i nitowanie
- drzwi wykonane z blachy nierdzewnej
- dźwignia antypaniczna w drzwiach ewakuacyjnych
- odbojnica dla drzwi magazynowych

Drzwi wewnętrzne – drewniane, płytowe , laminowane , izolacyjność akustyczna według wymagań normatywnych ($R_w = 39$ dB).

- 90x205 cm : 5 sztuk (toalety wydzielone), z kratkami wentylacyjnymi
- 90x205 cm : 13 sztuk , drzwi płytowe, laminowane (szare)

Drzwi wewnętrzne stalowe dwuskrzydłowe, pełne.

Płyta drzwiowa grubości 45,0 mm, falcowanie dwustronne, ocieplenie z wełny mineralnej, wzmocnienie stalowe, grubość blachy 1,0 mm, próg z uszczelką lub bez progu.

Ościeżnica kąтова, czterostronna, grubości 2,5 mm, z uszczelką z EPDM na wszystkich krawędziach i przyspawanymi kotwami do mocowania w murze

Drzwi wyposażone w samozamykacze.

Izolacyjność akustyczna według wymagań normatywnych.

- 180x210 cm : 1 sztuka
- 190x205 cm : 2 sztuki
- 190x210 cm : 2 sztuki
- 270x300 cm : 2 sztuki

Drzwi na drogach ewakuacji należy wyposażyć w dźwignie antypaniczne

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.9. Ścianki i drzwi przeszkłone wewnętrzne oraz ścianki przesuwne.

Etap I.

Nie występują.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.10. Ścianki działowe w pomieszczeniach sanitarnych.

Etap I.

Zaprojektowano ścianki w systemie ścian działowych z twardego laminatu wysokociśnieniowego gr. 10 mm / 8 mm. Klamki standardowe, chromowane.

Elementy konstrukcji mocującej ścianki: profile i łączniki systemowe ze stali nierdzewnej lub aluminiowe – anodowane.

Standardowe wymiary:

- skrzydło drzwi 1947 mm x 800 (2 sztuki)
- wysokość całkowita 2100 mm
- wysokość panelu ściennego 1980 mm

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.11. Dźwigi i platformy towarowe.

Etap I.

Zaprojektowano następujące elektryczne urządzenia dźwigowe z wciągarkami bezreduktorowymi, bez maszynowni :

- 2 dźwigi osobowe 2 przystankowe, udźwig 1000 kg, V= 1m/s
- Zaprojektowano platformy z napędem elektrycznym z maszynowniami
- 1 platformę o wym. 380 cm x 780 cm, 2 przystankową, udźwig 5,0 ton
- Ponadto zaprojektowano podnośnik elektryczny, jednoplatfomowy, jednonożycowy dokowany w stropie o wymiarach 300 cm x 790 cm o wysokości podnoszenia min 252 cm i udźwigu 5 ton.
- Szyby windowe są wyposażone w klapy oddymiające o powierzchni min. 2,5% powierzchni rzutu-szybu.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

Zestawienie dźwigów osobowych i towarowych oraz platform podnośnikowych (etap I i II).

Oznaczenie i nazwa dźwigu		wymiary szybu [cm]		ilość przystanków	poziom		wysokość podnoszenia [m]	Parametry	
		szerokość	głębokość		od	do		Udźwig	Prędkość
W1	DŹWIG OSOBOWO-TOWAROWY (poziom -1 do poziomu +4)	172,5	245	6	-6	18	24	1000 kg	V= 1m/s
W2	DŹWIG OSOBOWY (poziom -1 do poziomu +4)	172,5	245	6	-6	18	24	1000 kg	V= 1m/s
W3	DŹWIG OSOBOWY (poziom -1 do poziomu +4)	170	285	6	-6	18	24	1000 kg	V= 1m/s
W4	DŹWIG OSOBOWY (poziom -1 do poziomu +4)	170	285	6	-6	18	24	1000 kg	V= 1m/s
W5	DŹWIG OSOBOWY (poziom 0 do poziomu +4) – przystanek poziom 0 i +4	170	270	2	0	18	18	1000 kg	V= 1m/s
W6	DŹWIG OSOBOWY (poziom 0 do poziomu +4) – przystanek poziom 0 i +4	170	270	2	0	18	18	1000 kg	V= 1m/s
WP1	DŹWIG TOWAROWO-OSOBY (poziom -1 do +4, bez poziomu +2)	502	295	5	-6	18	24	2500 kg	
PL4	PLATFOMA PODNOŚNIKOWA (poziom -1 do poziomu 0)	400 (380)	800 (780)	2	-6	0	6	5 ton	
PL2	PLATFOMA PODNOŚNIKOWA (poziom -2 do poziomu -1)	400 (380)	800 (780)	2	-9	-4,5	4,5	5 ton	

3.12. Odwodnienie dachów (wg Projektu instalacji sanitarnych).

Etap I

Zaprojektowano odwodnienie dachów pawilonów tymczasowych do kanalizacji deszczowej. Rynny i rury spustowe ze stali nierdzewnej (wg rysunku).

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.13. Obróbki blacharskie.

Etap I :

Obróbki blacharskie systemowe:

- obróbki pawilonów tymczasowych z blachy nierdzewnej, systemowe.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.14. Parapety wewnętrzne.

Etap I:

Nie występują

Etap II :

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.15. Żaluzje zewnętrzne i wewnętrzne, rolety .

Etap I

Nie występują.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.16. Kanały instalacyjne (wg projektów branżowych instalacji sanitarnych i instalacji elektrycznych).

Etap I

Zaprojektowano wydzielony ścianami kanał instalacyjny wentylacji mechanicznej na poziomie -1 , na całą wysokość kondygnacji.

Kanały kablowe poprowadzono jako wydzielone pożarowo w przestrzeni podstropowej na poziomie -1.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.17. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne.

Etap I.

Zaprojektowano następujące izolacje:

- Fundamenty i mury fundamentowe:

izolacja pozioma z bentonitu lub z geomembrany z polietylenu wysokiej gęstości HDPE o wytłaczanej powierzchni z 2 warstwami folii izolacyjnej przeciw wodnej płaskiej , wywiniętej na ściany fundamentowe. Izolacja pionowa z bentonitu lub membrany kauczukowo-bitumiczna osłoniętej membraną kubelkową tylko w miejscach gdzie nie występuje ściana szczelna.

- Podłogi i ściany w pomieszczeniach mokrych:

folia płynna lub membrana wodoszczelna.

- Dachy:

papa zgrzewana podkładowa-- 2,5 mm, papa zgrzewana grubości 5,6 mm z podsypką, w kolorze szarym/ zielonym.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.18. Izolacje termiczne.

Etap I

Wszystkie zaprojektowane przegrody budowlane spełniają wymagania izolacyjności cieplnej oraz pozostałe wymagania związane z oszczędnością energii (powierzchnia okien , punkt rosy). Obliczenia w części Instalacje Sanitarne.

Zaprojektowano następujące izolacje cieplne:

- Mury fundamentowe:

polistyren ekstrudowany, gr. 16 cm

- Stropodach dziedzińca i przejazdu :

Polistyren ekstrudowany (300 kPa), gr. od 20 do 28 cm (w spadku) z paraizolacją od strony pomieszczeń

- Podłogi na gruncie : płyty PIR gr.4 cm

- Ściany szklane pawilonu:

wszystkie ze szkła niskoemisyjnego = 1,0 W/m²K

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym

3.19. Izolacje i adaptacje akustyczne w salach prób i na dziedzińcu

Etap I

Nie występują.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.20. Zabezpieczenia przeciwpożarowe należy wykonać wg opisu w punkcie Ochrona przeciwpożarowa.

Etap I

- Elementy stalowe konstrukcji nośnej w pawilonie tymczasowym należy zabezpieczyć do R 30 odporności ogniowej.

- Stropy konstrukcyjne należy zabezpieczyć do R120 przez wymaganą grubość otuliny stali zbrojeniowej konstrukcji/ pozostałe R60.

- Ściany nośne i oddzielenia pożarowych na poziomie -1 o odporności R120

- Ściany na drogach ewakuacyjnych EI30

Pozostałe elementy wg opisów.

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.21. Balustrady wewnętrzne, zewnętrzne oraz inne elementy ślusarskie.

Etap I.

Balustrady klatek schodowych

- Balustrady z płaskowników stalowych (nierdzewne)

Wysokość balustrad wynosi 110 cm , odstępy między elementami są mniejsze niż 20 cm.

Konstrukcja zapewnia przeniesienie sił poziomych, określonych w Polskiej Normie .

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym

3.22. Elementy wykończenia elewacji

Etap I.

Nie występuje

Etap II.

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.23 Elementy wykończenia wnętrz.

A. Tynki wewnętrzne i malowanie

Etap I

- Podziemia :

Ściany gipsowe i sufity - malowanie ścian farbami akrylowymi.

Pozostałe ściany z surowego betonu architektonicznego.

Etap II.

Tak jak w projekcie podstawowym.

B. Okładziny na ścianach i sufity podwieszone

Etap I

Ściany i sufity sali prób i biblioteki dwuwarstwowe:

- warstwa zewnętrzna perforowana z kompozytów-płyt włóknisto-cementowych
- warstwa wewnętrzna dyfuzyjno-pochłaniająca
- toalety: płytki ceramiczne na całą wysokość do sufitu podwieszonego, w pomieszczeniach gospodarczych wokół umywalek fartuchy z blachy nierdzewnej,
- w pomieszczeniach porządkowych na ścianach na wszystkich kondygnacjach Gres –do wysokości 2,0 m.,
- malowanie wszystkich ścian lekkich farbami akrylowymi,
- sufity podwieszone w toaletach z blach perforowanych .

Etap II.

Tak jak w projekcie podstawowym.

3.24. Elementy wyposażenia wnętrza.

A. Wyposażenie toalet i pomieszczeń zabudowanych.

Etap I

Zaprojektowano:

- biały montaż – system spłuczek - przyciski aluminium
- miski ustępowe wiszące, pisuary z samoczynnym spłukiwaniem (na fotokomórkę),umywalki prostokątne
- dozowniki mydła, suszarki, pojemniki na ręczniki
- w toaletach dla niepełnosprawnych system pochwytyw i wyposażenia- ze stali nierdzewnej

Etap II.

Tak jak w projekcie podstawowym.

B. Inne elementy:

Etap I.

Zaprojektowano:

- system informacji wizualnej dla podziemia budynku: numeracja i tabliczki na pomieszczenia, tablice informacyjne, piktogramy, wg projektu wykonawczego wnętrza
- system uniwersalny kart magnetycznych do drzwi wszystkich pomieszczeń.
- wyposażenie pomieszczeń socjalnych i szatni wg projektu wykonawczego wnętrza
- wyposażenie pomieszczenia prób wg projektu wykonawczego wnętrza i projektu technologicznego.

Etap II.

Tak jak w projekcie podstawowym

C. Wyposażenie technologiczne:

Etap I.

- wyposażenie pomieszczeń warsztatowych, magazynowych wg projektu technologicznego, podstawowego: narzędzia, elektronarzędzia, meble warsztatowe, regały magazynowe itd.
- wyposażenie technologiczne służące do logistyki i transportu rekwizytów wg projektu technologicznego, podstawowego: kontenery duże i małe, wózki elektryczne do przewozu kontenerów itd.
- wyposażenie technologiczne biblioteki: system regałów przesuwanych, sieć komputerów i monitorów do korzystania z zasobów multimedialnych biblioteki, regały, meble dla użytkowników i personelu itd. wg projektu wykonawczego wnętrza

Etap II

Tak jak w projekcie podstawowym

4. INSTALACJE W BUDYNKU.

Etap I.

W budynku zaprojektowano następujące instalacje:

- wodno-kanalizacyjną i hydrantową p. pożarową;
- instalację tryskaczową
- kanalizacji deszczowej;
- centralnego ogrzewania;
- wentylacji mechanicznej i klimatyzacji;
- elektryczną, oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego;
- instalację siły;
- okablowania strukturalnego: komputerowa, telefoniczna, telewizji kablowej, SAP
- instalację kontroli dostępu

Rozwiązania instalacji według Projektów branżowych.

Etap II.

Tak jak w projekcie podstawowym.

5 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA I INSTALACJE PRZECIWPOŻAROWE – zmiana .

5.1 Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji.

Etap I:

Powierzchnia zabudowy budynku wynosi 247,00 m² - dwa tymczasowe, naziemne pawilony szklane z konstrukcją nośną R30. Powierzchnia całkowita kondygnacji podziemnej -1 wynosi 2 353,84 m². Razem powierzchnia wewnętrzna netto pawilonów i kondygnacji podziemnej wynosi 2340,62 m². Wysokość budynku (pawilonów tymczasowych) wynosi 4,75 m i 4,85 m – budynek niski (SN).

Budynek posiada 1 kondygnację podziemną na głębokości 6,0 m od poziomu terenu .

Etap II:

Powierzchnia zabudowy budynku wynosi 3 685,31 m², powierzchnia wewnętrzna netto wynosi 9 093,43 m². Wysokość budynku: 22,0 m – budynek średniowysoki (SW).

Budynek posiada 1 kondygnację podziemną i 5 nadziemnych.

5.2 Charakterystyka zagrożenia pożarowego

W części podziemnej zlokalizowano salę prób, bibliotekę multimedialną, magazyny, pomieszczenia techniczne i gospodarcze; w części nadziemnej sale prób, orkiestry, chóru, baletu, lokale usługowe, pomieszczenia biurowe, gościnne wraz z zapleczem socjalnym oraz Letnią Scenę przeznaczoną do sezonowych przedstawień. Scena Letnia usytuowana jest w dziedzińcu wewnętrznym, bezpośrednio na poziomie terenu. Scena Letnia nie stanowi pomieszczenia w rozumieniu przepisów ochrony przeciwpożarowej.

W budynku nie przewiduje się występowania substancji pożarowo niebezpiecznych. Znajdować się w nim będą stałe materiały palne stanowiące wyposażenie pomieszczeń biurowych, administracyjnych, socjalnych, pokoi gościnnych, sal prób oraz materiały palne używane i przechowywane w pracowniach produkcyjnych i magazynach jak np.: drewno i wyroby drewniane, tkaniny, wyroby z tworzyw sztucznych, papier, sprzęt elektroniczny meble.

5.3 Odległość od obiektów sąsiadujących.

Projektowany budynek stanowi odrębną strukturę budowlano-konstrukcyjną powyżej poziomu terenu i jest połączony z istniejącym budynkiem Opery na kondygnacji podziemnej (etap I i II). Na działkach inwestycyjnych nie występuje inna zabudowa (za wyjątkiem istniejącego budynku Opery Wrocławskiej).

Budynek (etap I i II) usytuowany został od strony zachodniej bezpośrednio na granicy działki – sąsiednia działka jest budowlana, niezabudowana (przeznaczona w przyszłości pod budynek komercyjny - hotel). Ściana budynku usytuowana bezpośrednio w granicy działki jest ścianą oddzielenia przeciwpożarowego w klasie REI 120, a jej lokalizacja wynika z zapisów Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego.

Najbliższy budynek to budynek Opery Wrocławskiej, który oddalony jest na poziomie przyziemia od budynku projektowanego o ponad 15 m (w części nadziemnej).

5.4 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w poszczególnych pomieszczeniach.

Kwalifikacja do kategorii zagrożenia ludzi w I etapie znajduje się w rozdziale 5. 8 . Podział na strefy pożarowe

Etap I:

Maksymalna liczba ludzi na kondygnacji -1 wynosi :

- na kondygnacji –1: 17 osób (pracownicy czasowi do 4 godzin)

Sporadycznie na kondygnacji może się znaleźć grupa 45 osób zwiedzających, jednak nie ma to związku z podstawową funkcją obiektu.

Etap II:

W budynku występują strefy pożarowe zaliczane do:

- kategorii zagrożenia ludzi ZL I – strefa ta zawiera pomieszczenia w których mogą przebywać ludzie w grupach powyżej 50 osób; Letnia Scena usytuowana w dziedzińcu wewnętrznym, bezpośrednio na poziomie terenu ze względu na znaczne otwarcie ścian przeciwległych nie stanowi pomieszczenia a jej powierzchnia nie wlicza się do powierzchni budynku, i nie stanowi strefy pożarowej,
- kategorii zagrożenia ludzi ZL III – garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym i socjalnym, pomieszczenia biurowe i administracyjne,
- kategorii zagrożenia ludzi ZL V – pokoje gościnne,
- grupy PM/ZLIII –magazyny kostiumów, dekoracji i rekwizytów (udostępniane zwiedzającym grupom do 45 osób), warsztaty, pomieszczenia techniczne,

Maksymalna liczba ludzi w budynku wynosi 987 osób (440 na stały lub czasowy pobyt) , a na Scenie Letniej (poza budynkiem - Scena Letnia) 1500 osób .

Maksymalna liczba ludzi na poszczególnych kondygnacjach:

- na kondygnacji –1: 17 osób (pracownicy czasowi), oraz osoby zwiedzające 45 osób
- na kondygnacji 0: 180 osób + 1500 osób Scena Letnia ,
- na kondygnacji +1: 210 osób,
- na kondygnacji +2: 185 osób,
- na kondygnacji +3: 200 osób,
- na kondygnacji +4: 150 osób.

5.5 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Etap I:

Przyjęte gęstości obciążenia ogniowego znajdują się w tabeli w punkcie 5.8

Etap II:

- w strefie PM obejmującej magazyny dostaw i widowni na poziomie 0 przyjęto $Q < 2000 \text{ MJ/m}^2$,
- w strefie PM obejmującej magazyny dekoracji i magazyny gospodarcze na poziomach –1 przyjęto $Q < 4000 \text{ MJ/m}^2$,
- w strefach ZL nie wyznacza się gęstości obciążenia ogniowego; dla zobrazowania stopnia zagrożenia pożarowego w tych strefach, przyjęto że $Q < 2000 \text{ MJ/m}^2$

5.6 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

W budynku nie przewiduje się stref i pomieszczeń zagrożonych wybuchem. Nie występują substancje pożarowo niebezpieczne w rozumieniu rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów./Dz. U. nr 109 poz. 719/

5.7 Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.

Etap I i II

Zasadniczo przy ustalaniu wymaganej dla budynku klasy odporności pożarowej przyjęto łączną wysokość kondygnacji podziemnych i kondygnacji nadziemnych zaliczanych do kategorii zagrożenia ludzi ZL. Tak ustalona wysokość budynku (1 + 5 kondygnacji) wynosi 28,0 m – czyli klasę odporności pożarowej należy ustalać jak dla budynku wysokiego, pomimo, że fizycznie będzie to budynek średniowysoki. Dla budynku wysokiego zawierającego strefy pożarowe kategorii zagrożenia ludzi ZLI, ZL III, ZL V oraz stref PM przyjęto wymaganą klasę odporności pożarowej B. Dotyczy to drugiego etapu.

W pierwszym etapie strefy pożarowe Va i Vb będą dwukondygnacyjne ZL III z jedną kondygnacją podziemną i 1 kondygnacją nadziemną. Dla tej strefy przyjęto- kondygnacja podziemna klasa B (nie może być niższa niż docelowe kondygnacje wyższe), a kondygnacja nadziemna- klasa D.Z wyjątkiem szklanej obudowy pawilonów tymczasowych wszystkie elementy budynków (również świetliki) muszą spełniać warunek NRO nierozprzestrzeniania ognia (w rozumieniu rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /tekst jedn. Dz. U. z 2015r, poz. 1422/ oraz posiadać odporność ogniową podaną w tabeli:

Klasa odporności i pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ^{5)*)}					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
"B"	R120	R 30	REI 120	EI60 (o<->i)	EI 30 ⁴⁾	RE 30
„D”	R30	(-)	REI30	EI30(o<->i)	(-)	(-)

Oznaczenia w tabeli:

R – nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E – szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I – izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

(-) – nie stawia się wymagań (poza NRO.

*) z zastrzeżeniem § 219 ust. 1

¹⁾ Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku. jeżeli ściana jest obudową drogi ewakuacyjnej musi mieć odporność ogniową EI 15

²⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

³⁾ Wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni, nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4.

⁴⁾ Dla ścian komór zsypu wymaga się EI 60, a dla drzwi komór zsypu - EI 30 – nie dotyczy kiedy nie ma.

5) Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

Dodatkowo dla następujących elementów budowlanych wymagana jest klasa odporności ogniowej:

- REI 60 dla ścian i stropów wydzielających klatki schodowe,
 - R 60 dla biegów i spoczników schodów ewakuacyjnych,
 - REI (EI) 60 dla ścian i stropów wydzielających przedsionki ppoż.
 - REI (EI) 120 dla świetlików dachowych nad pracownią techniczną,
 - EI 30 dla wszystkich drzwi wychodzących na drogę komunikacji ogólnej w strefach ZL V,
 - EI 30 lub EI 60 wg oznaczeń na rysunkach dla drzwi do klatek schodowych, przedsionków ppoż. innych stref pożarowych lub pomieszczeń technicznych,
 - S₃₀ dla drzwi dymoszczelnych dzielących korytarze na odcinki nie dłuższe niż 50 m.
- Dla elementów wykończenia i wystroju wewnątrz uwzględniono, że:
- na drogach komunikacji ogólnej służących celom ewakuacji, a więc korytarzach i klatkach schodowych, stosowanie materiałów łatwo palnych jest zabronione,
 - stosowanie palnych wykładzin sufitowych jest zabronione, a sufity powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niezapalnych i montowane na niepalnym ruszcie.
 - zabronione jest stosowanie do wykończenia wewnątrz materiałów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące.
 - Podłogi podniesione o więcej niż 0,2 m ponad poziom stropu powinny mieć niepalną konstrukcję nośną oraz płyty podłogi od strony przestrzeni podpodłogowej klasy REI 30,
 - przewody elektroenergetyczne i inne instalacje wykonane z materiałów palnych, prowadzone w przestrzeni podpodłogowej powinny mieć osłonę lub obudowę klasy EI 30.

5.8 Podział obiektu na strefy pożarowe i dymowe- zmiana.

Dopuszczalne powierzchnie strefy pożarowej wynoszą:

- strefy zaliczanej do ZL I, ZL III lub ZL V w budynku wielokondygnacyjnym, średniowysokim 5 000 m²,
- strefy zaliczanej do PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m² – 10 000 m²
- strefy zaliczanej do PM o gęstości obciążenia ogniowego do 2000 MJ/ m² - 4000 m²,
- strefy zaliczanej do PM o gęstości obciążenia ogniowego do 4000 MJ/m² – 2 000 m²,

Strefy pożarowe na kondygnacjach podziemnych nie mogą przekroczyć wielkości 50 % wartości dopuszczalnych (tj. 2 500 m² dla stref ZL i 5 000 m² : 2 000 m² i 1 000 m² dla stref PM).

Strefy pożarowe wyposażone w stałą samoczynną instalację gaśniczą tryskaczową mogą być powiększone o 100 % .

Etap I. Podział na strefy pożarowe

Nr strefy	Nazwa strefy/pomieszczenia	Kwalifikacja ZL/PM	Gęstość obciążenia [MJ/m ²]	Powierzchnia [m ²]	Liczba kondygnacji
SP1	stacja trafo	PM	<500	67,53	1 podz.
SP 2	rozdzielnia elektr.trafo	PM	<500	20,33	1 podz.
SP 2a	rozdzielnia ppoż.	PM	<500	0,5	1 podz.
SP 3	pomieszczenie teletechniki	PM	<500	12,35	1 podz.
SP 4	Pomieszczenie	PM	<500	19,96	1 podz.

	wodomierzy				
SP 5	Pomieszczenie węzła ciepłego	PM	<500	25,53	1 podz.
SP 6	Pompownia tryskaczowa ze zbiornikiem zapasu wody	PM	<500	121,85	1 podz.
SP 7	Wentylatornia	PM	<500	187,32	1 podz.
SP 8	Kanał instalacyjny	PM	<500	128,23	1 podz.
SP 9	Pomieszczenie śmietnika	PM	<500		
SP II	magazyn podręczny, warsztat. pom. rekwizytorów i konserwatorów	PM	<500	428,39	1 podz.
SP III	Magazyn dekoracji i rekwizytów	PM	<4000	497,62	1 podz.
SP IV	Magazyn kostiumów	PM	<2000	231,53	1 podz.
SP Va i Vb	Strefa pożarowa przy klatkach schodowych	ZL III	nie wyznacza się		I etap 1 podz +1 nadz
SP VI	Nie ma w I etapie				
SP VII	Biblioteka multimedialna	ZLIII	nie wyznacza się	259,16 m ²	1 podz
SP VIII	Pomieszczenie prób	ZL III	nie wyznacza się	113,76	1 podz.
SP IX	Przedsionek przeciwpożarowy	Poza klasyfikacją na ZL i PM	Nie wyznacza się	30,01	1 podz.
SP X	Przestrzeń komunikacyjna	ZL III	Nie wyznacza się	34,70	1 podz.

Strefy pożarowe pokazano na rysunkach: A01a – poziom -1, A02a i A02b – poziom $\pm 0,0$ w części rysunkowej.

Etap I i II łącznie.

Projektowany budynek (kondygnacja -1 podziemna, oraz 5 kondygnacji nadziemnych: 0,1,2,3,4) podzielono na następujące strefy pożarowe:

- strefa I – anulowana w związku z likwidacją poziomu -3 (parking)
- strefa II – obejmuje, pomieszczenia socjalne, pomieszczenie magazynu podręcznego, pomieszczenie przeładunku na poziomie -1,; powierzchnia strefy wynosi 428,39 m², strefę zalicza się do PM, gęstość obciążenia ogniowego do 2000 MJ/ m² na kondygnacji -1, nie występuje zagrożenie wybuchem,(etapI)
- strefa III – obejmuje magazyny dekoracji i rekwizytów (udostępniane zwiedzającym grupom do 45 osób), na poziomie -1, powierzchnia strefy wynosi 497,62m², strefę zalicza się do PM gęstość obciążenia ogniowego do 4000 MJ/ m², a także do ZL na kondygnacji -1, nie występuje zagrożenie wybuchem,
- strefa IV – obejmuje magazyn kostiumów na poziomie -1; powierzchnia strefy wynosi 231,53 m², strefę zalicza się do PM/ZLIII, gęstość obciążenia ogniowego do 2000 MJ/ m² ,(etap I)

- strefa V – (nie występuje w etapie I) obejmuje pomieszczenia sal ekspozycyjnych z zapleczem usługowym, hol wejściowy, sale prób orkiestry, chóru i baletu, pracownie techniczne, pomieszczenia magazynu kostiumów, garderoby zbiorowe, pomieszczenia socjalne i sanitarne na poziomach: 0, 1, 2, 3, oraz pomieszczenia biurowe na poziomie 4 i klatki schodowe i przedsionki ppoż. wszystkich kondygnacji; powierzchnia strefy wynosi 6853,73 m², strefę zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL I + ZL III, nie występuje zagrożenie wybuchem, (etap II)
- strefa Va i Vb – obejmuje strefy przy klatkach schodowych an poziomie -1 (etap I),
- strefa VI – (nie występuje w etapie I) obejmuje pokoje gościnne na poziomie 4; powierzchnia strefy wynosi 633,17 m², strefę zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL V, nie występuje zagrożenie wybuchem,
- strefa VII – pomieszczenie biblioteki na poziomie –1; powierzchnia strefy wynosi 259,16 m², strefę zalicza się do ZLIII, gęstość obciążenia ogniowego do 500 MJ/ m² (etap I)
- strefa VIII – obejmuje pomieszczenie prób, ZLIII, powierzchnia 113,76 m² (etap I)
- strefa IX – obejmuje przedsionek przeciwpożarowy o pow. 30,01 m² (etap I)
- strefa X – przestrzeń komunikacyjna 34,70 m² (etap I)
- strefy pomieszczeń technicznych związanych z ochroną ppoż. budynku (maszynownia instalacji tryskaczowej, zbiorniki wody ppoż. pompownia wody pożarowej) oraz inne oznaczone jako: SP1,SP2, SP3,SP4, SP5, SP6, SP7, SP8, SP9 (etap I).

Podział na strefy pożarowe wykonać z uwzględnieniem przepisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. - w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /tekst jedn.: Dz. U. z 2015 r. poz. 1422/, a w szczególności:

§ 232.

1. Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a występujące w nich otwory - obudowane przedsionkami przeciwpożarowymi lub zamykane za pomocą drzwi przeciwpożarowych bądź innego zamknięcia przeciwpożarowego.
2. W ścianie oddzielenia przeciwpożarowego łączna powierzchnia otworów, o których mowa w ust. 1, nie powinna przekraczać 15% powierzchni ściany, a w stropie oddzielenia przeciwpożarowego - 0,5% powierzchni stropu.
3. (...) - nie dotyczy przedmiotowego budynku.
4. Wymaganą klasę odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego oraz zamknięć znajdujących się w nich otworów określa poniższa tabela:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej				
	elementów oddzielenia przeciwpożarowego		drzwi przeciwpożarowych lub innych zamknięć przeciwpożarowych	drzwi z przedsionka przeciwpożarowego	
	ścian i stropów, z wyjątkiem stropów w ZL	stropów w ZL		na korytarz i do pomieszczenia	na klatkę schodową*)
„B” i „C”	R E I 120	R E I 60	E I 60	E I 30	E 30

*) Dopuszcza się osadzenie tych drzwi w ścianie o klasie odporności ogniowej, określonej dla drzwi w kol. 6, znajdującej się między przedsionkiem a klatką schodową.

5. (...) – nie dotyczy przedmiotowego budynku.

6. W ścianie oddzielenia przeciwpożarowego dopuszcza się wypełnienie otworów materiałem przepuszczającym światło, takim jak luksfery, cegła szklana lub inne przeszklenie, jeżeli powierzchnia wypełnionych otworów nie przekracza 10% powierzchni ściany, przy czym klasa odporności ogniowej wypełnień nie powinna być niższa niż:

Wymagana klasa odporności ogniowej ściany oddzielenia przeciwpożarowego	Klasa odporności ogniowej wypełnienia otworu w ścianie:	
	- będącej obudową drogi ewakuacyjnej	- innej
REI 240	EI 120	E 120
REI 120	EI 60	E 60
REI 60	EI 30	E 30

7. Dopuszcza się stosowanie w strefach pożarowych PM otworu w ścianie oddzielenia przeciwpożarowego, służącego przeprowadzeniu urządzeń technologicznych, chronionego w sposób równoważny wymaganym dla tej ściany drzwiom przeciwpożarowym pod względem możliwości przeniesienia się przez ten otwór ognia lub dymu, w przypadku pożaru.

§ 233.

(...) - nie dotyczy przedmiotowego budynku

§ 234.

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach, pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.
4. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

§ 235.

1. Ścianę oddzielenia przeciwpożarowego należy wznosić na własnym fundamencie lub na stropie, opartym na konstrukcji nośnej o klasie odporności ogniowej nie niższej od odporności ogniowej tej ściany.
2. Ścianę oddzielenia przeciwpożarowego należy wysunąć na co najmniej 0,3 m poza lico ściany zewnętrznej budynku lub na całej wysokości ściany zewnętrznej zastosować pionowy pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 2 m i klasie odporności ogniowej EI 60.
3. W budynku z przekryciem dachu rozprzestrzeniającym ogień ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy wyprowadzić ponad pokrycie dachu na wysokość co najmniej 0,3 m lub zastosować wzdłuż ściany pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 1 m i klasie odporności ogniowej EI60, bezpośrednio pod pokryciem; przekrycie na tej szerokości powinno być nierozprzestrzeniające ognia.
4. W budynku z wyjątkiem zabudowy jednorodzinnej, w dachu którego znajdują się świetliki lub klapy dymowe, ściany oddzielenia przeciwpożarowego usytuowane od nich w odległości poziomej mniejszej niż 5 m, należy wyprowadzić ponad górną ich krawędź na wysokość co najmniej 0,3 m, przy czym wymaganie to nie dotyczy świetlików nieotwieranych o klasie odporności ogniowej co najmniej E30.
5. Jeżeli kondygnacje są kwalifikowane do różnych stref pożarowych należy stosować pas międzykondygnacyjny o którym mowa w 223 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. – w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /tekst jedn. Dz.U z dn. 18 września 2015 roku poz.1422/

6. Wszystkie trasy kablowe przechodzące przez przedsionek przeciwpożarowy muszą być obudowane do EI 60. Przedsionek przeciwpożarowy musi być wyposażony w wentylację grawitacyjną z kratką o wymiarach min. 14x14 cm

Strefy dymowe

Nie projektuje się stref dymowych. Oddymianie zostanie zrealizowane w II etapie w wydzielonych pożarowo klatkach schodowych. Należy je zrealizować w oparciu o zasady wiedzy technicznej.

W pierwszym etapie klatki na kondygnacji nadziemnej nie będą zamknięte przegrodami budowlanymi.

5.9 Wykończenie wewnątrz – zasady ogólne:

- Stosowanie do wykończenia wewnątrz materiałów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione.
- W pomieszczeniach magazynowych oraz w pomieszczeniach z podłogami podniesionymi, stosowanie wykładzin podłogowych łatwo zapalnych jest zabronione.
- Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.
- Na drogach ewakuacyjnych zabrania się stosowania materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych.
- W przypadku stosowania materiałów wykończeniowych luźno zwisających, w szczególności w kurtynach, zasłonach, draperiach, kotarach oraz żaluzjach, za łatwo zapalne uważa się materiały, których właściwości określone w badaniach zgodnych z Polskimi Normami odnoszącymi się do zapalności i rozprzestrzeniania płomienia przez wyroby włókiennicze nie spełniają co najmniej jednego z kryteriów:
 - $t_i \geq 4$ s,
 - $t_s \leq 30$ s,
 - nie następuje przepalenie trzeciej nitki,
 - nie występują płonące krople.

5.10 Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

Etap I

Ewakuacja jednoetapowa po sygnale z sygnalizatorów akustycznych.

W niektórych przypadkach zaprojektowano ewakuację do sąsiedniej strefy pożarowej. Ewakuacja w kierunku klatek schodowych znajdujących się w strefach pożarowych Va I Vb. Klatki te na poziomie (-1) są wydzielone pożarowo i będą stanowić przestrzeń względnie bezpieczną.

Etap II

Ewakuacja ludzi z budynku odbywa się następująco:

- z pomieszczeń na poziomie 0 – wyjściami bezpośrednio na zewnątrz budynku.
- widownia (materiały), ustawienie widowni (kształt widowni, liczbę miejsc w rzędzie, liczbę rzędów, odstęp między rzędami, szerokości przejść, długości przejść itp.) Sceny Letniej nie są przedmiotem niniejszego opracowania. Sposób zabezpieczenia widowni musi być każdorazowo uzgadnianie z KM PSP we Wrocławiu.
- z kondygnacji podziemnych i z nadziemnych poprzez korytarze i przedsionki przeciwpożarowe do wydzielonych pożarowo, oddymianych klatek schodowych mających bezpośrednie wyjścia na zewnątrz.

