

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

dla zadania realizowanego w formule „Zaprojektuj i wybuduj”

**BUDOWA WIELOFUNKCYJNEGO PAWILONU HODOWLANO -
WYSTAWIENNICZEGO WRAZ Z WYBIEGAMI ZEWNĘTRZNYMI ZWIERZĄT
ZWANEGO „ORIENTARIUM” NA TERENIE MIEJSKIEGO OGRODU
ZOOLOGICZNEGO W ZARZĄDZIE ZIELENI MIEJSKIEJ W ŁODZI**

2.Nazwa zamówienia

1.
 - Budowa wielofunkcyjnego pawilonu hodowlano - wystawienniczego wraz z zagospodarowaniem terenu i wybiegami zewnętrznymi zwierząt zwanego „Orientarium”, na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi, składającego się z pawilonu wejściowego, pawilonu wystawienniczego, budynków gastronomicznych, budynku stajni małych zwierząt, zawierających funkcje: wejściową , kongresową, biurową, gastronomiczną, ekspozycyjną.
 - Remont istniejących wybiegów dla zwierząt.
 - Budowa niezbędnej infrastruktury technicznej.
 - Budowa nowego zjazdu z drogi publicznej, wraz z wejściem do ogrodu zoologicznego od ul. Krzemienieckiej.
 - Przebudowa i budowa dróg wewnętrznych, dla ruchu samochodowego i pieszego.
 - Budowa terenowych miejsc postojowych.

Zamówienie realizowane w formule „Zaprojektuj i wybuduj”

3. 4.Adres obiektu budowlanego

Miejski Ogród Zoologiczny w Łodzi Spółka z o. o. w organizacji
ul. Konstantynowska 8/10, 94-303 Łódź

5. 6.Nazwa i adres zamawiającego

Miasto Łódź – Zarząd Zieleni Miejskiej w Łodzi , 94-303 Łódź, ul.
Konstantynowska 8/10

7. 8.Imiona i nazwiska osób opracowujących program funkcjonalno- użytkowy

Wojciech Napierała, Radosław Ratajszczak, Mirosław Piasecki, Jakub Kordas,
Tomasz Szczyrba, Maciej Minch, Piotr Marchewka, Adam Pytel, Witold Piotrowski

9. 10. Nazwy i kody

45000000-7 Roboty budowlane

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych



- 45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe
- 45451000-3 Dekorowanie
- 45440000-3 Roboty malarskie i szklarskie
- 45443000-4 Roboty elewacyjne
- 45442000-7 Nakładanie powierzchni kryjących
- 45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian
- 45432000-4 Kładzenie i wykładanie podłóg, ścian i tapetowanie ścian
- 45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
- 45422000-1 Roboty ciesielskie
- 45421000-4 Roboty w zakresie stolarki budowlanej
- 45410000-4 Tynkowanie
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45350000-5 Instalacje mechaniczne
- 45340000-2 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
- 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
- 45320000-6 Roboty izolacyjne
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45262000-1 Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe
- 45261300-7 Kładzenie zaprawy i rynien
- 45212000-6 Roboty budowlane w zakresie budowy wypoczynkowych, sportowych, kulturalnych, hotelowych i restauracyjnych obiektów budowlanych
- 45212100-7 Roboty budowlane w zakresie obiektów wypoczynkowych
- 45120000-4 Próbne wiercenia i wykopy
- 45122000-8 Próbne wykopy
- 45121000-1 Próbne wiercenia
- 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
- 45113000-2 Roboty na placu budowy
- 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby
- 45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu
- 45112720-8 Roboty w zakresie kształtowania terenów sportowych i rekreacyjnych
- 45112723-9 Roboty w zakresie kształtowania placów zabaw
- 45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych



- 45112200-7 Usuwanie powłoki gleby
- 45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45111300-1 Roboty rozbiórkowe
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45111290-7 Roboty przygotowawcze do świadczenia usług
- 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
- 45111250-5 Badanie gruntu
- 45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu
- 45111230-9 Roboty w zakresie stabilizacji gruntu
- 45111220-6 Roboty w zakresie usuwania gruzu
- 45111213-4 Roboty w zakresie oczyszczania terenu
- 45112700-2 Projekt zagospodarowania terenu
- 45212220-4 Projekt architektoniczny budowlany urządzeń zagospodarowania terenu
- 65000000-3 Obiekty użyteczności publicznej
- 73000000-2 Usługi badawcze i eksperymentalno-rozwojowe oraz pokrewne usługi doradcze
- 92000000-1 Usługi rekreacyjne, kulturalne i sportowe
- 71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
- 71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
- 71210000-3 Doradcze usługi architektoniczne
- 71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego
- 71221000-3 Usługi architektoniczne w zakresie obiektów budowlanych
- 71222000-0 Usługi architektoniczne w zakresie przestrzeni
- 71223000-7 Usługi architektoniczne w zakresie rozbudowy obiektów budowlanych
- 71240000-2 Usługi architektoniczne, inżynieryjne i planowania
- 71241000-9 Studia wykonalności, usługi doradcze, analizy
- 71242000-6 Przygotowanie przedsięwzięcia i projektu, oszacowanie kosztów
- 71244000-0 Kalkulacja kosztów, monitoring kosztów
- 71250000-5 Usługi architektoniczne, inżynieryjne i pomiarowe
- 71251000-2 Usługi architektoniczne i dotyczące pomiarów budynków
- 71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
- 71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
- 71325000-2 Usługi projektowania fundamentów



71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

71327000-6 Usługi projektowania konstrukcji nośnych

71328000-3 Usługi kontroli projektu konstrukcji nośnych

11. 12. Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego

I. STRONA TYTUŁOWA

1. Nazwa zamówienia	1
2. Adres obiektu budowlanego	1
3. Nazwa i adres zamawiającego	1
4. Imiona i nazwiska osób opracowujących program funkcjonalno-użytkowy	1
5. Nazwy i kody	1
6. Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego	4
II. CZĘŚĆ OPISOWA	10
1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.	10
1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu oraz zakres robót budowlanych	12
1.1.1. Przewidywana ilość personelu oraz osób odwiedzających	14
1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	14
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	16
1.4. Szczegółowe własności funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych	16
1.4.1. Powierzchnie użytkowe poszczególnych pomieszczeń wraz z określeniem ich funkcji ...	16
1.4.2. Wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe, w tym wskaźnik określający udział powierzchni ruchu w powierzchni netto	36
1.4.3. Inne powierzchnie, nie będące pochodną powierzchni użytkowej opisanych wcześniej wskaźników	36
1.4.4. Wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników	37
2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	37
2.1. Wymagania ogólne w stosunku do przedmiotu zamówienia	37
2.2. Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej	39
2.2.1. Zakres dokumentacji projektowej i wymagania, jakie powinna spełniać dokumentacja projektowa	39



2.2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej.	41
2.3. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy.	44
2.4. Wymagania dotyczące architektury.	48
2.4.1. Wytyczne dotyczące budynków.	48
2.4.2. Wytyczne dla pomieszczeń i ich wykończenia.	51
2.5. Tabelaryczny wykaz gatunków zwierząt z określeniem powierzchni i innych warunków niezbędnych do prawidłowej ekspozycji i hodowli oraz możliwości pozyskania.	77
2.6. Wymagania dotyczące konstrukcji.	79
2.6.1. Podstawy prawne wykonywanych obliczeń.	79
2.6.2. Materiały konstrukcyjne, izolacyjne i otuliny.	80
2.6.3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.	81
2.6.4. Uwarunkowania geotechniczne posadowienia obiektów.	82
2.6.5. Wymagania dotyczące konstrukcji.	82
2.6.6. Uwagi końcowe.	83
2.7. Instalacja sanitarna.	84
2.7.1. Uwagi ogólne.	84
2.7.2. Wymagania branżowe ogólne.	85
2.7.3. Wstępny bilans mediów.	86
2.7.4. Opis rozwiązań projektowych.	93
2.8. Wentylacja i klimatyzacja (HVAC).	110
2.8.1. Wymagania ogólne.	110
2.8.2. Warunki projektowe.	111
2.8.3. Wytyczne projektowe dla systemów wentylacji, klimatyzacji i wody lodowej.	113
2.8.4. Wytyczne wykonawcze dla systemów wentylacji, klimatyzacji i wody lodowej.	118
2.8.5. Wymagania w zakresie rozruchu, odbioru i eksploatacji instalacji.	126
2.9. Technologia utrzymania życia w biotopach.	127
2.9.1. Instalacja do produkcji i dojrzewania wody morskiej.	127
2.9.2. Instalacja produkcji permeatu.	128
2.9.3. Instalacja wytwarzania i rozprowadzania powietrza sprężonego.	129
2.9.4. Instalacja wytwarzania powietrza do płukania filtrów.	129
2.9.5. Instalacja do płukania wodą słoną filtrów akwariów z wodą morską.	130



2.9.6. Instalacja do płukania wodą słodką filtrów akwariów słodkowodnych	130
2.9.7. Instalacja odpompowania wody z filtrów akwariów wody morskiej.	131
2.9.8. Instalacja oczyszczania cieczy osadowej wody słodkiej	131
2.9.9. Instalacja oczyszczania cieczy osadowej wody słonej	133
2.9.10. Instalacja sflukiwania odpieniaczy	133
2.9.11. Pompy	133
2.9.12. Przetwornica częstotliwości ze zintegrowanym przełącznikiem naprawczym.....	134
2.9.13. Technika pomiarowa, sterowania i regulacyjna	135
2.9.14. Armatura	137
2.9.15. Rurociągi	138
2.9.16. System mocowania instalacji	138
2.9.17. Zbiorniki wyrównawcze i magazynujące instalacji głównych i pomocniczych LSS	139
2.9.18. Uruchomienie	141
2.10. Wytyczne dotyczące biotopów	142
2.10.1. Basen wewnętrzny Słoniarnii – B.0.7.2	142
2.10.2. Basen rafy koralowej - c.0.23.2	145
2.10.3. Basen dla rekinów - C.0.23.3.....	151
2.10.4. Zbiornik typu cylinder - C.0.24.3	155
2.10.5. Cieśnina Lembeh - c.0.24.2	159
2.10.6. Rozlewisko wodne z wodospadem - D.0.2.3	162
2.10.7. Gawiale sundajskie/krokodyle syjamskie - d.0.5.2	164
2.10.8. Niedźwiedzie malajskie - d.0.6.2	167
2.10.9. Słodkowodne drapieżniki - d.0.2.2.....	169
2.10.10. System kwarantanny wody morskiej.....	172
2.10.11. System kwarantanny wody słodkiej	173
2.10.12. Zbiornik pingwinów	175
2.11. Instalacje i sieci elektryczne.	175
2.11.1. Informacje ogólne	175
2.11.2. Sieci elektryczne do likwidacji lub przełożenia	176
2.11.3. Projektowane zewnętrzne sieci nn	176



2.11.4. Stacja transformatorowa	176
2.11.5. Rozdzielnice obiektowe 0,4kV	178
2.11.6. Instalacja siłowa	179
2.11.7. Instalacja oświetleniowa	180
2.11.8. Oprawy oświetlenia awaryjnego	181
2.11.9. Bateria centralna	183
2.11.10. Instalacja odgromowa	184
2.12. Instalacje teletechniczne	184
2.12.1. Zakres opracowania	184
2.12.2. System Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej	185
2.12.3. Dźwiękowy System Ostrzegawczy DSO	188
2.12.4. System nagłośnienia efektowego	191
2.12.5. System audiowizualny	191
2.12.6. Sieć teleinformatyczna	192
2.12.7. Telewizja dozorowo-obszaryjna CCTV	194
2.12.8. System sygnalizacji włamania i napadu i kontroli dostępu	196
2.12.9. System zarządzania bezpieczeństwem SMS	200
2.13. Centralny system zarządzania i nadzoru budynkiem (BMS)	201
2.13.1. Wymagania ogólne	201
2.13.2. Zakres integracji w ramach BMS	202
2.13.3. Oprogramowanie stanowiska centralnego BMS	205
2.13.4. Pogromy aplikacyjne sterowników BMS	207
2.13.5. Funkcje systemu BMS	207
2.13.6. Konfiguracja systemu BMS	208
2.13.7. Sterowniki swobodnie programowalne PLC	209
2.13.8. Przenośne panele operatorskie	210
2.13.9. Struktura sieci BMS	211
2.13.10. Dostarczane produkty i systemy	211
2.13.11. Zakres robót wykonywanych przez wykonawcę systemu BMS	214
2.13.12. Znakowanie	214



2.13.13. Testy	214
2.13.14. Zdalny odczyt i możliwość zdalnego sterowania	215
2.14. Wymagania ochrony przeciwpożarowej.	215
2.14.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych	215
2.14.2. Kategoria zagrożenia ludzi oraz przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.	215
2.14.3. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego	216
2.14.4. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych	216
2.14.5. Klasy odporności pożarowej oraz klasy odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych	217
2.14.6. Podział na strefy pożarowe oraz strefy dymowe	218
2.14.7. Usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe.....	223
2.14.8. Warunki i strategie ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób.....	223
2.14.9. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej	227
2.14.10. Dobór urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu.....	228
2.15. Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu.	232
2.15.1. Zagospodarowanie placu wejściowego z elementami małej architektury, totemem ZOO, strefą kontroli dostępu.....	234
2.15.2. Kontynuacja strefy wejściowej poprzez schody terenowe i pochylnie wraz z murkami oporowymi.....	235
2.15.3. Wybiegi zewnętrzne:.....	235
2.15.4. Infrastruktura wybiegów zewnętrznych:.....	239
2.15.5. Małpi gaj na tarasie pawilonu zewnętrznej drogi zwiedzania.	241
2.15.6. Tunel ewakuacyjny między wybiegami niedźwiedzi malajskich i panter mglistych.	241
2.15.7. Renowacja oraz przebudowa ciągów pieszych i jezdnych, wraz z przebudową dróg dojazdowych do obsługi eksploatacyjnej projektowanych obiektów oraz zapewnienia obsługi pożarowej,.....	241
2.15.8. Zagospodarowanie stref dostaw do poszczególnych części budynku ekspozycyjnego.	241
2.15.9. Zagospodarowanie ogólnodostępnych terenów zielonych.	241
2.15.10. Zagospodarowanie strefy food court wraz z pawilonami ogródków letnich.....	242
2.15.11. Zagospodarowanie wokół strefy stajni małych zwierząt,	242



2.15.12. Przebudowa ogrodzenia w części wejściowej na teren Ogrodu Zoologicznego od strony alei Parkowej oraz renowacja ogrodzenia wzdłuż alei Parkowej, wraz z bramami technicznymi.	242
2.15.13. Elementy małej architektury.	242
2.15.14. Oświetlenie terenu i wybiegów zewnętrznych.	243
2.15.15. Plac zabaw.....	243
2.15.16. Parking terenowy przy budynku Zarządu Zieleni Miejskiej,.....	243
2.15.17. Nowy zjazd z drogi publicznej wraz z przebudową ogrodzenia i nowym wejściem pomocniczym od strony ulicy Krzemienieckiej.....	243
2.15.18. Zagospodarowaniem terenu przyległego wokół budynku stacji transformatorowej. ...	244
2.15.19. Przesadzenia i wycinki drzew.	244
2.15.20. Sieci.	244
2.15.21. Zasilania obiektu w celach energetycznych i/lub technicznych wodami geotermalnymi.	244
2.15.22. Modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich, wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia.	245
2.15.23. Modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych pingwinów.	245
2.16. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.	245
3. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.	245
3.1. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne.....	245
3.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	245
3.1.2. Podstawa opracowania.....	246
3.1.3. Opis stanu istniejącego.....	246
3.1.4. Informacja dla oferentów	246
3.1.5. Zakres stosowania ST	247
3.1.6. Zakres robót objętych ST.....	248
3.1.7. Określenia podstawowe.....	250
3.1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	252
3.1.9. Materiały	255
3.1.10. Sprzęt.....	257
3.1.11. Transport.....	258
3.1.12. Wymagania dotyczące wykonania robót	258



3.1.13. Kontrola jakości robót	259
3.1.14. Dokumenty budowy	260
3.1.15. Obmiar robót	262
3.1.16. Odbiór robót	263
3.1.17. Podstawy płatności	265
3.1.18. Przepisy związane	265
III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	266
1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	266
2. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....	268
3. Załączniki graficzne.	269

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

Zamówienie polega na realizacji inwestycji w trybie „Zaprojektuj i wybuduj” polegającej na:

- budowie wielofunkcyjnego pawilonu hodowlano - wystawienniczego wraz z zagospodarowaniem terenu i wybiegami zewnętrznymi zwierząt zwanego „Orientarium”, na terenie miejskiego ogrodu zoologicznego w Łodzi, składającego się z pawilonu wejściowego, pawilonu wystawienniczego, budynków gastronomicznych, budynku stajni małych zwierząt, zawierających funkcje: wejściową , kongresową, biurową, gastronomiczną iekspozycyjną,
- remoncie istniejących wybiegów dla zwierząt,
- budowie niezbędnej infrastruktury technicznej, wraz z przyłączami: elektroenergetycznym, wodnokanalizacyjnym, teletechnicznym oraz ciepłowniczym
- budowie nowego zjazdu z drogi publicznej, wraz z wejściem do ogrodu zoologicznego od ul. Krzemienieckiej oraz budowa terenowych miejsc postojowych i ciągu pieszego. Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.
- przebudowie i budowie dróg wewnętrznych, dla ruchu samochodowego i pieszego,

Przedmiot zamówienia obejmuje następujące elementy:

- rozbiórki budynków, budowli oraz elementów zagospodarowania terenu w obrębie zakresu opracowania, oznaczonych w załączniku.
- pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym i częścią administracyjną Ogrodu Zoologicznego oraz restauracją dostępną niezależnie,



- plac wejściowy z elementami małej architektury, strefą kontroli dostępu i kontynuacją strefy wejściowej poprzez schody terenowe i pochylnie wraz z murkami oporowymi,
- łącznik – galeria komunikacyjna ponad poziomem terenu łącząca pawilon wejściowy z pawilonem wystawienniczym z wybiegami dla zwierząt,
- pawilon wystawienniczy z wybiegami wewnętrznymi i zewnętrznymi dla zwierząt wraz z wolierami oraz pawilonami wybiegów zewnętrznych. W ramach opracowań należy uwzględnić etapowanie inwestycji podzielone na 3 fazy robocze,
- strefa gastronomiczna food court,
- budynek stajni małych zwierząt,
- stajenka kopytnych wraz z wybiegiem,
- renowacja oraz przebudowa ciągów pieszych i jezdnych,
- drogi dojazdowe do obsługi eksploatacyjnej projektowanych obiektów oraz zapewnienia obsługi pożarowej,
- elementy małej architektury,
- przebudowa ogrodzenia w części wejściowych na teren Ogrodu Zoologicznego od strony alei Parkowej oraz renowacja ogrodzenia wzdłuż alei Parkowej, wraz z bramami technicznymi
- przesadzenie lub wycinka drzew kolidujących z projektowanymi elementami budowlanymi oraz elementami zagospodarowania wybiegów zewnętrznych,
- wykonanie przyłączy do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, teletechnicznej, gazowej, energetycznej i ciepłowniczej, wraz z koniecznymi przełożeniami tras kolidujących z elementami zagospodarowania, w ramach opracowania Wykonawca uwzględni możliwość przyłączenia w przyszłości obiektów do zasilania wodami geotermalnymi jako uzupełniającego źródła zasilania ciepłem. Jako miejsce dostawy wód geotermalnych należy przyjąć część północno – wschodnią terenu przewidzianego do realizacji.
- wykonanie niezbędnych do funkcjonowania poszczególnych obiektów instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, technologicznych, grzewczych, wentylacyjnych, elektrycznych zasilania i niskoprądowych,
- modernizację istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich, wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia. Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.
- modernizację istniejących wybiegów zewnętrznych pingwinów, wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia. . Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.
- budowę stacji transformatorowej

Przedmiot zamówienia odnosi się do koncepcji programowo-przestrzennej zatwierdzonej przez Zamawiającego.