W budynku zapewniono następujące rozwiązania w zakresie ewakuacji ludzi:

- drzwi wejściowe do budynku otwierają się na zewnątrz (zgodnie z kierunkiem ewakuacji ludzi),

- z pomieszczeń przeznaczonych dla więcej niż 50 osób, z pomieszczeń w strefach ZL o powierzchni ponad 300 m², z pomieszczeń w strefach PM o gęstości obciążenia ogniowego ponad 500 MJ/m² o powierzchni ponad 300 m² zapewniono co najmniej dwa wyjścia ewakuacyjne o szerokości skrzydła drzwi min. 90 cm, odległe od siebie o co najmniej 5 m,
- długość przejścia tj. odległość od najdalszego miejsca w pomieszczeniu w strefach ZL – do wyjścia na drogę ewakuacyjną lub na zewnątrz budynku nie przekraczają 60 m, a w strefach PM 112,5 m. Długość przejścia zwiększono o 50 % ze względu na zastosowanie stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych,
- długości dojeżdż ewakuacyjnych liczone od wyjścia z pomieszczenia do wyjścia do innej strefy pożarowej, lub do wyjścia na zewnątrz budynku lub do obudowanej klatki schodowej, wyposażonej w urządzenia oddymiające (kłapy dymowe), oraz zamykanej drzwiami o odporności ogniowej co najmniej EI 30 lub do innej strefy pożarowej wynoszą: w strefach ZL I i ZL V -15 m przy jednym dojeździe i 60 m dla dojeżdża krótszego i 120 m dla dłuższego .W strefach ZL III i PM nie więcej niż 30 m na poziomej drodze ewakuacyjnej , a ogółem 45 m przy jednym dojeździe oraz 90 m dla dojeżdża krótszego i 180 dla dalszego przy wielu dojeżdżach. Długości dojeżdż zwiększono o 50 % ze względu na zastosowanie w tych strefach stałych automatycznych urządzeń gaśniczych wodnych,
- powierzchnia czynna kłap dymowych w wydzielonych pożarowo klatkach schodowych wynosi 5,0 % powierzchni max. rzutu klatki schodowej, nie mniej jednak niż 1,0 m². Kłapy dymowe są uruchamiane samoczynnie z systemu wykrywania dymu oraz dodatkowo jest możliwość uruchomienia ręcznego (przyciskami) zlokalizowanymi na parterze, i na kondygnacji najwyższej,
- wyjścia z klatek schodowych prowadzą bezpośrednio na zewnątrz budynku i mają szerokość biegu klatki schodowej tj. 1,2 m (min. szer. skrzydła drzwi 0,9 m),
- szerokość korytarzy nie jest mniejsza niż 1,40 m, (przy liczbie do 20 osób dopuszcza się szerokość korytarza 1,20m). Szerokości korytarzy zaprojektowano przyjmując 0,6 m dla każdych 100 osób ewakuujących się.
- szerokości biegów klatek schodowych wynoszą co najmniej 1,20 m a szerokość spoczników 1,50 m, wysokość stopni max. 0,175 m. Szerokość biegów i spoczników klatek schodowych zaprojektowano przyjmując 0,6m dla każdych 100 osób ewakuujących się.
- wysokość dróg ewakuacyjnych nie jest mniejsza niż 2,2 m (lokalne obniżenia nie mogą być niższe niż 2,0 m na długości do 1,5 m),
- szerokość skrzydła drzwi na drogach ewakuacyjnych nie jest mniejsza niż 90 cm,
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zastosowano na drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne działa, przez co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Oświetlenie awaryjne zaprojektowano zgodnie z Polskimi Normami.
- Jeżeli drzwi ograniczają szerokość korytarza muszą otwierać się o 180 stopni lub być wyposażone w samozamykacz.
- Wyjścia ewakuacyjne oraz drogi ewakuacyjne zostaną oznakowane znakami ewakuacyjnymi zgodnie z PN-EN ISO 7010 Symbole graficzne, PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki zabezpieczeń, PN-N-01256-4:1997/Az1:2003 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki zabezpieczeń PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

5.11 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych,
a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej

Etap I i II

Instalacja elektryczna:

- Instalację elektryczną zabezpieczono przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu jest umieszczony w pobliżu głównego wejścia do budynku i odpowiednio oznakowany. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie powoduje samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne.
- Połączenie przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu z aparatem należy zrealizować kablem PH 90 stosując zapewniający tę cechę system mocowania (świadectwo CNBOP)
- Pompy instalacji tryskaczowej muszą być zasilane jak instalacje bezpieczeństwa tj. zagwarantować dla nich zasilanie rezerwowe niezależne od zasilania podstawowego. Przełączenie z zasilania podstawowego na rezerwowe odbywa się automatycznie poprzez SZR
- Główne pionowe ciągi instalacji elektrycznej poprowadzono poza pomieszczeniami użytkowymi, w wydzielonych kanałach i szybach instalacyjnych, zgodnie z przedmiotowymi Polskimi Normami.
- Instalację odgromową zaprojektowano zgodnie z odpowiednią Polską Normą.
- Przepusty instalacyjne przewodów i kabli na granicach oddzieleni przeciwpożarowych oraz przepusty instalacyjne przewodów i kabli o średnicy powyżej 4 cm w pomieszczeniach w ścianach i stropach nie będących oddzieleniami przeciwpożarowymi, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 mają klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów. Należy je wykonywać w kompletnych systemach zgodnie z aktualną aprobatą techniczną.
- Przewody i kable elektryczne oraz światłowody wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej "zespołami kablowymi", stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia tj. w tym przypadku z uwagi na zastosowanie tryskaczy przez 30 minut, za wyjątkiem pomp instalacji tryskaczowej, których czas pracy wynika z normy.
- Zespoły kablowe dla których jest wymagane zapewnienie ciągłości działania w warunkach pożaru należy projektować z uwzględnieniem wzrostu rezystancji w podwyższonej temperaturze
- Zespoły kablowe umieszczone w pomieszczeniach chronionych stałymi wodnymi urządzeniami gaśniczymi powinny być odporne na oddziaływanie wody. Jeżeli przewody i kable ułożone są w ognioochronnych kanałach kablowych, to wówczas wymaganie odporności na działanie wody uznaje się za spełnione.
- Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.
- zespoły kablowe powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby w wymaganym czasie nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.
- System mocowania zespołów kablowych przeciwpożarowych musi posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP

Wentylacja i klimatyzacja.

- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne zaprojektowano z materiałów niepalnych.

- Palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych stosowane będą tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.
- przewody wentylacyjne są zaprojektowane w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały z siłą większą niż 1 KN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający ich kompensację wydłużeń,
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych zaprojektowano jako wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w czasie pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- w przewodach wentylacyjnych nie są prowadzone inne instalacje,
- maszynownie wentylacyjne i klimatyzacyjne są wydzielone ścianami o klasie odporności ogniowej, co najmniej EI 60 i zamykane drzwiami EI 30,
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EIS) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Klapy odcinające są uruchamiane przez system sygnalizacji pożarowej,
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, są obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EIS) wymaganej dla tych elementów, bądź wyposażone w klapy odcinające. Klapy odcinające są uruchamiane przez instalację sygnalizacji pożarowej,
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne o średnicy większej niż 4 cm, w miejscu przejścia przez ściany i stropy nie będące oddzieleniami przeciwpożarowymi, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 mają klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.
- elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, wykonane będą z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadać będą długość nie większą niż 4 m, przy czym nie będą prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.
- elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi wykonane będą z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie będzie przekraczać 0,25 m.
- centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne muszą się zatrzymywać w przypadku wykrycia pożaru przez system sygnalizacji pożarowej.

Instalacje wodne i sanitarne.

- przejścia przewodów instalacji wodnych i sanitarnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego są wykonane w klasie odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego,
- przewody instalacji wodnych i sanitarnych o średnicy większej niż 4 cm, w miejscu przejścia przez ściany i stropy nie będące oddzieleniami przeciwpożarowymi, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 mają klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Kontrola dostępu

W przypadku projektowania kontroli dostępu musi ona współpracować z systemem sygnalizacji pożarowej

5.12 Dobór urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanym do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawowa charakterystyką tych urządzeń

Etap I i II

5.12.1 System sygnalizacji pożarowej

Jest projektowany w obiekcie. Ochrona pełna wg standardu PKN-CEN 54-14. Wykonać według projektu wykonawczego uzgodnionego z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Sterowania i monitorowania według załączonego scenariusza pożarowego stanowiącego odrębne opracowanie. System sygnalizacji pożarowej monitorowany i połączony z jednostką ochrony przeciwpożarowej w sposób uzgodniony z Komendantem Miejskim Państwowej Straży Pożarnej we Wrocławiu.

5.12.2 Stałe urządzenia gaśnicze

W obiekcie są projektowane stałe urządzenia gaśnicze wodne tj. tryskacze. Ochrona według jednego ze standardów projektowych tj. PN-EN 12845; VDS CEA 4001 lub NFPA 13. Standard wybrać na etapie projektu wykonawczego. Projekt wykonawczy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. W I etapie nie przewiduje się ochrony kondygnacji nadziemnej- brak materiałów palnych.

5.12.3 Dźwiękowy system ostrzegawczy

Nie jest wymagany i nie przewiduje się dźwiękowego systemu ostrzegawczego. W ramach systemu sygnalizacji pożarowej wykonane zostaną sygnalizatory akustyczne.

5.12.4 Hydranty wewnętrzne

Strefy pożarowe ZL chronione przez hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym 25 mm. Zasięg hydrantów wewnętrznych musi pokrywać całą powierzchnię strefy pożarowej. Zasięg hydrantu 25 mm wynosi długość węża (20 lub 30 m) + 3m zasięgu rzutu wody. Zawory odcinające hydrantów wewnętrznych muszą być umieszczone na wysokości 1,35 m \pm 0,1 m od poziomu podłogi.

Wymagania dla hydrantu 25 mm: Dnom przewodu zasilającego min. 25 mm. Przewód zasilający stalowy lub obudowany do EI 60. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić dla H 25 – 1 dm³/s. Ciśnienie na zaworze hydrantowym hydrantu wewnętrznego 25 mm powinno zapewniać podaną wydajność z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy, jednak nie powinno być niższe niż 0,2 MPa. Szczegółowe zasady instalowania hydrantu wewnętrznego 25 – według odpowiedniej PN

Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione co najmniej przez 1 godzinę. Dopuszcza się przyłączenie do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przewodów sanitarnych pod warunkiem, że w przypadku ich uszkodzenia nie spowoduje to przypadkowego wypływu wody z instalacji. Instalację hydrantów wewnętrznych projektować dla dwóch pracujących hydrantów jednocześnie, tj. 2 dm³/s. Instalacja musi być wykonana jako obwodowa zapewniająca doprowadzenie wody co najmniej z dwóch stron w przypadku, gdy:

- liczna pionów w budynku , zasilanych z jednego przewodu jest większa niż 3,
- na przewodach rozprowadzających zainstalowano więcej niż 5 hydrantów wewnętrznych.

Instalacja hydrantów wewnętrznych HP 52.

Budynek w strefie placu manewrowego, w strefach PM oraz w pomieszczeniach magazynowych o powierzchni ponad 200 m² i o gęstości obciążenia ogniowego, ponad 500 MJ/m² usytuowanych w strefach ZL wyposażono w hydranty wewnętrzne HP 52 mm, nawodnione.

Minimalny czas działania 1 godzina.

Zasięg hydrantów wewnętrznych musi pokrywać całe chronione pomieszczenie lub strefę pożarową. Zasięg hydrantu 52 mm wynosi 20 m + 10 m zasięgu rzutu wody. Zawory odcinające hydrantów wewnętrznych muszą być umieszczone na wysokości 1,35 m ±0,1 m od poziomu podłogi. W przypadku, gdy odległość do najbliższego wyjścia ewakuacyjnego lub innego wyjścia na przestrzeń otwartą przekracza 30 m, w celu spełnienia wymagań zasięgu hydrantu 52 mm można wyposażać niektóre hydranty wewnętrzne 52 mm w dodatkowy wąż.

Wymagania dla hydrantu 52 mm: Dnom przewodu zasilającego min. 50 mm. Przewód zasilający stalowy lub obudowany do EI 60. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić dla H 52 – 2,5 dm³/s. Ciśnienie na zaworze hydrantowym hydrantu wewnętrznego 52 powinno zapewniać podaną wydajność z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy, jednak nie powinno być niższe niż 0,2 MPa. Szczegółowe zasady instalowania hydrantu wewnętrznego 52 – zgodnie z ustaleniami PN-EN671-2:1999. Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne z węzłem płaskoskładanym.

Hydranty muszą być umieszczone w miejscach pozwalających na swobodny dostęp i obsługę. Instalacja hydrantów wewnętrznych wykonana z materiałów niepalnych lub obudowa do EI 60. Dopuszcza się przyłączenie do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przewodów sanitarnych pod warunkiem, że w przypadku ich uszkodzenia nie spowoduje to przypadkowego wypływu wody z instalacji. Instalację hydrantów wewnętrznych projektować dla dwóch pracujących hydrantów jednocześnie, tj. 5 dm³/s. Instalacja musi być wykonana jako obwodowa zapewniająca doprowadzenie wody co najmniej z dwóch stron w przypadku, gdy:

- liczna pionów w budynku , zasilanych z jednego przewodu jest większa niż 3,
- na przewodach rozprowadzających zainstalowano więcej niż 5 hydrantów wewnętrznych.

5.12.5 Oddymianie

Zaprojektowano samoczynną instalację oddymiania klatek schodowych – oddymianie grawitacyjne– klapy dymowe- wg PN. Powierzchnia czynna klap dymowych montowanych w wydzielonych pożarowo klatkach schodowych wynosi min. 5,0 % powierzchni max. rzutu klatki schodowej, nie mniej jednak niż 1,0 m². Klapy dymowe są uruchamiane samoczynnie z systemu wykrywania dymu oraz dodatkowo jest możliwość uruchomienia ręcznego (przyciskami) zlokalizowanymi na parterze, na co trzeciej kondygnacji i na kondygnacji najwyższej. Oddymianie klatki schodowej zrealizowane na etapie wykonawczym musi zapewniać napływ powietrza uzupełniającego do klatki schodowej . Dopuszcza się w projekcie wykonawczym wykorzystanie innych standardów projektowych oddymiania klatek schodowej niż przywołany w niniejszym projekcie np. stosowne wytyczne CNBOP. Dla oddymiania klatek schodowych opracować projekt wykonawczy uzgodniony z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

5.12.6 Dźwigi dla ekip ratowniczych

W budynku nie są wymagane i nie przewiduje się dźwigów do potrzeb ekip ratowniczych.

5.12.7 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Obiekt musi byc wyposazony w przeciwpowozarowy wylacznik pradu wylaczajacy zasilanie elektryczne we wszystkich obwodach nie sluzacych ochronie przeciwpowozarowej. Przycisk przy wejsciu lub przylaczu. Polaczenie przycisku z aparatem kablem PH 90 odpornym na dzialanie wody.

5.12.8 Awaryjne oswietlenie ewakuacyjne

Wymagane na drogach ewakuacyjnych oswietlonych swiatlam sztucznym oraz na zewnatrz przed wyjsciami ewakuacyjnymi

Wymagania:

Awaryjne oswietlenie ewakuacyjne dzialajace prawidlowo przez 60 minut w warunkach pozaru.

Awaryjne oswietlenie ewakuacyjne musi byc wykonane zgodnie z :

1. PN-EN-50172 :2005 Systemy awaryjnego oswietlenia ewakuacyjnego.
2. PN-EN-1838:2013 Zastosowanie oswietlenia. Oswietlenie awaryjne.
3. PN-EN 60 598-2-22 Oprawy oswietleniowe. Czesc 2-22: Wymagania szczegolowe. Oprawy oswietleniowe do oswietlenia awaryjnego.

Ogolne wytyczne:

1. Dla drogi ewakuacyjnej - 1 lux
2. Dla punktu, pierwszej pomocy, urzadzenia przeciwpowozarowego w tym przyciski ROP, jezeli nie znajduja sie w obrebie drogi ewakuacyjnej - 5 luxow mierzone na podlodze.
3. Pompownia tryskaczowa – 5 luxow

5.13 Informacja o wyposazeniu w gasnice.

Etap I i II

Budynek musi byc wyposazony w gasnice przenosne spelniajace wymagania Polskich Norm bedacych odpowiednikami norm europejskich (EN), dotyczacych gasnic lub w gasnic przewoznych. Jedna jednostka masy srodka gasniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gasnicach powinna przypadac na kazde 300 m² powierzchni strefy powozarowej chronionej tryskaczami i na kazde 100 m² strefy powozarowej nie chronionej tryskaczami.

Gasnice powinny byc rozmieszczone w miejscach latwo dostepnych i widocznych, w szczegolnosci:

- przy wejsciach do budynku,
- na korytarzach,
- przy wyjsciach z pomieszczen na zewnatrz;
- w miejscach nie narazonych na uszkodzenia mechaniczne oraz dzialanie zrodel ciepla (piece, grzejniki).

Przy rozmieszczaniu gasnic powinny byc spelnione nastepujace warunki:

- odleglosc z kazdego miejsca w obiekcie, w ktorym moze przebywac czlowiek, do najblizszej gasnicy nie powinna byc wieksza niz 30 m;
- do gasnic powinien byc zapewniony dostep o szerokosci co najmniej 1 m.

Budynek nalezy wyposazyc w podreczny sprzet gasniczy w postaci gasnic do powozow ABC. Sprzet ten nalezy umiescic w miejscu latwo dostepnym i widocznym. W przypadku punktow tluszczow w punktach gastronomicznych nalezy zastosowac gasnice typu F

5.14 Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, a w szczególności informacje o drogach pożarowych, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz o sprzęcie służącym do tych działań

5.14.1 Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Etap I i II

Dla budynku zapewniono przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru w ilości 20 l/s z sieci hydrantów zewnętrznych Dnom80. W rejonie projektowanego budynku w odległości 21,70 m i 21,30 m są co najmniej 2 hydranty zewnętrzne Dnom80 spełniające następujące wymagania:

- wydajność minimum 10 dm³/s,
- nominalne ciśnienie 0,2 MPa,
- odległość hydrantu w kierunku prostopadłym do ściany nie jest mniejsza niż 5 m.
- zasilanie hydrantu odbywa się z sieci obwodowej min. Ø100 mm lub rozgałęzieniowej min. Ø125 mm.

5.14.2 Drogi pożarowe.

Etap I i II

Do projektowanego budynku zgodnie z § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia MSWiA [4] została zapewniona droga pożarowa spełniająca następujące wymagania:

- a) droga pożarowa przebiega wzdłuż dłuższego boku budynku a odległość krawędzi drogi od budynku zawiera się w przedziale 5 -15 m,
 - b) szerokość jezdni jest większa od 3,5 m a wzdłuż budynku oraz na odcinku 10 m przed i poza budynkiem - 4,0 m,
 - c) minimalna nośność jezdni 200 kN (nacisk 100 kN na oś),
 - d) droga pożarowa kończy się rozjazdem w kształcie litery T umożliwiającym powrót pojazdu (wykorzystując manewr cofania)
 - e) najmniejszy promień zewnętrznych łuków drogi pożarowej wynosi 11 m.
- Projektowana droga pożarowa uzyskała pozytywną opinię wydaną przez Komendanta Wojewódzkiego PSP we Wrocławiu (zał.nr7- patrz projekt podstawowy).

5.14.3 Sprzęt służący do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Nie przewiduje się sprzętu do działań ratowniczych poza wymienionymi wcześniej urządzeniami i instalacjami.

5.15 Oznakowanie ewakuacyjne i znakami ochrony przeciwpożarowej budynku

Obiekt należy oznakować zgodnie z:

1. PN-EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
2. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
3. PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
4. PN-N-01256-4:1997/Az1:2003 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.

5.16 Uwagi i wnioski

Po zakończeniu rozbudowy obiektu, przed przystąpieniem do użytkownika:

- zamontować podręczny sprzęt gaśniczy oraz znaki ewakuacyjne w budynku,
- wywiesić w miejscach dostępnych instrukcję postępowania na wypadek powstania pożaru oraz wykaz telefonów alarmowych,
- opracować Instrukcję Bezpieczeństwa Pożarowego,

- przeprowadzić odpowiednie dla poszczególnych urządzeń przeciwpożarowych próby i badania potwierdzające prawidłowość ich działania.

5.17 Wykaz przepisów i norm związanych z opracowaniem:

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. – w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /tekst jedn. Dz.U z dn. 18 września 2015 roku poz.1422/ [1].
- 2) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów./Dz. U. nr 109 poz. 719/ [2].
- 3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015 r. poz. 2117) [3].
- 4) rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. nr 124 poz. 1030) [4].
- 5) PN-B-02877-4 „Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania”. [5]- na etapie wykonawczym dopuszcza się również inne standardy projektowe dla ochrony klatki schodowej.

6. ZAGADNIENIA BHP.

Etap I.

Budynek jest zaprojektowany zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa użytkowania oraz wymaganiami higieny i zdrowia, a w szczególności:

- Ochrony czystości powietrza:

Budynek posiada wentylację mechaniczną i klimatyzację (część III)

- Ochrony przed zawilgoceniem i korozją biologiczną:

Zaprojektowano odpowiednie izolacje przeciwwilgociowe, przeciwwodne i paroszczelne oraz system odprowadzenia wody deszczowej i drenażu. Przegrody zewnętrzne i wewnętrzne spełniają wymagania cieplno-wilgotnościowe (część III)

- Ochrony przed hałasem i drganiami (Projekt podstawowy)

- Oszczędności energii i izolacyjności cieplnej:

Przegrody spełniają wymagania izolacyjności cieplnej. Urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjne posiadają pełną automatykę redukującą zużycie energii. (część III)

Nad wejściami do pawilonów szklanych zaprojektowano daszki szklane o szerokości 1,5 m.

Powierzchnie spoczników schodów i pochylni mają wykończenie wyróżniające je fakturą, co najmniej w pasie 30 cm od krawędzi rozpoczynającej i kończącej bieg schodów lub pochylni.

Dla wszystkich pracowników zaprojektowano pomieszczenia higieniczno-sanitarne : szatnie, pomieszczenia śniadań, pomieszczenia wypoczynku, kobiet w ilości i standardzie zgodnym z przepisami – Dz.U.Nr 165 p. 1650 z 2003r.

Dla stanowisk pracy poniżej otaczającego terenu uzyskano stosowne odstępstwo Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego i Inspekcji Pracy we Wrocławiu.

Etap I i II.

Budynek jest zaprojektowany zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa użytkowania oraz wymaganiami higieny i zdrowia, a w szczególności:

- Ochrony czystości powietrza:

Budynek posiada wentylację mechaniczną i klimatyzację (część III)

- Ochrony przed zawilgoceniem i korozją biologiczną:

Zaprojektowano odpowiednie izolacje przeciwwilgociowe, przeciwwodne i paroszczelne oraz system odprowadzenia wody deszczowej i drenażu. Przegrody zewnętrzne i wewnętrzne spełniają wymagania cieplno-wilgotnościowe (część III)

- Ochrony przed hałasem i drganiami (część VI)

- Oszczędności energii i izolacyjności cieplnej:

Przegrody spełniają wymagania izolacyjności cieplnej. Urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjne posiadają pełną automatykę redukującą zużycie energii. (część III)

Miejsca pobytu ludzi spełniają wymagania BHP lub posiadają odpowiednie odstępstwa Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego i Okręgowego Inspektora Pracy Nad głównym wejściem do budynku zaprojektowano daszek szklany o szerokości 1,5 m.

Powierzchnie spoczników schodów i pochylni mają wykończenie wyróżniające je fakturą, co najmniej w pasie 30 cm od krawędzi rozpoczynającej i kończącej bieg schodów lub pochylni.

Dla wszystkich pracowników zaprojektowano pomieszczenia higieniczno-sanitarne : szatnie, pomieszczenia śniadań, pomieszczenia wypoczynku, kobiet w ilości i standardzie zgodnym z przepisami – Dz.U.Nr 165 p. 1650 z 2003r.

Dla stanowisk pracy poniżej otaczającego terenu oraz dla stanowisk nie oświetlonych światłem dziennym uzyskano stosowne odstępstwa Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego i Inspekcji Pracy we Wrocławiu.

7. DANE TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO CHARAKTERYZUJĄCE WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE

Etap I i II

a) Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków.

Zapotrzebowanie wody na cele i w ilości wynosi:

- bytowo-gospodarcze: 3,9 dm³/s
- p.poż.: 5 dm³/s

z miejskiej sieci wodociągowej żel. Ø200 mm.

Woda wodociągowa pod względem mikrobiologicznym i fizykochemicznym, powinna odpowiadać wymaganiom rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2007 r., nr 61, poz. 417 T ze zmianami).

Ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków:

- bytowych: 3,7 dm³/s

Do miejskiej sieci kanalizacji ogólnospławnej. Jakość ścieków odprowadzanych do kanalizacji miejskiej odpowiada wymogom określonym w Dzienniku Ustaw Nr 136, poz. 963 i 964 – Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. i jest zgodna z załącznikiem do ww. Rozporządzenia.

Wody opadowe z dachu rozbudowywanego budynku oraz z terenu będą odprowadzane do zbiornika Fosi Miejskiej. Wylot do Fosi zostanie wykonany na wysokości 130cm nad dnem i umocniony murem oporowym a przewód kanalizacyjny zostanie zabetonowany. Na wylocie zainstalowana będzie krata stalowa wykonana ze stali nierdzewnej z oczkami Φ10 co 5 cm. Dno i skarpa rowu w miejscu wylotu będą wybrukowane.

Wody z terenu będą podczyszczane w separatorze koalescencyjnym substancji ropopochodnych.

Ilość wód opadowych z dachu oraz terenu wyniesie przy opadzie 130 l/sxha

Gc=54,6l/s

b) Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się.

Nie przewiduje się emisji szkodliwych substancji do powietrza atmosferycznego.

Gazy spalinowe pochodzące od ruchu pojazdów transportujących kostiumy i dekoracje sceniczne (sporadycznie) nie stwarzają zagrożenia dla środowiska. W procesie spalania paliw w silnikach samochodowych powstają – ditlenek i tlenek węgla oraz para wodna, tworzą się również lotne związki organiczne (LZO – aldehydy, ketony), wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), cząstki stałe (sadza), a także tlenki azotu, a przy zasilanych paliwach – tlenki siarki. Najbardziej niebezpieczny jest dla ludzi tlenek węgla.

c) Rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów.

Gospodarka odpadami wyklucza możliwość skażenia środowiska gruntowo-wodnego. Powstają jedynie odpady komunalne z grupy 20 03 01 – zmieszane odpady komunalne, które składowane będą w szczelnych pojemnikach o pojemności 1100l w liczbie 10 sztuk, następnie wywożone i składowane na składowisku odpadów przez upoważnione jednostki, na mocy podpisanych przez Inwestora umów. Ilość powstających odpadów będzie się kształtowała na poziomie 50-60 Mg/rok. Nie przewiduje się powstawania innych kategorii odpadów, w tym odpadów niebezpiecznych.

d) Emisja hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się.

Emisja hałasu towarzyszyć będzie ruchowi pojazdów transportujących kostiumy i dekoracje sceniczne. Poziom hałasu komunikacyjnego nie jest szkodliwy dla otoczenia.

Innym źródłem hałasu będzie działalność kulturalna Opery – wystawianie widowisk i spektakli operowych w okresie letnim. Jego oddziaływanie na otoczenie jest ograniczona ze względu na ograniczenie sceny i widowni ścianami-tylko od strony placu Wolności dziedziniec jest otwarty.

Emisja hałasu nie przekracza wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. nr 66poz.436).

Zastosowano agregaty chłodnicze w wersji wyciszonej. Wszystkie pomieszczenia wentylatorowi i pomieszczenia techniczne oraz pracownie posiadają wykończenie tłumiące hałas. Na wlotach czerpni i wylotach wyrzutni wentylacyjnych zastosowano tłumiki.

Zagadnienie emisji hałasu oraz wibracji z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania zostały omówione w **części VI** niniejszego opracowania: **Charakterystyka akustyczna budynku**. Zastosowano w projekcie rozwiązania konstrukcyjno-budowlane i techniczne odpowiadające wymaganiom zawartym w tym opracowaniu.

Inwestycja nie generuje szkodliwego promieniowania jonizującego.

Pole elektromagnetyczne wytwarzane przez stację transformatorową nie oddziałuje na pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi ponieważ w projekcie zachowano parametry:

- odległość pozioma i pionowa od pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi przekracza 2,8 m,
- ściany i stropy stanowią oddzielenia przeciwpożarowe oraz mają zabezpieczenia przed przedostawaniem się cieczy i gazów.

Zaprojektowane stacje transformatorowe mają wbudowane wibroizolatory a pomieszczenie jest wykończona izolacją tłumiącą hałas.

e) Wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

Inwestycja nie spowoduje transgranicznego oddziaływania na środowisko.

Inwestycja wymaga usunięcia istniejącego drzewostanu i krzewów kolidujących z projektowaną zabudową zgodną z zapisami MPZT wg projektu zieleni. Na wycinkę uzyskano zgodę Miejskiego Konserwatora Zabytków (7 drzew i 18 krzewów). Projektuje się zielen kompensacyjną wzdłuż Promenady Staromiejskiej oraz wzdłuż drogi dojazdowej. Zielen uzupełniają pojemniki usytuowane na dziedzińcu wewnętrznym.

Zaprojektowano konstrukcję dróg, chodników, dziedzińca w formie szczelnych nawierzchni zabezpieczających przed przedostaniem się wód opadowych do gruntu. Wody deszczowa jest odprowadzana do fosy przez koalescencyjny separator substancji ropopochodnych.

f) Przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczają wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane.

Projektowany obiekt nie jest kwalifikowany, z mocy przepisów szczególnych o ochronie i kształtowaniu środowiska, do obiektów mogących pogorszyć stan środowiska.

W zakresie rozwiązań przestrzennych obiekt stanowi kontynuację otaczającej przestrzeni miejskiej i jest zgodny z MPZP (wysokość i linie zabudowy).

Zachowane zostały wymagane odległości od sąsiadujących budynków nie powodując ich przesłaniania i zacieniania.

Obiekt łączy się z budynkiem Opery na poziomie podziemia i tworzy z nim funkcjonalną całość.

Rozwiązania techniczne w obiekcie w zakresie konstrukcji, instalacji sanitarnych, elektrycznych, ochrony przed hałasem, technologii sceny letniej eliminują lub minimalizują zagrożenia środowiskowe, wpływ na zdrowie ludzi, oraz wpływ na inne obiekty budowlane.

8. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA POD WZGLĘDEM TECHNICZNYM, EKONOMICZNYM I ŚRODOWISKOWYM, ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII, TAKICH JAK: ENERGIA GEOTERMALNA, ENERGIA PROMIENIOWANIA SŁONECZNEGO, ENERGIA WIATRU, A TAKŻE MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA SKOJARZONEJ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA ORAZ ZDECENTRALIZOWANEGO SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ W POSTACI BEZPOŚREDNIEGO LUB BLOKOWEGO OGRZEWANIA;

Etap I i II

Inwestor nie przewiduje wykorzystania odnawialnych źródeł energii ze względu na brak ekonomicznych przesłanek ich wykorzystania oraz ograniczone środki przeznaczone na inwestycję.

Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii:

- energia geotermalna: brak miejsca na działce na wykonanie odwiertów geotermalnych-cała działka zabudowana
- energia promieniowania słonecznego: ze względu na średnie roczne zachmurzenie wynoszące we Wrocławiu 70% dni w roku brak jest obecnie przesłanek ekonomicznych wykorzystania energii słonecznej
- energia wiatru: ze względu na średnią prędkość wiatru we Wrocławiu wynoszącą 3,3 m/s brak jest obecnie przesłanek ekonomicznych wykorzystania tego typu energii.

Inwestor po analizie kosztów zrezygnował z zastosowanie skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania;

Zastosowane rozwiązania:

- Źródło ciepła: Węzeł cieplny zasilany z elektrociepłowni, która uzyskuje ciepło z Kogeneracji .
- Urządzenia grzewcze: kompaktowy 3 funkcyjny wymiennik równoległy dla potrzeb co i cwu oraz 1 funkcyjny wymienniki kompaktowy –dla potrzeb ciepła dla wentylacji.
- Sterowanie: automatyka pogodowa, automatyka układów ciepła technologicznego
- System ogrzewania: układ zamknięty pompowy podzielony na niezależne obiegi centralnego ogrzewania grzejnikowego, oraz obiegi ciepła technologicznego nagrzewnic wentylacyjnych wentylacji ogólnej i kurtyn powietrza
- System przygotowania cwu: centralny w węźle kompaktowym z układem cyrkulacji,
- Wentylacja mechaniczna: wszystkie układy wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (wysokowydajne wymienniki obrotowe, krzyżowe i glikolowe),
- Instalacja chłodnicza: W części pomieszczeń system chłodzący VRV III z klimakonwektorami wewnętrznymi oraz agregat wody lodowej do zasilania chłodnic central wentylacyjnych.

Opracował : dr arch. Bogusław Wowrzeczka

CZĘŚĆ II/K : KONSTRUKCJA

■ konstrukcja	dr inż. Romuald Tarczewski	Nr 522/88/UW	31.08. 2017	
■ konstrukcja sprawdzający	mgr inż. Marek Kardysz	Nr 24/10/ KRPIIB	31.08. 2017	

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI
 - 1.1 Przedmiot i zakres opracowania
 - 1.2 Podstawa opracowania
 - 1.3 Warunki geotechniczne w miejscu lokalizacji obiektu
 - 1.4 Posadowienie istniejącego budynku Opery Wrocławskiej
 - 1.5 Ogólna charakterystyka projektowanego obiektu docelowego (II etap)
 - 1.6 Ogólna charakterystyka obiektu w I etapie realizacji
2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH
 - 2.1 Układ konstrukcyjny obiektu docelowego (II etap)
 - 2.2 Założenia projektowe
 - 2.3 Posadowienie budynku i zabezpieczenie wykopu
 - 2.4 Konstrukcja części podziemnej budynku
 - 2.5 Strop nad częścią podziemną
 - 2.6 Konstrukcja części nadziemnej I etapu
 - 2.7 Trzony komunikacyjne
 - 2.8 Ochrona wibroakustyczna
3. TECHNOLOGIA I WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT
 - 3.1 Roboty ziemne i zabezpieczenie wykopów
 - 3.2 Elementy konstrukcyjne żelbetowe
 - 3.3 Elementy konstrukcyjne stalowe
 - 3.4 Warunki ogólne

I. CZĘŚĆ OPISOWA

11. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest zmiana projektu „Rozbudowa Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej”.

Projekt podstawowy, wg dokumentacji wymienionej w pktcie 1.2b i 1.2c, opracowany w 2009-2012 r., obejmuje rozbudowę Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej. Projektowany obiekt składa się z trzech części. Dwie główne części zlokalizowane są przy ul. H. Modrzejewskiej oraz przy Pasażu Staromiejskim. Mają one pięć kondygnacji nadziemnych i trzy kondygnacje podziemne. Trzecia część, usytuowana pomiędzy wyżej wymienionymi, składa się z trzech kondygnacji podziemnych, kondygnacji czwartego piętra łączącej sąsiednie części i oraz szklanego dachu i szklane ściany stanowiących wydzielenie dziedzińca wewnętrznego. Wszystkie części są połączone funkcjonalnie i stanowią całość. W części środkowej, na poziomie -1, obiekt jest połączony z istniejącym budynkiem Opery Wrocławskiej za pomocą trzech ciągów komunikacyjno-transportowych.

Zmiana projektu podstawowego, będąca przedmiotem niniejszego opracowania, obejmuje część podziemną, w której zamiast trzech kondygnacji projektowana jest jedna kondygnacja, o powierzchni zmniejszonej w stosunku do projektu podstawowego oraz etapowanie realizacji części nadziemnej.

Przyjęto, że część nadziemna będzie realizowana w dwóch etapach. W etapie pierwszym zrealizowane zostaną częściowo dwa trzony komunikacyjne do wysokości parteru i obudowane tymczasowymi pawilonami. W drugim etapie przewiduje rozbiórkę pawilonów tymczasowych i realizację części nadziemnej wg projektu podstawowego. Ze względu na rezygnację z dwóch kondygnacji podziemnych, układ funkcjonalny poziomu -1 uległ znacznym zmianom w stosunku do projektu podstawowego. Jednocześnie jest on pod względem układu konstrukcyjnego dostosowany do przewidywanej części nadziemnej. Ze względu na nieznany czas realizacji drugiego etapu inwestycji, etap pierwszy jest zaprojektowany jako w pełni samodzielny obiekt.

1.2 Podstawa opracowania

- a. „Zmiana Projektu: Rozbudowa Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej ul. Modrzejewskiej – Projekt Budowlany” opracowany w sierpniu 2017 r. przez pracownię projektową Manufaktura Nr 1, pl. Grunwaldzki 16/60, 50-384 Wrocław:
 - część architektoniczna, projektant – dr inż. arch. Bogusław Wowrzeczka
 - część instalacyjno-sanitarna – mgr inż. Elżbieta Bester
 - część elektryczna – mgr inż. Krystyna Stanclik
- b. „Rozbudowa Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej – Projekt Budowlany”, opracowany w listopadzie 2009 r. przez pracownię Manufaktura Nr 1, pl. Grunwaldzki 16/60, 50-384 Wrocław;
- c. „Rozbudowa Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej – Projekt Wykonawczy”, opracowany w sierpniu 2010 r. przez pracownię Manufaktura Nr 1, pl. Grunwaldzki 16/60, 50-384 Wrocław wraz ze zmianami z czerwca 2011 r. i grudnia 2011 r oraz projektem etapowania prac z lipca 2012 r.
- d. „Opinia geotechniczna z wykonania badań podłoża gruntowego dla rozbudowy Sceny Letniej”, opracowana w maju 2017 r. przez firmę GeKo, Wrocław, ul. Krucza 100/7, 53-412 Wrocław. Autor: Wojciech Zieliński, geolog inżynierski, upr. nr. VII-1326
- e. „Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu projektowanej rozbudowy Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej”, opracowana w październiku 2009 r. przez firmę Geoskop s.c., ul. Krakowska 29c, 50-424 Wrocław. Autor: mgr Marcin Kościak, geolog inżynierski, upr. nr VII-1262;
- f. „Opera Wroclawska – Modernizacja. Tom VI – Wzmocnienie fundamentów, Projekt Budowlany, branża konstrukcja”, opracowany w kwietniu 1997 r. przez PUA SARP

Wrocław, generalny projektant prof. dr inż. Wiktor Jackiewicz, projektant – mgr inż. Krzysztof Sokolnicki;

- g. „Opera Wroclawska – Modernizacja. Tom VI-A – Wzmocnienie fundamentów, Rysunki wykonawcze, branża konstrukcja”, opracowany w czerwcu 1997 r. przez PUA SARP Wrocław, generalny projektant prof. dr inż. Wiktor Jackiewicz, projektant – mgr inż. Krzysztof Sokolnicki;
- h. „Ocena stanu technicznego budynku Opery Wroclawskiej w aspekcie przeprowadzonych dotychczas robót wzmocniających w ramach kapitalnego remontu i modernizacji”, opracowana w marcu 1998 r. przez PUA SARP Wrocław, autor – prof. dr inż. Jan Suwalski;
- i. obowiązujące normy i przepisy budowlane;

1.3 Warunki geotechniczne w miejscu lokalizacji obiektu

Dla potrzeb projektu podstawowego wykonana została geologiczno-inżynierska wymieniona w pktcie 1.2e, a dla niniejszego opracowania – dokumentacja geologiczno-inżynierska wymieniona w pktcie 1.2d.

Podczas badań w 2009 r. wykonano 10 otworów badawczych oraz 9 sondowań sondą dynamiczną SD-63.5 (DPSH) i 5 sondowań sondą statyczną CPT. Podłoże zostało rozpoznane do głębokości 20 m ppt. Lokalnie, ze względu na występowanie w podłożu masywnych murów ceglanych, do głębokości ok. 6 m. W ramach badań w 2017 r. wykonano 14 otworów o głębokości od 5.4 do 20 m ppt.