Załączone wizualizacje oraz animację należy potraktować jako wytyczne Zamawiającego, przedstawiające , formę i charakter rozwiązań architektonicznych dotyczących zarówno budynków, wybiegów zewnętrznych i wewnętrznych , zagospodarowania terenu jak i wewnątrz Orientarium.

1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu oraz zakres robót budowlanych.

Bilans zagospodarowania terenu:

Powierzchnia działki nr: 43/2, obręb: M. Łódź Polesie 16, w granicy głównego opracowania: 75 707,39 m²

Powierzchnia dróg dojazdowych do obsługi eksploatacyjnej projektowanych obiektów oraz zapewnienia obsługi pożarowej poza granicą głównego opracowania: 1 807,36 m²

Suma powierzchni zabudowy obiektów, w granicy opracowania: 22 370, 12 m²

Nawierzchnie utwardzone w granicy opracowania poza obrysem budynku: 13 849,93 m²

Powierzchnie biologicznie czynne w granicy opracowania, poza wybiegami zewnętrznymi: 6 452,03 m²

Powierzchnia biologicznie czynna wybiegów zewnętrznych, nowo projektowanych w granicy opracowania: 26 773,71 m²

Powierzchnia biologicznie czynna wybiegów zewnętrznych dla pingwinów, tygrysów i lwów : 6 261,60 m²

Powierzchnia terenowych miejsc postojowych: 923,21m²

Dane liczbowe obiektów kubaturowych:

I. Pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym, częścią administracyjną oraz łącznikiem:

Powierzchnia zabudowy 3 947,50 m²

Powierzchnia netto 5 038,81 m²

Kubatura brutto 35 411,15 m³

II. Pawilon wystawienniczy:

Powierzchnia zabudowy 13 908,59 m²

Powierzchnia netto 26 895,43 m²

Kubatura brutto 171 685,42 m³

III. Pawilony wybiegów zewnętrznych:



Powierzchnia zabudowy 1 619,19 m²

Powierzchnia netto 2 416,81 m²

Kubatura brutto 13 533,10 m³

IV. Korytarz ewakuacyjny:

Powierzchnia zabudowy 146,97 m²

Powierzchnia netto 129,16 m²

Kubatura brutto 529,09 m³

V. Zabudowa food court'u:

Powierzchnia zabudowy 2 006,78 m²

Powierzchnia netto 797,15 m²

Kubatura brutto 12 040,68 m³

VI. Zabudowa stajni małych zwierząt:

Powierzchnia zabudowy 360,09 m²

Powierzchnia netto 235,83 m²

Kubatura brutto 2 240,16 m³

VII. Zabudowa stajenki kopytnych:

Powierzchnia zabudowy 264 m²

Powierzchnia netto 231,64 m²

Kubatura brutto 1 188,00 m³

VIII. Trafostacja:

Powierzchnia zabudowy 117 m²

Powierzchnia netto 96,80 m²

Kubatura brutto 410,40 m³

Powierzchnia zabudowy – suma: 22 370,12 m²

Powierzchnia netto – suma: 35 841,63 m²

Kubatura brutto – suma: 237 038,01 m³

1.1.1. Przewidywana ilość personelu oraz osób odwiedzających.

Przewidywana ilość personelu:



- A. pawilon wejściowy:
- kasy – 4 osoby
 - administracja wraz z obsługą - 20 osób
 - centrum konferencyjne – 3 osoby
 - restauracja – 10 osób
 - sklep – 3 osoby
- B. pawilon wystawienniczy:
- 1 zmiana – 54 osoby
 - 2 zmiana – 17 osób
 - 3 zmiana (obsługa nocna) – 3 osoby
- C. strefa gastronomiczna food court
- obsługa – 20 osób

Maksymalna ilość osób odwiedzających mogących przebywać w obiekcie: 3000 osób w tym;

- A) pawilon wejściowy:
- strefy ogólnodostępne – 300 osób
 - restauracja – 300 osób
 - centrum konferencyjne - 400 osób
- B) pawilon wystawienniczy:
- strefy ogólnodostępne - 1500 osób
- X) strefa gastronomiczna food court
- strefy ogólnodostępne - 500 osób

1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

Teren wyznaczony pod lokalizację kompleksu został ustalony we wschodnim pasie łódzkiego ZOO i obejmuje obszar 7,48 ha na działce nr: 43/2, obręb: M. Łódź Polesie 16. Pas drogowy z którego zostanie wykonany zjazd na teren ogrodu leży na działce nr: 42/61, obręb: M. Łódź Polesie 16

Dla obszaru objętego opracowaniem brak jest obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (MPZP). W dniu 12 lipca 2007 r. Rada Miejska w Łodzi podjęła uchwałę nr XVI/270/07 w sprawie przystąpienia do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części obszaru miasta Łodzi, położonej na terenie osiedla Zdrowie-Mania, w rejonie ulic: Krzemieniecka, Krakowska, Siewna, Wieczność,

Srebrzyńska, do terenu kolejowego. Planowane wyłożenie projektu MPZP planowane jest na 2016 r.

Lokalizacja nowo projektowanych obiektów wraz z wybiegami zewnętrznymi wchodzących w skład „Orientarium” wymaga rozbiórek budynków, budowy oraz elementów zagospodarowania terenu istniejących w obrębie obszaru inwestycji.

Na terenie inwestycji znajduje się bogata flora zdominowana imponującym drzewostanem. Projekt „Orientarium” zakłada niezbędną wycinkę drzew jedynie w miejscu kolizji z proponowaną architekturą, elementami zagospodarowania i wybiegami. Konieczne przesadzenia lub wycinki drzew kolidujących z inwestycją możliwe będą po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. „O ochronie przyrody” (Dz.U. nr 92 poz.880 z późniejszymi zmianami) art. 83f pkt.1 ust 6, wskazuje brak konieczności uzyskania zezwolenia wydanego przez Prezydenta Miasta na usunięcie drzew i krzewów z terenu planowanej inwestycji. Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków co skutkuje brakiem konieczności uzyskania zgody Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na wycięcie drzew.

Teren przeznaczony pod inwestycję posiada historyczny układ alejek. Układ ciągów pieszych na terenie łódzkiego ZOO, w sposób wystarczający obsługuje obecną ekspozycję woli i wybiegów. Założenie projektowe powinny uwzględniać podstawowy układ głównych ciągów komunikacyjnych ZOO dostosowując go do wymagań nowo projektowanych obiektów w zakresie koniecznej przepustowości, wymagań dla dróg pożarowych i technicznych, wymaganych parametrów technicznych.

Teren przeznaczony pod inwestycję jest uzbrojony w kanalizację sanitarną i deszczową, sieć wodociągową, teletechniczną, gazową, energetyczną i ciepłowniczą, a w jego zachodniej części przebiega kolektor kanalizacji ogólnospławnej. Założenie projektowe zawarte w koncepcji programowo-przestrzennej zatwierdzonej przez Zamawiającego uwzględniają przebieg głównych sieci. Wymagane będą przekładki bądź likwidacje fragmentów wyżej wymienionych sieci.

W ramach opracowań należy uwzględnić etapowanie inwestycji podzielone na 3 fazy robocze, udostępniając zwiedzającym poszczególne pawilony kompleksu z terenami ekspozycji zewnętrznej w miarę postępu prac na podstawie ustalonego harmonogramu. Wykonawca powinien tak zaplanować roboty, aby zminimalizować wpływ budowy na pozostałą część ekspozycyjną ZOO i umożliwić alternatywne, tymczasowe wejście dla zwiedzających na teren Miejskiego Ogrodu Zoologicznego. Lokalizację wejścia alternatywnego w czasie prowadzonych robót należy uzgodnić z Zamawiającym.

W trakcie prowadzonych robót należy zabezpieczyć część Miejskiego Ogrodu Zoologicznego pozostającą w eksploatacji, na którą prace te będą oddziaływały. Należy wykonać wygradzenia, zachowywać czystość zwłaszcza w momencie wykonywania prac pyłących, minimalizować czynniki emitujące wysoki poziom natężenia dźwięku co mogło by niekorzystnie wpływać na warunki ekspozycyjne i hodowlane zwierząt zamieszkujących obszary ZOO pozostające w eksploatacji w trakcie realizacji inwestycji.

Zamawiający przewiduje zasilanie obiektów w celach energetycznych i/lub technicznych wodami geotermalnymi o temperaturze 24oC. Jako miejsce dostawy wód geotermalnych należy przyjąć część północno – wschodnią terenu przewidzianego do realizacji. Zasilanie wodami geotermalnymi należy przyjąć jako alternatywne dla klasycznych

źródeł energii. Zamawiający przewiduje także możliwość wykorzystania rozwiązań technicznych wykorzystujących energię słoneczną.

1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.

Przedmiot inwestycji, obejmujący obiekty „Orientarium” oraz elementy zagospodarowania terenu i infrastruktury technicznej, powinien zostać zaprojektowany, a następnie zrealizowany z wykorzystaniem takich technologii i środków technicznych, aby do minimum ograniczyć niekorzystne oddziaływanie inwestycji na środowisko (emisja hałasu i drgań, emisja spalin, emisja ciepła do atmosfery, zapotrzebowanie na media, niezbędne wycinki drzew). Podjęte działania powinny minimalizować niekorzystne oddziaływanie generowane podczas realizacji inwestycji na pozostałą część Miejskiego Ogrodu Zoologicznego oraz tereny przyległe.

Wszystkie materiały budowlane, wykończeniowe, instalacje i technologie, które zostaną wykorzystane w procesie powstania przedmiotu inwestycji muszą zapewniać niskie koszty eksploatacji i utrzymania obiektu, jednocześnie spełniając wymagania Zamawiającego dotyczące standardu wykończenia i użytkowania oraz spełniać parametry opisane w niniejszym PFU. Wymagania te dotyczą etapów przygotowania budowy, budowy oraz użytkowania obiektów oraz wszystkich elementów towarzyszących. Przedmiot inwestycji należy zaprojektować i zrealizować zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów. Wszystkie elementy wchodzące w skład założenia „Orientarium”, wraz z infrastrukturą techniczną i instalacyjną, muszą spełniać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy warunki ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa konstrukcji i użytkowania, wymagań sanitarno – higienicznych i ochrony zdrowia, ochrony środowiska, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz inne konieczne do realizacji inwestycji. Stosowane rozwiązania techniczne i technologiczne muszą zapewnić prawidłową izolacyjność przegród oraz oszczędność w pobieraniu i wydatkowaniu energii cieplnej i elektrycznej. Pobór wody oraz odprowadzanie ścieków sanitarnych i wód deszczowych należy na etapie projektu, a także realizacji inwestycji i eksploatacji jej poszczególnych części zaplanować tak by był optymalnie dobrany dla przewidywanych funkcji, a także zapewniał warunki do utrzymania właściwego stanu technicznego obiektów oraz zagospodarowania terenu. Wszystkie powyższe wymogi muszą być spełnione z uwzględnieniem etapowania inwestycji oraz specyfiki przedsięwzięcia polegającej na udostępnianiu zwiedzającym poszczególne pawilony kompleksu z terenami ekspozycji zewnętrznej w miarę postępu prac.

1.4. Szczegółowe własności funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych.

Szczegółowe własności funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN-ISO9836 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określenie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”.

1.4.1. Powierzchnie użytkowe poszczególnych pomieszczeń wraz z określeniem ich funkcji.

A. PAWILON WEJŚCIOWY wraz z centrum konf., częścią administracyjną oraz łącznikiem

POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ NETTO PARTERU



nr. pom.	powierzchnia	opis pomieszczeń	wys. pom.	kat. pow. netto
A.0.1	92,68 m ²	kasy	4,85 m	użytkowa
A.0.1.1	13,76 m ²	korytarz	4,85 m	ruchu
A.0.2	45,35 m ²	pom. gospodarcze	4,85 m	użytkowa
A.0.3	15,67 m ²	wiatrołap	4,85 m	ruchu
A.0.4.1	567,74 m ²	Hall	4,85;10,2 m	użytkowa
A.0.4.2	228,34 m ²	sklep		użytkowa
A.0.5	95,14 m ²	szatnia	4,85 m	użytkowa
A.0.6	18,83 m ²	pom. ochrony	4,85 m	użytkowa
A.0.6.1	5,42 m ²	korytarz	4,85 m	ruchu
A.0.6.2	8,72 m ²	pomieszczenie techniczne	4,85 m	usługowa
A.0.7	21,17 m ²	punkt informacyjny	4,85 m	użytkowa
A.0.8	55,48 m ²	sala edukacyjna	4,85 m	użytkowa
A.0.9	43,92 m ²	sala edukacyjna	4,85 m	użytkowa
A.0.10	43,92 m ²	sala edukacyjna	4,85 m	użytkowa
A.0.11	43,91 m ²	sala edukacyjna	4,85 m	użytkowa
A.0.12	49,76 m ²	toalety	4,85 m	użytkowa
A.0.13	463,83 m ²	restauracja	4,85 m	użytkowa
A.0.14	235,03 m ²	kuchnia	4,85 m	użytkowa
A.0.15	11,26 m ²	pom. gospodarcze	4,85 m	użytkowa
A.0.16	103,63 m ²	pomieszczenia techniczne	4,85 m	usługowa
A.0.17	16,76 m ²	wiatrołap	4,85 m	ruchu
A.0.18	25,50 m ²	wiatrołap	4,85 m	ruchu
A.K.0.1	12,82 m ²	klatka schodowa	4,85 m	ruchu
A.K.0.2	21,01 m ²	schody reprezentacyjne w przestrzeni hallu	4,85 m	ruchu
A.K.0.3	16,98 m ²	klatka schodowa	4,85 m	ruchu
A.K.0.4	18,99 m ²	klatka schodowa	4,85 m	ruchu
A.P.1	5,72 m ²	winda	10,20 m	ruchu
A.P.2	5,72 m ²	winda	10,20 m	ruchu



Σ SUMA POWIERZCHNI NETTO PARTERU		
A.	Pawilon wejściowy wraz z centrum konf., częścią administracyjną oraz łącznikiem	
	Powierzchnia użytkowa	2016,36 m ²
	Powierzchnia ruchu	158,35 m ²
	Powierzchnia usługowa	112,35 m ²
Σ	Razem powierzchnia netto parteru pawilonu wejściowego z łącznikiem	2287,06 m ²

POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ NETTO PIĘTRA				
nr. pom.	powierzchnia	opis pomieszczeń	wys. pom.	kat. pow. netto
A.1.1	343,16 m ²	antresola	5,00 m	użytkowa
A.1.2	408,45 m ²	duża sala konferencyjna	5,00 m	użytkowa
A.1.3	49,78 m ²	zaplecze sali konferencyjnej	5,00 m	użytkowa
A.1.4	31,68 m ²	toaleta	5,00 m	użytkowa
A.1.4.1	18,14 m ²	korytarz	5,00 m	ruchu
A.1.5	73,70 m ²	sala konferencyjna	5,00 m	użytkowa
A.1.6	73,46 m ²	sala konferencyjna	5,00 m	użytkowa
A.1.7	73,75 m ²	sala konferencyjna	5,00 m	użytkowa
A.1.8	208,55 m ²	powierzchnia biurowa - open space	5,00 m	użytkowa
A.1.9	30,55 m ²	pom. biurowe	5,00 m	użytkowa
A.1.10	60,00 m ²	pom. biurowe	5,00 m	użytkowa
A.1.11	39,35 m ²	pom. biurowe	5,00 m	użytkowa
A.1.12	47,94 m ²	pom. biurowe	5,00 m	użytkowa
A.1.13	54,64 m ²	pom. biurowe	5,00 m	użytkowa
A.1.14	31,08 m ²	pom. biurowe	5,00 m	użytkowa
A.1.15	38,60 m ²	pom. biurowe	5,00 m	użytkowa
A.1.16	33,27 m ²	pom. socjalne	5,00 m	użytkowa



A.1.17	31,41 m ²	pom. gospodarcze	5,00 m	użytkowa
A.1.18	30,56 m ²	toaleta	5,00 m	użytkowa
A.1.19	10,73 m ²	pom. gospodarcze	5,00 m	użytkowa
A.1.20	510,23 m ²	łącznie	5,00 m	użytkowa
A.1.21	17,81 m ²	przedsionek łącznika	5,00 m	ruchu
A.1.22	231,11 m ²	foyer	5,00 m	użytkowa
A.1.23	32,58 m ²	korytarz	5,00 m	ruchu
A.1.24	189,48 m ²	taras	5,00 m	użytkowa
A.K.0.1	13,22 m ²	klatka schodowa	5,00 m	ruchu
A.K.0.2	16,65 m ²	schody reprezentacyjne w przestrzeni hallu	5,00 m	ruchu
A.K.0.3	23,02 m ²	klatka schodowa	5,00 m	ruchu
A.K.0.4	17,41 m ²	klatka schodowa	5,00 m	
A.P.1	5,72 m ²	winda		ruchu
A.P.2	5,72 m ²	winda		ruchu

Σ SUMA POWIERZCHNI NETTO PIĘTRA		
A.	Pawilon wejściowy wraz z centrum konf., częścią administracyjną oraz łącznikiem	
	Powierzchnia użytkowa	2601,48 m ²
	Powierzchnia ruchu	150,27 m ²
Σ	Razem powierzchnia netto piętra pawilonu wejściowego z łącznikiem	2751,75 m ²

Σ SUMA POWIERZCHNI NETTO WSZYSTKICH KONDYGNACJI		
A.	Pawilon wejściowy wraz z centrum konf., częścią administracyjną oraz łącznikiem	
	Powierzchnia użytkowa	4617,84 m ²
	Powierzchnia ruchu	308,62 m ²
	Powierzchnia usługowa	112,35 m ²
Σ	Razem powierzchnia netto pawilonu wejściowego z łącznikiem	5038,81 m ²



B.C.D. PAWILON WYSTAWIENNICZY				
POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ NETTO PARTERU				
B. PAWILON WYSTAWIENNICZY – SŁONIARNIA				
nr. pom.	powierzchnia	opis pomieszczeń	wys. pom.	kat. pow. netto
B.0.1	31,36 m ²	wiatrolap	4,85 m	ruchu
B.0.2	377,29 m ²	hall	4,85; 12,00 m	użytkowa
B.0.3	150,51 m ²	szatnia	4,85 m	użytkowa
B.0.4	167,13 m ²	toalety	4,85 m	użytkowa
B.0.5	20,16 m ²	śluza	4,85 m	użytkowa
B.0.6.1	437,12 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania – strefa słoni	4,85; 5,85 m	użytkowa
B.0.6.2	82,64 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania – strefa relaksu – ekspozycja podwodna słoni	6,90 m	użytkowa
B.0.6.3	7,36 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania – śluza	3,00 m	ruchu
B.0.7.1	2148,56 m ²	ekspozycja wewnętrzna – słońce	12 ÷ ~15,2 m	użytkowa
B.0.7.2	281,43 m ²	ekspozycja wewnętrzna - słońce - zbiornik wodny ~ 400m ³	h sł. w. = 0 ÷ 3 m	użytkowa
B.0.8	120,01 m ²	boks - słońce	5,85; 10,8 m	użytkowa
B.0.9	124,46 m ²	boks - słońce	5,85; 10,8 m	użytkowa
B.0.10	124,46 m ²	boks - słońce	5,85; 10,8 m	użytkowa
B.0.11	124,46 m ²	boks - słońce	5,85; 10,8 m	użytkowa
B.0.12	124,46 m ²	boks - słońce	5,85; 10,8 m	użytkowa
B.0.13	124,46 m ²	boks - słońce	5,85; 10,8 m	użytkowa
B.0.14	233,16 m ²	boks - słońce	5,85; 10,8 m	użytkowa
B.0.15	201,03 m ²	boks - słońce	5,85; 10,8 m	użytkowa
B.0.16	327,77 m ²	boksy - korytarz	10,80 m	użytkowa
B.0.17	69,90 m ²	przedsionek	9,80 m	użytkowa



B.0.18	42,45 m ²	przedsionek	10,80 m	ruchu
B.0.19	78,03 m ²	magazyn, kuchnia dla zwierząt	5,85 m	użytkowa
B.0.20	46,83 m ²	pom. socjalne	5,85 m	użytkowa
B.0.21	11,24 m ²	toalety	4,85 m	użytkowa
B.0.22	43,31 m ²	korytarz	4,85; 5,85 m	ruchu
B.0.23	102,07 m ²	boksy - korytarz	5,85 m	użytkowa
B.0.24	11,94 m ²	przedsionek	5,85 m	ruchu
B.0.24.1	4,57 m ²	pomieszczenie gospodarcze	5,85 m	użytkowa
B.0.25	22,76 m ²	korytarz	4,85 m	ruchu
B.0.26	14,19 m ²	korytarz	4,85 m	ruchu
B.K.0.1	16,93 m ²	schody ewakuacyjne z przestrzeni łącznika	4,85 m	ruchu
B.K.0.2	28,88 m ²	schody reprezentacyjne w przestrzeni hallu	5,85 m	ruchu
B.K.0.3	15,76 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	4,85 m	ruchu
B.K.0.4	18,38 m ²	klatka schodowa – przestrzeń ekspozycyjna	4,85 m	ruchu
B.S.0.1	66,18 m ²	schody + pochylnia	6,90 m	ruchu
B.S.0.2	39,97 m ²	schody + pochylnia	6,90 m	ruchu
B.S.0.3	5,52 m ²	schody w części technicznej	5,85 m	ruchu
B.P.1.	5,72 m ²	winda	12,00 m	ruchu
B.P.2	5,72 m ²	winda	12,00 m	ruchu
B. PAWILON WYSTAWIENNICZY – SŁONIARNIA – PAWILON ZEWNĘTRZNY				
B.0.29	725,39 m ²	ekspozycja zewnętrzna - pawilon zewnętrzny	3,00 m	użytkowa
B.0.26	11118,97 m ²	ekspozycja zewnętrzna – słonie	gł. suchej fosi = 2,2	
B.0.26.1	880,03 m ²	ekspozycja zewnętrzna - słonie – zbiornik wodny ~ 440m ³	h sł. w. = 0 ÷ 4 m	
B.0.27	986,82 m ²	zewnętrzny wybieg dla słonia		
B.0.27.1	97,15 m ²	zewnętrzny wybieg dla słonia – zbiornik wodny ~ 50m ³	h sł. w. = 0 ÷ 4 m	



B.0.28.A	652,80 m ²	ekspozycja zewnętrzna wybieg zwierząt kopytnych	h sł. w. = 0÷0,5 m	
B.0.28.B	3716,12 m ²	ekspozycja zewnętrzna wybieg zwierząt kopytnych		
B.0.28.1	47,06 m ²	ekspozycja zewnętrzna zwierząt kopytnych – zbiornik wodny ~ 25 m ³		
B.K.0.5	19,56 m ²	klatka schodowa – pawilon zewnętrzny		

C. PAWILON WYSTAWIENNICZY – CELEBES

C.0.1	14,09 m ²	śluza	4,85 m	ruchu
C.0.1.1	6,64 m ²	pomieszczenie gospodarcze	4,85 m	użytkowa
C.0.2	310,85 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania- strefa z wybiegami anoa i makaków	4,85; 12,0 m	użytkowa
C.0.2.1	9,42 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania – śluza	4,85 m	ruchu
C.0.3	118,04 m ²	ekspozycja wewnętrzna - anoa	12,00 m	użytkowa
C.0.3.1	10,78 m ²	ekspozycja wewnętrzna – anoa – zbiornik wodny ~ 5 m ³	h sł. w. = 0 ÷ 0,5 m	użytkowa
C.0.4	182,99 m ²	ekspozycja wewnętrzna - makaki	12,00 m	użytkowa
C.0.5	21,59 m ²	boksy - anoa	4,85 m	użytkowa
C.0.6	18,91 m ²	boksy - anoa	4,85 m	użytkowa
C.0.7	15,69 m ²	boksy - anoa	4,85 m	użytkowa
C.0.8	14,68 m ²	boksy - anoa	4,85 m	użytkowa
C.0.9	3,92 m ²	przedsionek	4,85 m	ruchu
C.0.10	24,30 m ²	boksy - korytarz	4,85 m	użytkowa
C.0.11	26,89 m ²	magazyn	4,85 m	użytkowa
C.0.12	28,92 m ²	pom. techniczne	4,85 m	usługowa
C.0.13	19,04 m ²	boksy - makaki	4,85 m	użytkowa
C.0.14	19,76 m ²	boksy - makaki	4,85 m	użytkowa
C.0.15	19,76 m ²	boksy - makaki	4,85 m	użytkowa



C.0.16	19,76 m ²	boksy - makaki	4,85 m	użytkowa
C.0.17	20,12 m ²	boksy - makaki	4,85 m	użytkowa
C.0.18	20,03 m ²	boksy - makaki	4,85 m	użytkowa
C.0.19	111,15 m ²	boksy - korytarz	4,85 m	użytkowa
C.0.20	73,86 m ²	magazyn, kuchnia dla zwierząt	4,85 m	użytkowa
C.0.21	18,19 m ²	śluza	4,85 m	ruchu
C.0.22.1	152,66 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania- strefa przed tunelem akrylowym	4,85 m	użytkowa
C.0.22.2	12,97 m ²	ekspozycja wewnętrzna - akwarium ~ 40m ³	h sł. w. = 3 m	użytkowa
C.0.22.3	9,56 m ²	wiatrołap	4,85 m	ruchu
C.0.22.4	6,34 m ²	pomieszczenie gospodarcze	4,85 m	użytkowa
C.0.23.1	83,69 m ²	ekspozycja wewnętrzna - tunel akrylowy	2,40 m	
C.0.23.2	98,60 m ²	ekspozycja wewnętrzna - zbiornik wody słonej - rafa koralowa ~ 250m ³	h sł. w. = 0 ÷ 2 m	użytkowa
C.0.23.3	612,47 m ²	ekspozycja wewnętrzna - zbiornik wody słonej - rekiny ~ 2 500m ³	h sł. w. = 1,5 ÷ 6 m	użytkowa
C.0.24.1	153,40 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania – strefa relaksu – ekspozycja podwodna rekinów	7,91 m	użytkowa
C.0.24.2	47,81 m ²	ekspozycja wewnętrzna - akwarium ~ 40m ³	h sł. w. = 1,5 m	użytkowa
C.0.24.3	11,34 m ²	ekspozycja wewnętrzna - akwarium ~ 30m ³	h sł. w. = 3 m	użytkowa
C.0.24.4	398,98 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania- strefa z akwariami cieśniny Lembeh	4,85 ÷ 6,26 m	użytkowa
C.0.25	186,08 m ²	korytarz	4,85 m	ruchu
C.0.26	18,09 m ²	pom. techniczne	4,85 m	usługowa
C.0.27	100,40 m ²	laboratorium dydaktyczne dla zwiedzających	4,85 m	użytkowa
C.0.28	184,10 m ²	filtry	4,85 m	usługowa
C.0.29	52,57 m ²	korytarz	4,85 m	ruchu



C.K.0.1	15,03 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	4,85 m	ruchu
C.K.0.2	16,99 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	4,85 m	ruchu
C.K.0.3	15,03 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	4,85 m	ruchu
C.S.0.1	65,01 m ²	schody + pochylnia	7,91 m	ruchu
C.P.1	5,54 m ²	winda	12,00 m	ruchu
C.P.2	9,00 m ²	podnośnik	16,50 m	ruchu
C. PAWILON WYSTAWIENNICZY – CELEBES – PAWILON ZEWNĘTRZNY				
C.0.29	167,26 m ²	ekspozycja zewnętrzna - pawilon zewnętrzny	3,00 m	użytkowa
C.0.30	533,06 m ²	ekspozycja zewnętrzna – anoa		
C.0.30.1	61,17 m ²	ekspozycja zewnętrzna – anoa – zbiornik wodny ~ 30m ³	h sł. w. = 0 ÷ 0,5 m	
C.0.31	1778,45 m ²	ekspozycja zewnętrzna - makaki		

D. PAWILON WYSTAWIENNICZY – WSPY SUNDAJSKIE				
D.0.1	22,32 m ²	śluza	4,85 m	ruchu
D.0.2.1	854,63 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania – hala wolnego lotu	4,85; 12,0 m	użytkowa
D.0.2.2	24,11 m ²	ekspozycja wewnętrzna - akwarium ~ 60m ³		użytkowa
D.0.2.3	213,82 m ²	ekspozycja wewnętrzna – rozlewisko wodne z wodospadem ~ 150m ³	h sł. w. = 0 ÷ 1,5	użytkowa
D.0.2.4	157,79 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania – strefa relaksu - ekspozycja podwodna: gawiale, niedźwiedzie, ryby słodkowodne	6,25; 13,4	użytkowa
D.0.2.5	38,08 m ²	ekspozycja wewnętrzna - droga zwiedzania – śluza	4,85 m	ruchu
D.0.3	607,56 m ²	ekspozycja wewnętrzna - orangutany, gibony, langury	12,00 m	użytkowa
D.0.4	78,70 m ²	ekspozycja wewnętrzna - pantery mgliste	4,85; 12,00 m	użytkowa
D.0.5.1	79,89 m ²	ekspozycja wewnętrzna - gawiale	4,85; 12,00 m	użytkowa
D.0.5.2	48,54 m ²	ekspozycja wewnętrzna – gawiale – zbiornik wodny ~ 100m ³	h sł. w. ~0÷2 m	użytkowa



D.0.6.1	171,87 m ²	ekspozycja wewnętrzna - niedźwiedzie malajskie	4,85; 12,00 m	użytkowa
D.0.6.2	33,53 m ²	ekspozycja wewnętrzna - niedźwiedzie malajskie - zbiornik wodny ~ 50m ³		użytkowa
D.0.7	32,21 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.8	34,75 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.9	30,54 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.10	30,54 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.11	32,27 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.12	29,27 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.13	33,32 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.14	30,32 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.15	30,54 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.16	30,55 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.17	29,31 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.18	30,47 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.19	36,47 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.20	30,75 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.21	30,70 m ²	boksy - orangutany, gibony, langury	4,85 m	użytkowa
D.0.22	199,47 m ²	boksy - korytarz	4,85 m	użytkowa
D.0.22.1	13,57 m ²	pomieszczenie gospodarcze	4,85 m	użytkowa
D.0.23	36,74 m ²	boksy - pantery mgliste	4,85 m	użytkowa
D.0.24	38,95 m ²	boksy - pantery mgliste	4,85 m	użytkowa
D.0.25	39,25 m ²	boksy - pantery mgliste	4,85 m	użytkowa
D.0.26	37,92 m ²	boksy - pantery mgliste	4,85 m	użytkowa
D.0.27	158,05 m ²	boksy - korytarz	4,85 m	użytkowa
D.0.28	55,34 m ²	kuchnia dla zwierząt	4,85 m	użytkowa
D.0.29	51,24 m ²	magazyn	4,85 m	użytkowa
D.0.29.1	4,39 m ²	przedsionek	4,85 m	ruchu
D.0.30	49,83 m ²	korytarz	4,85 m	użytkowa



D.0.30.1	11,65 m ²	przedsionek	4,85 m	ruchu
D.0.31	17,88 m ²	boksy - niedźwiedzie malajskie	4,85 m	użytkowa
D.0.32	18,30 m ²	boksy - niedźwiedzie malajskie	4,85 m	użytkowa
D.0.33	18,30 m ²	boksy - niedźwiedzie malajskie	4,85 m	użytkowa
D.0.34	17,89 m ²	boksy - niedźwiedzie malajskie	4,85 m	użytkowa
D.0.35	40,61 m ²	toalety	4,85 m	użytkowa
D.K.0.1	17,07 m ²	klatka schodowa – przestrzeń ekspozycyjna	4,85 m	ruchu
D.K.0.2	15,04 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	4,85 m	ruchu
D.S.0.1	53,13 m ²	schody + pochylnia	13,40 m	ruchu
D.P.1	5,81 m ²	winda	12,00 m	ruchu
D. PAWILON WYSTAWIENNICZY – WYSPY SUNDAJSKIE – PAWILON ZEWNĘTRZNY				
D.0.36	636,90 m ²	ekspozycja zewnętrzna - pawilon zewnętrzny	3,00 m	użytkowa
D.K.0.3	25,06 m ²	klatka schodowa – pawilon zewnętrzny	3,00 m	ruchu
D.0.38	1546,40 m ²	ekspozycja zewnętrzna - orangutany, langury, gibony		
D.0.38.1	643,49 m ²	ekspozycja zewnętrzna – orangutany, langury, gibony – mokra fosa ~600 m ³		h sł. w. = 0 ÷ 2 m
D.0.39	427,19 m ²	ekspozycja zewnętrzna - pantery mgliste		
D.0.40	1960,92 m ²	ekspozycja zewnętrzna - pantery mgliste		
D.0.40.1	118,13 m ²	ekspozycja zewnętrzna – pantery mgliste – zbiornik wodny		
D.0.41	1457,52 m ²	ekspozycja zewnętrzna - niedźwiedzie malajskie		
D.0.41.1	432,75 m ²	ekspozycja zewnętrzna – niedźwiedzie malajskie – mokra fosa		h sł. w. ~ 0÷2 m
D. PAWILON WYSTAWIENNICZY – WYSPY SUNDAJSKIE – KORYTARZ EWAKUACYJNY				
D.0.42	129,16 m ²	komunikacja - korytarz ewakuacyjny	3,00 m	ruchu

Σ SUMA POWIERZCHNI NETTO PARTERU

B. Pawilon wystawienniczy – Słoniarnia



Budynek	
Powierzchnia użytkowa	5481,75 m ²
Powierzchnia ruchu	376,43 m ²
Razem powierzchnia netto	5858,18 m ²
Pawilon zewnętrzny	
Powierzchnia użytkowa	725,39 m ²
Powierzchnia ruchu	19,56 m ²
Razem powierzchnia netto	744,95 m ²
C. Pawilon wystawienniczy – Celebes	
Budynek	
Powierzchnia użytkowa	2649,81 m ²
Powierzchnia ruchu	420,43 m ²
Powierzchnia usługowa	231,11 m ²
Razem powierzchnia netto	3301,35 m ²
Pawilon zewnętrzny	
Powierzchnia użytkowa	167,26 m ²
Razem powierzchnia netto	167,26 m ²
D. Pawilon wystawienniczy – Wyspy Sundajskie	
Budynek	
Powierzchnia użytkowa	3535,79 m ²
Powierzchnia ruchu	167,49 m ²
Razem powierzchnia netto	3703,28 m ²
Pawilon zewnętrzny	
Powierzchnia użytkowa	636,90 m ²
Powierzchnia ruchu	25,06 m ²
Razem powierzchnia netto	661,96 m ²
Korytarz ewakuacyjny	
Powierzchnia ruchu	129,16 m ²
Razem powierzchnia netto	129,16 m ²



B.C.D.	Σ Pawilon wystawienniczy	
	Budynek	
	Powierzchnia użytkowa	11667,35 m ²
	Powierzchnia ruchu	964,35 m ²
	Powierzchnia usługowa	231,11 m ²
	Razem powierzchnia netto	12862,81 m ²
	Pawilony zewnętrzne	
	Powierzchnia użytkowa	1529,55 m ²
	Powierzchnia ruchu	44,62 m ²
	Razem powierzchnia netto	1574,17 m ²
	korytarz ewakuacyjny	
	Powierzchnia ruchu	129,16 m ²
Σ	Razem powierzchnia netto parteru pawilonu wystawienniczego	14566,14 m ²

POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ NETTO PIĘTRA				
B. PAWILON WYSTAWIENNICZY – SŁONIARNIA				
nr. pom.	powierzchnia	opis pomieszczeń	wys. pomieszczenia	kat. pow. netto
B.1.1	19,02 m ²	śluza	5,00 m	ruchu
B.1.2	312,83 m ²	antresola	6,80 m	użytkowa
B.1.3	302,61 m ²	ekspozycja wewnętrzna - antresola	6,80 m	użytkowa
B.1.4	10,24 m ²	śluza	6,80 m	ruchu
B.1.5	975,43 m ²	powierzchnia techniczna	6,80 m	usługowa
B.1.6	619,20 m ²	powierzchnia techniczna	6,80 m	usługowa
B.1.7	21,57 m ²	śluza	6,80 m	ruchu
B.K.0.1	14,65 m ²	schody ewakuacyjne z przestrzeni łącznika	5,00 m	ruchu
B.K.0.2	28,89 m ²	schody reprezentacyjne w przestrzeni hallu	6,80 m	ruchu
B.K.0.3	15,76 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	6,80 m	ruchu



B.K.0.4	16,56 m ²	klatka schodowa	6,80 m	ruchu
B.P.1	5,72 m ²	winda		ruchu
B.P.2	5,72 m ²	winda		ruchu
B. PAWILON WYSTAWIENNICZY – SŁONIARNIA – PAWILON ZEWNĘTRZNY				
B.1.8	130,69 m ²	ekspozycja zewnętrzna – pawilon zewnętrznej drogi zwiedzania	3,00 m	użytkowa
B.K.0.5	19,56 m ²	klatka schodowa	3,00 m	ruchu

C. PAWILON WYSTAWIENNICZY – CELEBES				
C.1.1	220,18 m ²	ekspozycja wewnętrzna - antresola	6,80 m	użytkowa
C.1.2	557,90 m ²	powierzchnia techniczna	6,80 m	usługowa
C.1.3	6,34 m ²	śluza	6,80 m	ruchu
C.1.4	214,69 m ²	komunikacja – droga zwiedzania	6,80 m	użytkowa
C.1.5	1054,44 m ²	powierzchnia techniczna	6,80 m	usługowa
C.K.0.1	15,03 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	6,80 m	ruchu
C.K.0.2	16,99 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	6,80 m	ruchu
C.K.0.3	15,03 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	6,80 m	ruchu
C.P.1	5,54 m ²	winda		ruchu
C.P.2	9,00 m ²	podnośnik		ruchu

D. PAWILON WYSTAWIENNICZY – WYSPY SUNDAJSKIE				
D.1.1	21,61 m ²	śluza	6,80 m	ruchu
D.1.2	778,71 m ²	ekspozycja wewnętrzna - antresola	6,80 m	użytkowa
D.1.3	713,55 m ²	powierzchnia techniczna	6,80 m	usługowa
D.1.4	621,59 m ²	powierzchnia techniczna	6,80 m	usługowa
D.1.6	38,09 m ²	ekspozycja wewnętrzna – śluza	6,80 m	ruchu
D.K.0.1	17,07 m ²	klatka schodowa	6,80 m	ruchu
D.K.0.2	15,04 m ²	klatka schodowa ewakuacyjna	6,80 m	ruchu
D.P.1	5,81 m ²	winda		ruchu
D. PAWILON WYSTAWIENNICZY – WYSPY SUNDAJSKIE – PAWILON ZEWNĘTRZNY				



D.1.5	667,33 m ²	ekspozycja zewnętrzna – pawilon – „małpi gaj” - taras widokowy	3,00 m	użytkowa
D.K.0.3	25,06 m ²	klatka schodowa	3,00 m	ruchu

Σ SUMA POWIERZCHNI NETTO PIĘTRA				
B.	Pawilon wystawienniczy – Słoniarnia			
	Budynek			
	Powierzchnia użytkowa			615,44 m ²
	Powierzchnia ruchu			138,13 m ²
	Powierzchnia usługowa			1594,63 m ²
	Razem powierzchnia netto			2348,20 m ²
	Pawilon zewnętrzny			
	Powierzchnia użytkowa			130,69 m ²
	Powierzchnia ruchu			19,56 m ²
	Razem powierzchnia netto			150,25 m ²
C.	Pawilon wystawienniczy – Celebes			
	Budynek			
	Powierzchnia użytkowa			434,87 m ²
	Powierzchnia ruchu			67,93 m ²
	Powierzchnia usługowa			1612,34 m ²
	Razem powierzchnia netto			2115,14 m ²
D.	Pawilon wystawienniczy – Wyspy Sundajskie			
	Budynek			
	Powierzchnia użytkowa			778,71 m ²
	Powierzchnia ruchu			97,62 m ²
	Powierzchnia usługowa			1335,14 m ²
	Razem powierzchnia netto			2211,47 m ²
	Pawilon zewnętrzny			
	Powierzchnia użytkowa			667,33 m ²
	Powierzchnia ruchu			25,06 m ²