W wyniku badań stwierdzono, że na badanym obszarze podłoże terenu budują grunty rodzime niespoiste, spoiste i spoiste organiczne. Pierwsza grupa reprezentowana jest przez piaski pylaste, piaski średnie, piaski grube, pospółki i żwiry, natomiast druga grupa – przez gliny, gliny pylaste, pyły piaszczyste, pyły piaszczyste przewarstwiane piaskiem pylastym i ily pylaste. Grunty spoiste organiczne są reprezentowane przez namuły gliniaste. Grunty rodzime są przykryte od góry warstwą nasypów niekontrolowanych, nasypów budowlanych lub glebą. Warunki gruntowe zostały określone jako złożone, a obiekt zaliczony do II kategorii geotechnicznej.

W podłożu wyróżniono dwie warstwy nasypów oraz trzynaście warstw geotechnicznych

- warstwa **nB** – nasyp budowlany, reprezentowany przez nawierzchnię z kostki granitowej i asfaltu wraz z podbudową, o miąższości 0.15 m;
- warstwa **nN** – nasyp niekontrolowany, stanowiący mieszaninę piasku, gliny, gleby i gruzu ceglanoego, o miąższości 5.05 ÷ 6.80 m, występujący bezpośrednio pod powierzchnią terenu, na całej jego powierzchni;
- warstwa **Ia** – (Pπ) piaski pylaste, w stanie średniozagęszczonym, wątpliwie wysadzinowe, nośne, małościśliwe;
- warstwa **Ib** – (Pπ) piaski pylaste, w stanie zagęszczonym, wątpliwie wysadzinowe, nośne, małościśliwe;
- warstwa **Ila** – (Ps, Pr) piaski średnie i grube, w stanie średniozgęszczonym, niewysadzinowe, nośne, małościśliwe;
- warstwa **Ilb** – (Ps, Pr) piaski średnie i grube, w stanie zagęszczonym, niewysadzinowe, nośne, małościśliwe;
- warstwa **IIIb** – (Po, Ż) pospółki i żwiry, w stanie zagęszczonym, niewysadzinowe, nośne, małościśliwe;
- warstwa **C1a** – (Πp) pyły piaszczyste, w stanie twardoplastycznym, wysadzinowe, nośne, małościśliwe;
- warstwa **C1b** – (Πp/Pπ) pyły piaszczyste przewarstwiane piaskiem pylastym, w stanie miękkoplastycznym, wysadzinowe, słabonośne, bardzo ściśliwe;
- warstwa **C2** – (Gπ) gliny pylaste, w stanie twardoplastycznym, wysadzinowe, nośne, małościśliwe;
- warstwa **C3a** – (G) gliny, w stanie półzwałym, wysadzinowe, nośne, małościśliwe;
- warstwa **C3b** – (G) gliny, w stanie twardoplastycznym, wysadzinowe, nośne, małościśliwe;

- warstwa **C4** – (Nmg) namuły gliniaste, w stanie twardoplastycznym, wysadzinowe, słabonośne, małościśliwe;
warstwa **D** – (Iπ) łył pylaste, w stanie półzwartym, wysadzinowe, nośne, małościśliwe;
warstwa **A** – (G) gliny zwałowe, w stanie półzwartym, wysadzinowe, nośne, małościśliwe.

Wartości rekomendowanych parametrów geotechnicznych dla wydzielonych w podłożu warstw geologiczno- inżynierskich przedstawia Tabela 1.

Tabela 1. Parametry geotechniczne dla wydzielonych w podłożu gruntowym warstw geologiczno-inżynierskich

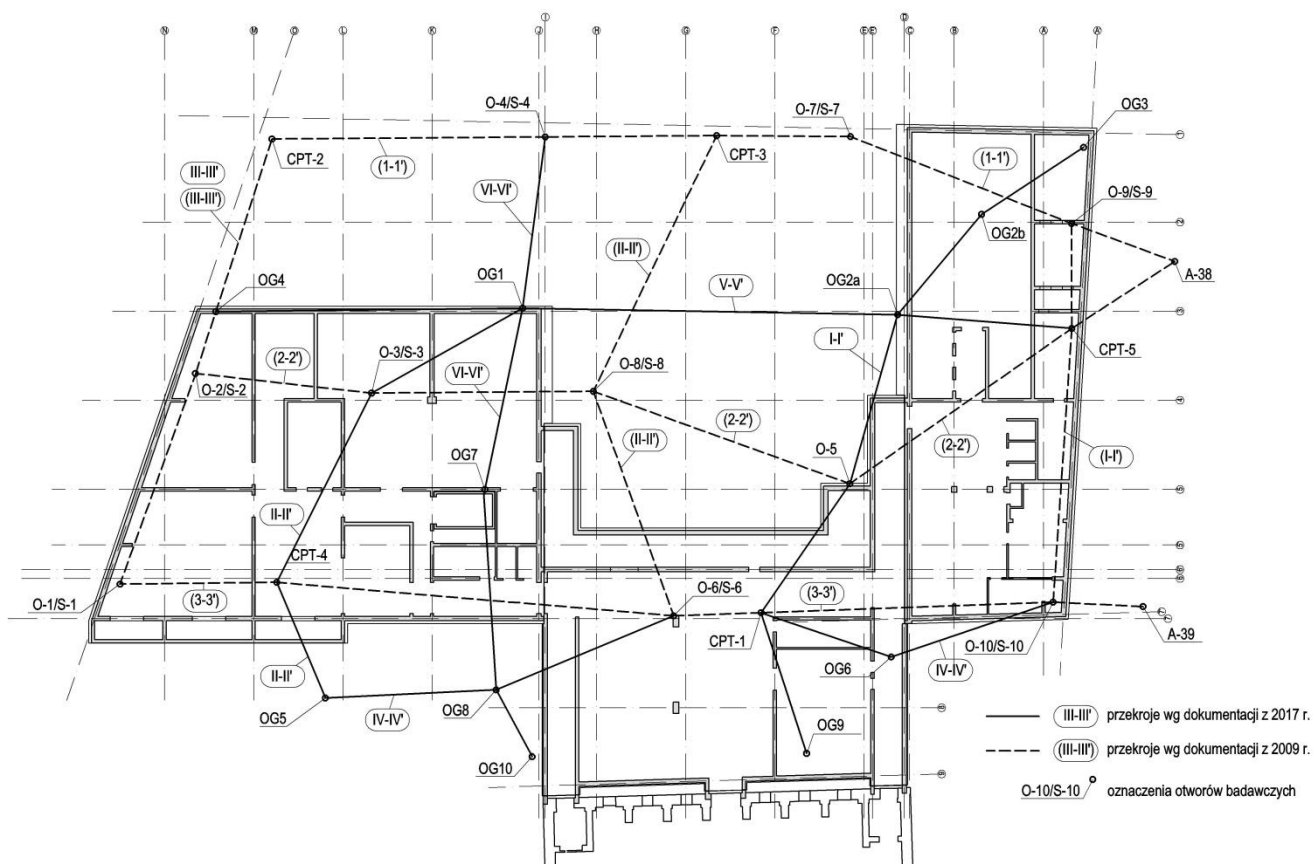
Warstw a	rodzaj gruntu	I_D	I_L	ρ_s	ρ_0	w_n	φ	c	E_0	M_0	k	S_u
				g/cm ₃	g/cm ₃	%	°	kPa	MPa	MPa	cm/s	MPa
nB	nasyp budowlany											
nN	nasyp niekontrol.											
Ia	piaski pylaste średniozagęszczone	0.6 0		2.63	2.04	22.1 6	31		55	74		
Ib	piaski pylaste zagęszczone	0.8 1		2.65	2.00	22	32		69	93		
Ila	piaski śred. i grube średniozagęszczone	0.6 1		2.65	2.00	22	39 / 33.7 ¹⁾		94	14		
Ilb	piaski średnie zagęszczone	0.8 2		2.65	2.05	18	45 / 35 ¹⁾		135	163		
IIIb	pospółki i żwiry zagęszczone	0.8 8		2.65	2.04	13.0 7	42 / 41.2 ¹⁾		243	270	2.258 ÷ 5.167 ×10 ⁻²	
C1a	pyły piaszczyste twardoplastyczne		0.0 6	2.66	1.86	13.9 8	17	25	29	41		
C1b	pyły piaszczyste / piasek pylasty miękkoplastyczne		0.7 4	2.66	1.90	20.4 9	6	5	7	10	4.26×10 ⁻⁴	
C2	gliny pylaste twardoplastyczne		0.0 2	2.69	1.98	19.3 8	18	28	32	46	2.55×10 ⁻⁷	
C3	gliny półzwarte		< 0	2.67	2.15	16	18	30	49	70		0.16
C3b	gliny twardoplastyczne		0.2 2	2.67	2.08	18.4 7	15	16	20	28		
C4	namuły gliniaste twardoplastyczne		0.1 9	2.55	1.88	26.4 4	5	10		0.5÷5. 0		
D	łył pylaste półzwarte		< 0	2.74	1.94	22.6 9	13	60	22	39		
A	gliny zwałowe półzwarte		< 0	2.67	2.05	14.4 2	26	40	73	88	3.88×10 ⁻⁷	0.35

¹⁾ wartości φ wg badań z 2009 r. / wartości φ wg opracowania z 2017 r., określone na podstawie normy PN-81/B-03020 (wartości określone w badaniach z 2009 r. w opracowaniu z 2017 r. uznano za zawyżone).

gdzie:

I_D – stopień zagęszczenia
 I_L – stopień plastyczności
 ρ_s – gęstość właściwa, [g/cm³]
 ρ_0 – gęstość objętościowa, [g/cm³]
 w_n – wilgotność naturalna, [%]
 φ – kąt tarcia wewnętrznego, [°]
 c – spójność, [kPa]
 E_0 – moduł odkształcenia pierwotnego, [MPa]
 M_0 – moduł ściśliwości pierwotnej, [MPa]
 k – współczynnik filtracji, [cm/s]
 S_u – wytrzymałość gruntu na ścinanie w warunkach bez odpływu, [MPa]

Rozmieszczenie wykonanych otworów badawczych i opracowanych przekrojów geotechnicznych na rzucie kondygnacji podziemnej budynku przedstawia Rys. 1.



Rys. 1. Rozmieszczenie wykonanych otworów badawczych i opracowanych przekrojów geotechnicznych

Warstwy geotechniczne C1b oraz C4 oraz nasypów niekontrolowanych nN należy traktować jako warstwy gruntów słabonośnych, które nie nadają się do bezpośredniego posadowienia budowli. Grunty wszystkich pozostałych warstw, zarówno spoistych jak i niespoistych, nadają się do bezpośredniego posadowienia budynku.

Budynek będzie posadowiony na dwóch podstawowych poziomach: -7.04 = 112.58 m npm i -9.00 = 110.62 m npm. Poziom projektowanego posadowienia budynku znajduje w obrębie warstw piasków średnich i grubych, zagęszczonych i średniozagęszczonych (warstwy IIa i IIb) oraz pospółek i żwirów zagęszczonych (warstwa IIb). Lokalnie, w obszarze południowej / południowo-wschodniej ściany budynku, wzdłuż osi O, w poziomie posadowienia występują piaski pylaste zagęszczone (warstwa Ib), o miąższości ok. 2.4 m. We wschodniej części tej osi, od strony ul. Świdnickiej w poziomie posadowienia występuje warstwa miękkoplastycznych pyłów piaszczystych przewarstwionych piaskiem pylastym (warstwa

C1b), o miąższości ok. 1.8 m, nie nadająca się do posadowienia bezpośredniego. W obszarze północnej / północno-zachodniej części budynku (otwory badawcze O-5, OG2a, OG2b, OG3, OG3b) stwierdzono występowanie na głębokości ok. 6 m ppt masywnych murów ceglanych, prawdopodobnie pozostałości dawnych fortyfikacji miejskich. W miejscach tych podłoże gruntowe nie zostało rozpoznane poniżej tych obiektów.

Na całym terenie badań stwierdzono występowanie wód podziemnych. Charakter ich zwierciadła zależy od gruntów w podłożu. Zazwyczaj jest ono wykształcone w warstwie piasków średnich i napinane przez zalegające wyżej warstwy nasypów. W innych przypadkach oraz tam gdzie w podłożu występują nasypy z dużą domieszką materiału piaszczystego, zwierciadło wody podziemnej ma charakter swobodny. Ich zwierciadło ma charakter lekko napięty przez warstwę nasypów niekontrolowanych. Zostało nawiercone na głębokości 5.3 ÷ 6.5 m ppt i stabilizuje się na głębokości 5.1 ÷ 5.5 m ppt, tj. na rzędnych 114.27 ÷ 114.96 m npm. Pomiaru zalegania zwierciadła wody podziemnej mogą różnić się między sobą ze względu na znaczną różnicę czasu, kiedy były wykonywane. Woda podziemna pochodzi z infiltrujących opadów atmosferycznych oraz z roztopów pokrywy śnieżnej oraz pośrednio powiązana jest ze stanami wody w Fosie Miejskiej, z którą warstwy wodonośne są w kontakcie hydraulicznym. Powoduje to możliwość okresowych wahań zwierciadła wody podziemnej o ok. ±1.5 m. Odpływ wód podziemnych następuje w kierunku Fosie Miejskiej, łączącej się z kanałem Odry Południowej. Kierunek spływu określono jako południowo-wschodni. Może on ulegać zmianie wraz ze zmianą poziomu wody w fosie i w pobliskich kanałach Odry. W trakcie prac terenowych prowadzonych w maju 2017 r. udokumentowano obecność zwierciadła wody podziemnej, które stabilizuje się na głębokości 3.71 ÷ 5.90 m ppt, co odpowiada rzędnej wysokościowej 113.87 ÷ 117.16 m npm. Średni poziom zwierciadła wody gruntowej stabilizuje się od ok. 1.8 m do ok. 3.8 m powyżej poziomu posadowienia budynku.

Wielkość współczynnika filtracji dla warstwy wodonośnej waha się w granicach 2.258×10^{-2} ÷ 5.167×10^{-2} cm/s. Poniżej warstwy wodonośnej znajdują się słabo przepuszczalne gliny zwałowe, dla których współczynnik filtracji wynosi 3.88×10^{-7} cm/s.

W wyniku badania pobranych próbek wody gruntowej stwierdzono, że zgodnie z PN-80/B-01800 wykazuje ona w stosunku do betonu i żelbetu słabą agresywność kwasową (Ia1) i słabą agresywność siarczanową (Ia1) oraz brak agresywności ługującej i węglanowej. Zgodnie z PN-EN 206-1:2003 określono, że woda wykazuje w stosunku do betonu środowisko chemiczne mało agresywne – XA1.

1.4 Posadowienie istniejącego budynku Opery Wrocławskiej

Od strony wschodniej projektowany obiekt sąsiaduje z istniejącym budynkiem Opery Wrocławskiej. Budynek ten, wzniesiony w latach 1839 – 1841, był mocno zniszczony w czasie pożarów w latach 1865 i 1871. Po pożarach budynek przebudowano i powiększono. W czasie II wojny światowej nie doznał poważniejszych uszkodzeń. Został on posadowiony na gruntach nasypowych, częściowo na starych fundamentach, a częściowo został oparty na palach drewnianych. Nie zachowała się archiwalna dokumentacja fundamentów budynku opery. Od strony fosy (południowej) pale są wykonane z drewna dębowego, natomiast od strony północnej – sosnowego. Ze względu na prawdopodobieństwo częściowego zgnicia pali drewnianych na skutek obniżenia poziomu wód gruntowych, podczas remontu budynku, w roku 1997/98, wykonano wzmocnienie fundamentów metodą iniekcji strumieniowej jet-grouting. Wykonane zostały pale o średnicy 0.6 m, długości 4.2÷5.3 m, wiercone z poziomu 111.0÷113.0 m npm, w układzie krzyżowym: 20% pali wiercono od strony zewnętrznej, a 80% – od strony wewnętrznej. Wzmocnione zostały fundamenty ścian od strony południowej (osie E/3-7, D/2-7), północnej (oś B/3-7), ścian poprzecznych od strony wschodniej (osie 6/C-E, 7/B-E) oraz filarów w rejonie sceny (osie 4/D, 4/B, 5/D, 5/B). Zgodnie z zachowaną dokumentacją (pkt 1.2f, 1.2g i 1.2h), od strony projektowanego nowego budynku nie wykonywano wzmocnienia fundamentów istniejącego budynku opery. Nie należy się zatem spodziewać w rejonie styku budynków (oś 9 budynku projektowanego) występowania w gruncie elementów konstrukcyjnych wychodzących poza obrys rzutu fundamentów starego budynku.

1.5 Ogólna charakterystyka projektowanego obiektu docelowego (II etap)

Projektowany budynek ma wysokość 5 kondygnacji w części nadziemnej (22.0 m) oraz 1 kondygnację w części podziemnej (6.0 m). Budynek dzieli się na trzy główne części. W części nadziemnej są to obiekty kubaturowe od strony ul. H. Modrzejewskiej i Pasażu Staromiejskiego oraz forum wewnętrzne (Scena Letnia) w poziomie terenu, rozdzielające obie części. W poziomie kondygnacji +5, dwie bryły części nadziemnej są ze sobą połączone wspornikowo usytuowaną częścią wspólną, zamykającą forum. Część podziemna stanowi jedną całość podzieloną dylatacjami w układzie zgodnym z podziałem części nadziemnej. Dodatkowo, podziemie części środkowej (forum) jest przedłużone do styku z częścią podziemną istniejącego budynku opery. Przewidywane jest połączenie funkcjonalne obu budynków.

Wysokości kondygnacji -1 w części podziemnej wynosi 5.02 m, za wyjątkiem pomieszczeń zbiorników wody p.poż., których wysokość wynosi 7.02 m. W części nadziemnej wysokości kondygnacji +1, +4 wynoszą 4.5 m, kondygnacji +2 – 5.15 m, kondygnacji +3 – 3.85 m, a kondygnacji +5 – 4.0 m. Wyjątkiem są pomieszczenia o wysokości dwóch kondygnacji: sala prób zespołowych i sala prób orkiestry – wysokość 9.0 m oraz sala prób orkiestry II – 8.35 m. Wysokość forum wewnętrznego wynosi 22.0 m. Jest ono przykryte szklanym dachem na konstrukcji stalowej oraz zamknięte od strony istniejącego budynku opery ścianą szklaną od wysokości +4.50 m, o analogicznej konstrukcji. W forum przewidziano, na poz. +17.0 m, podtorze ruchomych pomostów do zamocowania urządzeń technologicznych Sceny Letniej. Ponadto przewidziane są obwodowe pomosty technologiczne stałe, w poz. +13.5 m i +18.0 m.

W budynku przewidziane są specjalistyczne urządzenia do transportu pionowego i poziomego (suwnice, podnośniki hydrauliczne i nożycowe, wciągarki) do przemieszczania wielkogabarytowych elementów dekoracji.

W obiekcie znajdują się pomieszczenia specjalistyczne, objęte ochroną przed hałasem. Obejmuje ona: ochronę przed hałasem powietrznym i uderzeniowym wywołanym przez użytkowników budynku, ochronę przed hałasem zewnętrznym przenikającym do pomieszczenia spoza budynku, ochronę przed hałasem pochodzącym od instalacji i urządzeń stanowiących techniczne wyposażenie budynku oraz ochronę przed hałasem pogłosowym. Szczegółowe wymagania w tym zakresie zostały sformułowane projekcie podstawowym (pkt 1.2b i 1.2c).

1.6 Ogólna charakterystyka obiektu w I etapie realizacji

W pierwszym etapie realizacji przewidziane jest wykonanie całej kondygnacji podziemnej oraz częściowe wykonanie kondygnacji parteru. Drugi etap realizacji prowadzony będzie w oparciu o odrębną dokumentację, przygotowaną na podstawie projektu podstawowego i niniejszego opracowania.

1.6.1 Kondygnacja podziemna

Kondygnacja podziemna składa się z trzech części podzielonych dylatacjami ale połączonych funkcjonalnie. Części zlokalizowane pomiędzy osiami J-O/3-7 i A'-C/1-7 mają kontynuację w części nadziemnej, natomiast znajdująca się pomiędzy nimi część w osiach D-I/6'-9 zajmuje wyłącznie poziom -1. Do części tej przylega również kanał instalacyjny w osiach D-I/4-6'. Część środkowa jest usytuowana częściowo pod dawną ul. St. Drabika i przylega do kondygnacji podziemnej istniejącego budynku Opery Wrocławskiej, z którą jest połączona za pomocą dwóch przejść i jednego przejazdu transportowego.

Poziom posadzki części podziemnej wynosi -6.00 m, za wyjątkiem pomieszczeń zbiorników wody dla tryskaczy oraz pomieszczeń pomp p.poż., w których poziom posadzki wynosi -8.00 m. Podstawowa grubość płyty fundamentowej wynosi 90 cm, poza wymienionymi wyżej pomieszczeniami zbiorników i pomp, w których wynosi 100 cm. Poziom posadowienia wynosi zatem odpowiednio -7.04 = 112.58 m npm i -9.00 = 110.62 m npm. W płycie fundamentowej występują ponadto obniżenia dla podszybia dźwigów, głębokości 48, 111 i 146 cm oraz dla studzienek instalacyjnych, głębokości 90 cm. Obrys zewnętrzny płyty fundamentowej jest przesunięty poza obrys krawędzi ścian zewnętrznych o wielkość od 10

do 25 cm. Odsadzka ta jednak mieści się w obrysie ścian zewnętrznych wg projektu podstawowego, ze względu na zmniejszenie grubości ścian, związane ze zmianą technologii wykonywania części podziemnej.

Podstawowa grubość płyty stropowej nad kondygnacją podziemną wynosi 55 cm, a jej dolna powierzchnia znajduje się na poziomie -0.98 m. W części pod dawną ul. St. Drabika, grubość płyty zmniejsza się w sposób ciągły do 30 cm. Wysokość kondygnacji podziemnej wynosi 502 cm w świetle warstw wykończeniowych i 516 cm w świetle konstrukcji.

Płyta stropowa oparta jest na ścianach kondygnacji podziemnej, lokalnie na podciągach. Ściany mają zróżnicowaną grubość, od 15 do 40 cm. W miejscach otworów komunikacyjnych i przejść instalacyjnych w ścianach zaprojektowano nadproża tarczowe. Podciągi stalowe zaprojektowano jako zespolone, współpracujące z płytą stropową. W miejscach przy trzonach komunikacyjnych, gdzie przewidywane jest pozostawienie w płycie stropowej otworów dla szachtów instalacyjnych, zaprojektowano wydzielone płyty zamykające otwór. Płyty te będą usunięte w II etapie realizacji.

W osiach 7/L-O przewidywane jest wykonanie studni doświetlających pomieszczenia w części podziemnej. Stanowią one przestrzeń wydzieloną ścianami żelbetowymi, o szerokości 169 cm. Ściany studni są połączone ze ścianami części głównej za pomocą prostokątnych odcinków ścian żelbetowych. Płyta fundamentowa studni jest wspólna z płytą fundamentową części głównej.

Część podziemna jest odsunięta od kondygnacji podziemnej istniejącego budynku opery o 100 cm. Połączenie obu budynków zaprojektowano w formie żelbetowych rękawów. Od strony istniejącego budynku wykonane zostaną w miejscu połączenia żelbetowe obramowania i nadproża w ścianach murowanych. Przestrzeń pomiędzy rękawami pozostanie wypełniona gruntem.

1.6.2 Kondygnacja parteru

Na kondygnacji parteru w I etapie realizacji przewiduje się wykonanie wybranych elementów konstrukcji docelowej budynku (II etap) oraz dodatkowe elementy związane z zapewnieniem jego funkcjonalności w I etapie. Elementami docelowymi są wybrane ściany klatek schodowych K1 i K2, które zostaną wykonane do poziomu +4.15 m.

Elementami, które są przewidziane wyłącznie na potrzeby I etapu i które zostaną zdemontowane w etapie II, są konstrukcje dwóch pawilonów obudowujących klatki schodowe K1 i K2. Konstrukcję zadaszenia pawilonów zaprojektowano w postaci rusztu stalowego z opartego na ścianach żelbetowych i słupkach stalowych. Obudowę pawilonów stanowią panele szklane. Na zadaszeniu są one mocowane punktowo do rusztu stalowego, a na ścianach obudowy – u dołu do profilu mocującego w poziomie posadzki, u góry punktowo do elementu brzegowego rusztu stalowego.

2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

2.1 Układ konstrukcyjny obiektu docelowego (II etap)

Konstrukcja projektowana dla etapu I, będąca przedmiotem niniejszego opracowania stanowić będzie ostatecznie część rozwiązania docelowego, zrealizowanego w etapie II. Z tego względu jest ona przystosowana do przenoszenia obciążeń przekazywanych z konstrukcji przewidywanej dla II etapu. Poniżej przedstawiono charakterystykę tej konstrukcji.

Projektowany obiekt ma docelowy układ konstrukcyjny mieszany, tarczowo-słupowy. Budynek jest podzielony dylatacjami na trzy części, zgodnie z opisem w pktcie 1.5. Konstrukcja budynku w każdej części stanowi samodzielny, stateczny układ. Budynek jest posadowiony na płycie fundamentowej.

Część nadziemna docelowej konstrukcji budynku została zaprojektowana w postaci żelbetowych ścian-tarcz, usytuowanych zarówno w kierunku podłużnym, jak i poprzecznym budynku. Część wewnętrznych ścian nośnych zaprojektowano w formie tarcz żelbetowych opartych na słupach żelbetowych niższych kondygnacji. Tarcze żelbetowe w monolitycznych układach kątowych usztywnią dodatkowo poszczególne, oddylatowane części budynku. Sztywność poszczególnych części budynku będzie zapewniona poprzez monolityczne trzony

komunikacyjne i tarcze ścian. Tarcze i słupy są połączone w kierunku poziomym opartymi na nich stropami monolitycznymi. Stropy oparte są dodatkowo na układzie żelbetowych i stalowych belek, w układzie rusztowym.

Przewieszenie wspornikowe w poziomie najwyższej kondygnacji ma konstrukcję stalową ramową o wysokości całej kondygnacji, opartą na ścianach żelbetowych. Wysięg przewieszenia wspornikowego wynosi od 17.0 do 17.5 m. Konstrukcja tej części została zaprojektowana jako układ trzech dźwigarów ramowo-kratowych o sprężonych pasach. Usytuowane one są w osiach I,K,O. Ramy te stanowią jednocześnie oparcie dla części konstrukcji kondygnacji w osiach 1-3/D-I. Sztywność części nadwieszanej konstrukcji stalowej będzie zapewniona przez wypełnienie stropami żelbetowymi i ścianami wewnętrznymi usztywniającymi. Część nadwieszona budynku w osiach D-J/1-3 ma konstrukcję w postaci ram stalowych o wysokości jednej kondygnacji, usytuowanych w osiach 1,2,3. Od strony osi J ramy te są oparte na wsporniku ramy w osi J, a od strony osi D ramy te oparte są bezpośrednio na ścianie żelbetowej.

Ramową konstrukcję stalową zaprojektowano również nad salą prób zespołowych, w osiach K-O/3-7. Ma ona układ trzech ram o węzłach sztywnych, częściowo bezkrzyżulcowych, o wysokości dwóch kondygnacji. Stanowią one podparcie dla wszystkich stropów powyżej poziomu +4.50 m w tej części budynku.

Nad salą prób baletu w osiach A-C/1-3, w poz. +9.50, zaprojektowano jako dwukierunkowy ruszt stalowy, z wypełnieniem w postaci płyty żelbetowej monolitycznej. Belki rusztu w kierunku równoległym do osi 1 są sprężone.

Znajdujący się powyżej strop nad salą prób orkiestry, w poz.+17.88 został zaprojektowany jako układ ram, analogicznie jak strop nad salą prób zespołowych lecz o wysokości jednej kondygnacji.

Konstrukcja obudowy szklanej forum wewnętrznego – Sceny Letniej w osiach D-J/3-7', ma układ konstrukcyjny składający się z części dachowej i z części ściennej w osi 7'. Zadaszenie sceny stanowi jednowarstwowy ruszt stalowy o układzie rombówym. Analogiczny układ prętów ma połączona z dachem ściana – tarcza prętowa, zamykająca forum od strony wschodniej. Konstrukcję zadaszenia i ściany zamykającej zaprojektowano z profili rurowych prostokątnych, łączonych na śruby.

W obszarze atrium, wzdłuż osi D, 7', I zaprojektowano pomosty technologiczne w poz. +13.50 i +18.00. Pomosty wzdłuż osi D oraz I zaprojektowano jako wsporniki stalowe mocowane do ścian żelbetowych kotwami wklejanymi. Konstrukcję pomostów wzdłuż osi 7' zaprojektowano jako stalową, w postaci płaskiego rusztu zamocowanego od strony zewnętrznej do ściany w osi 7', a od strony wewnętrznej – podwieszonych do konstrukcji przekrycia atrium.

W obrębie Sceny Letniej zaprojektowano zespół trzech ruchomych pomostów technologicznych służących do montażu dekoracji i elementów technologii scenicznej. Pomosty mają konstrukcję rusztową, dwuwarstwową. Na pomostach przewidziano zlokalizowanie wciągarek technologicznych. Pomosty są oparte od strony osi C i J są oparte na wózkach jezdnych, umożliwiającym ich przemieszczanie w kierunku równoległym do tych osi, po torowisku opartym na wspornikach konstrukcji pomostu technologicznego w poz. +18.00.

2.2 Założenia projektowe

Dla projektowanego obiektu przyjęto następujące założenia projektowe:

- podstawowa konstrukcja obiektu w części podziemnej jest żelbetowa, monolityczna
- konstrukcja pawilonów tymczasowych w części parterowej jest stalowo-szklana
- konstrukcja żelbetowa musi uwzględniać zmianę schematów statycznych i wielkości obciążeń wynikających z realizacji etapu II
- konstrukcja żelbetowa monolityczna musi być przygotowana do połączenia w sposób ciągły z częścią realizowaną w etapie II.

Zasadnicze obciążenia przyjęte w obliczeniach:

- obciążenia stałe
zgodnie z dyspozycjami w projekcie architektonicznym,
- obciążenie śniegiem - I strefa klimatyczna (zależne od współ. kształtu przegrody):
obciążenie charakterystyczne $q_k=0,7 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenie wiatrem – I strefa wiatrowa (zależne od współ. kształtu przegrody):
charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k=0,25 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenie zastępcze od instalacji technologicznych (obc. podwieszone do stropów - wg wytycznych architektonicznych i instalacyjnych lecz nie mniej niż):
obciążenie charakterystyczne $p_k=0,4 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenia użytkowe dla powierzchni ekspozycyjnych:
obciążenie charakterystyczne $p_k=5,0 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenia użytkowe dla powierzchni biurowych:
obciążenie charakterystyczne $p_k=2,0 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenia użytkowe dla pomieszczeń archiwum
obciążenie charakterystyczne $p_k=10,0 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenia użytkowe dla komunikacji:
obciążenie charakterystyczne $p_k=6,0 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenia użytkowe dla powierzchni technicznych:
obciążenie charakterystyczne $p_k=7,5 \text{ kN/m}^2$, $10,0 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenie użytkowe stropu w poz. ± 0.00 w części poza obrysem budynku głównego:
obciążenie charakterystyczne $p_k=15,0 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenie użytkowe stropu w poz. ± 0.00 w części w obrysie budynku głównego, pozostającej w etapie I poza obrysem pawilonów tymczasowych:
obciążenie charakterystyczne $p_k=15,0 \text{ kN/m}^2$,
- przyszłe obciążenia od części realizowanej w etapie II:
według projektu podstawowego (pkt 1.2c).

Przyjęte schematy statyczne

- ścianki szczelne zabezpieczające wykop:
charakter pracy – belka zginana, obciążona parciem gruntu i obciążeniem naziomu,
podparcie – zmienne w zależności od fazy realizacji: przy głębokości odsłonięcia do 3 m ppt – wspornik, zamocowany w podłożu, przy większej głębokości wykopu – belka jednoprzęsłowa ze wspornikiem, zamocowana w gruncie i podparta belka oczepową,
- plyta fundamentowa:
charakter pracy – płyta dwukierunkowo zginana wieloprzęsłowa obciążona odporem gruntu,
podparcie – sprężyste na podłożu Winklera
- ściany zewnętrzne części podziemnej:
charakter pracy – ściany ściskane i zginane obciążone reakcjami pionowymi liniowymi od stropu nad częścią nadziemną, siłami skupionymi od podciągów i innych ścian oraz obciążeniami z II etapu, a także parciem gruntu,
podparcie – sprężyste w płycie fundamentowej i przegubowe w płycie stropowej,
- ściany wewnętrzne części podziemnej:
charakter pracy – ściany ściskane obciążone reakcjami pionowymi liniowymi od stropu nad częścią nadziemną, siłami skupionymi od podciągów i innych ścian oraz obciążeniami z II etapu,
podparcie – sprężyste na płycie fundamentowej oraz na słupach budynku,
- plyta stropu nad częścią podziemną:
charakter pracy – płyty jedno- i dwukierunkowo zginane, wieloprzęsłowe, obciążone powierzchniowo warstwami wykończenia, instalacjami, ściankami działowymi i obciążeniem użytkowym,
podparcie – na ścianach żelbetowych: liniowe przegubowe dla etapu I i liniowe sprężyste dla etapu II (dla ścian kontynuowanych w części nadziemnej), liniowe sprężyste na podciągach żelbetowych oraz punktowe na słupach,
- ściany trzonów komunikacyjnych

charakter pracy – ściany-tarcze obciążone siłami poziomymi od wiatru i imperfekcji geometrycznych budynku (odchyłek wykonawczych) oraz reakcjami pionowymi liniowymi od stropów i spoczników schodowych.

podparcie – przegubowe na płycie fundamentowej,

▪ podciąg stropowe:

charakter pracy – belki jedno- lub wieloprzęsłowe oraz wspornikowe obciążone reakcjami liniowymi od płyt stropowych oraz reakcjami skupionymi od innych podciągów,

podparcie – przegubowe na ścianach żelbetowych oraz na słupach,

▪ biegi schodowe:

charakter pracy - płyty jednokierunkowo zginane jednoprzęsłowe obciążone powierzchniowo warstwami wykończenia oraz obciążeniem użytkowym,

podparcie – przegubowe na spocznikach, za pośrednictwem elementów wibroizolacyjnych

▪ spoczniki schodowe:

charakter pracy – płyty dwukierunkowo zginane, obciążone powierzchniowo warstwami wykończenia i obciążeniem użytkowym oraz obciążone reakcją liniową z biegów schodowych,

podparcie – przegubowe punktowe na ścianach klatek schodowych, za pośrednictwem elementów wibroizolacyjnych

Klasy ekspozycji konstrukcji żelbetowych

- | | | |
|--|-----|----------|
| ▪ fundamenty, ściany i płyty stykające się z gruntem | XA1 | |
| ▪ stropy, podciąg, ściany wewnętrzne | | XD1, XM1 |
| ▪ stropy, podciąg, ściany wewnętrzne i słupy pomieszczeń warsztatowych i zaplecza technicznego w części podziemnej | | XC1 |
| ▪ stropy, podciąg, ściany wewnętrzne i słupy pomieszczeń w części nadziemnej | XC1 | |
| ▪ ściany zewnętrzne części nadziemnej | | XC3 |

Ograniczenie szerokości rozwarcia rys

- | | |
|--|---------------------------|
| ▪ płyta fundamentowa | $w_{cal}=0.20 \text{ mm}$ |
| ▪ stropy, podciąg, ściany | $w_{cal}=0.20 \text{ mm}$ |
| ▪ stropy, podciąg, ściany i słupy pozostałych pom. | $w_{cal}=0.30 \text{ mm}$ |

Kategorie korozyjności środowiska dla konstrukcji stalowych

- | | |
|--|----|
| ▪ elementy konstrukcji stropów oraz ram i kratownic wewnętrznych | C2 |
| ▪ elementy konstrukcji osłonowej atrium | C3 |

Materiały konstrukcyjne

- beton C30/37 – dla konstrukcji nośnych monolitycznych części nadziemnej i wewnętrznych konstrukcji monolitycznych części podziemnej,
- beton C25/30 o stopniu wodoszczelności W12 – dla konstrukcji ścian zewnętrznych i płyty fundamentowej,
- beton C12/15 jako beton podkładowy,
- stal zbrojeniowa BSt500/550 – A-IIIN,
- stal konstrukcyjna S355J2G3 – dla elementów stalowych

2.3 Posadowienie budynku i zabezpieczenie wykopu

Konstrukcja kondygnacji podziemnej budynku została zaprojektowana jak żelbetowa, monolityczna, wykonywana w otwartym wykopie. Na wybór sposobu zabezpieczenia wykopu wpływ mają: bezpośrednie sąsiedztwo zabytkowego budynku Opery, bliskie sąsiedztwo innych budynków – istniejących i projektowanych, bliskie sąsiedztwo fosy miejskiej poziom

zwierciadła wód gruntowych, oraz głębokość występowania warstwy nieprzepuszczalnej gruntu.

Zabezpieczenie wykopu zostało zaprojektowane jako ścianka szczelna z grodzic stalowych na całym obwodzie projektowanego budynku. W ramach projektu wykonawczego, w porozumieniu z wykonawcą robót można podjąć decyzję o wykonaniu ścianki szczelnej w części zachodniej wzdłuż osi O/1-3 i 1/O-C, zamiast wzdłuż obrysu ścian w tym obszarze. Uzasadnieniem dla takiej decyzji może być zmniejszenie długości całkowitej ścianki szczelnej oraz ominięcie obszaru w osiach C-G/2-5, gdzie spodziewane jest występowanie pozostałości dawnych fortyfikacji. Ułatwi to dostęp do tych reliktyw, ich dokumentację i ewentualną rozbiórkę za pomocą standardowych technik. Dopuszcza się również, po uzgodnieniu w ramach nadzoru autorskiego, inną organizację prac przy zabezpieczeniu wykopu. Sukcesywne usuwanie gruntu w zabezpieczonym wykopie otwartym pozwala na równoczesne bezpieczne prowadzenie badań archeologicznych.