Razem powierzchnia netto		692,39 m ²
B.C.D.	Σ Pawilon wystawienniczy	
	Budynek	
Powierzchnia użytkowa		1829,02 m ²
Powierzchnia ruchu		303,68 m ²
Powierzchnia usługowa		4542,11 m ²
Razem powierzchnia netto		6674,81 m ²
	Pawilony zewnętrzne	
Powierzchnia użytkowa		798,02 m ²
Powierzchnia ruchu		44,62 m ²
Razem powierzchnia netto		842,64 m ²
Σ	Razem powierzchnia netto piętra pawilonu wystawienniczego	7517,45 m ²

POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ NETTO PIWNICY

B. PAWILON WYSTAWIENNICZY – SŁONIARNIA

nr. pom.	powierzchnia	opis pomieszczeń	wys. pomieszczenia	kat. pow. netto
B.-1.1	3273,77 m ²	pomieszczenia techniczne	4,00 m	usługowa
B.K.-1.3	15,76 m ²	klatka schodowa		ruchu
B.K.-1.4	21,90 m ²	klatka schodowa		ruchu

C. PAWILON WYSTAWIENNICZY – CELEBES

C.-1.1	1695,15 m ²	pomieszczenia techniczne	4,00 m	usługowa
C.K.-1.1	15,03 m ²	klatka schodowa		ruchu
C.K.-1.2	16,98 m ²	klatka schodowa		ruchu
C.K.-1.3	15,03 m ²	klatka schodowa		ruchu
C.P.-1.2	9,00 m ²	podnośnik		ruchu



D. PAWILON WYSTAWIENNICZY – WYSPY SUNDAJSKIE				
D.-1.1	2280,15 m ²	pomieszczenia techniczne	4,00 m	usługowa
D.K.-1.2	15,04 m ²	klatka schodowa		ruchu

Σ SUMA POWIERZCHNI NETTO PIWNICY		
B.	Pawilon wystawienniczy – Słoniarnia	
	Budynek	
	Powierzchnia ruchu	37,66 m ²
	Powierzchnia usługowa	3273,77 m ²
	Razem powierzchnia netto	3311,43 m ²
C.	Pawilon wystawienniczy – Celebes	
	Budynek	
	Powierzchnia ruchu	56,04 m ²
	Powierzchnia usługowa	1695,15 m ²
	Razem powierzchnia netto	1751,19 m ²
D.	Pawilon wystawienniczy – Wyspy Sundajskie	
	Budynek	
	Powierzchnia ruchu	15,04 m ²
	Powierzchnia usługowa	2280,15 m ²
	Razem powierzchnia netto	2295,19 m ²
B.C.D.	Σ Pawilon wystawienniczy	
	Budynek	
	Powierzchnia ruchu	108,74 m ²
	Powierzchnia usługowa	7249,07 m ²
Σ	Razem powierzchnia netto piwnicy pawilonu wystawienniczego	7357,81 m ²

Σ SUMA POWIERZCHNI NETTO WSZYSTKICH KONDYGNACJI	
	Pawilon wystawienniczy
B.	Pawilon wystawienniczy – Słoniarnia



Budynek	
Powierzchnia użytkowa	6097,19 m ²
Powierzchnia ruchu	552,22 m ²
Powierzchnia usługowa	4868,40 m ²
Razem powierzchnia netto	11517,81 m ²
Pawilon zewnętrzny	
Powierzchnia użytkowa	856,08 m ²
Powierzchnia ruchu	39,12 m ²
Razem powierzchnia netto	895,20 m ²
C.	Pawilon wystawienniczy – Celebes
Budynek	
Powierzchnia użytkowa	3084,68 m ²
Powierzchnia ruchu	544,40 m ²
Powierzchnia usługowa	3538,60 m ²
Razem powierzchnia netto	7167,68 m ²
Pawilon zewnętrzny	
Powierzchnia użytkowa	167,26 m ²
Razem powierzchnia netto	167,26 m ²
D.	Pawilon wystawienniczy – Wyspy Sundajskie
Budynek	
Powierzchnia użytkowa	4314,50 m ²
Powierzchnia ruchu	280,15 m ²
Powierzchnia usługowa	3615,29 m ²
Razem powierzchnia netto	8209,94 m ²
Pawilon zewnętrzny	
Powierzchnia użytkowa	1304,23 m ²
Powierzchnia ruchu	50,12 m ²
Razem powierzchnia netto	1354,35 m ²
Tunel ewakuacyjny	



Powierzchnia ruchu	129,16 m ²
Razem powierzchnia netto	129,16 m ²
B.C.D. Σ Pawilon wystawienniczy	
Budynek	
Powierzchnia użytkowa	13496,37 m ²
Powierzchnia ruchu	1376,77 m ²
Powierzchnia usługowa	12022,29 m ²
Razem powierzchnia netto	26895,43 m ²
Pawilony zewnętrzne	
Powierzchnia użytkowa	2327,57 m ²
Powierzchnia ruchu	89,24 m ²
Razem powierzchnia netto	2416,81 m ²
korytarz ewakuacyjny	
Powierzchnia ruchu	129,16 m ²
Σ	Razem powierzchnia netto pawilonu wystawienniczego wraz z pawilonami wybiegów zewn. oraz korytarzem ew. 29441,40 m ²

Razem powierzchnia użytkowa netto Orientarium – w zakresie: pawilon wejściowy, wystawienniczy oraz pawilony wybiegów zewn. i tun. ew.	20441,78 m ²
Razem powierzchnia ruchu netto Orientarium – w zakresie: pawilon wejściowy, wystawienniczy, oraz pawilony wybiegów zewn. i tun. ew.	1903,79 m ²
Razem powierzchnia usługowa netto Orientarium – w zakresie: pawilon wejściowy, wystawienniczy oraz pawilony wybiegów zewn. i tun. ew.	12134,64 m ²
Razem powierzchnia netto Σ Orientarium – w zakresie: pawilon wejściowy, łącznik, pawilon wystawienniczy	31934,24 m ²
Razem powierzchnia netto Σ Orientarium – w zakresie: pawilon wejściowy, wystawien. Oraz pawilony wybiegów zewn. i kor. ew.	34480,21 m ²



E.	Strefa gastronomiczna (food-court)	
Razem powierzchnia netto		797,15 m ²
F.	Stajnia małych zwierząt	
Razem powierzchnia netto		235,83 m ²
G.	Stajenka kopytnych	
Razem powierzchnia netto		231,64 m ²
H.	Trafostacja	
Razem powierzchnia netto		96,80 m ²
Razem powierzchnia netto ORIENTARIUM:		35 841,63 m ²

1.4.1.1. Dodatkowe powierzchnie i kubatury

Σ SUMA POWIERZCHNI CAŁKOWITEJ WSZYSTKICH KONDYGNACJI		
A	Pawilon wejściowy wraz z centrum konf., częścią administracyjną oraz łącznikiem	5770,16 m ²
B;C;D	Pawilon wystawienniczy	29506,14 m ²
B;C;D	Pawilony wybiegów zewnętrznych	2461,82 m ²
D	korytarz ewakuacyjny	146,97 m ²
		Σ 37885,09 m ²
E	Strefa gastronomiczna (food-court)	977,90 m ²
F	Dzieciniec zwierzęcy	280,02 m ²
G	Stajenka kopytnych	264,00 m ²
H	Trafostacja	108,00 m ²
Σ	Razem powierzchnia całkowita	39515,01 m ²

WSKAŹNIKI KUBATUROWE		
KUBATURA BRUTTO BUDYNKU		
Kubatura brutto budynków lub części budynków zamkniętych ze wszystkich stron zewnętrznymi stałymi przegrodami budowlanymi i przekrytych		
A.	Pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym, częścią administracyjną oraz łącznikiem	35183,78 m ³



B.;C.;D	Pawilon wystawienniczy	171685,42 m ³
Σ	Orientarium – w zakresie: pawilon wejściowy oraz pawilon wystawienniczy	206641,82 m ³
E.	Strefa gastronomiczna (food-court)	8728,80 m ³
F.	Stajnia małych zwierząt	2240,16 m ³
G.	Stajenka kopytnych	1188,00 m ³
H.	Trafostacja	410,40 m ³
Kubaturu brutto tych części budynków, które nie są zamknięte ze wszystkich stron zewnętrznymi stałymi przegrodami budowlanymi do pełnej wysokości, lecz są przekryte		
A.	Taras w budynku pawilonu wejściowego	227,38 m ³
E.	Strefa gastronomiczna (food-court) – wiaty	3311,88 m ³
B	Pawilon zewnętrzny – Słoniarnia	6887,24 m ³
C.	Pawilon zewnętrzny – Celebes	1260,68 m ³
D.	Pawilon zewnętrzny - Wyspy Sundajskie	3673,56 m ³
Σ	Pawilony wybiegów zewnętrznych	11821,48 m ³
D.	Korytarz ewakuacyjny – Wyspy Sundajskie	529,09 m ³
Kubatura brutto budynków i tych części budynków, które są ograniczone innymi elementami budowlanymi		
D.	„Małpi gaj” – pawilon zewnętrzny – Wyspy Sundajskie	1711,62 m ³
Σ SUMA KUBATURY BRUTTO		237038,01 m³

KUBATURA NETTO		
A.	Pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym, częścią administracyjną oraz łącznikiem	
Kubatura netto parteru		14690,20 m ³
Kubatura netto piętra		13701,55 m ³
Σ	Razem pawilon wejściowy z łącznikiem	28391,75 m ³
B.;C.;D	Pawilon wystawienniczy	
Kubatura netto parteru		115022,60 m ³
Kubatura netto piętra		45111,93 m ³
Kubatura netto piwnicy		28996,28 m ³



B.;C.;D		Pawilony wybiegów zewnętrznych	
Kubatura netto parteru		4722,51 m ³	
Kubatura netto piętra		2527,92 m ³	
D		Tunel ewakuacyjny	
Kubatura netto tunelu ewakuacyjnego		387,48 m ³	
Σ	Razem pawilon wystawienniczy z pawilonami zewn. i korytarzem ewakuacyjnym		196768,72 m ³
KUBATURA WEWNĘTRZNA			
A.		Pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym, częścią administracyjną oraz łącznikiem	
Kubatura wewnętrzna parteru		15401,77 m ³	
Kubatura wewnętrzna piętra		14365,22 m ³	
Σ	Razem pawilon wejściowy z łącznikiem		29766,99 m ³
B.;C.;D		Pawilon wystawienniczy	
Kubatura wewnętrzna parteru		120594,04 m ³	
Kubatura wewnętrzna piętra		47297,05 m ³	
Kubatura wewnętrzna piwnicy		30400,80 m ³	
B.;C.;D		Pawilony wybiegów zewnętrznych	
Kubatura wewnętrzna parteru		4722,51 m ³	
Kubatura wewnętrzna piętra		2527,92 m ³	
D		Tunel ewakuacyjny	
Kubatura wewnętrzna tunelu ewakuacyjnego		387,48 m ³	
Σ	Razem pawilon wystawienniczy z pawilonami zewn. i korytarzem ewakuacyjnym		205929,81 m ³
KUBATURA UŻYTKOWA			
A.		Pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym, częścią administracyjną oraz łącznikiem	
Kubatura użytkowa parteru		13316,11 m ³	
Kubatura użytkowa piętra		13007,40 m ³	
Σ	Razem pawilon wejściowy z łącznikiem		26323,51 m ³
B.;C.;D		Pawilon wystawienniczy	
Kubatura użytkowa parteru		107409,60 m ³	



Kubatura użytkowa piętra		12437,34 m ³
B.;C.;D	Pawilony wybiegów zewnętrznych	
Kubatura użytkowa parteru		4588,65 m ³
Kubatura użytkowa piętra		2394,06 m ³
Σ	Razem pawilon wystawienniczy z pawilonami zewn. i korytarzem ewakuacyjnym	126829,64 m ³
KUBATURA USŁUGOWO-TECHNICZNA		
A.	Pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym, częścią administracyjną oraz łącznikiem	
Kubatura usługowo-techniczna parteru		544,90 m ³
Σ	Razem pawilon wejściowy z łącznikiem	544,90 m ³
B.;C.;D	Pawilon wystawienniczy	
Kubatura usługowo-techniczna parteru		1120,88 m ³
Kubatura usługowo-techniczna piętra		30886,35 m ³
Kubatura usługowo-techniczna piwnicy		28996,28 m ³
Σ	Razem pawilon wystawienniczy z pawilonami zewn. i korytarzem ewakuacyjnym	61003,51 m ³
KUBATURA RUCHU		
A.	Pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym, częścią administracyjną oraz łącznikiem	
Kubatura ruchu parteru		829,20 m ³
Kubatura ruchu piętra		694,15 m ³
Σ	Razem pawilon wejściowy z łącznikiem	1523,35 m ³
B.;C.;D	Pawilon wystawienniczy	
Kubatura ruchu parteru		6492,12 m ³
Kubatura ruchu piętra		1788,25 m ³
B.;C.;D	Pawilony wybiegów zewnętrznych	
Kubatura ruchu parteru pawilonów zewnętrznych		133,86 m ³
Kubatura ruchu piętra pawilonów zewnętrznych		133,86 m ³
D	Tunel ewakuacyjny	
Kubatura ruchu parteru tunelu ewakuacyjnego		387,48 m ³



Σ	Razem pawilon wystawienniczy z pawilonami zewn. i korytarzem ewakuacyjnym	8935,57 m ³
---	---	------------------------

1.4.2. Wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe, w tym wskaźnik określający udział powierzchni ruchu w powierzchni netto.

Dla Orientarium w zakresie:

- pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym i częścią administracyjną Ogrodu Zoologicznego oraz restauracją dostępną niezależnie,
- łącznik – galeria komunikacyjna ponad poziomem terenu łącząca pawilon wejściowy z pawilonem wystawienniczym z wybiegami dla zwierząt,
- pawilon wystawienniczy z wybiegami dla zwierząt,

Powierzchnia obudowy budynku: 2 107,70 m²/ kubatura brutto: 220 931,39 m³

Powierzchnia obudowy budynku: 2 107,70 m²/ kubatura użytkowa : 153 153, 147m³

Powierzchnia całkowita: 37 885,09 m²/ powierzchnia użytkowa: 20 411,78 m²

Powierzchnia wewnętrzna 17 469,91 m² / powierzchnia użytkowa: 20 411,78 m²

Powierzchnia całkowita: 37 885,09 m²/powierzchnia netto: 34 480,21 m²

Powierzchnia ruchu 1 903,79 m²/ powierzchnia użytkowa: 20 411,78 m²

Powierzchnia ruchu: 1 903,79 m²/ powierzchnia netto: 34 480,21 m²

1.4.3. Inne powierzchnie, nie będące pochodną powierzchni użytkowej opisanych wcześniej wskaźników.

Wszystkie wartości wg tabeli 1.4.1.1

1.4.4. Wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników.

Dopuszcza się tolerancję dla parametrów powierzchni :

- dla powierzchni w obrębie projektowanych budynków +/- 5%, pod warunkiem spełnienia przez wszystkie pomieszczenia wymagań funkcjonalnych określonych w niniejszym opracowaniu oraz spełnienia wymagań Zamawiającego i obowiązujących przepisów budowlanych.
- dla powierzchni pawilonów wybiegów zewnętrznych +/- 7%
- dla powierzchni wybiegów zewnętrznych i fos +/- 7%
- dla powierzchni niecek basenowych +/- 3%

Dla pomieszczeń techniczne obsługi budynków należy dostosować parametry powierzchni do koniecznych projektowych rozwiązań technicznych i przepisów. Zaleca się ograniczenie powierzchni tych pomieszczeń do niezbędnego minimum.

2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Wymagania ogólne w stosunku do przedmiotu zamówienia.

Unikatowy charakter założenia „Orientarium” ze względu na funkcję, skalę i lokalizację inwestycji wymaga dbałości o walory przestrzenne i estetyczne nowego obiektu oraz doboru właściwych i spełniających wymogi niniejszego PFU rozwiązań technicznych i materiałów. Lokalizacja inwestycji w obrębie Ogrodu Zoologicznego w Łodzi wymaga przyjęcia rozwiązań, które spełnią współczesne wysokie wymagania stawiane tego typu obiektom i pozwolą stworzyć przestrzeń publiczną – rekreacyjną, edukacyjną i hodowlaną - o najwyższych walorach funkcjonalnych i estetycznych.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia wizji lokalnej terenu opracowania – jest to warunek konieczny przystąpienia do składania ofert..

Wykonawca jest zobowiązany w cenie wykonania zlecenia do uzyskanie wszystkich opinii, decyzji i uzgodnień wymaganych do uzyskania pozwolenia na budowę, wykonanie przedmiotu zadania oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie,.

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robot oraz zgodność wykonania z dokumentacją przetargową, zaakceptowanymi przez Zamawiającego elementami dokumentacji technicznej, projektem PB i PW, zaleceniami nadzoru inwestorskiego, obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania robot budowlano-montażowych oraz sztuką budowlaną.

Wszelkie wartości liczbowe podane w niniejszym PFU należy traktować jako dane o charakterze minimalnym w rozumieniu ich dopuszczalności, wymagające ostatecznego potwierdzenia na etapie projektu budowlanego (PB) i wykonawczego (PW) przez Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu.

Zmiany w zakresie wymagań przetargowych Zamawiający może wprowadzić na etapie przetargu w odpowiedzi na pytania i poinformuje o tym na etapie przetarg.

Dla wszystkich elementów tworzących założenie „Orientarium” należy stosować materiały i wyroby zgodnie z PFU i SiWZ oraz zatwierdzonymi przez Zamawiającego projektami PB i PW. Na zastosowane materiały, wyroby budowlane, inne wyroby i urządzenia techniczne Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć, zgodnie z obowiązującymi przepisami, atesty, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych lub zgodności z Polskimi Normami lub Aprobatami Technicznymi, świadectwa jakości, lub badania oraz wymagane prawem opinie i oświadczenia.

Wszystkie montowane urządzenia i materiały muszą posiadać odpowiednie dokumenty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski. Zastosowane materiały i wyroby powinny cechować się wysoką estetyką (ustaloną z Zamawiającym), trwałością oraz niezawodnością stosowną do funkcji pomieszczenia. Wykończenie i wyposażenie obiektów wchodzących w skład inwestycji powinno gwarantować niezawodne i długotrwałe użytkowanie wszystkich jego elementów. Dopuszcza się stosowanie różnych urządzeń i materiałów pod warunkiem, że spełniają warunki techniczne i wymagania specyfikacji technicznej, programu funkcjonalno-użytkowego i zostaną zatwierdzone przez Zamawiającego.



Wszystkie nazwy własne urządzeń i materiałów użyte w dokumentacji przetargowej są podane przykładowo i określają jedynie minimalne oczekiwane parametry jakościowe oraz wymagany standard.

W czasie przygotowania terenu pod inwestycję należy uwzględnić prace związane z rozbiórkami lub zabezpieczaniem istniejących budynków, wycinkami i przesadzeniami drzew, określeniem warunków gruntowo -wodnych podłoża oraz zabezpieczeniem istniejących sieci przebiegających w terenie.