Grodzice stalowe będą zagłębione do poziomu -20 m ppt, do warstwy glin zwałowych w stanie półzwałowym (warstwa geotechniczna A). Warstwy te, ze względu na bardzo mały współczynnik filtracji, mogą być traktowane jako nieprzepuszczalne. Pozwoli to na odcięcie zasilania hydraulicznego wód podziemnych w obszarze ograniczonym ścianką szczelną i – dzięki temu – uniknięcie stałego odpompowywania wody z wykopu i wytwarzania leja depresji, który mógłby mieć niekorzystny wpływ na zabudowę sąsiadującą z obiektem. Konieczne będzie jedynie jednorazowe obniżenie poziomu wody poniżej poziomu posadowienia. Minimalne zagłębienie grodzic w warstwie nieprzepuszczalnej powinno wynosić 2 m. Ze względu na bezpieczeństwo budynków sąsiednich, grodzice będą wprowadzane do gruntu poprzez wciskanie hydrauliczne, bez stosowania urządzeń wibracyjnych.

Do głębokości odsłonięcia od strony wykopu równej 3 m, grodzice nie wymagają rozparcia i będą pracowały jako belki wspornikowe. Poniżej tej głębokości konieczne jest zastosowanie rozparcia na poziomie – 3 m ppt. Rozparcie grodzic przewiduje się wariantowo. W wariantcie pierwszym grodzice będą rozparte poprzez całą szerokość wykopu, a rozpory będą podparte pośrednio tymczasowymi słupkami. W wariantcie drugim, grodzice będą rozparte za pomocą przypór z belek stalowych, opartych o punktowe podpory w dnie wykopu – pale wykonane z dwóch brusów ułożonych w przekrój zamknięty. W wariantcie tym konieczne jest etapowanie wykonywania płyty fundamentowej, a zwłaszcza izolacji przeciwwodnej, tak, aby w końcowym etapie prac wykonana część płyty fundamentowej mogła przejąć funkcję oparcia dla przypór, a tymczasowe oparcie z grodzic mogło zostać usunięte.

Ścianka szczelna zostanie usunięta po zakończeniu robót w części podziemnej, za wyjątkiem odcinka wzdłuż istniejącego budynku opery, gdzie usunięcie grodzic mogłoby spowodować rozluźnienie gruntu, bez możliwości jego dogęszczenia.

Dla zabezpieczenia istniejącego budynku opery przed wpływem ewentualnych przemieszczeń gruntu w czasie zagłębienia ścianki szczelnej oraz w trakcie prowadzenia prac, przewiduje się wykonanie, wzdłuż linii styku z nowym budynkiem, pali – kolumn cementowo-gruntowych, metodą iniekcji strumieniowej jet grouting, o średnicy 80 cm, wierconych od zewnętrznej strony zachodniej ściany opery ze skosem tak, aby ich stopa znalazła się pod ścianą zewnętrzną budynku istniejącego. Pale powinny być doprowadzone do głębokości ok. 6 m poniżej poziomu posadowienia budynku Opery. Przyjęta technologia zabezpieczenia wykopu dla części podziemnej pozwala wyeliminować wpływ prowadzonych prac na usytuowane w pobliżu budynki, zwłaszcza na istniejący budynek Opery oraz na instalacje podziemne, zwłaszcza na przebiegający w pobliżu rurociąg magistralny sieci wodociągowej Ø1000. Wykonywanie wykopu nie będzie oddziaływało na te obiekty. Nie zostaną one również jednostronnie odsłonięte, ani obciążone dodatkowym obciążeniem. Jednocześnie, ścianka szczelna zagłębiona w warstwie nieprzepuszczalnej stanowi pełne zabezpieczenie wykopu przed napływem wody w przypadku awarii w/w rurociągu.

Posadowienie budynku zaprojektowano jako bezpośrednie, w formie płyty fundamentowej, w obrębie nawodnionych warstw piasków średnich i grubych, zagęszczonych i średniozagęszczonych (warstwy IIa i IIb) oraz pospółek i żwirów zagęszczonych (warstwa IIb).

Ze względu na lokalne występowanie gruntów nienośnych wzdłuż osi O, zwłaszcza w południowo-wschodnim narożniku budynku (wartswa C1b – pyły piaszczyste przewarstwiane piaskiem pylastym, w stanie miękkoplastycznym), konieczna będzie całkowita wymiana tego gruntu do poziomu stropu warstwy piasków średnich zalegających poniżej (warstwa IIb) i zastąpienie jej piaskiem zagęszczonym do stopnia odpowiadającego zagęszczeniu piasków warstwy IIb.

W miejscach występowania pozostałości dawnych fortyfikacji, należy – po ich rozebraniu w niezbędnym zakresie – wykonać badanie geotechniczne gruntów zalegających poniżej, gdyż obecność fortyfikacji uniemożliwiała badanie gruntu w tym obszarze w ramach badań geotechnicznych. Po wykonaniu badania należy podjąć decyzję co do sposobu dalszego prowadzenia prac w ramach nadzoru autorskiego.

2.4 Konstrukcja części podziemnej budynku

Konstrukcja części podziemnej złożonej z trzech kondygnacji jest projektowana w całości jako żelbetowa. Posadowienie obiektu projektuje się na płycie fundamentowej, o podstawowej grubości 90 cm. Niezależnie od zastosowania betonu o obniżonej głębokości penetracji wody pod ciśnieniem, przewiduje się zastosowanie izolacji poziomej płyty fundamentowej z grubowarstwowej membrany HDPE, z powłoką adhezyjną w stosunku do betonu.

Szczeliny dylatacyjne między częściami budynku należy uszczelnić za pomocą taśm dylatacyjnych zewnętrznych, płaskich i kątowych, zapewniających szczelność szczeliny przy przewidywanych przemieszczeniach konstrukcji. Wypełnienie szczelin należy wykonać z polietylenu o wysokiej gęstości i ściśliwych zamkniętych komórkach, przeznaczonego do zastosowania przy uszczelnianiu konstrukcji. Należy zwrócić szczególną uwagę na zgodność chemiczną stosowanych taśm uszczelniających i membran izolacyjnych. Zastosowanie niewłaściwie dobranych wyrobów izolacyjnych może spowodować nieszczelność zabezpieczenia przeciwwodnego konstrukcji. Wewnętrzne powierzchnie szczelin dylatacyjnych należy wypełnić kitem trwale plastycznym lub taśmą do zewnętrznego zamykania szczelin.

Przerwy robocze płycie dennej należy zamykać elementami szalująco-uszczelniającymi, zapewniającymi zadyblowanie fugi bez przecinania zbrojenia, zgodnie z PN-EN 1992 (EC 2) oraz wodoszczelność połączenia.

Wewnętrzna konstrukcja nośna części podziemnej jest złożona z układu słupów i ścian żelbetowych oraz żelbetowych trzonów komunikacji pionowej. Grubość ścian zewnętrznych wynosi 40 cm, a ścian wewnętrznych – 30, 20 i 15 cm. Pod słupami oraz na niektórych odcinkach ścian zaprojektowano zbrojenie płyty fundamentowej na przebicie, w postaci listew dyblowych. Przerwy robocze w ścianach wewnętrznych należy zamykać elementami szalującymi, zapewniającymi zadyblowanie fugi bez przecinania zbrojenia, zgodnie z PN-EN 1992 (EC 2).

Izolację przeciwwodną ścian zewnętrznych zaprojektowano jako grubowarstwową membranę HDPE, z powłoką adhezyjną w stosunku do betonu. Izolację szczelin dylatacyjnych należy wykonać za pomocą taśm dylatacyjnych, dobranych analogicznie jak dla płyty dennej, zachowując ciągłość uszczelnienia przez spawanie taśm.

W poziomie kondygnacji -1 projektuje się połączenie obiektu z istniejącym budynkiem Opery. Wymaga to wykonania w budynku istniejącym, w ścianie zachodniej na kondygnacji podziemnej otworów w ciągach komunikacyjnych. Otwory te są zlokalizowane pomiędzy poprzecznymi ścianami usztywniającymi. W miejscach otworów, w istniejącej ścianie zostaną wykonane obramowania („rękawy”) żelbetowe w bruzdach, które umożliwią połączenie starego i nowego budynku z zachowaniem uszczelnionej przerwy dylatacyjnej. Uszczelnienie połączenia istniejącego budynku Opery z nowoprojektowanym obiektem należy wykonać, ze względu na utrudniony dostęp do „rękawów” od strony zewnętrznej, za pomocą taśm dylatacyjnych wewnętrznych.

Nad otworami przejściowymi skrajnymi (o mniejszej szerokości) przed wykonaniem otworu zostaną wykonane nadproża stalowe, osadzone w istniejącej ścianie. Następnie, zostaną wykonane trzpienie żelbetowe w bruzdach pionowych w ścianach przy otworze środkowym.

Na nich zostaną oparte nadprożowe belki stalowe dla tego otworu. Po wykonaniu obramowania otworu zostanie wycięty wypełniający go mur. Trzpienie w ścianach środkowych zostaną oparte na fundamentach żelbetowych. Ponieważ zachodnia ściana istniejącego budynku Opery w części podziemnej nie będzie dostępna po zakończeniu I etapu robót, zalecane jest sprawdzenie stanu izolacji przeciwwodnych w tej części budynku i ewentualna ich naprawa. Prace te nie są objęte niniejszym opracowaniem.

2.5 Strop nad częścią podziemną

Nad częścią nadziemną zaprojektowano strop żelbetowy monolityczny, dwuwarstwowy, z wypełnieniem z elementów z tworzywa sztucznego zapewniających wytworzenie w płycie zamkniętych pustych przestrzeni w warstwie środkowej. Grubość całkowita stropu wynosi 55 cm. Wysokość koszy z wkładkami wydzielającymi zamknięte przestrzenie – 36.6 cm. Strop zaprojektowano z betonu C30/37 i stali B500B. Zastosowany system technologiczny umożliwia uzyskanie płyty ortotropowej – rusztu z dwukierunkowym układem żeber i płytą współpracującą zarówno po stronie górnej jak i dolnej. Dzięki temu strop został zaprojektowany jako płyta ciągła, dwukierunkowo zbrojona. Ciężar własny płyty, dzięki pustkom w warstwie środkowej został zredukowany do 68%, w stosunku do płyty pełnej o tej samej grubości.

W miejscach występowania dużych sił ścinających, tj. w miejscach oparcia na słupach oraz na ścianach, w polach o większej rozpiętości, zastosowano pasy płyty o pełnym przekroju (bez wkładek w warstwie środkowej). Ponadto płytę o pełnym przekroju i grubości stopniowo zmniejszającej się do 30 cm (ze względu na konfigurację nawierzchni) zastosowano w paśmie stropu przylegającym do istniejącego budynku Opery. W tym obszarze przewidziany jest przejazd dla samochodów dostawczych.

Część płyty stropowej nad kanałem instalacyjnym w osiach D-I/4-6' jest oparta wzdłuż dylatacji na wspornikach ścian w osiach D i I, poprzez łożyska liniowe elastomerowe, z osłoną z ognioodpornej wełny mineralnej.

W trzonach komunikacyjnych w płycie stropowej przewidziano otwory na szachty instalacyjne. Ich przekrycie w etapie I stanowią monolityczne płyty pełne o grubości 20 cm, połączone z podstawową płytą stropową za pomocą łączników termoizolacyjnych. Płyty te i łączniki zostaną usunięte podczas realizacji II etapu inwestycji.

Szczeliny dylatacyjne w płycie stropowej nad kondygnacją podziemną zostaną uszczelnione za pomocą taśm dylatacyjnych zewnętrznych. Należy dobrać taśmy dylatacyjne zgodne z taśmami zastosowanymi do izolacji szczelin dylatacyjnych w ścianach części podziemnej. Sposób wypełnienia i zamknięcia szczelin od strony zewnętrznej – jak dla ścian. W przypadku, gdy wymagane jest zabezpieczenie pożarowe taśm dylatacyjnych, należy zastosować do wewnętrznego zamknięcia szczelin kit ognioodporny, na podbudowie z profilu o przekroju okrągłym ze spienionego polietylenu.

2.6 Konstrukcja części nadziemnej I etapu

Konstrukcję parteru stanowią fragmenty ścian żelbetowych trzonów komunikacyjnych, stanowiące część docelowej konstrukcji tych trzonów oraz konstrukcja stalowa tymczasowych pawilonów szklanych, które są przewidziane tylko dla etapu I inwestycji i w etapie II zostaną rozebrane.

Wymiary zewnętrzne pawilonów w rzucie wynoszą 6.8× m dla klatki schodowej K1 i 12.3×18.4 dla klatki schodowej K2. Wysokość pawilonów wynosi 4.5 m.

Konstrukcja stalowa pawilonów została zaprojektowana jako ruszt stalowy o układzie ortogonalnym. Średni wymiar pola rusztu wynosi ok. 1.80×1.40 m dla klatki K2 i ok. 1.80×3.00 m dla klatki K1. Ruszt zaprojektowano z dwuteowników walcowanych IPE 270 dla rusztu RS-1 (klatka K1) i IPE 330 dla rusztu RS-2 (klatka K2). Ruszt jest oparty na ścianach żelbetowych trzonów komunikacyjnych i punktowo na słupach stalowych z rur kwadratowych 100×100 mm. Dla ograniczenia naprężeń spowodowanych zmianami temperatury konstrukcji stalowej, podparcie rusztów na ścianach żelbetowych zaprojektowano częściowo jako przegubowe nieprzesuwne, a częściowo jako przegubowe przesuwne.

2.7 Trzony komunikacyjne

Konstrukcję trzonów komunikacyjnych zaprojektowano jako mieszaną, monolityczno-prefabrykowaną. Monolityczne ściany żelbetowe budynku są całkowicie oddzielone od prefabrykowanej konstrukcji biegów i spoczników. Oparcie płyt spocznikowych na ścianach jest realizowane za pomocą łączników zapewniających izolacyjność akustyczną, które nie wymagają wykonywania monolitycznego połączenia *in situ*. Łączniki będą umieszczone we wnękach przewidzianych w ścianach trzonów. Biegi schodowe są oparte na płytach spocznikowych poprzez umieszczone w podciętych krawędziach płyt przekładki wibroizolacyjne. W biegach prefabrykowanych przewidziano łączniki z mufami gwintowanymi, do zamocowania poręczy schodów.

W części podziemnej, przy połączeniu z istniejącym budynkiem Opery, zaprojektowano dwa biegi schodowe monolityczne, które będą wykonane w II etapie, podczas wykonywania otworów w ścianach istniejących. Do połączenia biegów wykonywanych w II etapie ze ścianami wykonywanymi w I etapie zaprojektowano zbrojenie odginane.

2.8 Ochrona wibroakustyczna

Ze względu na charakter obiektu, podlega on szczególnym wymaganiom w zakresie ochrony akustycznej i wibroakustycznej. Szczegółowe wymagania w tym zakresie sformułowane zostały w projekcie podstawowym (pkt 1.2b i 1.2c). Dotyczą one zastosowania układu warstw konstrukcyjnych, doboru materiałów, rozwiązania szczegółów połączeń oraz zastosowania wibroizolatorów w przegrodach wewnętrznych, stropach, biegach schodowych, sufitach podwieszonych i drzwiach.

W zakresie rozwiązań konstrukcyjnych I etapu inwestycji, wprowadzono elementy ochrony wibroakustycznej w trzonach komunikacyjnych, poprzez całkowite oddzielenie prefabrykowanych biegów schodowych od monolitycznych ścian, za pomocą łączników systemowych, zgodnie z opisem w pkt 2.7.

3. TECHNOLOGIA I WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Szczegółowe wymagania w zakresie technologii i warunków wykonania robót zostaną podane w projekcie wykonawczym I etapu rozbudowy Opery Wrocławskiej. W ramach niniejszego opracowania podano jedynie wybrane wymagania mogące mieć wpływ na warunki kontraktowe realizacji inwestycji.

Ze względu na stopień złożoności obiektu, możliwość alternatywnego wyboru rozwiązań materiałowo-technologicznych przez wykonawcę i ze względu na różnice pomiędzy poszczególnymi, dopuszczonymi rozwiązaniami systemowymi, część rozwiązań szczegółowych zostanie uściślona w projekcie wykonawczego.

3.1 Roboty ziemne i zabezpieczenie wykopów

Przed rozpoczęciem wykonywania wszelkich innych robót ziemnych, należy wykonać wzmocnienie gruntu pod fundamentami bezpośrednimi wzdłuż zachodniej ściany istniejącego budynku Opery. Wzmocnienie zaprojektowano poprzez wykonanie kolumn cementowo-gruntowych metodą iniekcji strumieniowej jet grouting. Iniekcje należy prowadzić od zewnętrznej strony ściany budynku, zapewniając możliwość jego użytkowania w trakcie robót. Podczas prowadzenia prac należy przestrzegać zaleceń normy PN-EN 12716:2002.

Podczas wykonywania ścianki szczelnej nie dopuszcza się pograżania grodzic z użyciem wibromłotów. Ze względu na ograniczenia w zakresie hałasu i drgań powstających w trakcie prac, zaleca się zastosowanie metody statycznego wciskania grodzic. Dla zapewnienia dużej dokładności pograżania zaleca się stosowanie mandreli i ram prowadzących. Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody dopuszcza się wyłącznie podczas zagłębiania grodzic w warstwach gruntów niespoistych. Nie dopuszcza się podpłukiwania wysokociśnieniowego. Podczas prowadzenia prac należy przestrzegać zaleceń normy PN-EN 12063:2001.

W przypadku natrafienia w podłożu gruntowym na grunty inne niż to podano w opisie warunków grunto-wo wodnych, zwłaszcza na grunty, które nie gwarantują stabilności dna

wykopu podczas prowadzenia prac, należy ten grunt usunąć, a różnicę wysokości wypełnić betonem podkładowym lub podsypką z piasku drobnego lub pospółki układanej warstwami grubości ok. 10÷20 cm. Podsypkę należy zagęścić do stopnia zagęszczenia $I_D = 0.80$. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami, przy użyciu sprzętu zagęszczającego. Wypełnienie betonem nie wymaga dodatkowego zgłoszenia. Przed wykonaniem podsypki należy przerwać prace i powiadomić nadzór, w celu uzyskania akceptacji.

W obszarze osi C-G/2-5 przewidywane jest natrafienie na pozostałości dawnych murów obronnych. Mury należy rozebrać metodami niepowodującymi nadmiernych wibracji. Wyklucza się stosowanie materiałów wybuchowych.

Roboty ziemne prowadzić pod stałym nadzorem uprawnionego geotechnika, który ma obowiązek potwierdzać wpisem do dziennika budowy zgodność układu i parametrów warstw gruntu istniejącego z dokumentacją geologiczną. W związku z powyższym dokumentacja geologiczna wymieniona w pkcie 1.2, musi znajdować się w posiadaniu kierownika budowy. W czasie prowadzenia robót ziemnych należy zapewnić nadzór archeologiczny, zgodnie z przepisami.

3.2 Konstrukcje żelbetowe

Powierzchnia ścian żelbetowych parteru pozostanie eksponowana i z tego względu należy przy wykonywaniu tych ścian zachować odpowiedni reżim technologiczny, który zapewni uzyskanie gładkiej powierzchni bez nieakceptowalnych błędów wykonania. Do błędów tych zalicza się: odbarwienia, nieregularne krawędzie, nadmierna ilość pustek na eksponowanej powierzchni, widoczne połączenia poszczególnych warstw, nierównomierna tekstura, widoczne cienie zbrojenia, wbudowanie obcych materiałów, zbyt duże różnice w wyglądzie sąsiadujących elementów, plamy rdzy, odmienność wyglądu wykonanych elementów od zaaprobowanych próbek, widoczne naprawy.

W tym celu należy zapewnić właściwy dobór cementu, kruszywa i dodatków, odpowiedni stosunek w/c, środki antyadhezyjne. Deskowanie powinno zapewniać uzyskanie jednolitej, gładkiej tekstury i niemal całkowite odpowietrzenie powierzchni. Niezależnie od rodzaju zastosowanego deskowania należy zwrócić uwagę na szczelność jego wykonania, aby nie dopuścić do wycieku mleczka cementowego. Układanie, zagęszczanie i pielęgnacja betonu powinny uwzględniać powyższe wymagania.

Ze względu na to, że konstrukcja żelbetowa wykonywana w I etapie inwestycji będzie kontynuowana w etapie II, należy zapewnić możliwość ciągłego połączenia elementów konstrukcyjnych wykonanych w obu etapach. Dotyczy to przede wszystkim ścian żelbetowych.

Przewiduje się wykonywanie połączenia prętów zbrojeniowych w ściana dwoma podstawowymi sposobami. Pierwszy sposób to pozostawienie powyżej płyty stropu nad częścią podziemną odcinków prętów zbrojenia pionowego umożliwiających wykonanie połączenia na zakład z prętami zbrojeniowymi ścian kondygnacji nadziemnych. Jest to możliwe wyłącznie na tych odcinkach ścian, na których w projekcie architektonicznym przewidziane zostało ustawienie siedzisk betonowych obramowujących teren zielony wokół pawilonów szklanych. Siedziska te będą wykonane jako prefabrykowane, puste w środku, a ich wewnętrzna przestrzeń zostanie wykorzystana do ochrony pozostawionych prętów.

Drugi sposób wykonywania połączeń polega na osadzeniu w ścianach i w płycie stropowej prętów z końcówkami mufowymi gwintowanymi. Pręty te w etapie I będą zamknięte korkami systemowymi w poziomie zewnętrznej powierzchni stropu nad kondygnacją -1 i górnej powierzchni ścian w poziomie parteru oraz zaizolowane. W II etapie w mufy zostaną wkręcone pręty z końcówkami gwintowanymi, które zapewnią uciąglenie zbrojenia wykonanego w obu etapach.

3.3 Konstrukcje stalowe

Konstrukcja stalowa rusztów obudowy pawilonów tymczasowych, ze względu na to, że stanowi podparcie dla obudowy szklanej, musi być wykonana zgodnie z wymaganiami klasy EXC3, wg PN-EN 1090-2+A1:2012.

Konstrukcję należy wykonać w wyspecjalizowanej wytwórni, dysponującej wykwalifikowanymi pracownikami i odpowiednim oprzyrządowaniem. Podczas wykonywania konstrukcji należy przestrzegać wymagań powołanej wyżej normy i pozostałych obowiązujących przepisów. Na wszystkich fazach technologicznych, zwłaszcza przy pracach spawalniczych, pracownicy muszą posiadać wymagane przepisami uprawnienia.

Naprawie na placu budowy mogą podlegać jedynie niewielkie miejscowe odkształcenia konstrukcji, które wystąpiły w czasie transportu, np. zagięcia kształtowników, wypukłości blach itp. Sposób wykonywania napraw należy uzgodnić w ramach nadzoru autorskiego. W przypadku występowania poważniejszych uszkodzeń lub w przypadku stwierdzenia poważniejszych nieprawidłowości wykonania konstrukcję należy odesłać do wytwórni w celu wykonania kompleksowej naprawy lub nowego elementu.

Konstrukcja powinna być oczyszczona metodą strumieniowo-ścierną (przez piaskowanie lub śrutowanie) do stopnia czystości 2½, zgodnie z PN-EN ISO 8501-1:2007 i PN-EN ISO 14713:2010. Stopień przygotowania powierzchni P2, zgodnie z EN ISO 8501-3.

Konstrukcję należy zabezpieczyć przez cynkowanie ogniowe oraz poliuretanowy system farb. Grubość powłoki cynkowej: 1×80 µm. Malowanie podkładowe i nawierzchniowe farbami poliuretanowymi. Całkowita grubość powłoki malarskiej po wyschnięciu: 1×120 µm. Dopuszcza się zmianę sposobu wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji ze względu na zastosowanie innych wyrobów lub innej technologii. Zmiana ta wymaga akceptacji jednostki projektowej, po uprzednim przedstawieniu szczegółowych danych technicznych rozwiązania zamiennego.

3.4 Warunki ogólne

Na każdym etapie prac należy przestrzegać wymagań zawartych w dokumentacji projektowo-kosztorysowej, cytowanych normach i przepisach, a także ogólnie przyjętych wymagań sztuki budowlanej.

Prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, w taki sposób aby zapewnione było w każdym momencie bezpieczeństwo zatrudnionych pracowników i innych osób, a także składowanego materiału i wykorzystywanego sprzętu oraz realizowanego obiektu.

Opracował: dr hab. inż. Romuald Tarczewski

CZĘŚĆ III/IS: INSTALACJE SANITARNE

■ inst. sanitarne	mgr inż. Elżbieta Bester	Nr 116/79/WBPP Nr 324/90/UW	31.08. 2017	
■ inst. sanitarne sprawdzający	mgr inż. Agata Podgórn	Nr 248/DUW/01	31.08. 2017	

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. **WSTĘP.**
 - 1.1. Przedmiot opracowania.
 - 1.2. Materiały wyjściowe.
 - 1.3. Zakres wprowadzonych zmian.
2. **LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.**
3. **OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI SANITARNYCH.**
 - 3.1. Opis instalacji wody zimnej, ppoż.
 - 3.2. Opis instalacji ciepłej wody użytkowej.
 - 3.3. Opis kanalizacji sanitarnej.
 - 3.4. Opis kanalizacji deszczowej.
 - 3.5. Opis instalacji grzewczych.
 - 3.6. Opis instalacji wentylacji i klimatyzacji.
 - 3.7. Instalacja chłodnicza.
 - 3.8. Węzeł cieplny.
4. **WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA.**
5. **INSTALACJA TRYSKACZOWA.**
6. **WARUNKI WYKONANIA.**
7. **CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ROZBUDOWY BUDYNKU OPERY WROCŁAWSKIEJ WRAZ Z BUDOWĄ SCENY LETNIEJ.**

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt zmian do projektu budowlanego podstawowego w zakresie instalacji sanitarnych wewnętrznych dla rozbudowy Opery Wrocławskiej wraz z budową sceny letniej przy ul. Modrzejewskiej we Wrocławiu działki nr 6/4, 5/3, 7/2 AM-33.

1.2. Materiały wyjściowe.

- Umowa zawarta z Inwestorem na wykonanie dokumentacji
- Projekt branży architektonicznej
- Obowiązujące normy i przepisy budowlane.
- warunki techniczne podłączenia dotyczące zapewnienia dostawy wody i odbioru ścieków wydane przez MPWiK SA nr 029130/17/KOU/MLe z dnia 24.07.2017r,
- pismo Zarządu Zieleni Miejskiej we Wrocławiu nr DM.57.938.2017.SJ z dnia 25.07.2017r
- Zapewnienie dostawy i warunki techniczne podłączenia do sieci ciepłej - pismo nr WRO/WR_M/W/2017/009647 z dnia 09.08.2017r wydane przez Fortum Heat Power Sp. z o.o. we Wrocławiu

1.3. Zakres wprowadzonych zmian.

W związku ze zmianą wprowadzającą podział budowy inwestycji na dwa etapy oraz rezygnację z dwóch kondygnacji podziemnych, konieczne jest wprowadzenie zmian we wszystkich instalacjach opracowanych w projekcie podstawowym. Szczegółowy opis zmian poniżej w opisach poszczególnych instalacji.

2. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Projektowany budynek powstanie na tyłach Opery pomiędzy ulicą H. Modrzejewskiej a Fosą Miejską. Zasilanie w wodę będzie z projektowanego przyłącza wody. Pomiar wody będzie w pomieszczeniu technicznym.

Odprowadzenie ścieków sanitarnych będzie przykanalikami do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej przebiegającej w ulicy Modrzejewskiej oraz obok istniejącego budynku Opery.

Wody opadowe będą odprowadzane do Fosi Miejskiej.

Ciepło dla I etapu realizacji będzie doprowadzone z istniejącego węzła ciepłego w budynku Opery. Ciepło dla II etapu realizacji będzie doprowadzone przyłączem z rur preizolowanych z sieci ciepłowniczej do pomieszczenia przeznaczonego na węzeł ciepły.

3. OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI SANITARNYCH.

3.1. Opis instalacji wody zimnej, ppoż.

Wprowadzona zmiana dotyczy:

- podejścia jednego przyłącza wody o średnicy de90 do pomieszczenia technicznego
- korekty tras instalacji wody na poziomie -1
- korekty zapotrzebowania wody.

W etapie I realizacji wykonana będzie docelowa instalacja zimnej wody bytowej i wody ppoż na poziomie -1 łącznie z podejściami do pionów, które wykonywane będą w II etapie. Podejścia zostaną wyposażone w zawory odcinające i zaślepione.

Dla bezkolizyjnego przejścia instalacji zimnej wody bytowej i wody ppoż wprowadzono przejście instalacji z magazynu kostiumów do maszynowni wentylacyjnej w rurach preizolowanych prowadzonych pod terenem.

Zimna woda będzie przeznaczona do celów bytowych, do instalacji hydrantowej ppoż i uzupełniania zbiornika tryskaczowego, oraz do uzupełniania instalacji grzewczych.

Woda zimna doprowadzona będzie do budynku przyłączem de90 PE, na wejściu przyłącza przewidziano zestaw wodomierzowy, w skład którego będą wchodzić: wodomierz zawory odcinające dn80 oraz zawór antyskażeniowy klasy BA dn80 i filtra siatkowy dn80.

W pomieszczeniu technicznym zlokalizowany będzie zestaw hydroforowy do podnoszenia ciśnienia wody.

Zakłada się odrębną instalację wody ppoż i odrębną instalacji wody pitnej. Na odejściu wody bytowej zainstalowany będzie zawór nadprężności.

Główne poziomy wody zimnej prowadzone będą na poziomie -1 a następnie już w drugim etapie realizacji rozprowadzane pionami na poszczególne kondygnacje.

Wszystkie piony oraz odejścia zaopatrzone będą w zawory odcinające oraz spusty.

Przewody wody zimnej bytowej będą wykonywane z rur stalowych ocynkowanych, z rur z tworzywa łączonych na kształtki zaciskowe lub zgrzewane. Podejścia wody do urządzeń i przyborów będą zakończone kulowymi zaworami odcinającymi.

Przewody instalacji ppoż wykonane będą z rur stalowych ocynkowanych.

Dla celów p.poż. przewidziano instalację hydrantową wyposażoną w hydranty HP-25 z wężem półsztywnym o długości 30m i hydranty HP-52 z wężem płasko składanym o długości 20m oraz o długości 2x20m umieszczone w atestowanych szafkach. Wysokość montażu zaworów hydrantowych $\pm 1,35\text{m}$ nad poziomem podłogi.

Zasięg działania hydrantu $L=30+3=33\text{m}$ dla hydrantów HP-25, $L=20+10=30\text{m}$ dla hydrantów HP-52 oraz $L=2x20+10=50\text{m}$ dla hydrantów HP-52 z podwójnym wężem.

Warunki pracy hydrantu: $q = 1,0 \text{ l/s}$ przy $h_{\text{min}} = 0,2 \text{ MPa}$

Hydranty będą zlokalizowane w pobliżu klatek schodowych oraz wszędzie tam, gdzie wynika to z zasięgu.

Przewody wody zimnej będą izolowane w celu zabezpieczenia przed rosznieniem.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową i próbę szczelności.

Próba ciśnieniowa winna odpowiadać wymogom norm i przepisów branżowych. Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Po płukaniu należy wykonać dezynfekcję przewodu roztworem podchlorynu sodu i ponownie przepłukać. Przedłączeniem z siecią miejską należy uzyskać pozytywny wynik badania wody.

Zapotrzebowanie wody dla obiektu wynosi:

Średnie dobowe $G=35 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalne dobowe $G=45 \text{ m}^3/\text{h}$

sekundowe maksymalne zapotrzebowanie wody dla obiektu wyniesie:

$G=3,9 \text{ dm}^3/\text{s}$

dla celów ppoż. do wewnętrznego gaszenia pożaru $q_s=5 \text{ dm}^3/\text{s}$

-zestaw hydroforowy o parametrach $Q=18\text{m}^3/\text{h}$ $H=36\text{mH}_2\text{O}$ 3x400 V 50 Hz będzie zasilat instalację wody pitnej oraz wody ppoż.

Pomieszczenie będzie wydzielone pożarowo.

3.2. Opis instalacji ciepłej wody użytkowej.

Wprowadzona zmiana dotyczy:

-zasilania w ciepłą wodę etapu I realizacji inwestycji z istniejącego węzła cieplnego zgodnie z warunkami Fortum SA

-doprowadzenia instalacji ciepłej wody i cyrkulacji cwu z budynku Opery

-korekty tras instalacji wody na poziomie -1

-korekty zapotrzebowania ciepła dla przygotowania cwu.

W pierwszym etapie realizacji instalacja cwu i cyrkulacji będzie doprowadzona korytarzem komunikacyjnym łączącym rozbudowę z poziomem piwnic istniejącego budynku Opery. Przewiduje się niezależne tymczasowe przewody zasilające, które po zrealizowaniu 2 etapu zostaną zdemontowane. Docelowo będą na poziomie -1 wykonane podejścia do przyborów oraz instalacja ciepłej wody przewidziana dla obsługi 2 etapu. Podejścia do pionów, tak jak dla wody zimnej bytowej i zimnej ppoż. będą zaopatrzone w zawory odcinające i zostaną zaślepione.

Dla bezkolizyjnego przejścia instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wprowadzono przejście instalacji z magazynu kostiumów do maszynowni wentylacyjnej w rurach preizolowanych prowadzonych pod terenem.

Ciepła woda w 2 etapie będzie przygotowana centralnie w węźle cieplnym zlokalizowanym na poziomie -1.

Temperatura ciepłej wody użytkowej $+55^{\circ}\text{C}$ z możliwością podgrzewu do 70°C dla dezynfekcji.

Instalacja ciepłej wody przygotowywana będzie w układzie z wymuszoną cyrkulacją.

Przewody instalacji wody ciepłej i cyrkulacji będą wykonane z rur stalowych ocynkowanych z rur z tworzywa z wkładką stabilizacyjną łączonych na kształtki zaciskowe lub zgrzewane. Prowadzenie rur będzie wspólne z przewodami wody zimnej.

Główne pionowe wody ciepłej oraz cyrkulacji prowadzone będą a następnie rozprowadzane pionami na poszczególne kondygnacje i dalej do pomieszczeń gdzie zasilać będzie przybory sanitarne. Rury będą izolowane cieplnie otulinami o grubości wg poniższej tabelki:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
		(materiał $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	
2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.	

Wszystkie pionowe oraz odejścia zaopatrzone będą w zawory odcinające oraz spusty.

Na pionach cyrkulacji ciepłej wody przewiduje się zawory do regulacji.

Przed uruchomieniem należy instalację wody przepłukać, wykonać dezynfekcję przewodów, następnie jeszcze raz przepłukać oraz poddać wodę badaniom bakteriologicznym.

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową i próbę szczelności.

Próba ciśnieniowa winna odpowiadać wymogom norm i przepisów branżowych. W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowej REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Zapotrzebowanie ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie:

Dla 1 etapu realizacji:

$Q_{cw\acute{s}rh} = 20 \text{ kW}$

$Q_{cwmaxh} = 50 \text{ kW}$

Dla 2 etapu realizacji-docelowo:

$Q_{cw\acute{s}rh} = 90 \text{ kW}$

$Q_{cwmaxh} = 250 \text{ kW}$

3.3. Opis kanalizacji sanitarnej .

Wprowadzona zmiana dotyczy:

- korekty tras instalacji kanalizacji sanitarnej podstropowej na poziomie -1
- likwidację instalacji wód z parkingu związaną z likwidacją kondygnacji -2 i -3
- likwidację jednego przykanalika
- wprowadzenia instalacji podposadzkowej z lokalnymi agregatami do podnoszenia ścieków
- zmianę ilości odprowadzanych ścieków bytowych.

W 1 etapie realizacji wykonane zostaną wszystkie poziomy podstropowe oraz podejścia do pionów przeznaczonych do obsługi wyższych pięter.

Podejścia do pionów obsługujących 2 etap będą tuż pod stropem zaślepione.

Wszystkie ścieki z poziomu -1 będą odpompowywane

Ścieki sanitarne z budynku będą odprowadzane dwoma przykanalikami do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej. Ścieki z 2 etapu będą odprowadzane grawitacyjnie.

Na instalacji poziomej wewnątrz budynku przewiduje się na najdłuższych ciągach rewizje szczelne.

Piony kanalizacyjne będą u podstawy miały zainstalowane czyszczaki a u góry rury wywiewne lub zawory odpowietrzające.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych klimakonwektorów będzie włączone do instalacji kanalizacji sanitarnej. Instalacja skroplin będzie wykonana z rur PCW klejonych lub z rur z PP zgrzewanych. Za klimakonwektorami przed włączeniem do instalacji należy instalować syfony.

Instalacja kanalizacji będzie wykonana z rur PCV o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową a dla instalacji podposadzkowej przyjęto rury zgrzewane z PE, instalacja łączna również z rur PE zgrzewanych.

Przy przejściach rur przez przegrody należy zastosować manszety ppoż. a przestrzeń pomiędzy rurą a przegrodą wypełnić wełną mineralną i masą ognioodporną w klasie odporności przegród.

Instalacja kanalizacyjna prowadzona ponad stropami podwieszonymi pomieszczeń będzie izolowana izolacją zabezpieczającą przed roszeniem.

Dla węzła ciepłego przewidziano zbiornik schładzający z pompą odpompowującą ścieki.

Na instalacji poziomej wewnątrz budynku przewiduje się na najdłuższych ciągach rewizje szczelne.

Instalacje kanalizacyjne podposadzkowe będą prowadzone ze spadkiem i układane w gotowych wykopach na podsypce z piasku o grubości warstwy 15 cm.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Ilość odprowadzanych ścieków sanitarnych:

Średnia dobową $G=35 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Maksymalna dobową $G=45 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Maksymalna sekundowa ilość ścieków wynosi:

$G=3,7 \text{ dm}^3/\text{s}$

3.4. Opis kanalizacji deszczowej.

Wprowadzona zmiana dotyczy:

- korekty tras instalacji kanalizacji deszczowej na poziomie -1
- wykonania odwodnienia studni doświetlających

W pierwszym etapie realizacji wykonane będą podejścia do odwodnień liniowych nawierzchni docelowej i tymczasowej poziomu 0. Pawilony wejściowe etapu 1 będą odwodnione grawitacyjnie do kanalizacji deszczowej prowadzonej pod stropem poziomu -1. Podejścia do odwodnień tymczasowych wraz z odwodnieniami oraz podejścia do odwodnień pawilonów zostaną zdemontowane w czasie realizacji 2 etapu.

Zrealizowane zostaną również poziome odcinki kanalizacji deszczowej oraz podejścia do pionów dla odprowadzenia wód z dachu budynku realizowanego w 2 etapie.

Dla odwodnienia studni doświetlających wykonana będzie instalacja podposadzkowa kanalizacji deszczowej z przepompownia wód zabudowana w płycie budynku.

Wody opadowe będą odprowadzone do Fosy Miejskiej.

Przyjęto system odwodnienia dachu w 2 etapie pociśnieniowy z podgrzewanymi wpustami.

Podobnie zostaną odprowadzone wody z tarasu i pomieszczenia agregatów chłodniczych.

Instalacja podciśnieniowa będzie wykonana z systemowych rur i kształtek z HDPE łączonych przez zgrzewanie.

Instalacja kanalizacji deszczowej grawitacyjnej będzie wykonana z rur z PP łączonych na uszczelki. Na pionach i

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Ilość wód opadowych z dachu oraz terenu wyniesie dla obu etapów realizacji

$G_c = 54,6 \text{ dm}^3/\text{s}$

3.5. Opis instalacji grzewczych.

Wprowadzona zmiana dotyczy:

-zasilania co i ct etapu I realizacji inwestycji z istniejącego węzła cieplnego zgodnie z warunkami Fortum SA

-doprowadzenia instalacji co i ct z budynku Opery

-korekty tras instalacji co i ct na poziomie -1

-korekty zapotrzebowania ciepła na potrzeby co i ct

W pierwszym etapie realizacji instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego przewidziana dla obsługi poziomu -1 będzie doprowadzona korytarzem komunikacyjnym łączącym rozbudowę z poziomem piwnic istniejącego budynku Opery.

Przewiduje się niezależne tymczasowe przewody zasilające, które po zrealizowaniu 2 etapu zostaną zdemontowane. W 1 etapie będą wykonane podejścia do rozdzielaczy i grzejników obsługujących poziom -1 oraz instalacja co i ct przewidziana dla obsługi 2 etapu. Podejścia do pionów dla 2 etapu realizacji będą zaopatrzone w zawory odcinające i zostaną zaślepione.

Dla bezkolizyjnego przejścia instalacji co i ct wprowadzono przejście instalacji z magazynu kostiumów do maszynowni wentylacyjnej w rurach preizolowanych prowadzonych pod terenem.

Ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w 2 etapie będzie przygotowane w węźle cieplnym zlokalizowanym na poziomie -1.

Instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zaprojektowano w systemie dwururowym wodnym pompowym z zasilaniem 80/60°C.

Przewody instalacji c.o. będą wykonane następująco :

-główne rozprowadzenie na poziomie -1 oraz piony - rury stalowe czarne ze szwem łączone przez spawanie

podejścia indywidualne od rozdzielaczy do grzejników – rury i kształtki PEX-Al-PEX ze złączkami zaprasowywanymi. Zamiennie można stosować również rury z tworzywa zgrzewane lub łączone na zacisk.

Przewody instalacji c.t. wykonać jako rury stalowe czarne ze szwem .

Przewody stalowe będą zabezpieczone antykorozyjnie.

Główne przewody rozprowadzające prowadzone będą ze spadkiem 3‰ pod stropem kondygnacji -1,

We wszystkich pomieszczeniach projektuje się grzejniki z wbudowaną wkładką zaworową i głowicą termostatyczną . Do podłączenia stosowane będą zestawy przyłączone.

U podstawy każdego pionu instalacji c.o. zastosowana będzie armatura równoważąca hydraulikę układu z możliwością spustu wody z obsługiwanego pionu.

Odpowietrzenie instalacji c.o. przewidziano przy pomocy ręcznych odpowietrzników, montowanych przy każdym grzejniku oraz na rozdzielaczach oraz odpowietrzników automatycznych na pionach.

Przy przejściach przez stropy i ściany wewnątrz budynku przewodów zastosować tuleje ochronne osłonowe.

Całość instalacji po wykonaniu należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie $P_{pr} = P_{prob} + 0,2 = 0,50$ MPa, później zaś na gorąco, po przepłukaniu instalacji, z wyregulowaniem nastaw zaworów grzejnikowych i regulacją przepływu czynnika grzejnego.

Instalację centralnego ogrzewania zwymiarowano na parametry 80/60°C.

Woda w instalacji c.o. musi spełniać wymagania normowe.

Zabezpieczenie instalacji grzewczych- naczynia wzbiorcze ujęte w węźle cieplnym.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
		(materiał 0,035 W/(m · K)) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	

2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.
----	--

Zapotrzebowanie ciepła na centralne ogrzewanie wyniesie:

Dla 1 etapu realizacji

$Q_{co}=60kW$

Dla 2 etapu realizacji

$Q_{co}=500kW$

Ciepło technologiczne będzie doprowadzane do zasilania nagrzewnic wentylacyjnych oraz do zasilania kurtyn powietrznych.

W pierwszym etapie realizacji zasilane będą wyłącznie centrale obsługujące poziom -1. Zasilanie doprowadzone będzie z istniejącego węzła Opéry.

Dla obsługi 2 etapu wykonana będzie w 1 etapie instalacja ciepła technologicznego od węzła cieplnego do maszynowni wentylacyjnej oraz do pionów przewidzianych dla 2 etapu. Piony będą zaopatrzone w zawory odcinające i będą zaślepione pod stropem.

Parametry ciepła technologicznego 80/60°C wytwarzane w węźle cieplnym. Dla central przewiduje się zastosowanie mieszanki wody z glikolem.

Do wykonania instalacji przewidziano rury stalowe ze szwem gwintowane łączone przez spawanie.

Całość instalacji ciepła technologicznego należy zaizolować termicznie. Grubość izolacji jak dla instalacji co. Przewody prowadzone na tarasie na kondygnacji +4 muszą być dodatkowo zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem.

Obok central przed nagrzewnicami będą zainstalowane węzły regulacyjne, w skład których będą wchodzić:

- zawory
- filtr siatkowy
- zawory odcinające kulowe
- zawory równoważące ciśnienie
- pompy obiegowe

Zapotrzebowanie ciepła na co wyniesie:

Dla 1 etapu realizacji

$Q_{ct}=70kW$

Dla 2 etapu realizacji

$Q_{ct}=580kW$

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

3.6. Opis instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Wprowadzona zmiana dotyczy:

- korekty tras wentylacji mechanicznej poziomu -1 etapu I realizacji inwestycji
- korekty parametrów central, które przewidziane były również do pomieszczeń likwidowanych kondygnacji podziemnych
- wprowadzenie tymczasowych czerpni i wyrzutni powietrza

We wszystkich pomieszczeniach przewidziana jest wentylacja mechaniczna nawiewno-wyciągowa, klimatyzacja lub wentylacja wywiewna wspomagana.

3.6.1. Parametry powietrza zewnętrznego

- okres letni: $t_{zoc} = 30^{\circ}\text{C}$, $\phi_{zoc} = 45\%$
- okres zimowy: $t_{zoz} = -18^{\circ}\text{C}$, $\phi_{zoz} = 100\%$

Parametry powietrza w pomieszczeniach

- okres letni

W okresie letnim temperatura jest nadążna i zależy od temperatury zewnętrznej, zgodnie ze wzorem:

$$t_{poc} = \frac{t_{poz} + t_{zoi}}{2} \text{ } ^{\circ}\text{C},$$

w którym:

t_{poc} – temperatura w pomieszczeniu w okresie letnim, $^{\circ}\text{C}$,

t_{poz} – temperatura w pomieszczeniu w okresie zimowym, $^{\circ}\text{C}$,

t_{zoc} – temperatura zewnętrzna w okresie letnim, $^{\circ}\text{C}$.

- pomieszczenia techniczne: $t_{poc} = t_{zoc} + \Delta t$ $^{\circ}\text{C}$.

W pomieszczeniach technicznych wymagających określonych warunków temperaturowych lub wilgotnościowych, sposób wentylowania bądź klimatyzowania będzie zależał od wymagań producentów urządzeń i przeznaczenia pomieszczeń.

Zyski ciepła jawnego

Od oświetlenia- według danych branży elektrycznej oraz wytycznych Dz.U. nr 75 Zyski ciepła przez przegrody przezroczyste liczone są wg wzorów na chwilowy strumień ciepła przenikający do pomieszczenia w wyniku promieniowania słonecznego z uwzględnieniem wsp. przepuszczalności, akumulacji, maksymalnego promieniowania słonecznego dla danej orientacji oraz pory roku

Od ludzi: 100 W/os. (ciepło jawne)

Strumień powietrza zewnętrznego liczony wg minimalnego zapotrzebowania na osobę, krotności wymian powietrza zewnętrznego oraz bilansu zysków i wilgoci.

Strumienie powietrza dla pomieszczeń Etapu 2 kondygnacji 0 do +4:

Nr. pom.	Nazwa	Pow.	H pom.	Kubatura	Strumień powietrza		Krotność		Układ	
					N	W	N	W	N	W
		[m ²]	[m]	[m ³]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[1/h]	[1/h]	[-]	[-]
KONDYGNACJA +4										
A. SALE PRÓB										
4.41	Pokoje korepetytorskie	14,25	3,5	49,875	100	100	2,0	2,0	N3	W3
4.42	Pokoje korepetytorskie	14,25	3,5	49,875	100	100	2,0	2,0	N3	W3
4.43	Pokoje korepetytorskie	14,25	3,5	49,875	100	100	2,0	2,0	N3	W3
4.44	Pokoje korepetytorskie	14,25	3,5	49,875	100	100	2,0	2,0	N3	W3
4.45	Pokoje korepetytorskie	23,1	3,5	80,85	120	120	1,5	1,5	N3	W3
D. Administracja										
4.01	Dyrektor naczelny	70,64	3,5	247,24	120	120	0,5	0,5	N1	W1
	Łazienka					50				Ws1
4.02	Sekretariat	35,24	3,5	123,34	100	100	0,8	0,8	N1	W1
4.04	Pomieszczenie rzeczownika prasowego	15,55	3,5	54,425	30	30	0,6	0,6	N1	W1
4.05	Zastępca dyrektora	29,37	3,5	102,795	60	60	0,6	0,6	N1	W1
4.06	Sekretariat	17,27	3,5	60,445	30	30	0,5	0,5	N1	W1

4.07	Dyrektor ds. Inwestycji	24,66	3,5	86,31	90	90	1,0	1,0	N1	W1
4.08	Dyrektor ekonomiczny	25,52	3,5	89,32	90	90	1,0	1,0	N1	W1
4.09	Płace	26,08	3,5	91,28	120	120	1,3	1,3	N1	W1
4.10	Kasa	27	3,5	94,5	50	50	0,5	0,5	N1	W1
4.11	Główny księgowy	23,29	3,5	81,515	30	30	0,4	0,4	N1	W1
4.12	Księgowość	28,05	3,5	98,175	120	120	1,2	1,2	N1	W1
4.13	Sala konferencyjna	52,48	3,5	183,68	500	500	2,7	2,7	N1	W1
4.14	Biblioteka muzyczna	19,02	3,5	66,57	100	100	1,5	1,5	N1	W1
4.15	Pokój bibliotekarza	11,01	3,5	38,535	60	60	1,6	1,6	N1	W1
4.16	Kierownik muzyczny	29,93	3,5	104,755	60	60	0,6	0,6	N1	W1
4.17	Prawnik	29,93	3,5	104,755	60	60	0,6	0,6	N1	W1
4.18	Impresariat	29,93	3,5	104,755	60	60	0,6	0,6	N1	W1
4.19	Marketing	29,93	3,5	104,755	90	90	0,9	0,9	N1	W1
4.20	Kierownik techniczny	29,93	3,5	104,755	60	60	0,6	0,6	N1	W1
4.21	Pomieszczenie scenografa	29,93	3,5	104,755	30	30	0,3	0,3	N1	W1
4.22	Pomieszczenie rozdzielni sterowania oświetleniem i napędami	38,84	3,5	135,94	140	140	1,0	1,0	N1	W1
4.26	Archiwum	96,18	3,5	336,63	300	300	0,9	0,9		
4.27	Pokój archiwistki	22,62	3,5	79,17	30	30	0,4	0,4	N1	W1
4.28	Kierownik administracyjny	25,16	3,5	88,06	30	30	0,3	0,3	N1	W1
4.29	Administracja	25,45	3,5	89,075	60	60	0,7	0,7	N1	W1
4.30	Administracja	25,74	3,5	90,09	90	90	1,0	1,0	N1	W1
4.31	Główny elektryk	26,03	3,5	91,105	60	60	0,7	0,7	N1	W1
4.32	Sekcja automatyków	34,73	3,5	121,555	60	60	0,5	0,5	N1	W1
4.33	Informatyk	21,31	3,5	74,585	30	30	0,4	0,4	N1	W1
4.34	Kadry	20,62	3,5	72,17	30	30	0,4	0,4	N1	W1
4.35	Kadry	21,48	3,5	75,18	30	30	0,4	0,4	N1	W1
E. Obsługa										
4.53	Pomieszczenie recepcji	13,57	3,5	47,495	300	300	6,3	6,3	N2	W2
4.54	Pomieszczenie obsługi	16,12	3,5	56,42	60	60	1,1	1,1	N2	W2
4.55	Magazyn gospodarczy	29,25	3,5	102,375	50	50	0,5	0,5	N2	W2
4.56	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	14,57	3,5	50,995	60	60	1,2	1,2	N2	W2
4.57	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	14,57	3,5	50,995	60	60	1,2	1,2	N2	W2
4.58	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	14,57	3,5	50,995	60	60	1,2	1,2	N2	W2
4.59	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	14,57	3,5	50,995	60	60	1,2	1,2	N2	W2

4.60	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	14,57	3,5	50,995	60	60	1,2	1,2	N2	W2
4.61	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	14,57	3,5	50,995	60	60	1,2	1,2	N2	W2
4.62	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	14,57	3,5	50,995	60	60	1,2	1,2	N2	W2
4.63	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	19,16	3,5	67,06	60	60	0,9	0,9	N2	W2
4.64	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	34,8	3,5	121,8	120	120	1,0	1,0	N2	W2
4.65	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	16,28	3,5	56,98	60	60	1,1	1,1	N2	W2
4.66	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	16,02	3,5	56,07	60	60	1,1	1,1	N2	W2
4.67	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	16,06	3,5	56,21	60	60	1,1	1,1	N2	W2
4.68	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	16,1	3,5	56,35	60	60	1,1	1,1	N2	W2
4.69	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	15,84	3,5	55,44	60	60	1,1	1,1	N2	W2
4.70	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	27,41	3,5	95,935	120	120	1,3	1,3	N2	W2
4.71	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	23,68	3,5	82,88	120	120	1,4	1,4	N2	W2
4.72	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	15,15	3,5	53,025	60	60	1,1	1,1	N2	W2
4.73	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	15,23	3,5	53,305	60	60	1,1	1,1	N2	W2
4.74	Garderoby indywidualne z zapleczem sanit.	14,9	3,5	52,15	60	60	1,2	1,2	N2	W2
F. Pomieszczenia socjalne, gospodarcze, techniczne										
4.03	Toalety dla pracowników	32,03	3,5	112,105						
	Wc1				100	150			N1	Ws1
	Wc2				50	100			N1	Ws1
	WC n					50				Ws1
	Komunikacja				100				N1	
4.24	Pomieszczenia porządkowe	3,92	3,5	13,72		30	0,0	2,2		Ws2a
4.25	Toalety dla pracowników	42,8	3,5	149,8						
	Wc1				100	150			N1	Ws2a
	Wc2				200	250			N1	Ws2a
	WC n					50				Ws2a
4.36	Pomieszczenie jadalni	17,93	3,5	62,755	60	60	1,0	1,0	N2	W2

L. Pomieszczenia dodatkowe										
4.23	Komunikacja (kondygnacja +4)	260,4	3,5	911,54	150		0,2	0,0	N1	
4.37	Koordinacja pracy artystycznej	20,23	3,5	70,805	120	120	1,7	1,7	N3	W3
4.38	Pokój dla solistów	31,35	3,5	109,725	880	880	8,0	8,0	N3	W3
4.39	Pokój asystenta dyrygenta	11,89	3,5	41,615	100	100	2,4	2,4	N3	W3
4.40	Pokój dyrygenta	12,56	3,5	43,96	100	100	2,3	2,3	N3	W3
4.46	Pokój woźnego	14,07	3,5	49,245	30	30	0,6	0,6	N3	W3
4.47	Pomieszczenie na instrumenty	15,58	3,5	54,53	100	100	1,8	1,8	N3	W3
4.48	Komunikacja (kondygnacja +4)	35,93	3,5	125,755	120		1,0	0,0	N2	
4.51	Komunikacja (kondygnacja +4)	17,47	3,5	61,145	150	150	2,5	2,5	N7	W7
Kondygnacja +3										
A. Sale prób										
3.06	Sale ansamblowe	37,2	4	148,8	500/1800	500/1800			N3	W3
3.07	Sale ansamblowe	48,55	4	194,2	500/1800	500/1800			N3	W3
3.08	Sale prób sekcyjnych (skrzypce, altówki, wiolonczele, kontrabasy, dęte drewniane, dęte blaszane)	81,02	4	324,08	280/1700	280/1700			N3	W3
B. Szycie i przechowywanie kostiumów										
3.09	Pracownia kapeluszy	41,42	4	165,68	160	160	1,0	1,0	N7	W7
3.10	Pracownia obuwia	32,81	4	131,24	400	400	3,0	3,0	N7	W7
3.12	Magazyn podręczny	37,21	4	148,84	70	70	0,5	0,5	N7	W7
3.13	Pom. Socjalno-sanitarne (dla pom.10-16)	66,93	4	267,72						
	Wc1				50	75			N9	Ws2
	Wc2				50	50			N9	Ws2
	WC n					50				Ws2
	Szatnia G				160	160			N9	W9
	Łazienka G				140	140			N9	W9
	Wc g					50				Ws2
	Szatnia D				160	160			N9	W9
	Łazienka D				140	140			N9	W9
	Wc g					50				Ws2
3.14	Przymierzalnia	32,33	4	129,32	120	120	0,9	0,9	N7	W7
3.15	Damska pracownia krawiecka	86,5	4	346	330	330	1,0	1,0	N7	W7
3.16	Męska pracownia krawiecka	72,89	4	291,56	330	330	1,1	1,1	N7	W7
C. Przygotowywanie i przechowywanie dekoracji i rekwizytów										
3.11	Magazyn peruk	47,58	4	190,32	80	80	0,4	0,4	N7	W7
3.17	Pokój projektowy	33,55	4	134,2	120	120	0,9	0,9	N7	W7
F. Pomieszczenia socjalne, gospodarcze, techniczne										

3.01	Pomieszczenie socjalne - jadalnia - bufet	157,9	4	631,68	1680	1680	2,7	2,7	N6	W6
3.02	Komunikacja (kondygnacja +3)	26,26	4	105,04	100		1,0	0,0	N7	
3.03	Toalety dla pracowników	19,14	4	76,56						
	Wc1				50	750			N7	Ws1
	Wc2				25	50			N7	Ws1
	WC n					50				Ws1
3.04	Komunikacja (kondygnacja +3)	30,48	4	121,92	150	150	1,2	1,2	N7	W7
3.05	Komunikacja (kondygnacja +3)	132,3	4	529	200	200	0,4	0,4	N7	W7
Kondygnacja +2										
A. Sale prób										
2.01	Sale prób sekcyjnych	60,28	4	241,12	480/2200	480/2200			N3	W3
2.02	Sale prób sekcyjnych	71,26			480/1850	480/1850			N3	W3
2.05	SALA PRÓB ORKIESTRY (dla maks.120 os.)	370	8	2960	4800/14000	4800/14000			N5	W5
F. Pomieszczenia socjalne, gospodarcze, techniczne										
2.03	Toalety dla pracowników	30,45	4	121,8						
	Wc1				100	150			N7	Ws1
	Wc2				50	100			N7	Ws1
	WC n					50				Ws1
J. Pomieszczenia dodatkowe										
2.04	Komunikacja (kondygnacja +2)	32,65	4	130,6	100		0,8	0,0	N7	
2.06	Komunikacja (kondygnacja +2)	30,48	4	121,92	150	150	1,2	1,2	N7	W7
2.08	Serwerownia	25,36	4,4	111,584	330	330	3,0	3,0	N8	W8
2.09	Korytarz (przedsionek ciszy)	24,61	4,4	108,284	100	100	0,9	0,9	N8	W8
2.10	Reżyserka	50,61	4,4	222,684	300	300	1,3	1,3	N8	W8
Kondygnacja +1										
A. Sale prób										
1.01	Sala prób chóru	115,1	4,5	517,905	1960/4010	1960/4010			N3	W3
1.02	Pomieszczenie kierownika chóru	6,58	4,5	29,61	60	60	2,0	2,0	N3	W3
1.03	Pomieszczenie kierownika baletu	6,71	4,5	30,195	60	60	2,0	2,0	N3	W3
1.07	Sanitariaty	48,83	4,5	219,735						
	Wc I					50				Ws1
	Umywalnia L				170	170			N9	W9
	Szatnia L				130	130			N9	W9
	Szatnia P				130	130			N9	W9
	Umywalnia P				170	170			N9	W9
	Wc p					50				Ws1

1.08	Sala prób baletu (20m x 15 m)	300,8	4,5	1353,56	1400/ 5140	1400/ 5140			N3	W3
1.13	Sala prób orkiestry (dla maks.120 os.)	466,2	8,5	3962,7	6000/ 14700	6000/ 14700			N4	W4
1.14	Sala prób zespołowych	151,8	8,5	1289,88	1500/ 4900	1500/ 4900			N4	W4
F. Pomieszczenia socjalne, gospodarcze, techniczne										
1.06	Toalety dla pracowników + szatnie	21,39	4	85,56						
	Wc1				50	100			N7	Ws1
	Wc2				50	75			N7	Ws1
1.12	Toalety dla pracowników + szatnie	75,03	4	300,12						
	Szatnia 1				240	240			N9	W9
	Wc 1				200	225			N7	Ws2
	Szatnia 2				300	300			N9	W9
	Wc 2				100	150			N7	Ws2
J. Pomieszczenia dodatkowe										
1.04	Gabinet odnowy	17,32	4,5	77,94	100	100	1,3	1,3	N7	W7
1.05	Komunikacja (kondygnacja +1)	42,6	4	170,4	100		0,6	0,0	N7	
1.09	Komunikacja (kondygnacja +1)	107,8	4	431,04	150	150	0,3	0,3	N7	W7
1.10	Komunikacja (kondygnacja +1)	107,8	4	431,04	140	140	0,3	0,3	N7	W7
Kondygnacja 0 (parter)										
A. Sale prób										
0.01	HOL WEJŚCIOWY (na parterze) (RAZEM Z D.42)	129	3,5	451,535	400	400	0,9	0,9	N7	W7
C. Przygotowywanie i przechowywanie dekoracji i rekwizytów										
0.17	Pomieszczenie dostaw, wejście gosp.	211,7	4	846,84	425	425	0,5	0,5	N11	W11
F. Pomieszczenia socjalne, gospodarcze, techniczne										
0.02	Pomieszczenie monitoringu	30,7 4	3,5	107,59	180	180	1,7	1,7	N7	W7
0.05	Toalety dla pracowników	23,1 1	3,5	80,885		175	0,0	2,2		Ws1
0.15	Magazyn widowni składanej	85,6	4	342,4	170	170	0,5	0,5	N11	W11
0.19	Pom. Porzadkowe	3,45	4	13,8		30	0,0	2,2		Ws3
0.24	Pom. Porzadkowe	2,5	4	10		50	0,0	5,0		Ws3
H. Lokale usługowe										
0.10	Sala ekzpoz.,multimed. Z zapleczem usługowym	95,1 1	3,5	332,885	1500	1500	4,5	4,5	N16	W16
	Wc					50				Ws1
	Socjal					60			N16	W16
	Magazyn					180			N16	W16

0.11	Sala ekspoz., multimed. Z zapleczem usługowym	107, 2	4	428,96	1675	1500	3,9	3,5	N17	W17
	WC d					50				Ws1
	WC m					75				Ws1
	WC n					50				Ws1
0.12	Sala ekspoz., multimed. Z zapleczem usługowym	107, 3	4	429,28	1500	1500	3,5	3,5	N10	W10
	Wc					50				Ws1
	Socjal					60			N10	W10
	Magazyn					180			N10	W10
0.21	Pomieszczenie socjalne	22,2 1	4	88,84	210	210	2,4	2,4	N13	W13
0.22	Sala ekspoz., multimed. Z zapleczem usługowym	113, 5	4	454,16	1965	1790	4,3	3,9	N13	W13
0.27	Pomieszczenie socjalne lokalu usługowego	10,3 3	4	41,32	100	100	2,4	2,4	N15	W15
	Wc					50				Ws3
0.28	Sala ekspoz., multimed. Z zapleczem usługowym	47,6 4	4	190,56	2150	2150	11,3	11,3	N15	W15
	WC d					50				Ws3
	WC m					75				Ws3
	WC n					50				Ws3
I. Dziedziniec wewnętrzny										
0.23	Toalety ogólnodostępne	101,5	4	405,8						
	WC d					500				Ws3
	Umywalnia d				500	100			N7	Ws3
	WC m					500				Ws3
	Umywalnia m				500	100			N7	Ws3
	Wc n					50				Ws3
J. Pomieszczenia dodatkowe										
0.03	Zaplecze ochrony	15,28	4	61,12	60	60	1,0	1,0	N7	W7
0.06	Komunikacja (kondygnacja 0)	17,18	4	68,72	175		2,5	0,0	N7	
0.07	Pomieszczenie obsługi widowni	17,12	3,5	59,92	100	100	1,7	1,7	N7	W7
0.08	Pomieszczenie marketingu	18,19	3,5	63,665	100	100	1,6	1,6	N7	W7
0.09	Pomieszczenie marketingu	24,93	3,5	87,255	100	100	1,1	1,1	N7	W7
0.13	Komunikacja (kondygnacja 0)	17,18	4	68,72	50		0,7	0,0	N7	
0.14	Pomieszczenie głośników	12,79	4	51,16		50	0,0	1,0		W7
0.16	Pomieszczenie interkomu/inspicjenta	11,34	4	45,36	50	50	1,1	1,1	N7	W7
0.25	Komunikacja (kondygnacja 0)	16,1	4	64,4	100		1,6	0,0	N7	

Strumienie powietrza dla pomieszczeń Etapu 1:

Nr. pom.	nr pom. wg prog. funkcj. opery	Nazwa	Pow.	H pom.	Kubatura	Strumień powietrza		Krotność		Układ	
						N	W	N	W	N	W
			[m2]	[m]	[m3]	[m3/h]	[m3/h]	[1/h]	[1/h]	[-]	[-]
KONDYGNACJA -1											
-1.01	1.01	wodomierz	19,65	5	98,25	0	100	0	1,0	graw	W14
-1.02	1.02	węzeł cieplny	25,53	5	127,65	0	250	0	2,0	graw	W14
-1.03	1.05	komunikacja	12,28	3	36,84	50	-	1,4	-	N12	-
-1.04	1.05	komunikacja	12,16	3	36,48	100	-	2,7	-	N12	-
-1.05-6	1.43	pom. pompy p.poż	36,15	5	180,75		160	0,0	0,9	graw	W14
-1.07	1.14	zbiornik pompy p.poż	24,01	5	120,05		130	0,0	1,1	graw	W14
-1.08	1.16	zbiornik pompy p.poż	36,12	5	180,6		150	0,0	0,8	graw	W14
-1.09	1.06	magazyn kostiumów	210,92	4	843,68	420	420	0,5	0,5	N11	W11
-1.10		komunikacja	16,16	3	48,48	100	-	2,1	-	N12	-
-1.11	1.39	toalety ogólnodostępne	20,71	2,5	51,775	-	175	-	3,4	-	Ws4
-1.12		komunikacja	18,9	3	56,7	50	-	0,9	-	N12	-
-1.13	1.23	biblioteka multimedialna	108,84	3,5	380,94	1600	1600	4,2	4,2	N12	W12
-1.14	1.15	komunikacja	95,11	3	285,33	170	0	0,6	0,0	N12	W12
-1.15	1.38	toalety pracownicze	11,44	2,5	28,6	-	125	=	4,4	-	Ws4
-1.16-17	1.37	stacja transformatorowa	81,06	5	405,3	-	340	=	0,8	-	Wtr
-1.18	1.17	pom. rozdzielni stacji transformatorowej	20,74	5	103,7	-	100	=	1,0	-	Wtr
-1.19	1.08	magazyn dekoracji i rekwizytów	344,79	4	1379,16	700	260	0,5	0,2	N11	W11
-1.20	1.21	komunikacja	45,52	3	136,56	80	80	0,6	0,6	N12	W12
-1.21	1.24	komunikacja	32,22	3	96,66	90	90	0,9	0,9	N12	W12
-1.22	1.25	komunikacja	34,7	3	104,1	100	50	1,0	0,5	N12	W12
-1.23	1.13	wentylatornia	284,56	5	1422,8	0	440	0,0	0,31	graw	Ww
-1.24	1.26	warsztat mechaniczny	48,94	3,5	171,29	200	200	1,2	1,2	N11	W11
-1.25	1.38	toalety pracownicze	11,44	2,5	28,6	-	125	=	4,4	-	Ws4
-1.26	1.25	komunikacja	33,35	3	100,05	125	-	1,2	-	N12	W12
-1.27	1.38	pom. socjalno-sanitarne	34,56	3	103,68	240	-	2,3	-	N12	-
		toalety					240			-	Ws4
-1.28	1.19-20; 28-31	pom. socj. rekwiz/konserw/ośw ietl.	134,09	5	670,45	1300	1300	1,9	1,9	N12	W12

-1.29	1.27	pom. prób + pom. socjalne	113,39	5	566,95	1200	1200	2,1	2,1	N12	W12
-1.30	1.04	magazyn podręczny	49,63	4	198,52	100	100	0,5	0,5	N11	W11
K1	1.33	klatka schodowa	24,92	5	124,6			0,0	0,0		
K2	1.34	klatka schodowa	14,9	5	74,5			0,0	0,0		
W1	1.09	dźwig osobowy	4,23	5	21,15	-	-	-	-	-	-
W2	1.09	dźwig osobowy	4,23	5	21,15	-	-	-	-	-	-
W3	1.09	dźwig osobowy	4,85	5	24,25	-	-	-	-	-	-
W4	1.09	dźwig osobowy	4,85	5	24,25	-	-	-	-	-	-
WP1	1.1	dźwig osobowo-towarowy	14,81	5	74,05	-	-	-	-	-	-
PL1	1.11	platforma podnośnikowa	47,68	5	238,4	-	-	-	-	-	-
PL3	1.12	platforma podnośnikowa	28,64	5	143,2	-	-	-	-	-	-
PT2	1.35	pomieszczenie techniczne	3,67	5	18,35		30	0,0	1,6	graw .	W14
PT3	1.4	pion techniczny	16,72	5	83,6	-	-	-	-	-	-
PT4	1.42	pion techniczny	16,86	5	84,3	-	-	-	-	-	-
PT5	1.36	pomieszczenie techniczne	7,18	5	35,9		50	0,0	1,4	graw .	W14

3.6.2. Opis funkcjonowania urządzeń powietrznych.

W I etapie realizacji wykonane będą układy wentylacyjne obsługujące poziom -1 oraz wszystkie kanały wentylacyjne od maszynowni do szachów. Kanały będą zaślepiene. W maszynowni wentylacyjnej zamontowane będą dwie centrale NW11 i NW12 wyłącznie dla etapu I, pozostałe centrale będą montowane w II etapie. Kanał czerpny dla docelowej ilości powietrza będzie poprowadzony kanałem instalacyjnym z szachtu do maszynowni wentylacyjnej. W pawilonie wejściowym wykonana zostanie tymczasowa czerpnia dla central NW11 i NW12. Wyrzut powietrza z urządzeń obsługujących I etap będzie poprzez tymczasowe wyrzutnie umieszczone w drugim pawilonie wejściowym.

W wentylacji przewidziano urządzenia wentylacyjne zgodnie z poniższą tabelą.

Do kształtowania parametrów powietrza w pomieszczeniach zastosowano:

1. Urządzenia centralne nawiewno – wywiewne, nagrzewnicami, i chłodnicami, odzyskiem energii i zmiennymi strumieniami powietrza oraz nawilżaniem powietrza
2. Urządzenia centralne nawiewno – wywiewne z odzyskiem energii, nagrzewnicami, chłodnicami i stałymi strumieniami powietrza,
3. Urządzenia centralne nawiewno – wywiewne z odzyskiem energii, nagrzewnicami i recyrkulacją,
4. Indywidualne układy wywiewne

Urządzenia centralne nawiewno – wywiewne, nagrzewnicami, odzyskiem energii i zmiennymi strumieniami powietrza stosowane są do przygotowania powietrza zewnętrznego nawiewanego do pomieszczeń wyposażonych w indywidualne urządzenia klimatyzacyjne. Centrale klimatyzacyjne dostarczają powietrze zewnętrzne w minimalnych ilościach wynikających ze względów higienicznych. W urządzeniach centralnych przewidziano oczyszczanie powietrza, odzysk energii z powietrza wywiewanego i podgrzewanie w okresie zimowym do temperatury ~ + 10-20°C. W okresie letnim przewiduje się ochładzanie powietrza zewnętrznego do temperatury ~ + 20-22°C. Wymagane parametry powietrza w pomieszczeniach zapewniane są przez indywidualne urządzenia klimatyzacyjne instalowane

we wszystkich pomieszczeniach. W urządzeniach indywidualnych uzdatniane jest powietrze obiegowe, które może być podgrzewane bądź ochładzane. Jako urządzenia indywidualne przewiduje się zastosowanie klimakonwektorów, w których powietrze obiegowe będzie ochładzane lub podgrzewane.

Centrale wentylacyjne NW1 i NW2 obsługujące poziom +4 ustawione będą obok agregatów chłodniczych na poziomie +4.

Centrale wentylacyjne NW3, NW4, NW5, NW7, NW9, NW11, NW12 ustawione będą w wentylatorni na poziomie -1. Czerpanie powietrza dla central będzie wspólna czerpnię z dachu budynku. Centrala NW6 zamontowana będzie na poziomie +3 ponad stropem podwieszonym zaplecza. Centrale obsługujące pomieszczenia usługowe na parterze tj układy NW10, NW13, NW15, NW16 i NW17 będą lokalizowane za zapleczach lokali. Czerpanie i wywiew będą ze ścian zewnętrznych.

W układzie NW3 obsługującym sale ansamblowe, sekcyjne, korepetytorskie, projektuje się również nawilżanie. Dla nawilżania montowana będzie w kanałach lancia parowa oraz nawilżacz ustawiane obok centrali.

W salach prób orkiestry oraz sali prób zespołowych – układy NW4 i NW5 projektuje się chodzenie wyłącznie w centrali oraz nawilżanie. Dla nawilżania montowane będą w kanałach lancia parowe oraz nawilżacze ustawiane obok central.

W układach wentylacyjnych zaprojektowano 50% do 80% odzysk ciepła.

W zależności od typu pomieszczenia jest to obrotowy wymiennik ciepła lub wymiennik ciepła z czynnikiem pośredniczącym.

Urządzenie centralne nawiewno – wywiewne z nagrzewnicą i stałym strumieniem powietrza obsługują pomieszczenia techniczne na poziomie -1–układ NW11

oraz pomieszczenia zaplecza szatniowego na kilku poziomach układ NW9 .

Z sanitariatów wywiew będzie 5 układami wywiewnymi, uzupełnianie powietrza będzie z układu N7.

Centrala podwieszana NW8 przewidziana jest do indywidualnej obsługi reżyserki-wyeliminuje to hałas przenoszony z innych pomieszczeń. Do obsługi pomieszczeń technicznych przewidziano odrębne układy wywiewne z wentylatorami kanałowymi.

Przy głównych wejściach zaprojektowano wodne kurtyny powietrzne.

Organizacja wymiany powietrza będzie następująca:

Nawiew i wywiew powietrza będzie z góry- anemostatami lub kratkami i wywiew powietrza przewiduje się przez kratki wywiewne lub anemostaty usytuowane pod stropem .

Dla uzyskania właściwego poziomu hałasu od urządzeń przed i za i centralą zainstalowane będą tłumiki akustyczne. Połączenia central i wentylatorów będzie przez króćce elastyczne. Na podejściach do nawiewników i wywiewników montowane będą kanały tłumiące.