Wykonawca zapewni objęcie przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach funkcji Projektanta Prowadzącego i Projektantów branżowych oraz Kierownika budowy i Kierowników robót branżowych. O zmianie osób pełniących te funkcje Wykonawca zawiadomi Zamawiającego na piśmie załączając odpowiednie dokumenty (uprawnienia, zaświadczenie o przynależności do odpowiedniej izby samorządu zawodowego, Oświadczenie o podjęciu obowiązków) oraz wykazując, że osoby te posiadają kwalifikacje wymagane w postępowaniu przetargowym. Wykonawca musi uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego na objęcie lub zmianę funkcji Projektanta Prowadzącego i Projektantów branżowych oraz Kierownika budowy i Kierowników robót branżowych.

Zamawiający wyznaczy osoby upoważnione do zarządzania realizacją umowy oraz specjalistów pełniących funkcje inspektorów nadzoru w zakresie wynikającym ze specyfiki związanej z realizacją obiektu „Orientarium”, prawa budowlanego i postanowień umowy.

Inspektorzy Nadzoru będą uprawnieni do dokonywania odbiorów (robót częściowych, zanikających oraz końcowych), kontroli użytych wyrobów budowlanych w odniesieniu do ich parametrów oraz zgodności z dokumentacją techniczną, jakości i dokładności wykonania robót, kontroli przeprowadzania prób i pomiarów, kontroli prawidłowości funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją techniczną wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami lub innymi wymaganymi prawem dokumentami. Przed dokonaniem zamówienia materiałów, urządzeń i wyposażenia Wykonawca ma obowiązek dokonania pomiarów na obiekcie oraz przedstawienia Zamawiającemu i Inżynierowi Kontraktu propozycji materiałowych i kolorystycznych zgodnych z PB i PW, celem akceptacji.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za wszelkie działania lub zaniechania własne, swoich pracowników oraz podmiotów, którymi się posługuje lub przy pomocy których wykonuje przedmiot umowy.

Ponadto realizacja zamówienia wymaga:

- wydzielenia kosztów i zakresu prac, związanych z modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich w osobną całość umożliwiającą fakultatywne realizowanie tego zakresu zadania na etapie wykonawczym.
- wydzielenia kosztów i zakresu prac, związanych z modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych pingwinów w osobną całość umożliwiającą fakultatywne realizowanie tego zakresu zadania na etapie wykonawczym.

- wydzielenia kosztów i zakresu prac związanych z budową nowego zjazdu z drogi publicznej, wraz z wejściem do ogrodu zoologicznego od ul. Krzemienieckiej oraz budowa terenowych miejsc postojowych i ciągu pieszego w osobną całość umożliwiającą fakultatywne realizowanie tego zakresu zadania na etapie wykonawczym.

2.2. Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej.

2.2.1. Zakres dokumentacji projektowej i wymagania, jakie powinna spełniać dokumentacja projektowa.

Zamówienie obejmuje sporządzenie dokumentacji projektowej dla wszystkich branż dla realizacji inwestycji polegającej na wybudowaniu „Orientarium” - wielofunkcyjnego pawilonu hodowlano-wystawienniczego wraz z wybiegami zewnętrznymi zwierząt, w odniesieniu do koncepcji programowo-przestrzennej zatwierdzonej przez Zamawiającego.

Zamawiający udzieli Wykonawcy projektu stosowne upoważnienia do występowania w jego imieniu w stosunku do innych podmiotów.

Zadanie obejmuje sporządzenie dokumentacji projektowej w zakresie projektów budowlanych i wykonawczych wraz z wszystkimi branżami wynikającymi z zakresu i specyfiki Inwestycji oraz projektów wewnątrz, wraz z aranżacjami scenograficznymi wybiegów wewnętrznych i zewnętrznych. Dokumentacja projektowa musi uwzględniając wymagania zawarte w obowiązujących przepisach oraz uwarunkowaniach wykonania przedmiotu zamówienia. Dokumentacja będzie zawierać opracowania w formie planów, rysunków, opisów, parametrów technicznych materiałów i urządzeń oraz dokumentów, które umożliwią określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych, lokalizację elementów przedsięwzięcia i w sposób jednoznaczny określi uwarunkowania wykonania przedsięwzięcia. Wszystkie części opracowania muszą spełniać wymagania dla minimalnych parametrów energetycznych dotyczących poszczególnych przegród oraz jednoczesnego zachowaniu maksymalnego wskaźnika EP – dla wymagań obowiązujących od dnia 1 stycznia 2017 roku. Dokumentacja musi uwzględniać przyjęte zakresy etapowania oraz podział na odrębne całości umożliwiające fakultatywne realizowanie zadań wchodzących w zakres Inwestycji.

Forma i zakres dokumentacji projektowej musi spełniać wymogi ;

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity – obwieszczenie Ministra Transportu, Dz. U. Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2-13r. – Dz. U. z 2013r. poz.1129)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012r. poz.462, z późn. zm.)

Zamówienie obejmuje sporządzenie odpowiednich dokumentów formalno-prawnych i uzyskanie na ich podstawie, w imieniu Zamawiającego, odpowiednich decyzji i pozwoleń w oparciu o obowiązujące przepisy. Wykonawca przekaze Zamawiającemu w oryginale wszelkie decyzje, opinie, akceptacje, uzgodnienia, zatwierdzenia i zezwolenia wymagane dla dokumentacji będącej przedmiotem umowy, a wynikające z przepisów oraz wymagań właściwych organów i jednostek.



Przed uzyskaniem decyzji administracyjnych oraz przed skierowaniem projektów do realizacji Zamawiający zastrzega sobie prawo wglądu do projektu budowlanego, projektów wykonawczych, projektów wnętrz i scenograficznych oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz weryfikacji i zatwierdzenia zawartych w nim danych pod względem zgodności z umową, programem funkcjonalno-użytkowym oraz koncepcją programowo-przestrzenną zatwierdzoną przez Zamawiającego. Wszelkie rozwiązania projektowe i wykonawcze wymagają pełnej akceptacji Zamawiającego.

Wymagane jest równoległe opracowywanie, konsultowanie i zatwierdzenie z Zamawiającym kolejnych etapów obliczeń i projektu wykonawczego (PW) i projektów wnętrz.

Wszelkie założenia do projektowania, obliczenia bilansowe itp. należy wykonać i zatwierdzić u Zamawiającego w pierwszej kolejności, przed wydaniem jakiegokolwiek części dokumentacji projektowej (zarówno PB, PW, projektu wnętrz).

Do każdego ukończonego etapu dokumentacji projektowej Wykonawca dołączy oświadczenie, że jest on wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi, oraz, że został on wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Wykonawca będzie zobowiązany do realizacji zadania zgodnie z wykonaną i zaakceptowaną przez Zamawiającego dokumentacją. Wykonawca zapewni nadzór autorski w zakresie sporządzonych opracowań projektowych.

Przekazana dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana branżowo. Każdy egzemplarz powinien zawierać protokół koordynacji międzybranżowej podpisany przez wszystkich projektantów branżowych oraz klauzulę o kompletności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Po wykonaniu zadania budowlanego Wykonawca sporządzi inwentaryzację geodezyjną powstałych obiektów oraz elementów zagospodarowania terenu.

Na podstawie opracowanego projektu Wykonawca uzyska w imieniu zamawiającego wszystkie wymagane prawem pozwolenia i uzgodnienia właściwych organów.

Wykonawca zobowiązuje się do zachowania poufności i nie udostępniania osobom trzecim dokumentacji opracowanej w wyniku realizacji niniejszej umowy bez zgody Zamawiającego. Wymóg uzyskania zgody nie dotyczy przekazywania całości lub części dokumentacji podwykonawcom dla celów realizacji niniejszej umowy. Przekazanie dokumentacji podwykonawcom musi zawierać klauzule poufności.

Wykonawca zapewni opracowanie dokumentacji z najwyższą starannością.

2.2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące zawartości dokumentacji projektowej.

2.2.2.1. Fakultatywne elementy zadania.

Jako osobne całości umożliwiającą fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym należy opracować dokumentację projektową dla wszystkich branż obejmującą realizację:

- pawilonu wejściowego, pawilonu wystawienniczego wraz z wybiegami zewnętrznymi, strefy gastronomicznej food court oraz zagospodarowania terenu i infrastruktury technicznej niezbędnej do działania powyższych elementów.



- modernizacji istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich.
- modernizacji istniejących wybiegów zewnętrznych pingwinów.
- budowie nowego zjazdu z drogi publicznej, wraz z wejściem do ogrodu zoologicznego od ul. Krzemienieckiej oraz budowa terenowych miejsc postojowych i ciągu pieszego,

2.2.2.2. Zakres projektu budowlanego.

Projekt budowlany powinien zawierać:

- w części opisowej; opis techniczny projektu zagospodarowania terenu, opis techniczny dla poszczególnych branż, wymagane prawem uzgodnienia – decyzję środowiskową, uzgodnienia rzeczoznawców, uzgodnienia z Miejskim lub Wojewódzkim konserwatorem zabytków, informacje dotyczące sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- w części rysunkowej; projekt zagospodarowania terenu, rysunki branżowe, wymagane opracowania konstrukcyjne itp.

2.2.2.3. Zakres projektu wykonawczego.

Projekt wykonawczy powinien być wykonany w zakresie i formie zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. Rozdział 2, pkt 5, a w szczególności zawierać:

- w części opisowej; opis techniczny projektu zagospodarowania terenu, opis techniczny dla poszczególnych branż, obliczenia konstrukcyjne, zestawienia materiałów oraz elementów wyposażenia.
- w części rysunkowej; projekt zagospodarowania terenu, szczegółowe rysunki prezentujące rozwiązania techniczne dla poszczególnych branż, detale rozwiązań.
- szczegółową specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

Zamówienie obejmuje sporządzenie Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla wszystkich branż, na wszystkich etapach i dla wszystkich elementów zamówienia.

Dokumentacja winna uwzględniać zabezpieczenie terenu budowy oraz terenów sąsiednich w rejonie prowadzenia robót oraz dostęp do terenu Inwestycji na czas wykonywania robót.

2.2.2.4. Zakres projektów wewnątrz, wraz z aranżacjami scenograficznymi wybiegów wewnętrznych i zewnętrznych.

Projekty wewnątrz, wraz z aranżacjami scenograficznymi powinny zawierać:

- w części opisowej; opis techniczny dla poszczególnych branż, zestawienia zatwierdzonych materiałów oraz elementów wyposażenia dla poszczególnych pomieszczeń.
- w części rysunkowej; wizualizacje pomieszczeń ogólnodostępnych, szczegółowe rysunki prezentujące proponowane rozwiązania techniczne, fotografie referencyjne



rozwiązań scenograficznych dla poszczególnych ekosystemów. Dokumentacja techniczna konstrukcji i materiałów do tematyzacji,

- makiety robocze głównych form scenograficznych,
- szczegółową specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

Szczegółowy zakres projektu wewnątrz do uzgodnienia i akceptacji z Zamawiającym.

2.2.2.5. Dokumentacja powykonawcza.

Zakres zamówienia obejmuje wykonanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi w jednoznaczny i czytelny sposób zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy. Wykonawca po zakończeniu prac przekaże inwentaryzację geodezyjną wykonanych przyłączy, sieci, obiektów i elementów zagospodarowania terenu. Wykonawca przygotowuje komplet dokumentów w celu złożenia właściwemu organowi nadzoru budowlanego celem uzyskania pozwolenia na użytkowanie uwzględniając potrzeby wynikające z etapowania inwestycji.

Wykonawca sporządzi instrukcje obsługi, instrukcji eksploatacji i konserwacji urządzeń oraz przeprowadzi rozruch urządzeń i szkolenia pracowników użytkownika w zakresie ich obsługi.

Wykonawca będzie zobowiązany do uzyskania pozwolenia na użytkowanie zrealizowanych obiektów z uwzględnieniem etapowania inwestycji.

Wykonawca będzie zobowiązany do reprezentowania Zamawiającego przed Urzędem Dozoru Technicznego w sprawach związanych z przeprowadzeniem badań i odbiorów, z zastrzeżeniem, że koszty czynności dokonywanych przez UDT ponosić będzie Wykonawca.

Wykonawca będzie zobowiązany do zgłoszenia zmian w Ośrodku Dokumentacji Geodezyjno – Kartograficznej oraz uzyskanie mapy z ODGK potwierdzającej wprowadzenie zmian (pomiarów powykonawczych), oraz Dokonanie zgłoszenia zmian w ewidencji gruntów w Zarządzie Geodezji, Kartografii i Katastru Miejskiego.

2.2.2.6. Ilość egzemplarzy opracowań projektowych.

Wykonawca sporządzi egzemplarze dokumentacji projektowej w ilości potrzebnej do uzyskania wymaganych pozwoleń, decyzji i opinii.

Ponadto Wykonawca będzie zobowiązany do przekazania Zamawiającemu dokumentacji projektowej w ilości;

- dla zatwierdzonego projektu budowlanego (wersja papierowa) - 2 egz. + 1 egz. inwestorski
- dla projektu wykonawczego wraz z STWiOR (wersja papierowa) – 3 egz.
- dla projektów wewnątrz wraz z aranżacjami scenograficznymi wybiegów wewnętrznych i zewnętrznych – 3 egz..
- dla pozostałych elementów dokumentacji projektowej; badania geotechniczne, ekspertyzy, opinie, uzgodnienia itp. (wersja papierowa) – 2 egz.

Wszystkie elementy dokumentacji projektowej na poszczególnych etapach opracowania należy przekazać Zamawiającemu w postaci plików PDF i DWG (AutoCad) lub kompatybilnym na płycie CD, DVD lub pamięci przenośnej.

2.2.2.7. Warunki odbioru dokumentacji projektowej.

Zamawiający uzna dokumentację budowlaną i wykonawczą za wykonaną zgodnie z zamówieniem po jej sprawdzeniu oraz stwierdzeniu jej zgodności z wymogami SIWZ oraz przyjętymi akceptacjami dla proponowanych rozwiązań.

2.2.2.8. Wymagania zamawiającego dotyczące akceptacji zaproponowanych rozwiązań projektowych.

Podane w opracowaniu koncepcji „Orientarium”, zatwierdzonej przez Zamawiającego, oraz programie funkcjonalno-użytkowym propozycje rozwiązań materiałowych określają minimalne wymagania Zamawiającego dla przedmiotu zamówienia.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania akceptacji Zamawiającego dla zastosowanych w projekcie rozwiązań określających formę, sposoby rozwiązania zagadnień charakterystycznych dla obiektu „Orientarium”, rozplanowanie przestrzenne, proponowane materiały i rozwiązania techniczne. Akceptacja wymagana jest na poszczególnych etapach wykonywania dokumentacji oraz ostatecznej akceptacji projektu. obejmującej projekty budowlane, wykonawcze oraz projekty wnętrz wraz z aranżacjami scenograficznymi wybiegów wewnętrznych i zewnętrznych

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania w zakresie zadania i uzyskania akceptacji Zamawiającego dla mockup'ów w skali 1:1, z docelowych materiałów i z docelowymi rozwiązaniami technicznymi, pokazujących proponowane rozwiązania :

- elewacji z okładziną z gontu bambusowego pawilonu wejściowego i ekspozycyjnego,
- elementów ruchomych okiennic na elewacji pawilonu wejściowego i ekspozycyjnego,
- fasad aluminiowych
- sztucznych skał aranżacji scenograficznych wybiegów wewnętrznych i zewnętrznych.

Zakres mockup'ów zostanie określony w porozumieniu z Zamawiającym.

Szczegółowe rozwiązania dotyczące kolorystyki, faktury i rodzaju wszystkich materiałów wykończeniowych przewidzianych do zastosowania w poszczególnych strefach założenia „Orientarium” muszą być uzgodnione z Zamawiającym. Wszystkie proponowane rozwiązania muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

Zaprojektowane i preferowane w projekcie materiały i produkty należy traktować jako rozwiązania o parametrach minimalnych w rozumieniu dopuszczalności, które można zamienić lub zastąpić innymi, jeśli Wykonawca jest w stanie wykazać takie same lub nie gorsze parametry techniczne opisane w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym. Zmiany mogą następować jedynie po wcześniejszym uzgodnieniu i akceptacji z Zamawiającym.

2.3. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy.

Teren budowy należy zabezpieczyć w sposób wydzielający akustycznie i wizualnie, tak aby budowa nie generowała zanieczyszczeń obszarów przyległych (w tym części Miejskiego Ogrodu Zoologicznego pozostające w eksploatacji), na którą prace te będą

oddziaływały. Należy wykonać wygradzenia, zachowywać czystość zwłaszcza w momencie wykonywania prac pyłących, minimalizować czynniki emitujące wysoki poziom natężenia dźwięku co mogło by niekorzystnie wpływać na warunki ekspozycyjne i hodowlane zwierząt zamieszkujących obszary ZOO pozostające w eksploatacji w trakcie realizacji inwestycji.

Wykonawca ma obowiązek zorganizować i przeprowadzić roboty w sposób bezpieczny, niestwarzający zagrożenia dla osób przebywających na terenie inwestycji oraz na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w części pozostającej w eksploatacji w czasie realizacji inwestycji. Szczególnie jest odpowiedzialny za prowadzenie robot rozbiórkowych i budowlanych zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401). Obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie terenu budowy przed dostępem osób trzecich oraz nadzór nad mieniem i ubezpieczenie budowy.

Codziennie należy sprzątać teren budowy i zabrudzenia wynikające z prowadzenia prac budowlanych. Wymagane jest utrzymanie w czystości kół pojazdów wyjeżdżających z placu budowy na ulicę. Jezdnię drogi publicznej należy oczyszczać na bieżąco z błota i ziemi. Na wyjazdach z placu budowy należy zainstalować myjki do usuwania błota i ziemi z opon wyjeżdżających samochodów.

Wykonawca ma obowiązek zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy nie spowodował uszkodzenia tych dróg.

Wykonawca jako wytwórca odpadów w rozumieniu art. 3 ust. 1 pkt. 32 ustawy z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 z późn. zm.) ma obowiązek zagospodarowania powstałych podczas realizacji zadania odpadów zgodnie z ustawą z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późniejszymi zmianami) oraz zgłoszenie informacji o wytwarzanych odpadach i sposobie ich zagospodarowania.

Odpady powinny być przechowywane w odpowiednich pojemnikach dostarczonych przez Wykonawcę. Ich wywozem i utylizacją będą zajmować się wyspecjalizowane w tym zakresie firmy posiadające odpowiednie uprawnienia. W procesie realizacji należy dążyć do minimalizacji ilości odpadów, a także do ograniczania ilości zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery i ich wpływu na tereny przyległe. Kierownictwo robot dążyć powinno również do minimalizowania hałasu uciążliwego dla realizatorów i otoczenia, w szczególności należy brać pod uwagę hałasy uciążliwe dla osób i zwierząt w części Ogrodu Zoologicznego pozostającej w użytkowaniu.. Humus i grunt pozyskany z wykopów w trakcie budowy należy wywieźć na składowisko, część po zakończeniu budowy wykorzystać do zasypywania, niwelacji i rekultywacji terenu a także do ukształtowania topografii wybiegów zewnętrznych oraz prac związanych z modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich.

Wykonawca przed przystąpieniem do robot zobowiązany jest do:

- Uzyskania decyzji zatwierdzającej program gospodarki odpadami – w świetle ustawy z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 z późn. zm.).



- Magazynowanie odpadów powstających podczas realizacji inwestycji może odbywać się jedynie na terenie, do którego ich wytwórca ma tytuł prawny, zgodnie z art. 25 ust.2 ustawy z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21 z późn. zm.)
- W cenie ryczałtowej Wykonawca ma obowiązek uwzględnić miejsce, odległość, koszt wywozu, składowania i utylizacji odpadów.
- Wykonać dokumentację fotograficzną stanu terenu.

Należy ograniczyć ruch pracowników i maszyn tylko do ściśle określonego obszaru budowy. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób przebywających na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego, w części pozostającej w eksploatacji.

Strefy niebezpieczne na budowie powinny być odpowiednio wyznaczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Roboty należy wykonywać zgodnie z wymaganiami BHP i ppoż. Pracownicy zostaną wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej, odzież, obuwie robocze oraz odzież ochronną zgodnie z wymaganiami Polskich Norm w tym zakresie. Wszyscy pracownicy muszą mieć ważne badania lekarskie oraz posiadać aktualne szkolenie w zakresie BHP. Kierownicy robót zobowiązani są do przeszkolenia pracowników przed przystąpieniem do robót. Szkolenia BHP należy odnotować i potwierdzić podpisem osoby szkolącej i szkolonej.