Ponadto szachty wentylacyjne będą wyizolowane akustycznie, a kanały będą zaizolowane, co też wytłumi hałas. Wszystkie pomieszczenia w których wymagany jest niski poziom hałasu – tj. reżyserka, pomieszczenia prób wyposażone będą w tłumiki o bardzo wysokim stopniu tłumienia hałasu, nawiewniki i wywiewniki, których praca nie generuje hałasu. Prędkość powietrza w kanałach będzie na tyle niska, żeby nie był słyszalny szum powietrza. Hałas od urządzeń wentylacyjnych nie będzie przekraczał wartości dopuszczalnego poziomu dźwięku zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ochrona przed hałasem pomieszczeń budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

Kanały wentylacyjne będą wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej lub z kanałów z pianki z obustronna folia aluminiową oraz z rur i kształtek spiralnie zwijanych o przekroju okrągłym i mocowane na typowych podwieszeniach i podporach oraz izolowane termicznie izolacją z płyt np. z płyt gr. 30mm .

Centrale wentylacyjne będą ustawione na konstrukcji wsporczej lub podwieszane do stropu-centrale płaskie.

Układy wentylacyjne wyposażone będą w kompletną automatykę sterującą i zabezpieczającą-czujniki , presostaty, regulatory , przetworniki częstotliwości.

Przejścia przez przegrody budowlane będą uszczelniane .

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności

ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród. Na kanałach przewidziano klapy ppoż. w klasie odporności EIS120 wyposażone w wyłączniki krańcowe oraz w siłowniki sterowane z instalacji SSP.

Po zmontowaniu instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji należy wykonać pomiary skuteczności działania wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz pomiary hałasu.

Zestawienie urządzeń - etap I			
Lp.	Nazwa urządzenia		Moc elektryczna
1	Centrala nawiewno-wywiewna NW11	1420/1420	2x0,8kW
2	Centrala nawiewno-wywiewna NW12	5205/4320	2x2,4kW
3	Wentylator wywiewny W14	780	0,2kW
4	Wentylator wywiewny Wtr	440	0,1kW
5	Wentylator wywiewny Ww	440	0,1kW
6	Wentylator wywiewny Ws4	665	0,2kW
7	Klimatyzator biblioteki multimedialnej		4,4kW
8	Klimatyzator sali prób		4,4kW

Zestawienie urządzeń - etap II									
Nazwa	Nawiew		Wywiew		Moc nagrzewnicy	Moc chłodnicy	Typ odzysku ciepła	Nawilżanie	Moc właściwa wentylatora nawiew/wywiew
	Strumień pow.	Spręż	Strumień pow.	Spręż	80/60°C	6/12°C			[kW/m3/s]
	[m3/h]	[Pa]	[m3/h]	[Pa]	[kW]	[kW]			
NW1	3420	500	2720	500	9,28	12,9	Wymiennik rotacyjny	Parowe	1,18/0,99
NW2	2020	500	2020	500	2,47	7,84	Wymiennik rotacyjny	Parowe	0,94/0,87
NW3	7540	500	7540	500	10,3	29,8	Wymiennik rotacyjny	-	1,2/0,99
NW4	19600	500	19600	500	13,1	100	Wymiennik rotacyjny + recyrkulacja	Parowe	1,33/1,0
NW5	14000	500	14000	500	9,38	70	Wymiennik rotacyjny + recyrkulacja	Parowe	1,33/0,95
NW6	1680	500	1680	500	13		Wymiennik krzyżowy	-	
NW7	5550	500	3040	500	29,3	32,8	Wymiennik rotacyjny	-	1,29/1,0
NW8	730	500	730	500	6		Wymiennik krzyżowy	-	
NW9	1770	500	1670	500	22,8	-	Wymiennik rotacyjny	-	1,14/1,0
NW10	1740	500	1740	500	13		Wymiennik krzyżowy	-	

NW13	1965	500	1790	500	15	-	Wymiennik krzyżowy	-	-
NW15	2250	500	2250	500	17	-	Wymiennik krzyżowy	-	-
NW16	1740	500	1740	500	13	-	Wymiennik krzyżowy	-	-
NW17	1675	500	1500	500	13	-	Wymiennik krzyżowy	-	-
W14	-	-	1250	500	-	-	-	-	-
Ws1	-	-	1605	500	-	-	-	-	-
Ws2	-	-	1100	500	-	-	-	-	-
Ws3	-	-	1150	500	-	-	-	-	-

3.7. Instalacja chłodnicza.

Wprowadzona zmiana dotyczy:

- Rezygnacji w I etapie realizacji inwestycji z montażu klimatyzatorów dla stacji trafo, która wykonana zostanie w II etapie
- montażu klimatyzatorów dla biblioteki multimedialnej i Sali prób na poziomie -1 a jednostek zewnętrznych w pawilonie wejściowym,

W I etapie realizacji inwestycji nie przewiduje się montażu instalacji wody lodowej. Centrala NW12 realizowana w I etapie zostanie podłączona do instalacji wody lodowej po wykonaniu II etapu.

Całość instalacji wody lodowej i klimatyzatory dla stacji trafo przewidziano do realizacji w II etapie. W II etapie przeniesione zostaną również jednostki zewnętrzne klimatyzacji biblioteki multimedialnej i Sali prób z poziomu -0 na poziom +4.

W budynku przewidziano instalację chłodniczą z agregatem wody lodowej produkującym chłód dla zasilania chłodnic central oraz do klimakonwektorów. Agregat umieszczony będzie na poziomie +4 w wydzielonej z budynku przestrzeni. Dla zasilania klimatyzatorów poziomu +4 oraz poziomu 0 przewidziano system zmiennego przepływu czynnika chłodniczego z jednostkami zewnętrznymi w wydzielonej z budynku przestrzeni poziomu +4 i jednostkami wewnętrznymi w poszczególnych pomieszczeniach.

Instalacja wody lodowej będzie o stałych parametrach w ciągu roku wynoszących 7/14°C zasilać będzie klimakonwektory oraz 6/12°C centrale wentylacyjne. W pomieszczeniu wentylatorni na poziomie -1 zainstalowany będzie wymiennik ciepła i pompownia wody lodowej. Przepływ wody w systemie wymuszony będzie przez zestaw pomp obiegowych o stałej wydajności. Z agregatu do pompowni doprowadzona jest mieszanka 35% wody z glikolem o parametrach 6/12°C. Klimakonwektory zasilane będą wodą lodową o parametrach 8/14°C. Klimakonwektory będą wyposażone w armaturę regulacyjną. Powietrze podgrzane lub ochłodzone będzie rozprowadzane ponad sufitem podwieszonym do nawiewników szczelinowych lub anemostatów nawiewnych. Powrót powietrza do wentylokonektorów będzie poprzez anemostaty wyciągowej przestrzeń ponad sufitem podwieszonym poszczególnych pomieszczeń. Agregat wyposażony będzie w pojedynczą pompę wodną o standardowej wysokości podnoszenia oraz zbiornik buforowy.

W pomieszczeniu technicznym na parterze zlokalizowany będzie dodatkowo zasobnik na czynnik chłodniczy.

Instalację wody chłodniczej w pomieszczeniu technicznym należy wyposażyć między innymi w:

- Wymiennik chłodu
- pompy obiegowe
- zbiornik na glikol
- naczynia wzbiornicze,
- zawory bezpieczeństwa,
- filtry,

- armaturę odcinającą, pomiarową i regulacyjną.

W najniższych punktach instalacji przewidziano kurki spustowe z zaworem ze złączką do węża, a w najwyższych automatyczne odpowietrzniki z odcięciem, ponadto dla lepszego odpowietrzenia należy instalować separatory powietrza. Na wszystkich odgałęzieniach instalacji należy zamontować zawory: odcinający na zasilaniu i regulacyjny z możliwością odcięcia instalacji na powrocie. Przed agregatem wody chłodniczej należy zainstalować zawory odcinające oraz filtr.

Przewody wody chłodniczej należy w całości zaizolować termicznie otuliną izolacyjną o grubości wg poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
		(materiał 0,035 W/(m · K)) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6
8	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku 2)	50% wymagań z poz. 1-4
9	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku 2)	100% wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	
2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.	

Izolacja będzie przeciwwoszeniowa, szczelna dyfuzyjnie zapobiegająca wykraplaniu się pary wodnej.

Instalacja wody chłodniczej będzie wykonana z rur stalowych czarnych bez szwu lub z rur z PE.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród. Agregaty będą ustawione na niezależnej konstrukcji. Połączenie agregatów z konstrukcją będzie z użyciem wibroizolatorów eliminujących przenoszenie się drgań do konstrukcji.

Mieszanka wody z glikolem oraz freon będą po określonym do użytkowania czasie wymieniane i utylizowane przez specjalistyczne firmy. Glikol będzie przechowywany w zbiorniku i w beczkach i nie ma możliwości przedostawania się glikolu do środowiska. Instalacja wody lodowej będzie zabezpieczona naczyniem wzbiórczym i zaworem bezpieczeństwa.

System zmiennego przepływu czynnika chłodniczego

Urządzenia wewnętrzne będą utrzymywały zadaną temperaturę w pomieszczeniach latem i mogą również zimą. Czynnik chłodniczy – freon rozprowadzany będzie poziomami do pionów i ponad stropem do poszczególnych klimatyzatorów. System pracuje na ekologicznym czynniku chłodniczym, nieszkodliwym dla środowiska. Nieszczelność instalacji freonowej nie powoduje szkód w pomieszczeniach.

W pokojach klimatyzatory kanałowe będą umieszczone nad sufitem w przedsionkach i nawiew będzie nawiewnikami szczelinowymi razem z powietrzem wentylacyjnym lub w pokojach biurowych –klimatyzatory kasetonowe.

Skropliny z urządzeń wewnętrznych będą odprowadzane przewodami wykonanymi z do pionów kanalizacyjnych.

Instalację chłodu wykonać z rur ze stopu miedzi przeznaczonych do czynnika chłodniczego.

Po zmontowaniu instalację przedmuchać azotem. Próbę szczelności wykonać azotem na maksymalne ciśnienie robocze zalecane przez producenta w DTR urządzeń na okres 24 godzin i napełnić Instalację czynnikiem chłodniczym.

Jednostki wewnętrzne i zewnętrzne posiadają oddzielne zasilanie.

Wszystkie przewody zaizolować otulinami do przewodów chłodniczych.Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji.

Zastosowano klimatyzatory kasetonowe montowane w suficie podwieszonym.

Klimatyzatory będą wyposażone w pompki skroplin. Skropliny przewodami z rur z Pp zgrzewanych lub PCV klejone odprowadzane będą do kanalizacji. Przed włączeniem do kanalizacji zamontowane zostaną syfony(zapobieganie cofaniu zapachów).

Bilans chłodu dla pomieszczeń II etapu:

Nr. pom.	Nazwa	Pow. [m2]	H pom. [m]	V pom. [m3]	Moc chłodnicza [kW]
4.41	Pokoje korepetytorskie	14,25	3,5	49,875	0,9
4.42	Pokoje korepetytorskie	14,25	3,5	49,875	0,9
4.43	Pokoje korepetytorskie	14,25	3,5	49,875	0,9
4.44	Pokoje korepetytorskie	14,25	3,5	49,875	0,9
4.45	Pokoje korepetytorskie	23,1	3,5	80,85	0,9
4.01	Dyrektor naczelny	70,64	3,5	247,24	4,5
4.04	Pomieszczenie rzecznika prasowego	15,55	3,5	54,425	0,6
4.02	Sekretariat	35,24	3,5	123,34	1,9
4.10	Kasa	27	3,5	94,5	1,8
4.12	Księgowość	28,05	3,5	98,175	1,8
4.05	Zastępca dyrektora	29,37	3,5	102,795	1,1
4.06	Sekretariat	17,27	3,5	60,445	0,7
4.07	Dyrektor ds. Inwestycji	24,66	3,5	86,31	0,9
4.08	Dyrektor ekonomiczny	25,52	3,5	89,32	0,9
4.09	Płace	26,08	3,5	91,28	0,9
4.14	Biblioteka muzyczna	19,02	3,5	66,57	1,4
4.15	Pokój bibliotekarza	11,01	3,5	38,535	1
4.16	Kierownik muzyczny	29,93	3,5	104,755	1,6
4.17	Prawnik	29,93	3,5	104,755	1,6
4.18	Impresariat	29,93	3,5	104,755	1,6
4.19	Marketing	29,93	3,5	104,755	1,7
4.11	Pom. Głównej księgowej	23,29	3,5	81,515	1,5
4.20	Kierownik techniczny	29,93	3,5	104,755	1,6

4.21	Pomieszczenie scenografa	29,93	3,5	104,755	1,6
4.22	Pomieszczenie rozdzielni sterowania oświetleniem i napędami	38,84	3,5	135,94	12
4.34	Kadry	20,62	3,5	72,17	0,3
4.35	Kadry	21,48	3,5	75,18	0,3
4.33	Informatyk	21,31	3,5	74,585	1,25
4.32	Sekcja automatyków	34,73	3,5	121,555	1,7
4.31	Główny elektryk	26,03	3,5	91,105	1,35
4.29	Administracja	25,45	3,5	89,075	0,8
4.30	Administracja	25,74	3,5	90,09	1,35
4.28	Kierownik administracyjny	25,16	3,5	88,06	1,3
4.27	Pokój archiwistki	22,62	3,5	79,17	1,3
4.13	Sala konferencyjna	52,48	3,5	183,68	2,5
4.56	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	14,57	3,5	50,995	0,8
4.57	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	14,57	3,5	50,995	0,8
4.58	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	14,57	3,5	50,995	0,8
4.59	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	14,57	3,5	50,995	0,8
4.60	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	14,57	3,5	50,995	0,8
4.61	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	14,57	3,5	50,995	0,8
4.62	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	14,57	3,5	50,995	0,8
4.63	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	19,16	3,5	67,06	1,8
4.64	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	34,8	3,5	121,8	1,5
4.65	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	16,28	3,5	56,98	1,1
4.66	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	16,02	3,5	56,07	1,1
4.67	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	16,06	3,5	56,21	1,1
4.68	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	16,1	3,5	56,35	1,1
4.69	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	15,84	3,5	55,44	1,1
4.70	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	27,41	3,5	95,935	1,5
4.71	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	23,68	3,5	82,88	1,5
4.72	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	15,15	3,5	53,025	0,9
4.73	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	15,23	3,5	53,305	0,9

4.74	Garderoby indywidualne z zapleczem sanitarnym	14,9	3,5	52,15	0,9
4.54	Pomieszczenie obsługi	16,12	3,5	56,42	0,7
4.53	Pomieszczenie recepcji	13,57	3,5	47,495	0,5
4.36	Pomieszczenie jadalni	17,93	3,5	62,755	0,7
4.37	Koordinacja pracy artystycznej	20,23	3,5	70,805	1,1
4.38	Pokój dla solistów	31,35	3,5	109,725	3,4
4.39	Pokój asystenta dyrygenta	11,89	3,5	41,615	0,9
4.40	Pokój dyrygenta	12,56	3,5	43,96	0,9
4.46	Pokój woznego	14,07	3,5	49,245	0,7
3.08	SALE PRÓB SEKCyjNYCH (skrzypce, altówki, wiolonczele, kontrabasy, dęte drewniane, dęte blaszane)	81,02	4	324,08	3,5
3.06	Sale ansamblowe	37,2	4	148,8	4
3.07	Sale ansamblowe	48,55	4	194,2	4
3.16	Męska pracownia krawiecka	72,89	4	291,56	4,1
3.15	Damska pracownia krawiecka	86,5	4	346	2,9
3.14	Przymierzalnia	32,33	4	129,32	0,9
3.10	Pracownia obuwia	32,81	4	131,24	1,5
3.09	Pracownia kapeluszy	41,42	4	165,68	1,9
3.17	Pokój projektowy	33,55	4	134,2	1,5
3.01	Pomieszczenie socjalne - jadalnia – bufet	157,9	4	631,68	8,9
3.05	Komunikacja (kondygnacja +3)	132,3	4	529	3,2
2.01	Sale prób sekcyjnych	60,28	4	241,12	3,2
2.02	Sale prób sekcyjnych	71,26			3
2.08	Serwerownia	25,36	4,4	111,584	3,1
2.09	Korytarz (przedsiónek ciszy)	24,61	4,4	108,284	3,1
2.06	Komunikacja (kondygnacja +2)	30,48	4	121,92	2,6
1.01	Sala prób chóru	115,1	4,5	517,905	8,1
1.02	Pomieszczenie kierownika chóru	6,58	4,5	29,61	0,3

1.03	Pomieszczenie kierownika baletu	6,71	4,5	30,195	0,3
1.08	SALA PRÓB BALETU (20m x 15 m)	300,8	4,5	1353,56	10
1.13	SALA PRÓB ORKIESTRY (dla maks.120 os.)	466,2	8,5	3962,7	17,5
1.14	Sala prób zespołowych	151,8	8,5	1289,88	10
1.04	Gabinet odnowy	17,32	4,5	77,94	0,6
1.09	Komunikacja (kondygnacja +1)	107,8	4	431,04	2,5
1.11	Komunikacja (kondygnacja +1)	107,8	4	431,04	3,1
0.01	HOL WEJŚCIOWY (na parterze) (RAZEM Z D.42)	129	3,5	451,535	3,9
0.02	Pomieszczenie monitoringu	30,74	3,5	107,59	2,2
0.10	Sala ekzpoz., multimed. Z zapleczem usługowym	95,11	3,5	332,885	5,6
0.11	Sala ekzpoz., multimed. Z zapleczem usługowym	107,2	4	428,96	4,6
0.12	Sala ekzpoz., multimed. Z zapleczem usługowym	107,3	4	429,28	5,6
0.22	Sala ekzpoz., multimed. Z zapleczem usługowym	113,5	4	454,16	8,1
0.28	Sala ekzpoz., multimed. Z zapleczem usługowym	47,64	4	190,56	6,4
0.06	Komunikacja (kondygnacja 0)	17,18	4	68,72	0,8
0.09	Pomieszczenie marketingu	24,93	3,5	87,255	0,8
0.16	Pomieszczenie interkomu/inspicjenta	11,34	4	45,36	3,1

3.8. Węzeł cieplny.

Wprowadzona zmiana dotyczy:

- realizacja węzła nastąpi w II etapie inwestycji
- wprowadzono korektę bilansu ciepła

Ogólna charakterystyka obiektu zasilanego w ciepło

W budynku planuje się instalację grzewczą – centralnego ogrzewania grzejnikowego, ciepła technologicznego dla wentylacji i klimatyzacji oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Węzeł cieplny, składa się z następujących bloków funkcjonalnych :

Moduł pomiarowo regulacyjny

Węzeł cieplny 3-funkcyjny na potrzeby c.o., c.w.u., c.t.w.m.

Projektowany moduł pomiarowo-regulacyjny wyposażony będzie w następujące elementy podstawowe:

Licznik ciepła

Pomiar zużycia energii cieplnej dla całego kompleksu zapewni ultradźwiękowy licznik ciepła , wyposażony w parę czujników. Licznik ciepła zlokalizowany będzie na przewodzie zasilającym.

Regulator hydrauliczny

Stałą wartość przepływu zapewniać będzie zamontowany w obrębie modułu regulacyjno-pomiarowego na głównym przewodzie zasilającym wody sieciowej, regulator hydrauliczny różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu.

Filtr wody sieciowej

W celu zapewnienia ochrony urządzeń węzła ciepłego przed zanieczyszczeniami wody sieciowej w obrębie modułu regulacyjno- pomiarowego na przewodzie zasilającym przewidziano montaż filtra siatkowego kołnierzowego

Przewody i armatura

Wszystkie przewody w obrębie modułu regulacyjno- pomiarowego, wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu, przewodowych. Połączenia spawane, oraz kołnierzowe. Jako główne zawory odcinające po stronie sieciowej zastosowane będą zawory kulowe kołnierzowe na ciśnienie Pn16 i temperaturę roboczą $t=150^{\circ}\text{C}$.

Wyposażenie modułu pomiarowo-regulacyjnego -manometri na ciśnienie $p=1,5\text{MPa}$, oraz termometry techniczne rtęciowe na temperaturę $t=150^{\circ}\text{C}$.

Węzeł cieplny 3-funkcyjny na potrzeby c.o., c.w.u., c.t.w.m. z rozdzieleniem 3-obiegów.

Projekt przewiduje zastosowanie kompaktowego węzła ciepłego 3-funkcyjnego opartych na bazie wymienników płytowych lutowanych.

Układ przygotowania ciepłej wody użytkowej w obrębie kompaktowego węzła ciepłego będzie układem przepływowym 2-stopniowym, szeregowo-równoległym. Obieg grzejny wymiennika dla wentylacji połączony będzie równolegle do wysokoparametrowej części węzła.

Wymienniki ciepła

Źródło ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania stanowić będzie wymiennik ciepła płytowy lutowany 1-stopniowy

Źródło ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej stanowi wymiennik ciepła płytowy lutowany 2-stopniowy (1-stopniowy)

Źródło ciepła na potrzeby ciepła technologicznego wentylacji mechanicznej stanowić będzie wymiennik ciepła płytowy lutowany 1-stopniowy

Obiegi grzewcze

Po stronie wtórnej przewiduje się wykonanie 3 niezależnie regulowanych obiegów grzewczych z mieszaniem pompowego z zaworami trójdrogowymi na potrzeby centralnego ogrzewania :

Pompy

Obieg wody w instalacji centralnego ogrzewania zapewnią pompy obiegowe z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej. Algorytm sterowania pracą pompy - utrzymywanie ciśnienia proporcjonalnego.

Obieg wody cyrkulacyjnej instalacji ciepłej wody przez instalację c.w.u. budynku zapewnią pompa cyrkulacyjna wykonaniu ze stali nierdzewnej, lub brązu.

Obieg wody instalacji c.t.w.m. zapewni pompa z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

Filtry i filtrootmulniki

W celu zapewnienia ochrony urządzeń węzła ciepłego i instalacji centralnego ogrzewania przed zanieczyszczeniami wody sieciowej i wody instalacyjnej instalacji centralnego ogrzewania, i ciepłej wody użytkowej, kompaktowy węzeł cieplny zostanie wyposażony w urządzenia filtrujące:

- po stronie wysokich parametrów, nie przewiduje się montażu filtrów wody sieciowej, filtrację wody sieciowej zapewni filtrootmulnik magnetyczny zamontowany na przewodzie zasilającym w module pomiarowo-regulacyjnym.
- po stronie niskich parametrów, na przewodzie powrotnym każdego z obiegów wody instalacyjnej instalacji centralnego ogrzewania – filtry siatkowe mufowe
- na przewodzie wody zimnej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej filtr siatkowy mufowy

- po stronie niskich parametrów, na przewodzie powrotnym wody instalacyjnej instalacji ciepła technologicznego went. mechan.- filtry siatkowe mufowe

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania przed nadmiernym wzrostem ciśnienia stanowią:

- zawory bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa,
- ciśnieniowe naczynie wzbiornicze przeponowe .
Podłączenie ciśnieniowego naczynia wzbiorniczego przeponowego do kolektora powrotnego instalacji centralnego ogrzewania wykonane przy pomocy rury wzbiorniczej.

Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej

- Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia -zawory bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa,

Zabezpieczenie instalacji ciepła technologicznego went. mechanicznej

Zabezpieczenie instalacji c.t.w.m. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia stanowią:

- zawory bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa,
- ciśnieniowe naczynie wzbiornicze przeponowe .
Podłączenie ciśnieniowego naczynia wzbiorniczego przeponowego do kolektora powrotnego instalacji centralnego ogrzewania wykonane przy pomocy rury wzbiorniczej.

Układ automatycznej regulacji

Kompaktowy węzeł cieplny należy wyposażyć w układ automatycznej regulacji oparty o urządzenia o następujące urządzenia :

- swobodnie programowalny sterownik węzła cieplnego dla 3 obiegów regulacyjnych
- zawór regulacyjny obiegu regulacyjnego centralnego ogrzewania z napędem siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną,
- zawór regulacyjny obiegu regulacyjnego ciepłej wody użytkowej z napędem siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną,
- zawór regulacyjny obiegu regulacyjnego ciepła technologicznego wentylacji z napędem siłownikiem elektrycznym z funkcją zwrotną,
- czujnik temperatury powietrza zewnętrznego
- czujniki temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania – odrębnie dla każdego obiegu regulacyjnego
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej z wymiennika centralnego ogrzewania
- czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej
- czujnik temperatury zasilania instalacji c.t.w.m.
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej z wymiennika c.t.w.m.
- termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji centralnego ogrzewania
- termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji ciepłej wody użytkowej
- termostat bezpieczeństwa obiegu instalacji ciepła technologicznego wentylacji
- Sterownik oraz osprzęt z nim związany zamontowane w szafie sterowniczej umocowanej na ramie konstrukcyjnej kompaktowego węzła cieplnego.

Regulator hydrauliczny

Stałą wartość przepływu dla kompaktowego węzła cieplnego, zapewnia zamontowany na przewodzie zasilającym wody sieciowej, regulator hydrauliczny różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Dla obiegu ctwm przewiduje się zamontowanie hydraulicznego regulatora przepływu.

Napełnianie i uzupełnianie instalacji centralnego ogrzewania i instalacji cwtm

Napełnianie i uzupełnianie instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji c.t.w.m. przewidziano jako ręczne, wodą wodociągową po uzdatnieniu w stacji uzdatniania wody. W celu umożliwienia pomiaru ze zużycia wody do napełniania i uzupełniania instalacji na przewodach wody uzupełniającej należy zamontować wodomierze skrzydełkowe.

Przewody i armatura

Wszystkie przewody po stronie wysokich parametrów (przewody wody sieciowej), w obrębie węzła cieplnego , wykonać należy z rur instalacyjnych stalowych czarnych bez szwu przewodowych. Połączenia spawane kołnierzowe i gwintowe.

Wszystkie przewody po stronie niskich parametrów (wody instalacyjnej instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wentylacji), w obrębie węzła cieplnego typu, wykonane z rur instalacyjnych miedzianych. Połączenia lutowane, kołnierzowe i gwintowe.

Wszystkie przewody instalacji wodociągowej wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji, w obrębie kompaktowego węzła cieplnego, wykonane z rur instalacyjnych ocynkowanych. Połączenia lutowane, kołnierzowe i gwintowe.

Armatura odcinająca kulowa mufową gwintowa.

Tłumienie drgań

W celu zapobiegnięcia rozprzestrzenianiu drgań przenoszonych od pracujących urządzeń kompaktowego węzła cieplnego, na połączeniach przewodów przyłączeniowych instalacji c.o. , cwu, c.t.w.m. z głównymi zaworami odcinającymi instalacji należy zamontować gumowe łączniki elastyczne

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów

Wszystkie przewody stalowe czarne będą zabezpieczone antykorozyjnie..

Izolacje cieplne –przewody wysokich parametrów:

Izolacja cieplna wymienników ciepła płytowych wykonana jako prefabrykowana przez producenta wymienników (dostarczana z wymiennikami) w postaci wyprasek z pianki poliuretanowej z zewnętrznym płaszczem z tworzywa sztucznego.

Izolacja wymienników ciepła wykonana w sposób umożliwiający jej łatwy demontaż dla wykonywania prac serwisowych.

Izolacje cieplne –przewody niskich parametrów:

Zaprojektowano izolację termiczną wykonaną ze spienionego PE.

Pomieszczenie węzła cieplnego spełnia wymogi określone w normie PN-B-02423 : 1999

Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze

Pomieszczenie węzła cieplnego posiada wejście z wnętrza budynku. Należy je wyposażać w drzwi stalowe z tablicą informacyjną. Ściany i strop węzła należy pomalować farbą emulsyjną na kolor biały. Posadzkę ze spadkiem w kierunku studzienki schładzającej wykonać jako gładką cementową, wodoodporną. Drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła stalowe o wymiarach 1,10x2,10m. Należy je wyposażać w zamek zasuwkowy patentowy z atestem Centralnego Laboratorium Kryminalistyki. Na drzwiach umieścić napis „Węzeł cieplny”.

Oświetlenie węzła

Pomieszczenie wyposażać należy w oświetlenie elektryczne zapewniające średnie natężenie minimum 200Lx. Oświetlenie węzła wchodzi w zakres opracowania części elektrycznej – odrębne opracowanie.

Wentylacja pomieszczenia węzła

Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego zgodna z wymaganiami PN-B-02423 : 1999 *Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.*

Studzienka schładzająca, odprowadzanie ścieków

Wodę ze studzienki schładzającej odprowadza się bezpośrednio grawitacyjnie do kanalizacji wewnętrznej obiektu , bądź za pośrednictwem pompy elektrycznej sterowanej pływakiem.

4. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA.

Całość robót montażowych węzła cieplnego wykonać zgodnie z :

- Rozporządzenie MGPIB z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Arkady 1987, Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-B-02423 : 1999 Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-02414 : 1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi.

- PN-B-02421 : 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
- Montażu urządzeń dokonać w oparciu o instrukcje montażowe producentów urządzeń.

5. INSTALACJA TRYSKACZOWA.

Wprowadzona zmiana dotyczy:

- realizacji w I etapie inwestycji kompletnej pompowni tryskaczowej oraz instalacji tryskaczowej na poziomie -1 z podejściem do dwóch pionów obsługujących kondygnacje etapu II
- wykonania tymczasowych nasad na poziomie 0 do czasu realizacji etapu II
- wprowadzono korektę wielkości zbiornika
- wprowadzono zmiany stref na poziomie -1

5.1. Podstawa opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji budowlanej stanowi:

- OPINIA w zakresie wymagań ochrony przeciwpożarowej do projektu rozbudowy Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej opracowana przez rzeczoznawcę d/s zabezpieczeń przeciwpożarowych
- Polska Norma PN-EN 12845:2015-10 „STAŁE URZĄDZENIA GAŚNICZE – AUTOMATYCZNE URZĄDZENIA TRYSKACZOWE – PROJEKTOWANIE, INSTALOWANIE I KONSERWACJA”,
- Ustawa z dnia 17 sierpnia 2006r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami – (Tekst jednolity ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane nie obejmuje art. 105 ust. 2, art. 106 i art. 107 ust. 2.),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351, z 1994 r. Nr 27, poz. 96 i Nr 89, poz. 414, z 1996 r. Nr 106, poz. 496 oraz z 1997 r. Nr 111, poz. 725 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Ustalenia z Inwestorem i międzybranżowe w toku projektowania,

Urządzenia dla których jest to wymagane powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej CNBOP w Józefowie. Wszystkie urządzenia i instalacje powinny posiadać wymagane przez prawo deklaracje zgodności oraz certyfikaty.

5.2. Przedmiot i zakres opracowania.

W I etapie inwestycji wykonana będzie kompletna pompownia tryskaczowa oraz instalacji tryskaczowa na poziomie -1 z podejściem do dwóch pionów obsługujących kondygnacje etapu II Dla funkcjonowania instalacji tryskaczowej przewidziano montaż tymczasowych nasad w pawilonie wejściowym na poziomie 0 do czasu realizacji etapu II.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja budowlana.

Instalacja tryskaczowa obejmie swoim zakresem całość obiektu za wyjątkiem sceny letniej.

5.3. Charakterystyka obiektu oraz dane ogólne instalacji.

Projektowany budynek składa się z:

- części podziemnej mieszczącej, pracownie, magazyny, pomieszczenia techniczne i gospodarcze, salę prób i salę multimedialną,
- części nadziemnej mieszczącej Letnią Scenę Opery, sale prób, lokale usługowe, pomieszczenia biurowe, gościnne wraz z zapleczem socjalnym.

Budynek posiada 1 kondygnację podziemną i 5 nadziemnych.

Jest to budynek średniowysoki.

Projektowana instalacja tryskaczowa jest systemu wodnego wg PN-EN 12845:2015-10.

5.4. Dopuszcza się zwolnienie z ochrony przeciwpożarowej:

- pomieszczenia higieniczno-sanitarnych (za wyjątkiem szatni) wykonanych z materiałów niepalnych, w których nie ma składowania materiałów palnych,
- wydzielonych pożarowo klatek schodowych i pionowych szybów, w których nie ma materiałów palnych,
- pomieszczeń chronionych przez inne automatyczne urządzenia gaśnicze: pomieszczeń,
- elektrycznych takich jak stacje Trafo i Rozdzielnie elektryczne pod warunkiem ich wydzielenia pożarowego z uwagi na punkt 5.3. normy .
- przestrzeni ukrytych między stropem/dachem a sufitem podwieszonym lub stropem a podłogą o wysokości nie większej niż 80cm pod warunkiem, iż w przestrzeniach tych nie znajdują się materiały palne i przestrzenie te nie zostały wydzielone palnymi elementami budowlanymi. Dopuszcza się przewody elektryczne o napięciu mniejszym niż 250V, jednofazowe, nie więcej niż 15 przewodów na jednej trasie.

5.5. Ograniczenia składowania materiałów w zależności od zagrożenia pożarowego.

Zagrożenie pożarowe OH

Ograniczenia dotyczące składowania materiałów:

- Powierzchnia składowania dla każdego pojedynczego bloku składowania powinna wynosić maksimum 50m², z otaczającymi go przejściami o szerokości nie mniejszej niż 2,4m
- materiały składowane w stosach: dopuszczalne wysokości składowania materiałów kategorii I – 4,0m; kategorii II – 3,0m; kategorii III – 2,1m; kategorii IV – 1,2m,
- materiały składowane na regałach przy użyciu palet, na paletach stelażowych lub na półkach: dopuszczalne wysokości składowania materiałów kategorii I – 3,5m; kategorii II – 2,6m; kategorii III – 1,7m; kategorii IV – 1,2m,
- niezależnie od wysokości podanych powyżej należy bezwzględnie zachować wolną od składowania przestrzeń po niżej deflektorów tryskaczy o wysokości minimum 50cm,
- Podział materiałów na kategorie zgodnie z PN-EN 12845:2015-10.

Zagrożenie pożarowe HHS

Ograniczenia dotyczące składowania materiałów:

- sposób składowania materiałów w stosach: dopuszczalne wysokości składowania materiałów kategorii I – 6,5m; kategorii II – 5,0m; kategorii III – 3,5m; kategorii IV – 2,0m;
- sposób składowania materiałów na regałach przy użyciu palet, na paletach stelażowych lub na półkach: dopuszczalne wysokości składowania materiałów kategorii I – 5,7m; kategorii II – 4,2m; kategorii III – 2,6m; kategorii IV – 2,0m;

- niezależnie od wysokości podanych powyżej należy bezwzględnie zachować wolną od składowania przestrzeń po niżej deflektorów tryskaczy o wysokości minimum 100cm.
- Podział materiałów na kategorie zgodnie z PN-EN 12845:2015-10.

5.6. Parametry urządzenia tryskaczowego

Zagrożenia pożarowe w obiekcie

W budynku występują strefy pożarowe zaliczane do:

- kategorii zagrożenia ludzi ZL I: Letnia Scena, pomieszczenia, w których mogą przebywać ludzie w grupach powyżej 50 osób,
- kategorii zagrożenia ludzi ZL III,
- kategorii zagrożenia ludzi ZL V: pokoje gościnne,
- stref PM – pracownie usługowe, magazyny, pomieszczenia techniczne.

Parametry urządzenia tryskaczowego wg zagrożeń pożarowych

Przy ustalaniu parametrów urządzenia tryskaczowego przyjęto następujące założenia:

- OH4

System: wodny,

Powierzchnia obliczeniowa 360m²,

Intensywność: 5mm/min,

Czas działania: 60min,

Powierzchnia chroniona przez tryskacz: 12m²,

- HHS

System: wodny,

Powierzchnia obliczeniowa 260m²,

Intensywność: 10mm/min,

Czas działania: 90min,

Powierzchnia chroniona przez tryskacz: 9m²,

Zasilanie i źródła wody

Źródła zasilające urządzenia tryskaczowe muszą posiadać odpowiednie ilości wody zarezerwowane wyłącznie do zaopatrzenia tych urządzeń.

Zaprojektowano zasilanie urządzenia tryskaczowego wodą w postaci pojedynczego zasilania o zwiększonej niezawodności. Zasilanie będzie składało się ze zbiornika zapasu wody z pełną wymaganą objętością oraz elektrycznej pompy głównej i elektrycznej pompy rezerwowej.

Dobór pojemności zbiornika zapasu wody:

Dla przyjętych obliczeniowych wielkości urządzeń tryskaczowych minimalny zapas wody wynosi:

$$V_{tr} = 10 \times 260 \times 90 \times 1,4 = 328 \text{ m}^3$$

Przyjęto zbiornik zapasu wody dwukomorowy o łącznej pojemności czynnej $V = 366 \text{ m}^3$. Jest to zapas wody dla działania urządzenia tryskaczowego przez 90 minut. Projektuje się żelbetowy, dwukomorowy zbiornik wody o pojemności użytkowej 366m³ zlokalizowany wewnątrz obiektu (poziom -1).

Na etapie projektu wykonawczego pojemność zbiornika może ulec zmianie po wykonaniu pełnych obliczeń hydraulicznych na etapie projektu wykonawczego w uznanym programie obliczeniowym.

Uzbrojenie zbiornika zapasu wody

- Woda do zbiornika wody zapasowej doprowadzona będzie z instalacji wodociągowej rurą stalową dn 100 (wymagana wydajność napełniania 2 dm³/s). Poziom wody w zbiorniku utrzymywany jest za pomocą dwóch zaworów pływakowych dn 50 dla każdej z komór zbiornika

- Pomiar poziomów wody za pomocą sondy pomiarowej z sygnalizacją wprowadzoną do pompowni
- Przelew wody z komór zbiornika
- Wentylacja zbiornika - odbywa się przez króciec wentylacyjny dn150 wyprowadzony poza obręb zbiornika.
- Do zbiornika doprowadzony jest przewód testowy pompy pożarowej dn150
- Kosze ssawne z zaworem stopowym dla obu pomp pożarowych
- W każdej komorze projektuje się grzałkę elektryczną o mocy 6kW

Pompownia pożarowa

Pompownia pożarowa zlokalizowana została na poziomie -1.