Wszystkie wykorzystywane przez Wykonawcę i Podwykonawców maszyny i urządzenia oraz narzędzia pracy powinny być wyposażone w certyfikaty na znak bezpieczeństwa i powinny być oznakowane znakiem bezpieczeństwa. Jeżeli nie ma obowiązku wyposażenia maszyn i urządzeń pracy w certyfikat, wówczas producent, importer, dystrybutor lub inny dostawca mają obowiązek wydać deklaracje zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. W/w maszyny i urządzenia powinny charakteryzować się minimalnym poziomem hałasu w czasie pracy.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

- wydzielenie i ogrodzenie placu budowy oraz terenów przeznaczonych na składowanie materiałów budowlanych i odpadów, według przygotowanego wcześniej projektu organizacji placu budowy, uzgodnionego z Zamawiającym, Zatwierdzenie obsługi komunikacyjnej budowy w odpowiednich instytucjach miejskich.
- oznakowanie terenu i wykonanie prac zabezpieczających według wytycznych planu BIOZ,
- zapewnienie organizacji transportu materiałów budowlanych i dojazdu do realizowanego budynku w sposób bezszkodowy dla zrealizowanych wcześniej prac. Uzgodnienie organizacji transportu z odpowiednimi instytucjami miejskimi należy do obowiązków Wykonawcy.
- zapewnienie energii elektrycznej i wody do zasilania placu budowy. Przygotowanie uzgodnień, podpisanie i sfinansowanie stosownych umów należy do obowiązków Wykonawcy.
- oświetlenie placu budowy zgodnie z przyjętym harmonogramem prac. Harmonogram prac, w tym prac nocnych należy uzgodnić z Zamawiającym.



- przygotowanie zaplecza biurowego i socjalnego budowy.
- przeprowadzenie niezbędnych wycinek drzew kolidujących z projektowanymi elementami budowlanymi oraz elementami zagospodarowania wybiegów zewnętrznych. Z racji specyfiki terenu Ogrodu Zoologicznego z bogatym drzewostanem wymagane jest prowadzenie robot ziemnych w pobliżu drzew i krzewów metodami nie uszkadzającymi systemów korzeniowych.
- wykonanie prac rozbiórkowych oraz demontażowych dotyczących budynków, w tym budowli podziemnych, elementów zagospodarowania terenów, w tym istniejących wybiegów zewnętrznych, nawierzchni, infrastruktury technicznej. Prace należy przeprowadzić wg sporządzonego przez Wykonawcę projektu rozbiórek. Gruz należy wywieźć i zutylizować lub częściowo wykorzystać w celu realizacji modernizacji istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich. W trakcie prac rozbiórkowych należy zwrócić uwagę na materiały budowlane wymagające specjalistycznej utylizacji.
- usunięcie elementów podziemnych w tym istniejących instalacji podziemnych oraz pozostałości po wyburzonym budynku, w zakresie niezbędnym do wykonania ścian fundamentowych dla nowo projektowanych budynków oraz elementów zagospodarowania terenu.
- dokonanie pomiarów rzędnych geodezyjnych istniejących oraz przeprowadzenie niwelacji terenu. W przypadku zmiany rzędnych terenu należy wyregulować poziomy istniejących urządzeń infrastruktury podziemnej do projektowanej niwelety,

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania ogrodzenia o wysokości 2 m w celu zabezpieczenia terenu budowy. Ogrodzenie musi uniemożliwiać przedostanie się osób niepowołanych na teren budowy zarówno do strony terenów zewnętrznych jak i od strony terenów Ogrodu Zoologicznego pozostających w eksploatacji. Na czas prowadzenia robót Wykonawca zapewni ochronę obiektów i mienia na placu budowy.

Wykonawca odpowiednio zagospodaruje plac budowy łącznie z zapleczem, w którego skład będzie wchodzić biuro budowy, szatnie, umywalnie, jadalnie, magazyn sprzętu, ubikacje przenośne. Zaplecze budowy należy organizować z uwzględnieniem wytycznych zawartych w obowiązujących przepisach i użytkować zgodnie z przepisami BHP i ppoż. Do zaplecza należy podłączyć energię elektryczną oraz wodę zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym.

Wykonawca zorganizuje place magazynowe na potrzeby budowy. Materiały, które dostarczane będą na budowę jako zabezpieczone przed wodą opadową (zafoliowane palety) należy składować w miejscach wyznaczonych zgodnie z zaleceniami. Materiały i urządzenia wymagające ochrony przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi należy przechowywać w kontenerach stalowych. Materiały sypkie należy składować z uwzględnieniem ich maksymalnej wysokości składowania.

Wykonawca jest zobowiązany poinformować wszystkich zainteresowanych o przystąpieniu do robót i ewentualnych utrudnieniach oraz zabezpieczyć dostęp do części Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w części pozostającej w eksploatacji.

Jeśli wymagane będzie objęcie nadzorem archeologicznym obszaru inwestycji Wykonawca ma obowiązek powiadomić ww nadzór o rozpoczęciu i zakończeniu robót ziemnych.

Wykonawca jest zobowiązany do natychmiastowego usunięcia w sposób docelowy wszelkich szkód i awarii spowodowanych przez Wykonawcę w trakcie realizacji robot oraz do demontażu obiektów tymczasowych i uporządkowania terenu po zakończeniu robot. Wykonawca ma obowiązek pisemnie powiadomić Zamawiającego o wszelkich trudnościach związanych z realizacją zadania w celu niezwłocznego podjęcia skutecznych działań, niezależnie od dokonanych wpisów w dziennik budowy.

Transport materiałów po terenie MOZ poza przekazanym i wygrodzonym terenie MOZ może być realizowany w godzinach 7-9 i po godz. 17-tej do zmroku. / *dotyczy przewozu ziemi z wykopów do fos wybiegów, ewentualnych transportów bramą(w rejonie żyraf) od strony ul. Krzemienieckiej*

Wykonawca odpowiada za przekazany teren robot do czasu komisijnego odbioru i przekazania terenu i budynków do użytkowania. Odpowiedzialność dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych z uwzględnieniem Zarządzenia 12/2015 Dyrektora ZZM / *lub aktualnie obowiązującego* / w przypadku ucieczki zwierzęcia niebezpiecznego na terenie MOZ i do zapoznawania z nim wszystkich pracowników budowy..

2.4. Wymagania dotyczące architektury.

Bryły pawilonów Orientarium, należy kształtować tak aby mogły wtopić się i niemalże zniknąć w bogatej roślinności ogrodu zoologicznego. Nierówne, połamane fasady, należy pokryć bambusowym gontem tak, aby stanowiły tło dla eksponowanych gatunków zwierząt. W celu zwiększenia wrażenia immersji należy wpleść w rozwiązania architektoniczne liczne motywy krainy Orientalnej.

Akcentem architektonicznym, który podkreśli rangę i skalę obiektu powinien być podcień pawilonu wejściowego z podsufitką i posadzką wykończoną ornamentem pięciobocznego motywu nawiązującego do charakterystycznego dla Indonezji kwiatu plumerii. Pawilon wejściowy powinien być połączony z pawilonem ekspozycyjnym łącznikiem zawieszonym ponad terenem, który stworzy podcień przed głównym wejściem do pawilonu ekspozycyjnego, z którego zaczyna się wycieczka po biotopach krainy Orientu. Wytworzoną w ten sposób przestrzeń, należy również podkreślić podsufitką i posadzką wykończoną pięciobocznym ornamentem plumerii, natomiast ścianę podcienia pawilonu wystawienniczego należy wykończyć kolorowymi motywami zwierząt eksponowanych w budynku Orientarium. Naprzeciwko pawilonu wystawienniczego należy zaprojektować, w postaci chat charakterystycznych dla sumatrzeńskiej architektury, obiekty gastronomiczne – food court, a między nimi, jako atrakcję głównie dla najmłodszych zwiedzających, usytuować budynek stajenki małych zwierząt.

Drogę zwiedzania wewnętrznych ekspozycji jak i same wewnętrzne wybiegi i woliery, należy wykończyć sztucznymi skałami, matami bambusowymi, które wraz z bogatą roślinnością, będą odwzorowywały naturalny dla danego gatunku ekosystem. Podobne wymagania należy przyjąć dla wybiegów zewnętrznych, w których drogi zwiedzania powinny być zadaszone wiatami prowadzącymi do otwartych pawilonów wykonanych w sposób charakterystyczny dla krain Indonezji. W przypadku słońiarni i ekspozycji wysp Sundajski powinny być to chaty z kaskadowymi kopertowymi dachami krytymi strzechą w charakterze architektury Bali. W przypadku Celebes pawilon wieńczący zewnętrzną wiatę powinien być zaprojektowany w charakterze architektury Tana Toraja. Także zewnętrzne ściany pawilonu ekspozycyjnego powinny być wykończone, miejscami sztucznymi skałami uformowanymi, w

przypadku słoni - motywami ze świątyń z Elury w pobliżu [Aurangabadu](#), a w przypadku makaków jest to fragment świątyni Phra Prang Sam Jod w Lopburi.

Załączone wizualizacje oraz animację należy potraktować jako wytyczne Zamawiającego, określające formę i charakter rozwiązań architektonicznych dotyczących zarówno budynków, zagospodarowania terenu jak i wnętrz Orientarium.

2.4.1. Wytyczne dotyczące budynków.

2.4.1.1. Pawilon wejściowy,

Ściany zewnętrzne wykończone gontem bambusowym zabezpieczonym wg wytycznych p.poż lub jego imitacją mocowanym na podkonstrukcji systemowej. Ocieplenie wełną mineralną zabezpieczoną hydrofobowo spełniającą wymagania dla minimalnych parametrów energetycznych dotyczących poszczególnych przegród.

Konstrukcja ścian poniżej poziomu terenu żelbetowa z betonu wodoszczelnego zabezpieczona systemowymi izolacjami wodoszczelnymi powłokowymi, z dwukomponentowych mas elastomerowych ocieplana styrodurem zabezpieczonym przed uszkodzeniami mechanicznymi np. matą kubełkową.

Elewacje szklane wykonać w systemie fasad aluminiowych zewnętrznych, ze szkleniem bezpiecznym. Okna zabezpieczyć okiennicami otwieranymi automatycznie wykończonymi materiałem elewacyjnym – gontem bambusowym lub jego imitacją. Bramy wejściowe oraz drzwi wykonać w systemie fasad aluminiowych, przeszklone lub pełne wykończone panelami z blachy aluminiowej w kolorystyce zgodnej z sąsiadującymi elementami elewacji .

W strefie podcienia ściany wykończone panelami z blachy malowanej proszkowo, mocowanymi na podkonstrukcji systemowej. Panele układane zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji. Sufit podwieszony na podkonstrukcji systemowej, wykończony panelami z blachy malowanej proszkowo. Panele układane zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji. Oświetlenie montowane w suficie, w panelach zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach, jego ilość i natężenie powinno zapewniać optymalne warunki użytkowe tego miejsca.

Konstrukcja dachu z wykorzystaniem dźwigarów z drewna klejonego oraz blachy trapezowej, możliwe wprowadzenie stropodachów w konstrukcji monolitycznej. Dach zabezpieczony membraną hydroizolacyjną przeznaczoną dla dachów z roślinnością ekstensywną, ocieplony wełną mineralną. Wykończenie substratem dla roślinności ekstensywnej – matami rozchodnikowymi. Aby zapewnić optymalną wentylację pokrycia dachu, należy zapewnić rozwiązania umożliwiające odprowadzanie pary wodnej z konstrukcji dachu. Należy wykonać klapy dymowe, wyłazy dachowe, infrastrukturę techniczną instalacji sanitarnych, wentylacji i odgromową. Należy zapewnić osprzęt umożliwiający pracę na wysokości.

Świetliki dachowe wykonane z poduszek pompowanych z foli ETFE, z systemowym rozwiązaniem odwodnień. Od strony wewnętrznej, w miejscach, w których poduszki z foli ETFE będą narażone na uszkodzenia mechaniczne (np. ptaki) należy zastosować rozwiązania zabezpieczające np. siatki.

Należy zapewnić zachowanie współczynnika U_{max} dla przegród pionowych i poziomych oraz wskaźnika EP – dla wymagań obowiązujących od dnia 1 stycznia 2017 roku.

2.4.1.2. Pawilon wystawienniczy

Ściany zewnętrzne wykończone gontem bambusowym zabezpieczonym wg wytycznych p.poż lub jego imitacją mocowanym na podkonstrukcji systemowej. Ocieplenie wełną mineralną zabezpieczoną hydrofobowo, spełniającą wymagania dla minimalnych parametrów energetycznych dotyczących poszczególnych przegród.

Konstrukcja ścian poniżej poziomu terenu żelbetowa z betonu wodoszczelnego zabezpieczona systemowymi izolacjami wodoszczelnymi powłokowymi, z dwukomponentowych mas elastomerowych ocieplana styrodurem zabezpieczonym przed uszkodzeniami mechanicznymi np. matą kubełkową

Elewacje szklane wykonać w systemie fasad aluminiowych zewnętrznych, ze szkleniem bezpiecznym.. Okna zabezpieczyć okiennicami otwieranymi automatycznie wykończonymi materiałem elewacyjnym– gontem bambusowym lub jego imitacją. Bramy wejściowe oraz drzwi wykonać w systemie fasad aluminiowych, przeszklone lub pełne wykończonymi panelami z blachy aluminiowej w kolorystyce zgodnej z sąsiadującymi elementami elewacji .

Elewacje od strony wybiegów w wybranych miejscach należy kształtować w formacjach ze sztucznych skał odwzorowując motywy architektoniczne krainy orientalnej.

W strefie podcienia ściany należy wykończyć okładziną ceramiczną lub włókno-cementową z kolorowymi motywami zwierząt eksponowanych w budynku Orientarium. Sufit podwieszony na podkonstrukcji systemowej, wykończony panelami z blachy malowanej proszkowo. Panele układane zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji. Oświetlenie montowane w suficie, w panelach zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji, jego ilość i natężenie powinno zapewniać optymalne warunki użytkowe tego miejsca.

Konstrukcja dachu z wykorzystaniem dźwigarów z drewna klejonego oraz blachy trapezowej. Dach zabezpieczony membraną hydroizolacyjną przeznaczoną dla dachów z roślinnością ekstensywną, ocieplony wełną mineralną. Wykończenie substratem dla roślinności ekstensywnej – maty rozchodnikowe. Aby zapewnić optymalną wentylację pokrycia dachu, należy zapewnić rozwiązania umożliwiające odprowadzanie pary wodnej z konstrukcji dachu. Należy wykonać kłapy dymowe, wyłazy dachowe, infrastrukturę techniczną instalacji sanitarnych, wentylacji i odgromową. Należy zapewnić osprzęt umożliwiający pracę na wysokości.

Świetliki dachowe wykonane z poduszek pompowanych z folii ETFE, z systemowym rozwiązaniem odwodnień. Od strony wewnętrznej, w miejscach, w których poduszki z folii ETFE będą narażone na uszkodzenia mechaniczne (np. ptaki) należy zastosować rozwiązania zabezpieczające np. siatki.

Należy zapewnić zachowanie współczynnika U_{max} dla przegród pionowych i poziomych oraz wskaźnika EP – dla wymagań obowiązujących od dnia 1 stycznia 2017 roku.

2.4.1.3. Pawilony zewnętrznej drogi zwiedzania

Pawilony zewnętrznej drogi zwiedzania zostały zadane wiatami prowadzącymi do otwartych pawilonów wykonanych w sposób charakterystyczny dla krain Indonezji. W przypadku słoniarni i ekspozycji wysp Sundajski jest to chata z kaskadowymi kopertowymi dachami krytymi strzechą w charakterze architektury Bali, w przypadku Celebes pawilon wieńczący zewnętrzną wiatę został zaprojektowany w charakterze architektury Tana Toraja.

Konstrukcja pawilonów oraz wiat drewniana lub żelbetowa, otwarta, zabezpieczona przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych i promieniowania UV oraz biologicznych i spełniająca wymagania p.poż. W części poniżej posadzki konstrukcja żelbetowa. Wykończenie posadzki pawilonów oraz wiat betonami dekoracyjnymi impregnowanymi hydrofobowo z odciskami tropów zwierząt.

Ściany zewnętrzne wykończone gontem bambusowym lub sztucznymi skałami na podkonstrukcji systemowej.

Dachy o konstrukcji drewnianej kryte sztuczna strzechą zabezpieczoną wg wytycznych p.ppż.

2.4.1.4. Budynki gastronomiczne i wiaty w strefie food court,

Budynki gastronomiczne wykonane jako domy z bali w charakterze wernakularnej architektury sumatrzeńskiej. Dachy o konstrukcji drewnianej kryte sztuczna strzechą zabezpieczoną wg wytycznych p.ppż.

Wiaty ogródków – konstrukcja drewniana, dachy kopertowe wg przyjętej stylistyki, kryte sztuczna strzechą.

2.4.1.5. Stajnia małych zwierząt,

Stajnia małych zwierząt wykonana w charakterze wernakularnej architektury sumatrzeńskiej. Dachy o konstrukcji drewnianej kryte sztuczna strzechą zabezpieczoną wg wytycznych p.ppż. Okna i bramy w konstrukcji drewnianej. Parametry funkcjonalno-użytkowe należy uzgodnić i zatwierdzić z Zamawiającym.

2.4.1.6. Stajenka kopytnych

Stajenka kopytnych wykonana w charakterze wernakularnej architektury krainy orientalnej. Dachy o konstrukcji drewnianej kryte sztuczna strzechą zabezpieczoną wg wytycznych p.ppż. Okna i bramy w konstrukcji drewnianej. Parametry funkcjonalno-użytkowe należy uzgodnić i zatwierdzić z Zamawiającym.

2.4.1.7. Stacja transformatorowa

Konstrukcja żelbetowa, wykończenie okładzinami harmonizującymi z otaczającą nowo projektowaną architekturą. Parametry funkcjonalno-użytkowe wg opracowań branżowych.

2.4.2. Wytyczne dla pomieszczeń i ich wykończenia.

2.4.2.1. CZĘŚĆ KONFERENCYJNO-ADMINISTRACYJNA Z ŁĄCZNIKIEM

Strefa podcienia

Strefa wejściowa do ogrodu zoologicznego, z kasami i wejściem na teren ogrodu oraz do pomieszczeń pawilonu wejściowego.

Posadzki wykonane z impregnowanych hydrofobowo prefabrykatów betonowych o podwyższonej odporności na zabrudzenia, układanych zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji..

Ściany wykończone panelami z blachy malowanej proszkowo, mocowanymi na podkonstrukcji systemowej. Panele układane zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji.. Witryny fasad szklanych oraz kas na podkonstrukcji aluminiowej, ze szkleniem bezpiecznym.

Sufit podwieszony na podkonstrukcji systemowej, wykończony panelami z blachy malowanej proszkowo. Panele układane zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji . Oświetlenie montowane w suficie, w panelach zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji, jego ilość i natężenie powinno zapewniać optymalne warunki użytkowe tego miejsca.

Wyposażenie placu podcienia: siedziska prefabrykowane lokalizowane zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji.. System bramek wejściowych z kołowrotami, zintegrowany z centralnym systemem biletowym.

Kasy, punkt informacyjny oraz pomieszczenie zaplecza [A.0.1] | [A.0.1.1] | [A.0.2]

Pomieszczenia z 6 boksami kasowymi (zintegrowanymi z centralnym systemem biletowym), podzielonymi ściankami szklanymi ze szkła hartowanego na podkonstrukcji aluminiowej wysokości 2.5m. Punkt informacyjny. Zaplecze socjalne. Posadzki betonowe, utwardzane powierzchniowo, zacierane mechanicznie, polerowane. Sufity podwieszane – rastrowe. Drzwi wewnętrzne – płytowe, klejone, okucia ze stali nierdzewnej. Okna podawcze wykonane jako fasady szklane na podkonstrukcji aluminiowej. Blaty kasowe - prefabrykowane z betonu architektonicznego z podajnikami. Pomieszczenia powinny być wyposażone w sprzęt ruchomy – biurowy i socjalny.

Wiatrołap pawilonu wejściowego [A.0.3]

Główne wejście do części konferencyjno-administracyjnej. Jego wielkość, szerokość drzwi powinna uwzględniać przepustowość strefy wejściowej, tak aby zapobiegać wychładzaniu się holu. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana z wycieraczką wpuszczoną odporną na intensywne użytkowanie.

Wiatrołap, wydzielony ścianami szklanymi na podkonstrukcji aluminiowej, z drzwiami rozsuwanymi automatycznie. Dopuszcza się likwidację wiatrołapu wprowadzając drzwi obrotowe – pod warunkiem usytuowania przy nich drzwi rozwieranych lub przesuwanych z automatyką ppoż, przystosowanych do ruchu osób niepełnosprawnych. Sufit podwieszany rastrowy - aluminiowy



Szatnia [A.0.5]

Jej wielkość i wyposażenie, powinno zapewnić obsługę i przepustowość przewidzianej, ustalonej z zamawiającym ilości ludzi. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana, przystosowana do intensywnego użytkowania. Sufit podwieszany rastrowy - aluminiowy. Błat podawczy w szatni prefabrykowany wykonany z betonu architektonicznego impregnowanego hydrofobowo. Wyposażenie w sprzęt ruchomy.

Punkt informacyjny [A.0.7]

Pomieszczenie otwarte, oddzielone od przestrzeni holu blatem prefabrykowanym z betonu architektonicznego impregnowanego hydrofobowo. Posadzka i sufit jw. Pomieszczenia powinny być wyposażone w sprzęt ruchomy – biurowy.

Pomieszczenie ochrony [A.0.6] | [A.0.6.1]

Posadzka i sufit jw. Drzwi – szklane ze szkła bezpiecznego, matowe lub płytowe drewniane, okleinowane, w stolarcie aluminiowej lub drewnianej, okucia stal nierdzewna. Pomieszczenia powinny być wyposażone w sprzęt ruchomy – biurowy. Pomieszczenie będzie zawierało Centralny System Monitoringu.

Hall – pomieszczenie wielofunkcyjne [A.0.4.1]

Centralna przestrzeń pawilonu wejściowego, z ekspozycją wysokiej i niskiej zieleni tropikalnej, w zakresie oznaczonym na rysunku parteru (załączniki graficzne). Intensywność zieleni zostanie ustalona z zamawiającym na etapie zaprojektuj – wybuduj. Posadzki betonowe, utwardzane powierzchniowo, zacierane mechanicznie, polerowane, odporne na promieniowanie UV, o podwyższonych walorach estetycznych, o podwyższonej odporności mechanicznej, dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji lub posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych wypełnione barwionym kruszywem szklanym, szlifowane w technologii lastriko, matowe, odporna na promieniowanie UV, o podwyższonych walorach estetycznych, o podwyższonej odporności mechanicznej, dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj i wybuduj. W miejscu roślinności substrat glebowy o parametrach odpowiednich dla wybranych gatunków roślin. Sufit będzie stanowił stropodach ze świetlikami z poduszek pompowanych z folii ETFE. Widoczna powierzchnia betonowa w standardzie betonu architektonicznego nie będzie podlegała wykończeniu powłokami widocznymi i powinna posiadać wysokie parametry dotyczące wyglądu kształtu, faktury i koloru. Ściany wewnętrzne powinny być zabezpieczone płytami z betonu architektonicznego, klejonymi wzdłuż ścian do wysokości drzwi wewnętrznych. Drzwi szklane lub płytowe okleinowane, ościeżnice stalowe lub aluminiowe. Okucia stal nierdzewna. Wyposażenie ruchome holu: siedziska, infoboxy, kosze na śmieci.

Sklep w przestrzeni hallu [A.0.4.2]

Sklep z pamiątkami jest wpleciony w ekspozycję zieleni, jego ściany powinny mieć formę gablot, powinny być w pełni przezierne, zastosowane materiały wykończeniowe powinny współgrać i harmonizować z otaczającą zielenią. Wielkość przestrzeni sklepu zostanie ustalona z zamawiającym na etapie „Zaprojektuj – wybuduj”. Posadzki z betonu dekoracyjnego, przystosowane do intensywnej eksploatacji, faktura i kolor powinny imitować naturalne podłoże charakterystyczne dla projektowanej zieleni. Wyposażenie ruchome, gabloty, meble części sprzedażowej.

Sale edukacyjne x 4 [A.0.8] | [A.0.9] | [A.0.10; A.0.11]

Przeznaczone do zajęć edukacyjnych, w postaci warsztatów i seminariów. Głównymi, ale nie jedynymi odbiorcami będą dzieci i młodzież. Wyposażenie w sprzęt ruchomy (stoły, krzesła, szafy) powinno być adekwatne do przeznaczenia oraz umożliwiać cykliczność aranżacji. Wyposażenie w sprzęt audiowizualny. Należy zapewnić infrastrukturę techniczną do montażu urządzeń audiowizualnych w postaci rzutników, nagłośnienia, ekranów, telewizorów. Drzwi – szklane, ze szkła bezpiecznego, matowe lub płytowe, okleinowane, ościeżnice aluminiowe lub drewniane, okucia stal nierdzewna. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowana do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji lub posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych wypełnione barwionym kruszywem szklanym , szlifowane w technologii lastriko , matowe , odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych, o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj i wybuduj. Sufit podwieszany rastrowy, sufit akustyczny dla sal lekcyjnych. Należy wyposażyć w meble i sprzęt ruchomy ustalony i zatwierdzony z Zamawiającym.

Toalety - parter [A.0.12] – piętro [A.1.4] | [A.1.4.1 - korytarz] | [A.1.18]

Toalety ogólnodostępne. Zarówno w części męskiej, damskiej oraz dla niepełnosprawnych, powinny być wyposażone w akcesoria do przewijania dzieci lub alternatywnie należy zapewnić wydzielone pomieszczenie dla rodziców z dzieckiem. Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych wypełnione mieszaniną płatków z PCV , matowe , odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. . Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj i wybuduj , Na ścianach płytki z izolacją przeciwwilgociową systemową, mozaika, elementy dekoracyjne, nawiązujące do tematyki Orientarium. Drzwi – szklane ze szkła bezpiecznego, matowe lub płytowe, okleinowane, ościeżnice aluminiowe lub drewniane, okucia stal nierdzewna Sufity podwieszane gk. Ścianki wydzielające kabiny ustępowe wykonane z płyt laminatu wysokociśnieniowego stawiane na profilach systemowych ze stali nierdzewnej, nóżki, okucia, wieszaki ze stali nierdzewnej. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Umywalki ceramiczne lub ze stali nierdzewnej. Miski ustępowe ceramiczne wiszące, spłuczka podtynkowa ze stelażem montażowym w komplecie z deska sedesową twardą, ze spłukiwaniem uruchamianym zbliżeniowo. Pisuary ceramiczne lub ze stali nierdzewnej, ze spłukiwaniem automatycznym. Baterie stojące umywalkowe czasowe z mieszaczem termostatycznym z regulacją temperatury, uruchamiane zbliżeniowo. Nad umywalkami

należy umieścić lustra licowane z powierzchnią płytek. Lustra z przeznaczeniem do pomieszczeń o zwiększonej wilgotności, do pomieszczeń użyteczności publicznej. Pojemniki na mydło, suszarki, wieszaki – ze stali nierdzewnej. Wyposażenie stałe powinno charakteryzować się wysoką jakością i trwałością z przeznaczeniem dla toalet publicznych.

Restauracja [A.0.13]

Restauracja przeznaczona do obsługi gości Orientarium, oraz obsługi imprez masowych odbywających się w pawilonie wejściowym poza godzinami otwarcia ogrodu zoologicznego. Możliwość obsłużenia ok. 300 gości w tym samym czasie. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowana do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj i wybuduj. . Sufit podwieszany rastrowy - aluminiowy. Ściany wewnętrzne powinny być zabezpieczone płytami z betonu architektonicznego, klejonymi wzdłuż ścian do wysokości drzwi wewnętrznych. Drzwi szklane ze szkła bezpiecznego lub płytowe okleinowane, ościeżnice stalowe lub aluminiowe. Okucia stal nierdzewna.

Kuchnia [A.0.14]

Wyposażenie i technologia kuchni, powinna zapewnić możliwość obsłużenia 300 gości w tym samym czasie, bazując na daniach przygotowywanych na miejscu. Posadzki zmywalne, antypoślizgowe. wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne, o podwyższonych parametrach użytkowych. Posadzki powinny być wykonane z materiałów trwałych, gładkich, zmywalnych nienasiąkliwych, nieśliskich, odpornych na ścieranie, uderzenia mechaniczne, bez uszkodzeń powierzchniowych. W pomieszczeniach, w których przewidziano wpusty podłogowe posadzki należy wykonać ze spadkiem 1,5% w kierunku kratki ściekowych. Posadzki muszą być odporne na działanie wysokich temperatur. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj i wybuduj. Okładziny lub powłoki ściennie zmywalne do wysokości sufitu, przeznaczone do pomieszczeń kuchennych, jednorodnie kolorystycznie, o podwyższonych parametrach użytkowych, odporność na czyszczenie zgodnie z normą : parametr 1 - zgodnie z normą EN ISO 11998.. Drzwi przystosowane do użytkowania w pomieszczeniach wilgotnych. Narożniki ściennie wykonane ze stali nierdzewnej. W pomieszczeniach kuchni i jej zaplecza połączenie podłogi ze ścianami muszą być wykonane jako obłe, ułatwiające utrzymanie czystości lecz nie utrudniające ustawienia sprzętów kuchennych i mebli gastronomicznych. Modułowy sufit higieniczny, szczelny kasetonowy o powierzchni bakteriostatycznej, umożliwiającej mycie i dezynfekcję. Powierzchnię kuchni uzależnia się od wielkości zadań produkcyjnych, ilości i parametrów urządzeń technologicznych. Wszystkie pomieszczenia powinny być wentylowane. W chłodni, mroźni posadzka żywiczna odporna na czyszczenie zamrożonych powierzchni gorącą parą oraz wysokie obciążenia mechaniczne.

Pomieszczenia gospodarcze [A.0.15]

Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie. Sufit podwieszany rastrowy. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Okładziny ścienne zmywalne do wysokości 2m.

Pomieszczenie techniczne [A.0.16] | [A.0.6.2]

Pomieszczenie przeznaczone, na urządzenia instalacyjne, węzeł cieplny, centrale wentylacyjne szafy rozdzielni elektrycznych. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Okładziny ścienne zmywalne do wysokości 2m.

Wiatrołap [A.0.17]

Wejście do restauracji z poza terenu ZOO, dające możliwość korzystania z niej niezależnie od godzin otwarcia ogrodu zoologicznego. Jego wielkość, szerokość drzwi powinna uwzględniać przepustowość strefy wejściowej, tak aby zapobiegać wychładzaniu się pomieszczenia. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana z wycieraczką wpuszczoną.

Wiatrołap, wydzielony ścianami szklanymi na podkonstrukcji aluminiowej, z drzwiami rozsuwanymi automatycznie. Sufit podwieszany rastrowy.

Wiatrołap [A.0.18]

Niezależne wejście do restauracji z terenu ZOO. Parametry jw.

Klatki schodowe parter, piętro

- [A.K.0.1] | [A.K.0.3] | [A.K.0.4]

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, schody prefabrykowane z betonu architektonicznego impregnowanego hydrofobowo, stopnice fakturowane zapewniające antypoślizgowość do R11

- [A.K.0.2]

Schody reprezentacyjne w przestrzeni hallu, prefabrykowane z betonu architektonicznego impregnowanego hydrofobowo. Powinny cechować się wysoką estetyką wykonania. Użyte materiały powinny być wysokiej jakości oraz zapewniać trwałość adekwatną dla powierzchni o wysokim natężeniu ruchu. Balustrady – szkło bezpieczne, mocowane w sposób bezramkowy, z pochwytyami drewnianymi.

Antresola [A.1.1]

Balustrady – szkło, mocowane w sposób bezramkowy. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowana do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji lub posadzki

wykonane z kompozycji żywic epoksydowych wypełnione barwionym kruszywem szklanym , szlifowane w technologii lastriko , matowe , odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj i wybuduj.. Ściany wewnętrzne powinny być zabezpieczone płytami z betonu architektonicznego, klejonymi wzdłuż ścian do wysokości drzwi wewnętrznych. Drzwi do pomieszczeń szklane lub płytowe okleinowane, ościeżnice stalowe lub aluminiowe. Okucia stal nierdzewna.

Duża sala konferencyjna [A.1.2]

Możliwość dzielenia ściankami mobilnymi automatycznymi na trzy mniejsze sale, moduły o wysokiej dźwiękochłonności (50 dB), wykończone fornirem. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowana do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji lub posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych wypełnione barwionym kruszywem szklanym , szlifowane w technologii lastriko , matowe , odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj i wybuduj.. Należy zapewnić infrastrukturę techniczną do montażu urządzeń audiowizualnych w postaci rzutników, nagłośnienia, ekranów, telewizorów. Wyposażenie w sprzęt audiowizualny zarówno dla całej sali, jak i niezależnie dla każdej wydzielonej. Drzwi płytowe okleinowane, ościeżnice stalowe lub aluminiowe. Okucia stal nierdzewna. Aranżując wnętrze należy uzyskać wysoki wskaźnik zrozumiałości mowy dla wszelkich form słownych, projekcji kinowych i multimedialnych. Sufit akustyczny odbijająco – rozpraszający. Kształt sufitu będzie miał za zadanie kierować odbicia w stronę widowni zarówno bezpośrednio nad orkiestronem i proscenium. Ściany wykończone panelami fornirowanymi. Ściany - ustroje akustyczne drewniane. Większość ustrojów będzie odbijała dźwięk, okładziny na ścianach tylnych będą perforowane w celu uniknięcia niekorzystnych odbić. Należy wyposażyć w meble i sprzęt ruchomy ustalony i zatwierdzony z zamawiającym.

Zaplecze sali konferencyjnej [A.1.3]

Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie. Sufit podwieszany rastrowy.

Foyer [A.1.22]

Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowana do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji lub posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych wypełnione barwionym kruszywem szklanym , szlifowane w technologii lastriko , matowe , odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na



etapie zaprojektuj i wybuduj.. Ściany wewnętrzne powinny być zabezpieczone płytami z betonu architektonicznego, klejonymi wzdłuż ścian do wysokości drzwi wewnętrznych

Sale konferencyjne x 3 [A.1.5.; A.1.6; A.1.7]

Należy zapewnić infrastrukturę techniczną do montażu urządzeń audiowizualnych w postaci rzutników, nagłośnienia, ekranów, telewizorów. Wyposażenie w sprzęt audiowizualny. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowana do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji lub posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych wypełnione barwionym kruszywem szklanym , szlifowane w technologii lastriko , matowe , odporna na promieniowanie UV , o podwyższonych walorach estetycznych , o podwyższonej odporności mechanicznej ,dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj i wybuduj. Aranżując wnętrze należy uzyskać wysoki wskaźnik zrozumiałości mowy dla wszelkich form słownych, projekcji kinowych i multimedialnych. Sufit akustyczny odbijająco – pochłaniający. Ściany wykończone panelami akustycznymi odbijająco – pochłaniającymi.

Powierzchnia biurowa, open space – piętro [A.1.8] | [A.1.23 - korytarz]

Parkiet z drewna twardego np. dębowy, olejowany. Sufit podwieszany rastrowy. Drzwi do pomieszczeń szklane lub płytowe okleinowane, ościeżnice stalowe lub aluminiowe. Okucia stal nierdzewna.

Pomieszczenia biurowe x 7 [A.1.9 – A.1.15]

Parkiet z drewna twardego np. dębowy, olejowany. Sufit podwieszany rastrowy. Drzwi do pomieszczeń szklane lub płytowe okleinowane, ościeżnice stalowe lub aluminiowe. Okucia stal nierdzewna.

Pomieszczenie socjalne [A.1.16]

Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie. Sufit podwieszany rastrowy.

Pomieszczenie gospodarcze [A.1.17] | [A.1.19]

Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie. Sufit podwieszany rastrowy. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Okładziny ścienne zmywalne do wysokości 2m.

Taras [A.1.24]

Posadzka – kafle betonowe impregnowane hydrofobowo lub z kamienia naturalnego, układane na wspornikach, odwodnienie podposadzkowe. Balustrady szklane mocowane w sposób bezramkowy.

Łącznik [A.1.20]

Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie. Sufit podwieszany rastrowy.

Przedsiónek łącznika [A.1.21]

Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana. Sufit podwieszany rastrowy.

We wszystkich pomieszczeniach w których nie zostało określone wykończenie ścian należy przyjąć powłoki malarskie o wysokich walorach użytkowych, odporne na inetsnywna eksploatację.

Wszystkie pomieszczenia biurowe, socjalne, gospodarcze należy wyposażyć w meble biurowe, techniczne i socjalne; w ilości stosownej liczby użytkowników. Wszystkie elementy wystroju i wyposażenia wnętrz, w zakresie jakości i funkcjonalności należy uzgodnić i zatwierdzić z zamawiającym na etapie realizacji inwestycji. W elementy wystroju i wyposażenia wnętrz powinny być zaimplementowane motywy związane z Orientarium.

Dźwigi osobowe - udźwig do 1500 kg do 15 osób, wysokość podnoszenia od 5m. Wyposażenie dźwigów z przystosowaniem dla niepełnosprawnych, z komunikatami głosowymi, wykończenie o wysokich walorach użytkowych i estetycznych. Dźwigi przeznaczone do obsługi zwiedzających wyposażone w urządzenia umożliwiające wyświetlanie komunikatów sprzężone z systemem informatycznym umożliwiającym ich wgrywanie i edycję (włącznie z systemem wyświetlania komunikatów przed salami).

Wszystkie użyte materiały wykończeniowe oraz wyposażenie powinny być wysokiej jakości i trwałości, adekwatnej do warunków użytkowych i funkcjonalnych pomieszczeń oraz spełniać wymagania PN i przepisów bezpieczeństwa użytkowania.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta. Wszystkie materiały i technologie przewidziane do zastosowania muszą być systemowe.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.

2.4.2.2. BUDYNEK WYSTAWIENNICZY – SŁONIARNIA, CELEBES, WSPY SUNDAJSKIE

Strefa podcienia

Posadzki wykonane z prefabrykatów betonowych impregnowanych hydrofobowo, układanych zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji..

Ściana wykończona grafiką w technologii trwałej (ceramika lub płyty włókno-cementowe) podświetlona światłami LED o zmiennej kolorystyce RGB.

Sufit podwieszony na podkonstrukcji systemowej, wykończony panelami z blachy malowanej proszkowo. Panele układane zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach. Oświetlenie montowane w suficie, w panelach zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji..., jego ilość i natężenie powinno zapewniać optymalne warunki użytkowe tego miejsca.

Wiatrołap [B.0.1]

Główne wejście do części ekspozycyjnej. Jego wielkość, szerokość drzwi powinna uwzględniać przepustowość strefy wejściowej, tak aby zapobiegać wychładzaniu się holu. Posadzka z betonu dekoracyjnego impregnowanego hydrofobowo, utwardzana powierzchniowo polerowana z wycieraczką wpuszczoną. Wiatrołap, wydzielony ścianami szklanymi ze szkła bezpiecznego, na podkonstrukcji aluminiowej, z drzwiami rozsuwanymi automatycznie. Dopuszcza się likwidację wiatrołapu wprowadzając drzwi obrotowe – pod warunkiem usytuowania przy nich drzwi rozwieranych lub przesuwanych z automatyką ppoż, przystosowanych do ruchu osób niepełnosprawnych. Sufit podwieszany rastrowy - aluminiowy.