Pompownia przyległa ze ścianą do zbiornika zapasu wody.

Pomieszczenie pompowni posiada wejście na zewnątrz obiektu poprzez klatkę schodową.

Drzwi do pompowni otwierane na zewnątrz, pożarowe, samozamykające, o odporności ogniowej 60min.

Dobór pomp na etapie projektu wykonawczego.

W pompowni umieszczono:

- 2 pompy tryskaczowe (główną i rezerwową) z tablicami sterującymi
- 1 pompę tryskaczową uzupełniającą (jockey).
- zbiorniki zalewowy 500l dla pompy jockey
- stacje zaworów kontrolno-alarmowych na rozdzielaczu
- monitorowaną armaturę odcinającą
- aparatura kontrolno pomiarową i sterującą
- zasilanie instalacji tryskaczowej z awaryjnego podawania wody z nasad pożarowych
- tablice sterownicze i synoptyczne instalacji tryskaczowej

Zastrzega się możliwość zmiany parametrów pompy tryskaczowej na etapie projektu wykonawczego po wykonaniu kompletu obliczeń hydraulicznych w uznanym programie obliczeniowym.

Do zasilania pomp pożarowych należy wykonać dwa odrębne podłączenia z sieci energetycznej podstawowe i rezerwowe z dwóch różnych GPZ do modułu SZR. Czujniki ciśnienia pozwolą na samoczynne przełączenie z pompy głównej na rezerwową oraz przełączenie zasilania z sieci miejskiej na agregat w przypadku awarii pompy lub sieci energetycznej.

PODZIAŁ NA SEKCJE TRYSKACZOWE

Przewidziano 5 sekcji tryskaczowych wodnych, podział na sekcje i podsekcje wg części rysunkowej.

Dla sekcji tryskaczowych wodnych obejmujących swoim zasięgiem więcej niż jedną kondygnację, wprowadzono podział na podsekcje. Na zasilaniu każdej podsekcji projektuje się monitorowaną zasuwę odcinającą z czujnikiem przepływu(każdy z układem pomiarowym) w celu dokładniejszego określenia obszaru zadziałania instalacji.

Sekcje tryskaczowe obejmują swoim zasięgiem następujące pomieszczenia wewnątrz budynku:

- S1 – pomieszczenia na poziomie „-1”, (kryteria projektowe HHS)
- S2 – pomieszczenia na poziomie „-1”, (kryteria projektowe OH4)
- S3 – pomieszczenia na poziomie „0- 3”, (kryteria projektowe OH4)
- S4 – pomieszczenia na poziomie „0- 3”, (kryteria projektowe OH4)
- S5 – pomieszczenia na poziomie „4”, (kryteria projektowe OH4)

OBLICZENIA HYDRULICZNE

Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać kompletne obliczenia hydrauliczne dla wszystkich sekcji tryskaczowych w uznanym programie obliczeniowym.

W przestrzeniach w obiekcie, w których nie będzie sufitów podwieszonych (lub ewentualnie będzie otwarty sufit podwieszany) przewidziano ochronę 1 poziomem tryskaczy – siecią podstropową.

W przestrzeniach w obiekcie (za wyjątkiem wymienionych w dopuszczalnych wyłączeniach z ochrony tryskaczowej), w których będzie pełny sufit podwieszony przewidziano ochronę 2 poziomami tryskaczy:

- poziom tryskaczy w przestrzeni pomiędzy sufitami podwieszonymi a stropami konstrukcyjnymi
- poziom tryskaczy w sufitach podwieszonych

Tryskacze stojące

Tryskacze stojące przewidziano w przestrzeniach międzystropowych oraz ewentualnie w pomieszczeniach, w których będzie otwarty (ażurowy) sufit podwieszony lub w przypadku niezastosowania żadnego sufitu.

Tryskacze wiszące

Tryskacze wiszące pod przeszkodami zakłócającymi rozdział wody z tryskaczy stojących oraz w pomieszczeniach z pełnym sufitem podwieszonym.

Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać rysunki koordynacyjne uwzględniające zależność instalacji tryskaczowej od innych instalacji z uwzględnieniem i dopasowaniem właściwego rozstawu tryskaczy sieci podstropowej i zastosowaniem tryskaczy dodatkowych pod przeszkodami. Szacunkowa liczba tryskaczy dodatkowych pod przeszkodami w wodnych sekcjach tryskaczowych, w których nie będzie sufitu podwieszonego (bądź będzie sufit podwieszony otwarty) powinna być nie większa niż 5% całkowitej ilości tryskaczy sieci podstropowej w wodnych sekcjach tryskaczowych.

Tryskacze wiszące dodatkowe zainstalować pod przeszkodami typu kanały wentylacyjne, tory kablowe, ciągi instalacji rurowych, podciągi, itp. w przypadku, gdy przeszkody:

- są prostokątne, szersze niż 0,8m i oddalone od przylegających ścian działowych o mniej niż 0,15m
- są prostokątne i szersze niż 1,0m
- są okrągłe, o średnicy większej niż 1,0m i oddalone od przylegających ścian o mniej niż 0,15m
- są okrągłe i o średnicy większej niż 1,2m.
- zakłócają rozdział wody z tryskaczy stojących zainstalowanych pod stropem, patrz PNEN- 12845

Poniżej rozpryskiwaczy tryskaczy należy zachować wolne (puste) przestrzenie o wysokości:

- 0,5m. w przypadku przestrzeni z zagrożeniem pożarowym OH
- 0,8m. w przypadku przestrzeni powyżej otwartych sufitów podwieszonych
- 1,0m. w przypadku przestrzeni z zagrożeniem pożarowym HHS

W obrębie wodnych sekcji: tryskacze standardowego reagowania.

Temperatura otwarcia tryskaczy 68°C.

Wszystkie zastosowane tryskacze powinny posiadać aprobaty CNBOP lub CE.

Sufity podwieszone otwarte

Sufit podwieszony otwarty spełniający wymogi PN-EN-12845:

Wg w/w przepisów całkowita otwarta powierzchnia sufitu podwieszonego musi łącznie stanowić przynajmniej 70% powierzchni tego sufitu. Wodoprzepuszczalne otwory w suficie otwartym powinny mieć wymiar większy niż grubość sufitu, przy czym ich minimalny wymiar wynosi 0,025m. Stabilność konstrukcji sufitu i wszystkich elementów wyposażenia, np. opraw świetlnych wewnątrz przestrzeni powyżej sufitu podwieszonego nie może być pogorszona przez działanie urządzenia tryskaczowego. Po niżej otwartego sufitu nie dopuszcza się składowania materiałów palnych.

Zasady rozstawu tryskaczy powyżej otwartych sufitów podwieszonych:

- tryskacze zainstalowane powyżej sufitów podwieszonych otwartych muszą być w odległości nie większej niż 3m od siebie ($9m^2/\text{tryskacz}$),
- odległość między rozpryskiwaczami tryskaczy a górną powierzchnią sufitu podwieszonego powinna wynosić minimum 80cm. W przypadku, gdy różnica wysokości między deflektorem tryskaczy, a powierzchnią sufitu jest mniejsza niż 80cm należy zastosować tryskacze o płaskim strumieniu wody. Dopuszczalna minimalna odległość między deflektorem tryskacza o płaskim strumieniu wody, a powierzchnią sufitu podwieszonego wynosi 30cm,
- jeżeli przeszkody w przestrzeni powyżej sufitu powodują istotne zakłócenia strumienia wody rozproszonej to przeszkody te traktować jak ściany. Dodatkowe tryskacze powinny być zainstalowane pod przeszkodami o szerokości powyżej 80cm.

W przypadku, gdy otwarty (ażurowy) sufit podwieszony nie spełnia wymogów podanych powyżej zastosowane rozwiązanie należy indywidualnie uzgodnić z właściwymi organami administracji państwowej.

Sufity podwieszone pełne

W przypadku zastosowania sufitu podwieszonego pełnego należy w nim zamontować drugą warstwę tryskaczy z uwzględnieniem średnic przewodów rurowych i rozstawu i typu tryskaczy jak dla zagrożenia pożarowego pod przestrzenią sufitu podwieszonego.

RUROCIĄGI

Instalacja tryskaczowa wodna wykonana będzie z rur stalowych czarnych bez szwu według PN-EN 10224:2006. Połączenie rurociągow wykonane mogą być jako spawane (dla średnic większych niż DN100), kołnierzowe lub opaskowe typu „grooved couplings” np. firmy Victaulic.

Przewody rurowe w zakresie średnic do DN50 w systemach mokrych łączone za pomocą kształtek ocynkowanych gwintowanych lub za pomocą szybkozłączek na rowek.

Instalacja tryskaczowa nawodniona w pompowni pożarowej oraz w podstacjach zaworów wykonana będzie z rur stalowych czarnych bez szwu z usuniętym wypływem wewnętrznym, łączonych poprzez spawanie, szybkozłącza.

Jeżeli rury stalowe o średnicy 150 mm lub mniejszej mają gwinty lub rowki, lub będą poddawane innej obróbce skrawaniem, to rury te powinny mieć minimalną grubość ścianki zgodną z ISO 65 M. W przypadku większych średnic, minimalna grubość ścianki rur powinna odpowiadać ISO 65 L2.

ZAWORY PŁUCZĄCE I ODWADNIAJĄCE

Przewody rurowe instalacji tryskaczowej powinny być ułożone w taki sposób, aby możliwe było odwodnienie instalacji w stronę zaworów kontrolno-alarmowych. Woda z odwodnienia powinna być kierowana do kanalizacji.

Na wylocie zaworów spustowych należy przewidzieć szybkozłączkę do podłączenia węża. Cała instalacja tryskaczowa powinna być tak zmontowana, by możliwe było jej płukanie, w tym celu na końcówkach wszystkich przewodów rozdzielczych zamontowane będą zawory płuczące.

ZAWORY TESTOWE

W każdej sekcji tryskaczowej w najmniej korzystnym hydraulicznie punkcie zamontowane będą zawory testowe mające przepustowość pojedynczego tryskacza z manometrami.

TABLICZKI I INSTRUKCJE OBSŁUGI

Na armaturze i aparaturze należy umieścić tabliczki informacyjne. Przy zaworach KA wywiesić instrukcję obsługi trwale oprawioną. Nad przyłączem zewnętrznym do nasad pożarowych umieścić napis „Awaryjne podawanie wody do instalacji tryskaczowej”. Na manometrach nanieść oznakowanie nominalnych wielkości ciśnień w kolorze zielonym. Na każdym przewodzie głównym i rozdzielczym umieścić oznaczenie kierunku przepływu.

Tabliczki informacyjne będą umieszczone na:

- zaworach kontrolno alarmowych
- zaworach testowych
- przepływomierzach
- zasuwach (przepustnicach) zaporowych
- czujnikach przepływu

Przy stacji zaworów kontrolno alarmowych będzie umieszczony schemat ideowy i podział na sekcje tryskaczowe i instrukcje obsługi zaworu KA.

Uchwyty przewodów rurowych

Maksymalna odległość między uchwytami wynosi 4 m. Dla przewodów rurowych o średnicy większej niż 50 mm, odległości te można zwiększyć o 50 %, jeśli będzie spełniony jeden z następujących warunków:

- bezpośrednio do konstrukcji będą zamocowane dwa niezależne uchwyty;
- będzie zastosowany uchwyt, którego nośność jest o 50 % większa od podanej w tabeli

Średnica nominalna przewodu rurowego (d) Mm	Nośność minimalna w temperaturze 20 °C Kg	Przekrój minimalny mm ²	Minimalna długość kołka kotwiącego mm
d ≤ 50	200	30 M8	30
50 < d ≤ 100	350	50 M10	40
100 < d ≤ 150	500	70 M12	40
150 < d ≤ 200	800	125 M16	50

Wszystkie przewody rurowe zamocować za pomocą systemów zamocowań przeznaczonych dla instalacji tryskaczowych posiadających Certyfikat Zgodności CNBOP.

Przepusty instalacyjne przewodów rurowych przechodzących przez oddzielenia pożarowe należy zabezpieczyć przeciwpożarowo do odporności danego oddzielenia. Stosować systemowe zabezpieczenia posiadające certyfikaty CE i/lub CNBOP.

SYSTEMY KONTROLI

Kontrola samoczynna sygnałów pożarowych i stanów niewłaściwych urządzenia tryskaczowego.

Instalacja tryskaczowa wyposażona będzie w centrale monitorowania niewłaściwych stanów technicznych zlokalizowaną w pompowni pożarowej. Centralka pożarowa będzie przekazywała zbiorczy sygnał – awaria do centralnego systemu sterowania obiektem i SSP.

W przypadku zadziałania instalacji tryskaczowej (sygnał pożarowy - zadziałanie zaworu KA) nastąpi wysłanie sygnału poprzez centralkę SSP do zewnętrznego monitoringu, oraz do komendy Straży Pożarnej.

Monitorowanie stanów niewłaściwych i pożarowych oraz stanów pracy:

Wszystkie elementy armatury typu zasuw, zawory KA i inne elementy instalacji, które po zmianie stanu mogą spowodować odcięcie wody w całej lub wybranych fragmentach Instalacji

tj. zadziałanie zaworu kontrolno-alarmowego, czujnika przepływu,
niewłaściwe stany armatury w pomieszczeniu pompowni i na pionach tryskaczowych,
awarie pomp tryskaczowych,
za niski poziom w zbiorniku zalewowym,
za niskie/za wysokie poziomy wody w komorach zbiornika pożarowego,
za niska temperatura wody w zbiorniku i w pompowni
będą monitorowane i stanowi to niezbędne minimum.

Szczegółowy wykaz sygnałów określony będzie w projekcie wykonawczym.

PRÓBY CIŚNIENIOWE I PŁUKANIE INSTALACJI TRYSKACZOWEJ

Przed przystąpieniem do montażu rury dokładnie oczyścić z zewnątrz i wewnątrz. Po zmontowaniu główne rurociągi rozdzielcze dokładnie przepłukać. Wszystkie rurociągi po zmontowaniu poddać próbie hydraulicznej ciśnieniem 1.5 MPa przez 2 godz. Nie powinny wystąpić przecieki zewnętrzne. Sieć przewodów rurowych urządzeń tryskaczowych powietrznych powinna być badana pneumatycznie, przy ciśnieniu minimum 2,5 bar, przez co najmniej przez 24 h. Każdą nieszczelność powodującą po upływie 24 h spadek ciśnienia większy niż 0,15 bar należy usunąć. Wyniki z prób i płukania wpisać do odpowiedniego formularza. Rurociągi przechodzące poprzez ściany oddzielen p. pożarowych i ściany o odporności EI60 będą uszczelnione przepustem z polskim atestem.

WYTYCZNE BRANŻOWE

Branża elektryczna

- zasilanie w energię elektryczną powinno pochodzić z dwóch niezależnych źródeł energii, tj. z sieci miejskiej podstawowe i rezerwowe z dwóch różnych GPZ,
- doprowadzenie energii do rozdzielni urządzenia tryskaczowego powinno mieć zabezpieczenie w rozdzielni głównej niskiego napięcia. Przed tym zabezpieczeniem, aż do punktu zasilanie niskim napięciem, dopuszcza się istnienie tylko jednego zabezpieczenia. W obwodzie prądowym nie dopuszcza się zastosowania wyłączników ochronnych różnicowoprądowych,
- przewidziano zastosowanie pompy o napędzie elektrycznym, która będzie miała dedykowaną szafę sterowniczą. Szafa sterownicza pompy musi mieć doprowadzone niezależne zasilanie z rozdzielni niskiego napięcia,
- nie powinno być możliwości wyłączenia zasilania urządzenia tryskaczowego za pomocą głównego wyłącznika mocy, lecz tylko za pomocą oddzielnego wyłącznika mocy, znajdującego się w rozdzielni głównej niskiego napięcia,
- wyłącznik mocy powinien być zabezpieczony przed przypadkowym wyłączeniem i specjalnie oznakowany
- przewód zasilający z rozdzielni NN do rozdzielni urządzenia tryskaczowego
- powinien być prowadzony w jednej długości. Nie dopuszcza się innych połączeń umiejscowionych poza rozdzielnią urządzenia tryskaczowego i rozdzielnią główną NN
- należy stosować kable odporne na działanie wody o PH90/FE180 i instalowane na drabinach kablowych / korytach kablowych / na uchwytych E90
- w pomieszczeniu pompowni przewidzieć gniazdo 400V, 16A oraz dwa 230V, 16A
- należy zapewnić zasilanie dla oświetlenia podstawowego, awaryjnego

Branża wod-kan

- doprowadzić wodę wodociągową przewodem DN100 do pomieszczenia pompowni tryskaczowej,
- przewód doprowadzający wodę powinien zostać wyposażony w filtr wodny (przed filtrem i za powinny zostać zamontowane manometry sygnalizujące zanieczyszczenie filtra) i zawór zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem,
- Odprowadzanie wody z koryt w stacjach zaworowych i z kratki w pompowni powinno być skanalizowane. Wanna zlewowa w pompowni powinna być dostosowane do przyjęcia i odprowadzenia do kanalizacji zrzutów wody z instalacji tryskaczowej
- wykonać odwodnienie przewodem DN100 i przelew przewodem DN100 ze zbiornika ppoż.

Ostateczne wytyczne należy uściślić w późniejszych etapach projektowania.

Branża budowlana

- ściany pompowni tryskaczowej powinny być wykonane o odporności ogniowej REI120,
- drzwi pompowni powinny posiadać odporność ogniową EI 60min otwierane od wewnątrz pod naciskiem,
- pomieszczenie pompowni należy wyposażać w otok uziemiający,
- przygotować fundament pod pompę tryskaczową o wadze 600kg,
- przygotować otwory pod przewody rurowe w ścianie centrali tryskaczowej i zbiorniku ppoż.
- zapewnić wentylację grawitacyjną (wywiewną i nawiewną)
- zbiornik wody wyposażać w przewód przelewowy DN100
- szachty w których prowadzone są kolektory tryskaczowe powinny zostać wygrodzony pożarowo min EI 120 lub chroniony tryskaczami,
- rurociągi tranzytowe instalacji tryskaczowej w przestrzeniach nie objętych ochroną urządzeniem tryskaczowym należy obudować przeciwpożarowo min EI120,
- należy wykonać zbiornik zapasu wody dwukomorowy żelbetowy w wykonaniu wodoszczelnym, prostopadłościenny o pojemności użytecznej 327m³. Pojemność użyteczną należy liczyć od wysokości 3cm powyżej dna zbiornika (nie komory ssawnej) do najwyższego poziomu wody. Powyżej najwyższego poziomu wody w zbiorniku należy przewidzieć poduszkę powietrzną o wysokości min 1m. W każdej komorze zbiornika należy wykonać komorę ssawną zakończoną krawędzią o minimalnej wysokości 3cm. Zbiornik powinien być zabezpieczony przed zamarzaniem.
- posadzka w pompowni powinna być wykonana z betonu zatartego na gładko, wodoodporna ze spadkiem w stronę kratki ściekowej.
- pod kolektorem w pompowni wykonać wannę zalewową (murowaną lub stalową). Należy przewidzieć konieczność podłączenia wanny do kanalizacji
- Na ścianach budynku należy przewidzieć miejsca na dzwony wodne i przyłącze dla straży pożarnej podłączone w pompowni tryskaczowej. Należy zapewnić odpowiedni dojazd wozu bojowego straży pożarnej do nasad pożarniczych do zasilania instalacji tryskaczowej

Ostateczne wytyczne należy uściślić w późniejszych etapach projektowania.

Monitoring instalacji tryskaczowej.

Stany zadziałania instalacji tryskaczowej (sygnały pożarowe) będą przekazane do dedykowanej szafy sterowniczej, gdzie będą również rejestrowane sygnały w pamięci, oraz pokazywane na wyświetlaczu.

Szafa będzie podłączona do monitoringu zewnętrznego i efekcie do Straży Pożarnej. Linie sygnałowe powinny być kontrolowane na zwarcie, przerwę, brak zasilania.

Urządzenie grzewcze do ogrzewania przewodów rurowych powinno być monitorowane na zanik napięcia zasilania, awarię systemu (elementów) grzewczego i czujnika temperatury.

Całość sygnalizacji i monitoringu (wraz z okablowaniem) dla instalacji tryskaczowej musi spełniać wymogi PN-EN-12845.

Ostateczne wytyczne należy uściślić w późniejszych etapach projektowania.

6. WARUNKI WYKONANIA.

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.)

- PN-EN 12831 Instalacje grzewcze w budynkach . Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 13789 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13790 Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do obliczania.
- PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 14683 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN 83/B-03430/Az3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-B-02423 : 1999 Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-02414 : 1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
- PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa . Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
- PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania
- PN-93/M-75020 -Armatura sanitarna. Zawory wypływowe i baterie mieszające. (Wielkość nominalna 1/2) PN10. Minimalne ciśnienie przepływu 0,05 MPa. Ogólne wymagania techniczne.
- PN-EN 671-2: 1999 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-EN 12056-2 Systemy kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynków
- PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody ciepłej i zimnej z rur stalowych ocynkowanych
- PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – 2003 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne.
- PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 poz. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 poz. 1745).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

7. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ROZBUDOWY BUDYNKU OPERY WROCŁAWSKIEJ WRAZ Z BUDOWĄ SCENY LETNIEJ

Charakterystyka energetyczna dla II etapu realizacji

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Budynek oceniany:

Nazwa obiektu		Zdjęcie budynku
Adres obiektu	Wrocław ul. Heleny Modrzejewskiej	
Całość/ część budynku	Etap I realizacji	
Nazwa inwestora	Opera Wroclawska	
Adres inwestora	ul. Świdnicka	
Kod, miejscowość	50-066, Wrocław	

Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (A_t , m ²)	2106,33	
Powierzchnia zabudowy (A_g , m ²)	299,48	
Powierzchnia netto (P_n , m ²)	2106,33	
Kubatura budynku (V , m ³)	10552,71	

Wrocław, 2017-08-25

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 9) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia
- 10) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 11) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 12) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 13) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 14) Urządzenia pomocnicze

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,23	0,23	Tak
II. Przegrody ściany na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony

1	Ściana na gruncie	SG 1	0,23	Brak wymagań	Nie dotyczy
III. Przegrody strop zewnętrzny					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	0,18	0,18	Tak
IV. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² •K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,30	0,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

V. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2017 [W/m ² •K]	Wsp. g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	1,10	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

Grupa "Część budynku"

Przeznaczenie budynku	Budynki użyteczności publicznej
Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m ² •K]	$A_0 = 22,50m^2$
Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych	$A_z = 0,00m^2$
Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego	$A_w = 2106,33m^2$
Graniczna wartość powierzchni okien	$A_{0max} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 63,19m^2$
Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0max}$	Warunek spełniony

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,0	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	2106,3	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	347544450	J/K
Stała czasowa budynku	τ	50,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_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 θ_e , °C	-0,4	-0,7	2,8	7,3	12,7	17,3	16,0	17,8	13,4	8,9	3,8	-1,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1255 4	1150 6	1058 5	7564	4492	1608	2462	1354	3931	6831	9648	1298 5
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1255 4	1150 6	1058 5	7564	4492	1608	2462	1354	3931	6831	9648	1298 5
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	347	484	840	1065	1335	1301	1402	1342	884	557	361	333
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	8619	7785	8619	8341	8619	8341	8619	8619	8341	8619	8341	8619
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	8966	8269	9459	9406	9954	9642	1002 1	9961	9225	9176	8702	8952
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,24	0,24	0,30	0,41	0,74	1,99	1,35	2,44	0,78	0,45	0,30	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,23	0,24	0,27	0,35	0,57	0,00	0,00	0,00	0,61	0,37	0,26	0,23
$\gamma_{H,2}$	0,24	0,27	0,35	0,57	1,36	0,00	0,00	0,00	1,61	0,61	0,37	0,26
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,77	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,qn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,91	0,49	0,68	0,40	0,90	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,qn} \cdot Q_{H,qn}$ kWh/m-c	2883 6,85	2637 7,92	2243 6,82	1347 9,34	4424, 33	122,2 6	645,2 6	49,21	3538, 26	1153 9,01	2037 1,51	3014 5,60
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											161966,4	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	2106,33	10552,71	20,0	161966,38
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					161966,38

5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej
Część budynku

Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg•K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	2106,33	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,60	dm ³ /(m ² •dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	18844,70	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na chłód $Q_{C,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy chłodu Strefa C1												
Temperatura wewnętrzna strefy dla lata									$\theta_{int,C}$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	222,2	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	5,5	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	36667950	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	49,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$(1/\gamma)_{C,lim}$	1,2	-	
-									a_C	4,3	-	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr,adj}$									$H_{tr,adj}$	79,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi									H_{zv}	0,0	W/K	
Współczynnik strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego									H_{ve}	127,0	W/K	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-0,4	-0,7	2,8	7,3	12,7	17,3	16,0	17,8	13,4	8,9	3,8	-1,1
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,i}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1200	1100	1012	723	429	154	235	129	376	653	922	1241
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami chłodzonymi $Q_{C,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{C,ht}=Q_{C,i}+Q_{C,zy}$ kWh/m-c	1200	1100	1012	723	429	154	235	129	376	653	922	1241
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	909	821	909	880	909	880	909	909	880	909	880	909

Miesięczne zyski ciepła $Q_{C,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	909	821	909	880	909	880	909	909	880	909	880	909
$\gamma_H=Q_{C,qn}/Q_{C,int}$	0,29	0,29	0,34	0,47	0,81	2,20	1,48	2,70	0,90	0,53	0,37	0,28
$1/\gamma_{C,1}$	3,46	3,19	2,52	1,69	0,84	0,56	0,52	0,52	0,74	1,49	2,30	3,14
$1/\gamma_{C,2}$	3,50	3,46	3,19	2,52	1,69	0,84	0,56	0,74	1,49	2,30	3,14	3,50
$f_{C,m}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,66	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{C,qn}$	0,29	0,29	0,34	0,46	0,72	0,98	0,93	0,99	0,77	0,52	0,36	0,28
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{C,nd,n}=Q_{C,qn} -$ $\eta_{C,qn} \cdot Q_{C,ht}$ kWh/m-c	3,21	2,74	6,18	18,15	104,7 9	486,9 7	338,0 8	575,0 8	130,4 4	29,77	7,49	2,81
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla chłodzenia i wentylacji $Q_{C,nd}=\Sigma(Q_{C,nd,n})$, kWh/rok											1705,7	

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z kogeneracji - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_H	0,80	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	161966,38	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,98	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,84	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	52,00	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Węgiel kamienny	
Współczynnik W_W	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	18844,70	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,80	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,63	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

9) Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło chłodzenia	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_C	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{C,nd}$	1705,68	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R410A, ...	
Sprawność wytwarzania ESEER	3,90	-
Wybrany wariant regulacji	System bezpośredni	
Sprawność regulacji $\eta_{C,e}$	1,00	-

Wybrany wariant przesyłu	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	
Sprawność przesyłu $\eta_{C,d}$	0,90	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	
Sprawność akumulacji $\eta_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{C,tot}$	3,51	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	22,00	kWh/rok

10) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	7291,47	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	1884,10	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	0,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	0,90	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	Nowe źródło światła 1	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	5805,20	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	222,23	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	0,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-

Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	0,90	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

11) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	161966,38	193436,11	154904,89
Suma		161966,38	193436,11	154904,89
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	18844,70	30045,75	39059,48
Suma		18844,70	30045,75	39059,48
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	7291,47	21874,40
2	Nowe źródło światła 1	-	5805,20	17415,61
Suma		-	13096,67	39290,01
Chłodzenie				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,C}$ kWh/rok	$Q_{K,C}$ kWh/rok	$Q_{P,C}$ kWh/rok
1	Nowe źródło chłodzenia	1705,68	485,95	1523,85
Suma		1705,68	485,95	1523,85
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}+Q_{U,C}) / A_f$			86,65	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+Q_{K,C}+E_{el,pom}) / A_f$			112,58	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}+Q_{P,C}$			234778,2	kWh/rok

	3	
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$	111,46	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	2106,33	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	222,23	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	60,00	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	ΔEP_C	2,64	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	112,64	kWh/(m ² •rok)

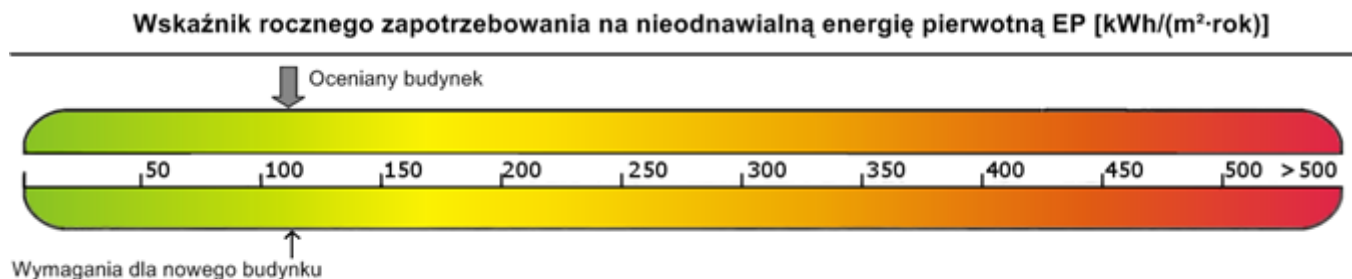
Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
111,46	<	112,64	Warunek spełniony

12) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	2106,33	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{f,C}$	222,23	m ²
Grupa: Część budynku			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	111,46	kWh/(m ² •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{max}	112,64	kWh/(m ² •rok)
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_m	111,46	kWh/(m ² •rok)
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP_{mmax}	112,64	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK_m	112,58	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP _{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
111,46	<	112,64	Warunek spełniony

13) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek EP < EP _{max}	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

14) Urządzenia pomocnicze

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E _{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	52,00	
2	Chłód	22,00	

15) Charakterystyka energetyczna dla II etapu realizacji pozostaje bez zmian i znajduje się w projekcie podstawowym.

opracowała mgr inż. Elżbieta Bester

CZĘŚĆ IV/IE: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

■ inst. elektryczne	mgr inż. Krystyna Stanclik	Nr 172/DOŚ/09	31.08. 2017	
■ inst. elektryczne sprawdzający	mgr inż. Maria Pawlik	Nr 255/81 WBPP	31.08. 2017	

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.
3. OPIS OGÓLNY.
4. ZASILANIE OBIEKTU, STACJA TRANSFORMATOROWA, POMIAR ENERGII.
5. ROZDZIAŁ ENERGII.
6. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.
7. INSTALACJE TELETECHNICZNE.
8. OCHRONA OD PORAŻEŃ, INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.
9. INSTALACJA ODGROMOWA.
10. OCHRONA P.POŻ..
11. UWAGI KOŃCOWE.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Opracowanie stanowi projekt budowlany wewnętrznych instalacji elektrycznych i przygotowawczych dla instalacji teletechnicznych w projektowanym obiekcie rozbudowy Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej, we Wrocławiu, przy ul. H. Modrzejewskiej dz. nr 1/3, 2/2, 5/2, 5/3, 5/5, 5/6, 6/1, 6/2, 6/3, 6/4, 7/1, 7/2, 7/3, 8 AM-33 obręb Stare Miasto.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora,
- podkłady budowlane 1:200,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące rozporządzenia, normy i przepisy.

3. OPIS OGÓLNY

Projektowany obiekt usytuowany będzie za istniejącym budynkiem głównym Opery (w miejscu istniejącego parkingu). Budynek w części podziemnej posiadać będzie 1 kondygnację, a w części nadziemnej zadaszenia tymczasowe – komunikacja do poziomu -1. W projektowanym obiekcie znajdować się będą pomieszczenia pracowni technicznych, sale prób, pomieszczenia techniczne, toalety, oraz pomieszczenia ogólne. Docelowo, projektowany budynek połączony będzie z budynkiem głównym Opery w poziomie -1.

4. ZASILANIE OBIEKTU, POMIAR ENERGII

Projektowany obiekt zasilany będzie z istniejącej głównej rozdzielni elektrycznej istniejącego budynku Opery znajdującej się w poziomie -1 poprzez jej dostosowanie / rozbudowę. Układ zasilania oraz pomiaru dla obu budynków pozostanie bez zmian.

W etapie II projektowany obiekt przewiduje się wyposażyć w stację transformatorową Odbiorcy, zasilaną z przeniesionej stacji R-3344 (Tauron Dystrybucja S.A.) lub zasilić bezpośrednio z zewnętrznej podziemnej stacji transformatorowej Odbiorcy – w zależności od wymaganej mocy zainstalowanych urządzeń – proponowane rozmieszczenie urządzeń pokazano na rzucie budowlanym.

Docelowo, w II etapie inwestycji, przewiduje się pozostawić istniejące pośrednie układy pomiarowo-rozliczeniowe znajdujące się w stacji podziemnej lub zastosować nowe układy w projektowanej stacji projektowanego budynku – w zależności od wymaganej mocy zainstalowanych urządzeń.

Rozmieszczenie tablic w etapie I i etapie II pokazano na rzutach budowlanych.

5. ROZDZIAŁ ENERGII

Rozdział energii w etapie I odbywać się będzie z głównych tablic rozdzielczych znajdujących się w projektowanych pomieszczeniach przeznaczonych dla rozdzielni elektrycznych:

- tablicy odbiorów zasilania podstawowego TGP,
- tablicy odbiorów zasilania rezerwowego TGR,
- tablicy odbiorów p.poż. TGPPOŻ.

Wszystkie odbiory ppoż. w obiekcie będą zasilane poprzez układy SZR z dwóch niezależnych źródeł zasilania – zasilania podstawowego i rezerwowego, którego zapewnienie jest w zakresie Dostawcy energii elektrycznej.

Rozdzielnica odbiorów TGPPOŻ zasilana będzie poprzez układ SZR sprzed głównych wyłączników istniejących tablic głównych Opery. Tablica TGPPOŻ znajdować się będzie w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu -1.17 / piwnica. Sprzed głównych wyłączników istniejących tablic głównych Opery zasilana będzie również rozdzielnica tryskaczy z

zabudowanym układem SZR. Odbiory ppoż. zasilane będą kablami odpornymi na działanie wody o PH90/FE180 i instalowane na drabinach kablowych / korytkach kablowych / na uchwytach E90.

Istniejące tablice odbiorów podstawowych i rezerwowanych w budynku Opery wyposażone są w główne wyłączniki prądu sterowane zdalnie przyciskiem z oznaczeniem PWP – przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

W etapie I – ze względu na układ zasilania – istniejący przycisk PWP będzie odłączał zasilanie odbiorów niebiorących udziału w akcji gaszenia pożaru w obu obiektach – istniejącym i projektowanym.

Elementy tablic głównych proponuje się zamontować w obudowach wolnostojących, o stopniu ochrony IP30(43)(55)-IK08(09) / elementy tablic lokalnych w obudowach wolnostojących / naściennych / podtynkowych, o stopniu ochrony IP30(43)(55)-IK08(09).

Rozdział energii zaprojektowano w układzie TN-S, szynoprzewodami / kablami / przewodami kabelkowymi – ostateczny typ i przekrój (parametry techniczne) zostaną podane na etapie projektu wykonawczego.

Z tablic TGP, TGR wyprowadzone będą szynoprzewody / linie kablowe do pomieszczeń szachtów elektrycznych/teletechnicznych, w których zamontowane będą tablice piętrowe i tablice administracyjne.

Szynoprzewody prowadzone będą w wydzielonych szachtach pionowych i ciągach poziomych / kable i przewody kabelkowe na trasach poziomych - w korytkach kablowych pod stropem lub w RL n.t., w pionowych szachtach - na drabinkach kablowych.

Lokalizacje tablic rozdzielczych pokazano na rzutach budowlanych.

6. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Obiekt projektuje się wyposażać w następujące rodzaje instalacji elektrycznych:

- oświetlenia ogólnego - podstawowego,
- oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego,
- zasilania gniazd wtykowych 230/400 V - ogólnych,
- zasilania gniazd wtykowych 230/400 V - komputerowych,
- zasilania odbiorów technologicznych,
- zasilania odbiorów technicznych.

Instalacje elektryczne wykonane będą przewodami kabelkowymi (ostateczny typ i przekrój zostanie podany na etapie projektu wykonawczego) z osprzętem podtynkowym lub natynkowym o IP 20(44)(65), w zależności od wymagań poszczególnych pomieszczeń.

Przewody układane będą w korytkach/na drabinkach kablowych, w rurkach ochronnych n.t. lub p.t. – w zależności od możliwości montażu.

Oświetlenie pomieszczeń zrealizowane będzie poprzez zastosowanie opraw oświetleniowych ze źródłami światła typu LED.

Oprawy powinny zapewnić wymagane normami natężenie oświetlenia:

- | | |
|---|---------------|
| - biblioteka multimedialna | - 500/200 lx, |
| - warsztat mechaniczny | - 300 lx, |
| - pomieszczenia socjalne, sanitarne | - 200 lx, |
| - pomieszczenia techniczne | - 200 lx, |
| - komunikacje, klatki schodowe | - 100 lx, |
| - przedsionki, pom. gospodarcze, magazyny | - 100 lx. |

Sterowanie oświetleniem przewidziano łącznikami oraz przyciskami monostabilnymi sprzężonymi z przekaźnikami bistabilnymi w tablicach.

W ciągach komunikacyjnych i w pomieszczeniach zamontowane będą oprawy ze źródłem światła LED, wyposażone w inwertery, zapewniające zasilanie opraw w czasie minimum 1 h po zaniku napięcia zasilania podstawowego - oprawy oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego; wymagane średnie natężenie oświetlenia awaryjnego – $E_{\text{śr. min.}} = 1 \text{ lx}$ na podłodze drogi ewakuacyjnej / $0,5 \text{ lx}$ w strefie otwartej / $1/5 \text{ lx}$ przy urządzeniach ppoż.. Przewiduje się monitoring opraw oświetlenia awaryjnego. Wszystkie oprawy awaryjne muszą posiadać aktualne świadectwo CNBOP. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne musi być wykonane zgodnie z normami:

- PN-EN-50172 :2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN-1838:2013 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 60 598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.

Zasilanie odbiorów technologicznych / technicznych przewiduje się z projektowanych głównych / pomocniczych tablic rozdzielczych oraz bezpośrednio z tablicy głównej istniejącego obiektu.

W pomieszczeniach przewidziano zestawy gniazd instalacji komputerowej - PEL (punkt logiczno-elektryczny) – zestaw gniazd instalacji logicznej (RJ45) i gniazd instalacji 230V - ogólnej i komputerowej.

Szczegóły dotyczące doboru i rozmieszczenia - tablic rozdzielczych, opraw oświetleniowych, osprzętu elektrycznego - przedstawiono na rzutach budowlanych.

7. INSTALACJE TELETECHNICZNE

Budynek przewiduje się wyposażać w instalacje:

- sieci strukturalnej (logiczna / telefoniczna),
- systemu sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN),
- kontroli dostępu KD,
- telewizji dozorowej (monitoringu) CCTV,
- system sygnalizacji pożarowej SSP.

Dla prowadzenia instalacji teletechnicznych przewiduje się odrębne trasy koryta/drabinki kablowe prowadzone równolegle do tras instalacji elektrycznych – ciągi pionowe (szachty) i poziome.

Sieć strukturalna – logiczna / telefoniczna – rozprowadzona będzie z głównej szafy krosowniczej (SK) obiektu, usytuowanej w dedykowanym pomieszczeniu w poziomie piwnicy.

W pomieszczeniach przewiduje się zestawy gniazd instalacji komputerowej PEL (punkt elektryczno-logiczny); w skład zestawu PEL wchodzić będą gniazda instalacji logicznej (RJ 45) i gniazda instalacji 230V - komputerowej / ogólnej.

Projektowany budynek zostanie wyposażony w odrębny system sygnalizacji pożarowej, zgodnie z założeniami:

- ochrona całkowita, tzn. wszystkie pomieszczenia, przestrzenie i drogi ewakuacyjne objęte zostaną automatycznym systemem wykrywającym dym za pomocą czujek podłączonych do centrali sygnalizacji alarmu pożaru pracującej w pętli dozorowej, z indywidualnym adresowaniem wszystkich jej elementów. Odstąpiono od zabezpieczenia pomieszczeń – wykaz pomieszczeń zawarty w normie PKN-CEN 54-14,
- alarmowanie na obiekcie – sygnalizatory akustyczne,
- transmisja alarmów do PSP,
- współpraca z przyszłym (etap II) systemem oddymiania klatek schodowych,
- zamykanie przeciwpożarowych klap odcinających wentylację bytową,
- zwalnianie drzwi przeciwpożarowych utrzymywanych w pozycji otwartej,
- wyłączanie central wentylacyjnych podczas pożaru,
- sterowanie widami.

Szczegóły dotyczące w/w instalacji zostaną podane w projekcie wykonawczym, który musi być uzgodniony \ rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

9. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

W obiekcie przewiduje się układ połączeń TN-S.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – samoczynne wyłączenie zasilania/wyłączniki różnicowoprądowe.

10. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIOM

W opracowaniu przewidziano dla obiektu I poziom ochrony odgromowej. Instalację odgromową wykonać należy drutem ocynkowanym DFe \varnothing 8 mm - zwody poziome (etap II - dach) i DFe \varnothing 10 mm - przewody odprowadzające (instalacje przygotowawcze – etap I). Zejścia instalacji z dachu (etap II) będzie się odbywało w rurkach instalacyjnych odgromowych, w warstwie ocieplenia lub w elementach konstrukcyjnych budynku, do złączy kontrolnych umieszczonych w studzienkach (puszkach) w terenie / na ścianie budynku / w puszkach na ścianie budynku we wnękach - podtynkowo.

Na obecnym etapie I – kondygnacja podziemna i zadaszenia (szklane) – obiekt nie będzie wyposażony w instalację odgromową – zostaną zainstalowane wyłącznie elementy instalacji odgromowej możliwe aktualnie do wykonania (prace przygotowawcze); pozostałe elementy instalacji odgromowej będą wykonane / kontynuowane na etapie II inwestycji.

Uziom budynku przewiduje się wykonać jako fundamentowy - taśmą FeZn 40x4mm – w etapie I.

Dodatkowo przy stacji transformatorowej przewiduje się zastosowanie dodatkowych pionowych uziomów prętowych o długości $l=6-9-12m$. Ostateczną długość zaprojektowanych pionowych uziomów prętowych należy sprawdzić pomiarowo podczas realizacji inwestycji.

Połączenia elementów uziomu między sobą i przewodami uziemiającymi zostaną wykonane przez spawanie, a miejsca połączeń zabezpieczone przed korozją.

11. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wszystkie odbiory ppoż. w obiekcie będą zasilane poprzez układy SZR z dwóch niezależnych źródeł zasilania – zasilania podstawowego i rezerwowego, którego zapewnienie jest w zakresie Dostawcy energii elektrycznej.

W obiekcie przewidywana jest tablica odbiorów p.poz. TGPPOŻ. Rozdzielnica odbiorów TGPPOŻ zasilana będzie poprzez układ SZR sprzed głównych wyłączników istniejących tablic głównych Opery. Tablica TGPPOŻ znajdować się będzie w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu -1.17 / piwnica. Sprzed głównych wyłączników istniejących tablic głównych Opery zasilana będzie również rozdzielnica tryskaczy z zabudowanym układem SZR. Odbiory ppoż. zasilane będą kablami odpornymi na działanie wody o PH90/FE180 i instalowane na drabinach kablowych / korytach kablowych / na uchwytych E90.

Istniejące tablice odbiorów podstawowych i rezerwowanych w budynku Opery wyposażone są w główne wyłączniki prądu sterowane zdalnie przyciskiem z oznaczeniem PWP – przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

W etapie I – ze względu na układ zasilania – istniejący przycisk PWP będzie odłączał zasilanie odbiorów niebiorących udziału w akcji gaszenia pożaru w obu obiektach – istniejącym i projektowanym.

W ciągach komunikacyjnych i w pomieszczeniach zamontowane będą oprawy ze źródłem światła LED, wyposażone w inwertery, zapewniające zasilanie opraw w czasie minimum 1 h po zaniku napięcia zasilania podstawowego - oprawy oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego; wymagane średnie natężenie oświetlenia awaryjnego – $E_{\text{śr. min.}} = 1 \text{ lx}$ na podłodze drogi ewakuacyjnej / $0,5 \text{ lx}$ w strefie otwartej / $1/5 \text{ lx}$ przy urządzeniach ppoż.. Przewiduje się monitoring opraw oświetlenia awaryjnego. Wszystkie oprawy awaryjne muszą posiadać aktualne świadectwo CNBOP. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne musi być wykonane zgodnie z normami:

- PN-EN-50172 :2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN-1838:2013 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 60 598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne przewodów i kabli na granicach oddzieleni przeciwpożarowych oraz przepusty instalacyjne przewodów i kabli o średnicy powyżej 4 cm w pomieszczeniach w ścianach i stropach nie będących oddzieleniami przeciwpożarowymi, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 mają klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów. Należy je wykonywać w kompletnych systemach zgodnie z aktualną aprobatą techniczną.

Przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej "zespołami kablowymi", stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia tj. w tym przypadku z uwagi na zastosowanie tryskaczy przez 30 minut, za wyjątkiem pomp instalacji tryskaczowej, których czas pracy wynika z normy.

Zespoły kablowe umieszczone w pomieszczeniach chronionych stałymi wodnymi urządzeniami gaśniczymi powinny być odporne na oddziaływanie wody. Jeżeli przewody i kable ułożone są w ognioochronnych kanałach kablowych, to wówczas wymaganie odporności na działanie wody uznaje się za spełnione.

Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.

System mocowanie zespołów kablowych przeciwpożarowych musi posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

12. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie urządzenia energetyczne stosowane w obiekcie muszą posiadać certyfikaty (atesty) dopuszczające do pracy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, urządzenia należy podłączyć zgodnie z DTR.
- Po wykonaniu prac montażowych należy sprawdzić pomiarowo skuteczność ochrony przed porażeniem, natężenie oświetlenia pomieszczeń, rezystancje uziomów.
- Instalacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, normami, przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia oraz pod odpowiednim nadzorem.
- W przypadku pojawienia się wątpliwości interpretacyjnych w zaproponowanych rozwiązaniach technicznych należy porozumieć się z autorem opracowania dla jednoznacznego ustalenia sposobu rozwiązania technicznego.

Opracowała: mgr inż. Krystyna Stanclik

CZĘŚĆ V/IB: INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ORAZ PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

SPIS TREŚCI :

DANE EWIDENCYJNE.

CZĘŚĆ OPISOWA.

- 1. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW**
- 2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.**
- 3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.**
- 4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE ICH SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA.**
- 5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH**
- 6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ.**
- 7. UWAGI KOŃCOWE DOTYCZĄCE ROZPOCZĘCIA I PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ORAZ PLANU
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.**

DANE EWIDENCYJNE:

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

ROZBUDOWA OPERY WROCŁAWSKIEJ WRAZ Z BUDOWĄ SCENY LETNIEJ.
ETAP I.

ul. Heleny Modrzejewskiej, 50-066 Wrocław

Działki 6/4, 5/3, 6/2, 7/2,8 AM- 33 (Obręb Stare Miasto)

Inwestor i jego adres:

Opera Wrocławska

ul. Świdnicka 35, 50-066 Wrocław

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

Bogusław Wowrzeczka

50 – 384 Wrocław

Pl. Grunwaldzki 16/60

Data sporządzenia projektu:

31 sierpień 2017 r.

CZĘŚĆ OPISOWA.

1. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW

1.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego.

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa Opery Wrocławskiej wraz z budową Sceny Letniej na terenie bezpośrednio przylegającym do budynku Opery od strony zachodniej.

Teren przeznaczony pod rozbudowę obejmuje działki nr 5/3, nr 6/2, 6/4, 7/2 i 8. Przedsięwzięcie inwestycyjne swoim zakresem obejmuje dwa etapy inwestycji: budowę części podziemnej i zagospodarowanie terenu – I etap oraz budowę części nadziemnej budynku – II etap.

Parametry przedsięwzięcia dla etapu I i II łącznie :

Powierzchnia całkowita : 10 269,48 m²

Kubatura budynku : 56 219,24 m³

Liczba kondygnacji: 1 podziemna i 5 nadziemnych

Wysokość całkowita nad terenem : 22,00m

Wielkości szczegółowe dla I etapu inwestycji przedstawiono w tabeli:

I.p.	Powierzchnia i kubatura	Oznaczenie	P m ² / Q m ³
1	Powierzchnia terenu opracowania		9 333,61 m ²
2	Powierzchnia terenu działki		4 249,00 m ²
3	Powierzchnia zabudowy - tymczasowa		299,48m ²
4	Powierzchnia wewnętrzna	(-1 / 0,0)	2 211,10 m ² / 297,55 m ²
5	Powierzchnia całkowita	(-1 / 0,0)	2 353,84 m ² / 299,48 m ²
6	Powierzchnia netto	(-1 / 0,0)	2 106,33 m ² / 269,43 m ²
7	Kubatura budynku	(-1 / 0,0)	16 523,96 m ³ / 1 347,66 m ³
8	Dziedziniec wewnętrzny	D1	1458,20 m ²
9	Pasaż pieszy	D2	489,89 m ²
10	Tymczasowa nawierzchnia	D3	799,79 m ²
11	Tymczasowa nawierzchnia	D4	655,81 m ²

W zakres robót dla zamierzenia budowlanego I etapu wchodzi następujące elementy:

- 1) Roboty przygotowawcze,
- 2) Roboty ziemne wynikające z zakresu projektowanej części podziemnej i połączenia z istniejącym budynkiem Opery
- 3) Roboty budowlane związane z wykonaniem etapu I budynku:
 - Budowa części podziemnej (kondygnacja -1)
 - Budowa tymczasowych pawilonów szklanych (kondygnacja ±0,0)
- 4) Roboty budowlane związane z projektowanym zagospodarowaniem terenu i układem komunikacyjnym dla całej inwestycji:
 - infrastruktury sieciowej i instalacyjnej,
 - dróg pożarowych i dojazdowych, chodników, placów pieszych,
 - pozostałych elementów zagospodarowania terenu, zieleni, małej architektury
- 5) Uprzątnięcie placu budowy i uporządkowanie terenu.

Etap II obejmuje budowę części nadziemnej budynku. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego II etapu wg BIOZ w projekcie podstawowym.

1.2. Kolejność realizacji poszczególnych obiektów (Etap I).

Przewiduje się następującą kolejność realizacji poszczególnych etapów robót:

1) Przygotowanie placu budowy oraz niezbędnej organizacji ruchu na potrzeby realizacji inwestycji. Zagospodarowanie placu budowy : ustalenie kolejności wykonywania robót, wykonanie ogrodzenia rozbiornego, organizacja ruchu w otoczeniu na czas trwania budowy, wykonanie dróg kołowych i odwodnienie placu budowy, doprowadzenie mediów, wykonanie placów składowych i magazynów, postawienie kontenerów administracyjno-socjalnych, ustawienie dźwigów budowlanych , maszyn i urządzeń niezbędnych do obsługi placu budowy,

2) Wycinka drzew i krzewów oraz roboty rozbiórkowe, polegające na usunięciu:

- nawierzchni z kostki granitowej, z kostki betonowej oraz nawierzchni asfaltowej,
- nawierzchni chodników z płyt kamiennych i kostki granitowej,
- oświetlenia parkingu, tymczasowego obiektu obsługującego parking – kiosk oraz ogrodzenie parkingu
- zapór z urządzeniami elektronicznymi przy wjeździe na parkingi (dwa wjazdy)
- naziemnych i podziemnych elementów infrastruktury

3) Wykonanie ścianek szczelnych i robót ziemnych na potrzeby fundamentowania obiektu:

- wykonanie ścianek szczelnych zabezpieczających wykop
- wykonanie wykopów, płyty fundamentowej (po zagęszczeniu gruntu) wraz z izolacjami przeciwwodnymi i termicznymi, ścian zewnętrznych wraz z izolacjami przeciwwodnymi i termicznymi części podziemnej, ścian wewnętrznych części podziemnej, ścian pionów komunikacyjnych, schodów-płyty i spoczniki oraz płyty stropowej z podciągami stropowymi nad częścią podziemną . Równolegle należy wykonać podejścia sieci zewnętrznych – przyłączy.

4) Roboty budowlane związane z wykonaniem budynku – część podziemna i nadziemna, tymczasowa:

- wykonanie stanu surowego otwartego etapu I inwestycji i zabezpieczenie wszystkich otworów w ścianach w sposób zapewniający bezpieczeństwo osobom zatrudnionym na budowie - siatki i poręcze zabezpieczające,
- wykonanie stanu surowego zamkniętego etapu I i zabezpieczenie powierzchni narażonych na zniszczenie
- wykonanie wszystkich instalacji wewnętrznych

5) Roboty budowlane związane z wykonaniem infrastruktury technicznej na potrzeby przedmiotowej inwestycji przewidziane również dla obsługi inwestycji etapu II,

6) Wykonanie robót niwelacyjnych, dostosowujących poziomy terenu do projektowanych rzędnych,

7) Remont i budowa projektowanych ciągów komunikacyjnych,

8) Wykonanie projektowanego zagospodarowania terenu :

- oświetlenie terenu,
- elementy małej architektury,
- wyposażenie terenu w elementy ruchome, nasadzenia zieleni, itp.,

9) Uprzątnięcie placu budowy i uporządkowanie terenu.

10) Roboty wykończeniowe:

- wykonanie wszystkich robót wykończeniowych,

11) Wyposażenie obiektu,

12) Rozruch instalacji i urządzeń,

13) Odbiór końcowy robót dla I etapu

Przewiduje się kompleksową realizację wymienionych obiektów w zakresie etapu I inwestycji.

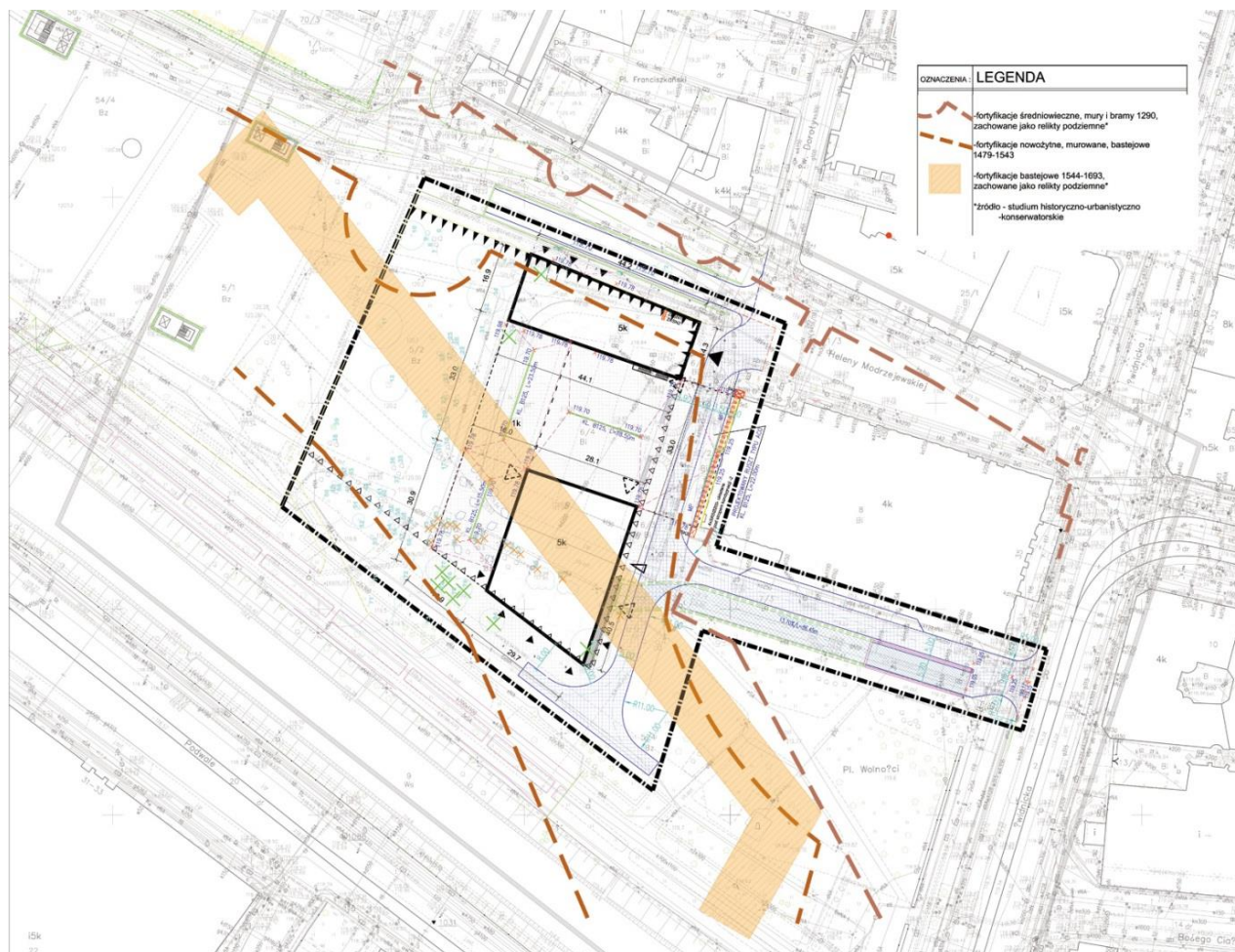
Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy wykonać projekt organizacji budowy i robót dla etapu I inwestycji

Etap II: wg projektu podstawowego.

2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.

Na terenie objętym robotami budowlanymi znajdują się następujące obiekty budowlane:

- 1) Budynek Opery Wrocławskiej - działka nr 8
- 2) Zjazd do parkingu podziemnego - działka 1/2 i 1/3
- 3) Tereny niezabudowane pod terenem których znajdują się relikty dawnych fortyfikacji miejskich - działki nr 5/3, 6/2, 6/4, 7/2 (Ilustracja 1)
- 4) Elementy małej architektury: skarpy, murki, kiosk operatora parkingu
- 5) Drogi, ciągi piesze,
- 6) Elementy zieleni typu drzewa, krzewy i trawniki,
- 7) Infrastruktura techniczna na wszystkich działkach inwestycyjnych – działka 5/6 główna magistrala wodna



Il. 1 Hipotetyczny zarys fortyfikacji miejskich na terenie inwestycji.

3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STANOWIĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

3.1. Istniejące elementy zagospodarowania terenu.

Do istniejących elementów zagospodarowania działki /terenu które stanowią zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi można zakwalifikować:

- 1) Elementy infrastruktury technicznej na terenie działki (w szczególności instalacja Elektroenergetyczna),
- 2) Istniejące relikty fortyfikacji miejskich,
- 3) Istniejący budynek Opery Wrocławskiej

3.2. Projektowane elementy zagospodarowania terenu.

Do elementów projektowanych zagospodarowania terenu które mogą stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi można zakwalifikować:

- Drogi komunikacyjne dojścia i dojazdy
- Drogi komunikacyjne dla transportu materiałów
- Skarpy wykopów i konstrukcja ścianek szczelnych
- Stanowiska wyladowcze
- Stanowiska i strefy pracy urządzeń i maszyn budowlanych
- Stanowiska zasilania energią elektryczną i trasy kabli
- Stanowiska pomp i trasa rurociągu odwodnienia wykopu
- Stanowiska i strefy prac montażowych na wysokości
- Strefy ścian wznoszonej kubatury obiektu inwestycji

4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE ICH SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA.

Zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych (wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, dz.u.Nr120 z 23/06/2003):

RODZAJ ZAGROŻENIA	SKALA, MIEJSCE I CZAS WYSTĄPIENIA ZAGROŻENIA
Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości	
wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0m	duża- podczas prac ziemnych i związanych z robotami w trakcie budowy kondygnacji podziemnej -1
roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0m	duża - podczas prac związanych z montażem stropów nad kondygnacją podziemną -1
roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych, w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż: 3,0 m - dla linii o napięciu znamionowym do 1kV, 5,0 m - dla linii o napięciu znamionowym 1kV15kV, 10,0 m - dla linii o napięciu znamionowym 15kV-30kV, 15,0 m - dla linii o napięciu znamionowym 30kV110kV,	duża - roboty wykonywane w związku z przełożeniem kabli energetycznych w budynku Opery
Roboty budowlane, przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi	
roboty prowadzone w temperaturze poniżej 10°C	Należy przewidzieć możliwość pracy w temperaturach poniżej -10°C. W harmonogramie robót budowlanych należy opracować szczegółowe wytyczne realizacji inwestycji w niskich temperaturach.
Roboty budowlane prowadzone w studniach, pod ziemią i w tunelach	
roboty prowadzone w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych	duża - podczas robót sieciowych i w zbiornikach na wodę
Roboty budowlane prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych - roboty, których masa przekracza 1,0T.	
roboty montażowe j.w.	duża - montaż stropów prefabrykowanych na kondygnacją podziemną

Inne roboty budowlane prowadzone nie wymienione w R.M.I. dz.u.Nr120 z 23/06/2003	
roboty rozbiórkowe, w tym wykonywanie otworów w istniejących elementach konstrukcyjnych obiektów	duża - podczas wykonywania robót rozbiórkowych - przebić w istniejących ścianach fundamentowych budynku Opery
zagrożenie uderzeniem przedmiotami spadającymi z rusztowań	duża - podczas robót przy montażu szalunków na poziomie -1
zagrożenie w strefie pracy dźwigów, podnośników	duża - podczas robót związanych z budową konstrukcji żelbetowej poziomu -1 oraz montażem stropów prefabrykowanych
zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym np. podczas pracy urządzeniami, zasilanymi energią elektryczną, nieprzewidzianym uszkodzeniem przewodów elektrycznych	duża - w trakcie całego okresu budowy
zagrożenie spowodowane niewłaściwym stosowaniem urządzeń mechanicznych, lin i narzędzi budowlanych	duża - w trakcie całego okresu budowy
zagrożenie niewłaściwym wykonaniem zabezpieczeń otworów, krawędzi, studzienek, zagłębień, różnic poziomów i dróg komunikacyjnych lub brakiem takich zabezpieczeń i czytelnego ich oznakowania	duża - w trakcie całego okresu budowy
zagrożenie pożarem – zaprószenie ognia (spawanie, podgrzewacze płomieniowe)	duża - podczas robót związanych z zgrzewaniem izolacji przeciwwodnych na stropie kondygnacji -1, spawania i zgrzewania elementów metalowych
zagrożenie poprzez uszkodzenie inst. podziemnych, energetycznych itp. zagrożenie porażenia prądem	duża - podczas wykonywania robót ziemnych
zagrożenie wybuchem przy niewłaściwym obchodzeniu się z butlami gazów technicznych i przy niewłaściwym przechowywaniu	duża - w trakcie całego okresu budowy
zagrożenie związane z montażem ciężkich elementów prefabrykowanych	duża - podczas montażu stropów prefabrykowanych nad poziomem -1
roboty wykonywane z rusztowań (niebezpieczeństwo upadku z rusztowań) : – wykonywanie stropów – wykonywanie elewacji	duża - w trakcie całego okresu budowy
roboty transportowe, pionowe przy użyciu wciągarki (niebezpieczeństwo związane z zerwaniem się materiału transportowanego i uszkodzeniem dźwigu oraz zabezpieczenia przeciwporażeniowego)	duża - w trakcie wykonywania robót budowlano- montażowych poziomu -1
Pozostałe roboty mogące stanowić zagrożenie określi kierownik budowy.	

W szczególności należy zwrócić uwagę na zagrożenia bezpieczeństwa występujące przy wykonywaniu następujących robót:

1) przy wykonywaniu robót ziemnych :

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąsko-przestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potężenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej).

Zakres prowadzonych robót w I etapie obejmuje wykopy na głębokości do około 7,0- 9,0 m od poziomu terenu.

W trakcie wykonywania wykopów pod fundamenty szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie ścian fundamentowych i fundamentów istniejącego budynku Opery (wg rozwiązań projektu konstrukcyjnego).

Zakres tych robót wymaga stosownych zabezpieczeń wynikających z warunków terenowych, oraz zaawansowanego technicznie specjalistycznego sprzętu budowlanego.

2) przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu);
- przygniecenie pracownika płytą szklaną elewacyjną / konstrukcją stalową podczas wykonywania robót montażowych (przy użyciu dźwigu / podnośnika/ wózka widłowego przebywanie pracownika w strefie zagrożenia).

Zakres prowadzonych robót w I etapie obejmuje prace na wysokości 5,0 m – 8,0 m (mury fundamentowe, pawilony szklane).

3) przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

4) ponadto występują zagrożenia dla osób trzecich:

- uderzenie przedmiotem spadającym z góry
- wyjazd pojazdów pracujących na budowie

Miejsce realizacji prac:

- teren przy ulicy Heleny Modrzejewskiej i Promenady Staromiejskiej we Wrocławiu

Terminy realizacji prac:

- terminy zostaną ustalone przez Inwestora

Wykonywanie robót ziemnych: wykopów pod fundamenty i sieci zewnętrzne należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Z Nr 126, poz. 839 z 1998 r.).

W trakcie wykonywania wszystkich robót budowlanych należy przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Z Nr 47, poz. 401).

5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.

5.1. Prowadzenie instruktażu w zakresie BHP

Inspektor nadzoru lub inna osoba o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych oraz posiadająca stosowną wiedzę techniczną przeprowadzi instruktaż BHP dotyczący prowadzenia prac budowlano - konstrukcyjnych i instalacyjnych szczególnie niebezpiecznych. Instruktaż należy prowadzić co najmniej dzień przed rozpoczęciem robót. Zakres instruktażu obejmuje następujące zagadnienia:

- szkolenie pracowników w zakresie ogólnych i szczególnych przepisów BHP,

- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego,
- szkolenie w zakresie dokumentacji technicznorozruchowej obsługiwanego urządzenia,
- zasady udzielenia pierwszej pomocy,

Ponadto w trakcie instruktażu powinny być przedstawione następujące informacje:

- zakres prowadzenia robót,
- sposoby i technologie prowadzenia robót,
- stan istniejący – przed rozpoczęciem robót i końcowy rezultat wykonywania prac,
- dopuszczalne warunki atmosferyczne prowadzenia robót,

5.2. Ochrona osobista pracowników i pierwsza pomoc

Pracownika przed dopuszczeniem do robót należy zaopatrzyć w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą będą zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej, dotyczy to również innych osób przebywających na terenie budowy.

Sprzęt ochrony osobistej pracowników będzie posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji i przechowywania.

Na terenie budowy musi być zorganizowany punkt pierwszej pomocy medycznej obsługiwany przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników.

6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ.

Ze względu na brak stref szczególnego zagrożenia nie przewiduje się dodatkowych środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Należy zastosować standardowe środki techniczne i organizacyjne wynikające z przepisów BHP i innych aktów prawnych.

6.1. Środki techniczne zapobiegające zagrożeniom.

Do podstawowych środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych należą:

1) Prawidłowe zagospodarowanie placu budowy w zakresie środków technicznych, w szczególności :

- ogrodzenie terenu, wyznaczenie wejść, wjazdów,
- wykonanie balustrad, daszków ochronnych etc.,
- oznaczenie i oświetlenie stref niebezpiecznych,
- urządzenie składowisk materiałów i wyrobów,
- odprowadzenie wody z placu budowy
- doprowadzenie energii elektrycznej, wody,
- zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienie utylizacji ścieków,

- urządzenie stref gromadzenia odpadów,
 - urządzenie pomieszczeń sanitarno – higienicznych i socjalnych.
- 2) Zapewnienie właściwej obsługi technicznej stref stanowisk pracy w zależności od rodzaju wykonywanych przez pracowników robót budowlanych, a w szczególności:
- zabezpieczenie dróg komunikacji,
 - zapewnienie właściwego oświetlenia,
 - zabezpieczenie otworów pionowych i poziomych,
 - zabezpieczenie stosownych dróg ewakuacji,
 - zapewnienie sprawnego i właściwego funkcjonowania instalacji i urządzeń elektroenergetycznych
 - zabezpieczenie pracowników przed czynnikami szkodliwymi dla zdrowia,
 - zabezpieczenie wentylacji, odciągów powietrza etc.,
- 3) Zapewnienie prawidłowego montażu, prawidłowej eksploatacji zgodnie z instrukcją producenta maszyn i innych urządzeń technicznych, a w szczególności:
- przestrzeganie instrukcji producentów oraz wymagań określonych w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności,
 - zapewnienie właściwego dozoru technicznego (kontrola przez odpowiednie organy),
 - maszyny należy stosować wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem i należy zapewnić ich obsługę przez osoby przeszkolone
 - maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania,
 - maszyny i urządzenia budowlane powinny być właściwie oznakowane,
 - zapewnienie właściwych stanowisk pracy operatorom maszyn i urządzeń budowlanych.
- 4) Właściwy montaż i eksploatacja oraz zabezpieczenia rusztowań i ruchomych podestów roboczych oraz innych urządzeń służących do pracy na wysokości
- 5) Właściwe zabezpieczenia przy robotach ziemnych oraz zapoznanie się z infrastrukturą techniczną na terenie inwestycji
- 6) Okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa i oporności izolacji
- 7) Umieszczenie stosownych tablic informacyjnych, w tym „Tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- 8) Inne środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom to:
- Bezpośredni nadzór nad BHP prowadzony przez osoby uprawnione stosownie do zakresu uprawnień,
 - Koordynacja robót budowlanych (dla unikania kolizji w czasie prowadzenia robót i w zajmowanej przestrzeni),
 - Cykle instruktaży BHP (z okazji każdej z odpraw Kierownika budowy prowadzonych dla każdej z brygad zatrudnionych)
 - Szkolenia zawodowe doskonalące umiejętności pracowników,
 - Prawidłowy cykl pracy zgodny z zasadami BHP,
 - Kontrola zabezpieczeń zbiorowych na obiekcie i placu budowy,
 - Kontrola stosowania zabezpieczeń indywidualnych przez pracowników,
 - Kontrola stanu i jakości sprzętu i narzędzi wykorzystywanych na budowie,
 - Kontrola jakości stosowanych materiałów budowlanych,
 - Prawidłowy nadzór nad realizacją robót budowlanych,
 - Cykle instruktaży ppoż.
 - W pomieszczeniu socjalnym umieścić:
 - punkt pierwszej pomocy (apteczka),

- telefon,
- kaski ochronne,
- pasy i linki zabezpieczające przy pracy na wysokości;
- W szczególności w zakresie ochrony przeciwpożarowej należy:
 - ustalić punkty przeciwpożarowe ze sprzętem podręcznym,
 - przeszkolić pracowników w zakresie postępowania na wypadek pożaru
 - zapewnić łączność ze strażą pożarną,
 - przy aparatach telefonicznych wywiesić w widocznym miejscu numery alarmowe: straży pożarnej, pogotowia, policji, pogotowia sieci energetycznej, pogotowia sieci wodociągowej, pogotowia sieci gazowej oraz telefony kontaktowe kierownictwa budowy,
 - ustalić zasady ewakuacji na wypadek pożaru osobom przebywającym w budynku.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy;
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy;

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwy stan czynnika materialnego:
- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,

7. UWAGI KOŃCOWE DOTYCZĄCE ROZPOCZĘCIA I PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Równocześnie wszyscy uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.

Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki.

Należy przygotować „Tablicę informacyjną” oraz „Ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia Dz.U.2002.108.953).

Plan terenu budowy powinien być umieszczony na pomieszczeniu socjalnym w widocznym miejscu w sposób czytelny i trwały.

Prace budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia i upoważnienia, na podstawie projektu wykonawczego, zgodnie z zasadami BHP przewidzianymi dla tego typu prac.

Zgodnie z art.21a ust.2 pkt. 1-10 Prawa Budowlanego, stwierdzam konieczność wykonania szczegółowego planu BIOZ przez kierownika budowy ze względu na charakter i specyfikę planowanych robót budowlanych. Plan BIOZ winien być wykonany zgodnie z

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r w sprawie szczególnego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu i rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa pracy i zdrowia ludzi (Dz.U.Nr 151,poz.1256). Plan „BiOZ” jest zatwierdzany przez inspektora nadzoru.

Opracował : dr arch. Bogusław Wowrzeczka

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

CZĘŚĆ I/A : ARCHITEKTURA

L.p	Nazwa arkusza	skala	nr arkusza (ozn. rozdziału, nr strony)
1	rzut poziomu -1 -6,00	1:200	A 01
2	schemat p.poż – rzut poziomu -1 -6,00	1:200	A 01a
3	rzut poziomu 0 ±0,00 – ETAP I i II	1:200	A 02
4	schemat p.poż – rzut poziomu 0 ±0,00 – ETAP I i II	1:200	A 02a
5	schemat p.poż – rzut poziomu 0 ±0,00 – ETAP I	1:200	A 02b
6	przekrój A-A	1:100	A 03
7	przekrój B-B	1:100	A 04
8	przekrój C-C	1:100	A 05
9	zadaszenia tymczasowe – rzuty i widoki – ETAP I	1:100	A 06
10	zadaszenia tymczasowe – przekrój 1-1 – ETAP I	1:50	A 07
11	wizualizacja – ETAP I	-	W 02
12	wizualizacja – ETAP I	-	W 03
13	wizualizacja – ETAP I	-	W 04
14	wizualizacja – ETAP I	-	W 05
15	wizualizacja – ETAP I	-	W 06
16	wizualizacja – ETAP I	-	W 07
17	wizualizacja – ETAP I	-	W 08
18	wizualizacja – ETAP I	-	W 09
19	wizualizacja – ETAP I	-	W 10
20	wizualizacja – ETAP I	-	W 11

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

CZĘŚĆ II/K : KONSTRUKCJA

L.p	Nazwa arkusza	skala	nr arkusza
1	Płyta fundamentowa -1	1:200	A 01
2	Kondygnacja -1	1:200	A 01a
3	Strop nad kondygnacją -1	1:200	A 02
4	Kondygnacja ± 0	1:200	A 02a
5	Schody	1:200	A 02b
6	Konstrukcja stalowa parteru	1:100	A 03

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

CZĘŚĆ III/IS : INSTALACJE SANITARNE

L.p	Nazwa arkusza	skala	nr arkusza
1	Rzut poziomu -1. Instal. wentylacji mechanicznej.	1:200	IS/03a
2	Rzut poziomu -1. Instalacje wod-kan, c.o. i c.t.	1:200	IS/03b
3	Rzut poziomu 0, Instalacje wod-kan, c.o., chłodnicze, tryskaczowa i wentylacji mechanicznej	1:200	IS/04
4	Rzut poziomu -1.Instalacja tryskaczowa	1:200	IS/11
5	Schemat instalacji wody	1:200	IS/17
6	Schemat instalacji chłodu	1:100	IS/18
7	Schemat wentylacji mechanicznej cz.3	1:100	IS/21
8	Schemat wentylacji mechanicznej cz.4	1:100	IS/22
9	Schemat węzła cieplnego	1:100	IS/23

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

CZĘŚĆ IV/IE : INSTALACJE ELEKTRYCZNE

L.p	Nazwa arkusza	skala	nr arkusza
1	Rzut poziom -1	1:200	E01
2	Rzut poziom – 0	1:200	E02
3	Schemat ideowy rozdziału energii	-	E03