Hall [B.0.2]

Przestrzeń hallu o z ekspozycją wysokiej i niskiej zieleni tropikalnej, w zakresie oznaczonym na rysunku parteru. Intensywność zieleni zostanie ustalona z zamawiającym na etapie zaprojektuj – wybuduj. Posadzki z betonu dekoracyjnego, utwardzane powierzchniowo. Beton dekoracyjny impregnowany hydrofobowo z odciskami imitującymi naturalne nawierzchnie krainy orientalnej, odporny na intensywne użytkowanie.

Sufit będzie stanowił stropodach ze świetlikami z poduszek pompowanych z folii ETFE. Widoczna powierzchnia betonowa w standardzie betonu architektonicznego nie będzie podlegała wykończeniu powłokami widocznymi i powinna posiadać wysokie parametry dotyczące wyglądu, kształtu, faktury i koloru. Ściany wewnętrzne powinny być zabezpieczone płytami z betonu architektonicznego lub betonu dekoracyjnego klejonymi wzdłuż ścian do wysokości drzwi wewnętrznych. Dekoracja i wykończenie ścian powinna nawiązywać to tematyki ekspozycji. Drzwi szklane ze szkła bezpiecznego lub płytowe okleinowane, ościeżnice stalowe lub aluminiowe. Okucia stal nierdzewna. Wyposażenie ruchome holu: siedziska, infoboxy, kosze na śmieci.

Antresola [B.1.2]

Balustrady – szkło bezpieczne, mocowane w sposób bezramkowy, pochwytów drewniane. Posadzki z betonu dekoracyjnego, utwardzane powierzchniowo, impregnowany hydrofobowo z fakturą imitująca naturalne nawierzchnie krainy orientalnej. Ściany wewnętrzne powinny być zabezpieczone płytami z betonu architektonicznego lub betonu dekoracyjnego klejonymi wzdłuż ścian do wysokości drzwi wewnętrznych. Dekoracja i wykończenie ścian powinna nawiązywać to tematyki ekspozycji. Drzwi szklane ze szkła bezpiecznego lub płytowe okleinowane, ościeżnice stalowe lub aluminiowe.

Szatnia [B.0.3]

Jej wielkość i wyposażenie, powinno zapewnić obsługę i przepustowość przewidzianej, ustalonej z zamawiającym ilości ludzi. Posadzka betonowa, utwardzana powierzchniowo, zacierana mechanicznie, polerowana. Sufit podwieszany rastrowy-aluminiowy. Błat podawczy w szatni prefabrykowany wykonany z betonu architektonicznego, impregnowany hydrofobowo. Wyposażenie w sprzęt ruchomy.

Toalety [B.0.4] | [B.0.21] | [D.0.35]

Toalety ogólnodostępne. Zarówno w części męskiej, damskiej oraz dla niepełnosprawnych, powinny być wyposażone w akcesoria do przewijania dzieci lub alternatywnie należy zapewnić wydzielone pomieszczenie dla rodziców z dzieckiem. Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych wypełnione mieszaniną płatków z PCV, matowe, odporna na promieniowanie UV, o podwyższonych walorach estetycznych, o podwyższonej odporności mechanicznej, dedykowane do pomieszczeń o wysokiej intensywności eksploatacji. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj. Na ścianach płytki z izolacją przeciwwilgociową systemową, mozaika, elementy dekoracyjne, nawiązujące do tematyki Orientarium. Drzwi – szklane ze szkła bezpiecznego, matowe lub płytowe, okleinowane, ościeżnice aluminiowe lub drewniane, okucia stal nierdzewna. Sufity podwieszane gk. Ścianki wydzielające kabiny ustępowe wykonane z płyt laminatu wysokociśnieniowego stawiane na profilach systemowych ze stali nierdzewnej, nóżki, okucia, wieszaki ze stali nierdzewnej. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Umywalki ceramiczne lub ze stali nierdzewnej. Miski ustępowe ceramiczne wiszące, spłuczka podtynkowa ze stelażem montażowym w komplecie z deską sedesową twardą, ze spłukiwaniem uruchamianym zbliżeniowo. Pisuary ceramiczne lub ze stali nierdzewnej na stelażu montażowym, ze spłukiwaniem automatycznym. Baterie stojące umywalkowe czasowe z mieszaczem termostatycznym z regulacją temperatury, uruchamiane zbliżeniowo. Nad umywalkami należy umieścić lustra licowane z powierzchnią płytek. Lustra z przeznaczeniem do pomieszczeń o zwiększonej wilgotności, do pomieszczeń użyteczności publicznej. Pojemniki na mydło, suszarki, wieszaki – ze stali nierdzewnej. Wyposażenie stałe powinno charakteryzować się wysoką jakością i trwałością z przeznaczeniem dla toalet publicznych - antywandalowe.

Śluzy [B.1.1] | [B.0.5] | [B.0.6.3] | [B.1.4] | [B.1.7] | [C.0.1] | [C.0.21] | [C.1.3] | [D.0.1] | [D.0.2.5] | [D.1.1] | [D.1.6] | [C.0.2.1]

Posadzki z betonu dekoracyjnego, utwardzane powierzchniowo, impregnowany hydrofobowo z fakturą imitującą naturalne nawierzchnie krainy orientalnej. Ściany wewnętrzne wykończone sztucznymi skałami, okładzinami betonowymi. Dekoracja i wykończenie ścian powinna nawiązywać do tematyki ekspozycji. Drzwi stalowe wykończone sztuczną skałą lub matą bambusową. ościeżnice stalowe.

Ekspozycja wewnętrzna – droga zwiedzania – parter: strefa słoni [B.0.6.1] | strefa relaksu - ekspozycja podwodna słoni [B.0.6.2] | strefa z

wybiegami anoa i makaków [C.0.2] | strefa przed tunelem akrylowym [C.0.22.1] | strefa relaksu – ekspozycja podwodna rekinów [C.0.24.1] | strefa z akwariami cieśniny Lembeh [C.0.24.4] | hala wolnego lotu [D.0.2.1] | strefa relaksu – ekspozycja podwodna gawiali, niedźwiedzi malajskich i ryb słodkowodnych [D.0.2.4]

Posadzki z betonu dekoracyjnego, utwardzane powierzchniowo, impregnowane hydrofobowo z fakturą imitującą naturalne nawierzchnie krainy orientalnej. Lokalnie strefy z zielenią niską i wysoką, podłoże z substratem glebowym. Ściany wewnętrzne wykończone sztucznymi skałami i roślinnością w systemie zielonych ścian. Dekoracja i wykończenie ścian powinna nawiązywać to tematyki ekspozycji. Drzwi stalowe wykończone sztuczną skałą lub matą bambusową. ościeżnice stalowe. Sufity wykończone sztucznymi skałami z zatopionymi i wystającymi elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc. Balustrady szklane mocowane w sposób bezramkowy uzupełniane balami bambusowymi lub drewnianymi. . W zależności od biotopu należy projektować przestrzenie dla zwiedzających, nadając im indywidualny charakter spójny z ekspozycją

Ekspozycja wewnętrzna – droga zwiedzania - antresole [B.1.3] | [C.1.1] | [D.1.2]

Posadzki z betonu dekoracyjnego, utwardzane powierzchniowo, impregnowane hydrofobowo z fakturą imitującą naturalne nawierzchnie krainy orientalnej. Ściany wewnętrzne wykończone sztucznymi skałami lub matą bambusową. Dekoracja i wykończenie ścian powinna nawiązywać to tematyki ekspozycji. Drzwi stalowe wykończone sztuczną skałą lub matą bambusową. ościeżnice stalowe. Balustrady drewniane, szklane, z siatki 3d ze stali nierdzewnej. W zależności od biotopu należy projektować antresole nadając im indywidualny charakter spójny z ekspozycją. W przypadku słoniarni, antresola jest wykonana jako galeria w charakterze architektury wernakularnej typowej dla krainy orientalnej, kryta strzechą.

Komunikacja - droga zwiedzania – piętro [C.1.4]

Posadzki z betonu dekoracyjnego, utwardzane powierzchniowo, impregnowane hydrofobowo z fakturą imitującą naturalne nawierzchnie krainy orientalnej. Ściany wewnętrzne wykończone sztucznymi skałami lub matą bambusową . Drzwi stalowe wykończone sztuczną skałą lub matą bambusową. ościeżnice stalowe. W ścianach, lokalnie przeszklenia dające możliwość wglądu do pomieszczeń z filtrami.

Ekspozycja wewnętrzna – słonie [B.0.7.1]

Wybieg wewnętrzny słoni o powierzchni ok 2 200 m.kw i podłożu piaszczystym do głębokości płyty dennej, z substratem umożliwiającym biodegradację odchodów zwierzęcych. Izolacja pozioma płyty dennej wykonana z masy elastomerowej polimocznikowej. W płycie dennej pod wybiegiem należy zapewnić wpusty umożliwiające odprowadzenie nadmiaru wody. Powierzchnia płyty dennej przed zasypaniem podłoża powinna być zabezpieczona materiałem odpornym na związki zawarte w odchodach zwierząt, spełniającym wymagania pełnej klasy ekspozycji XA3. Na wybieg należy zapewnić możliwość wjazdu poprzez bramę maszyn umożliwiającą wymianę podłoża piaszczystego.

Aranżacja tła dla wybiegu z wykorzystaniem okładzin ściennych mocowanych na podkonstrukcji. Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc.,

- Siding drewniany – bambus,
- Kamień naturalny
- ściany z obsadzeniami roślinnymi w systemie green wall

Aranżacja wzbogacona o elementy architektury wernakularnej charakterystycznej dla krainy orientalnej.

Wokół wybiegu wzdłuż drogi zwiedzania fosa sucha o głębokości 2,2 m, z zabezpieczeniem w postaci pastuchów elektrycznych. Wykończenie powierzchni fosy okładzinami ze sztucznych skał, kompozycji pni sztucznych i naturalnych. Wszystkie urządzenia zabezpieczające, będące pod napięciem, należy lokalizować poza zasięgiem osób zwiedzających.

Wystrój wybiegu w postaci sztucznych i naturalnych pni drzew, skał i powalonych pni. W centralnym miejscu kompozycji wybiegu należy umieścić duży pień drzewa o wysokości do 9 m.

Dopuszczalne są wyrzutnie powietrza ukryte w konarach i pniach drzew.

Kompozycje nasadzeń roślin oddających charakter naturalnego środowiska np. lasek bambusowy. Ochrona kompozycji poprzez instalację pastuchów elektrycznych.

Należy przewidzieć karmniki, karmniki zwisające z gałęzi, poidła, prysznice, drapaki, oraz inne elementy do aktywności zwierząt odpowiednio do potrzeb, trybu życia i aktywności. Poszczególne elementy należy rozmieścić w różnorodnych miejscach w zagospodarowaniu wybiegu, także z wykorzystaniem sztucznych i naturalnych pni oraz sztucznie wytworzonego krajobrazu.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – słonie - zbiornik wodny [B.0.7.2]

Niecka zbiornika od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczona hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Niecka zbiornika wykończona w sposób charakterystyczny dla danego biotopu , przy pomocy sztucznych skał jako odcisków w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc.,

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji , w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – anoa [C.0.3] | [C.0.3.1 – zbiornik wodny]

Wybieg wewnętrzny anoa o powierzchni ok 120 m.kw, podłoże trawiaste i piaszczyste z substratem dla roślinności umożliwiającym biodegradację odchodów zwierzęcych.

Konieczne wykonanie basenów i miejsc do kąpieeli błotnych, pow ok 10m² i głębokości od 0 do 0.5 m. Baseny i miejsca do kąpieeli błotnych od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczone hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji basenów i miejsc do kąpieeli błotnych należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia

Aranżacja tła dla wybiegu z wykorzystaniem okładzin ściennych mocowanych na podkonstrukcji. Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc.,

- Siding drewniany – bambus,
- Kamień naturalny
- Ściany z obsadzeniami roślinnymi w systemie green wall

Ogrodzenie szklone lub siatka 3d z linek ze stali nierdzewnej, z fragmentami z okładziną ze sztucznej skały, bambusa ,z zabezpieczeniem w postaci pastuchów elektrycznych. Wszystkie urządzenia zabezpieczające, będące pod napięciem, należy lokalizować poza zasięgiem osób zwiedzających.

Wystrój wybiegu w postaci sztucznych skał, naturalnych i sztucznych pni drzew.

Kompozycje nasadzeń roślin oddających charakter naturalnego środowiska.

Należy przewidzieć karmniki, poidła, prysznice, drapaki, oraz inne elementy do aktywności zwierząt odpowiednio do potrzeb, trybu życia i aktywności. Poszczególne elementy należy rozmieścić w różnorodnych miejscach w zagospodarowaniu wybiegu, także z wykorzystaniem sztucznych i naturalnych pni oraz sztucznie wytworzonego krajobrazu.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji , w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące

hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – makaki [C.0.4]

Wybieg wewnętrzny makaków o powierzchni ok 180 m.kw, podłoże trawiaste i piaszczyste z substratem dla roślinności umożliwiającym biodegradację odchodów zwierzęcych.

Aranżacja tła dla wybiegu z wykorzystaniem okładzin ściennych mocowanych na podkonstrukcji :

- Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc..
- Siding drewniany – bambus,
- Kamień naturalny
- Ściany z obsadzeniami roślinnymi w systemie green wall

Ogrodzenie szklone, z fragmentami z okładziną ze sztucznej skały, bambusa, wysokość ogrodzenia 3m. Ponad ogrodzeniem woliera z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej, do wysokości sufitu.

Wystrój z silnych pni, lin i platform,. Kompozycja okładziny ze sztucznych skał z licznymi pułkami na ścianach.

Należy przewidzieć karmniki, poidła, prysznice, drapaki, oraz inne elementy do aktywności zwierząt odpowiednio do potrzeb, trybu życia i aktywności. Poszczególne elementy należy rozmieścić w różnorodnych miejscach w zagospodarowaniu wybiegu, także z wykorzystaniem sztucznych i naturalnych pni oraz sztucznie wytworzonego krajobrazu.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Wyposażenie i wykończenie wybiegów, dekoracją ze sztucznych skał. Sztuczna skała wykonana jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc..

W ekspozycji wewnętrznej słoniarni oraz ekspozycji Wysp Sundajskich, należy zastosować zraszacze zlokalizowane pod konstrukcją dachu.

Laboratorium dydaktyczne dla zwiedzających [C.0.27] | akwarium [C.0.22.2]

Przeznaczone do zajęć edukacyjnych, w postaci warsztatów. Głównymi, ale nie jedynymi odbiorcami będą dzieci i młodzież. Wyposażenie w sprzęt ruchomy (stoły, krzesła, szafy) powinno być adekwatne do przeznaczenia oraz umożliwiać cykliczność aranżacji.

Wyposażenie w sprzęt audiowizualny. Należy zapewnić infrastrukturę techniczną do montażu urządzeń audiowizualnych w postaci rzutników, nagłośnienia, ekranów, telewizorów. Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych o podwyższonej odporności na ługi i kwasy (stężenie powyżej 50%) . Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj. Kratki ściekowe ze stali nierdzewnej. Sufit podwieszany rastrowy. Należy wyposażyć w meble i sprzęt ruchomy ustalony i zatwierdzony z zamawiającym.

Ekspozycja wewnętrzna – zbiornik wody słonej – rafa koralowa [C.0.23.2]

Niecka zbiornika od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczona hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Zbiornik wykończony w sposób charakterystyczny dla danego biotopu , przy pomocy sztucznych skał jako odcisków w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia .

Żywa skała powinna zostać użyta do tworzenia naturalnej dekoracji zbiornika. Ilość skały należy dobrać tak aby stworzyć odpowiedni wystrój zbiornika oraz miejsce do mocowania koralowców.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – zbiornik wody słonej – rekiny [C.0.23.3]

Niecka zbiornika od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczona hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Zbiornik wykończony w sposób charakterystyczny dla danego biotopu , przy pomocy sztucznych skał jako odcisków w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia.

Aranżacja największego zbiornika, powinna prezentować w sposób scenograficzny krajobraz podwodnego życia zwierząt morskich. Dna oceanów południowej i środkowej Azji skrywają liczne wraki statków i samolotów II wojny światowej. Aby urealnić wystrój zbiornika należy min. umieścić w nim odwzorowany w skali 1:1, wykonany z żywicy poliestrowych wrak japońskiego samolotu bojowego z czasów II Wojny Światowej np.: **J2m3 „Raiden”**

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji , w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – akwarium cieśniny Lembeh [C.0.24.2]

Niecka zbiornika od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczona hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Wykończenie wewnątrz zbiornika powinny odzwierciedlać życie podwodne cieśniny Lembeh. Dopuszczalne jest użycie kombinacji materiałów od naturalnej żywej skały do atestowanych elementów dekoracyjnych. Materiały użyte do tworzenia dekoracji muszą być dedykowane do akwarystki morskiej.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji , w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – akwarium zbiornik typu cylinder [C.0.24.3]

Niecka zbiornika od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczona hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Wykończenie wewnątrz zbiornika powinny odzwierciedlać życie podwodne raf okolic Celebes. Znajdujący się w centralnej części zbiornika komin powinien zostać zamaskowany po przez dekorację sięgającą przelewu zbiornika. Dopuszczalne jest użycie kombinacji materiałów od naturalnej żywej skały do sztucznych koralii imitujących życie osiadłych bezkręgowców. Materiały użyte do tworzenia dekoracji muszą być dedykowane do akwarystki morskiej . W późniejszym okresie sztuczne koralie mogą zostać zastąpione mało wymagającymi koralowcami miękkimi, grzybowieńcami, gorgoniami oraz nielicznymi koralami LPS.

W plaży zbiornika należy wykonać wypłylenie w formie laguny lub półki. Powierzchnia do ustalenia z zamawiającym na etapie zaprojektuj wybuduj.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji , w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – tunel akrylowy [C.0.23.1]

Posadzki z betonu dekoracyjnego, utwardzane powierzchniowo, impregnowane hydrofobowo z fakturą imitująca naturalne nawierzchnie krainy orientalnej. Nad tunelem zawieszony pomost drewniany, pełniący rolę drugiego planu ekspozycji dla przepływających ryb. Pomost będzie służył również obsłudze zbiornika od strony przestrzeni technicznej. W tunelu zapewnić wentylację – przepływ powietrza.

Należy rozważyć na etapie projektowym wykonanie alternatywnej drogi zwiedzania w celu obejścia zbiornika z rekinami.

Zbiorniki z ekspozycją wodną w miejscach oznaczonych na załączonych rysunkach wyposażyć w szyby akrylowe, wysokie na pełną wysokość pomieszczenia od strony zwiedzających z zachowaniem części progowej i nadprożowej ok 0,3m.

Parametry paneli akrylowych powinny odpowiadać optymalnym wymagom technicznym, konstrukcyjnym oraz zamawiającego ustalonym na etapie zaprojektuj – wybuduj.

Ekspozycja wewnętrzna – orangutany, gibony, langury [D.0.3]

Wybieg wewnętrzny orangutanów, gibbonów, langurów o powierzchni ok 600 m.kw, podłoże trawiaste, gęsto porośnięte zielenią, z substratem dla roślinności umożliwiającym biodegradację odchodów zwierzęcych.

Aranżacja tła dla wybiegu z wykorzystaniem okładzin ściennych mocowanych na podkonstrukcji ;,

- Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc.,
- Siding drewniany – bambus,
- Kamień naturalny
- Ściany z osadzeniami roślinnymi w systemie green wall

Duża ilość urządzeń drewnianych i stalowych do wspinania z wykorzystaniem konstrukcji z pni naturalnych i sztucznych. Wystrój z silnych pni, lin i platform. Część urządzeń powinna umożliwiać korzystanie z nich tylko przez langury i gibony. Można to osiągnąć poprzez zróżnicowanie grubości wystroju, a także instalację ogrodzeń elektrycznych.

Do wysokości 3 m względem poziomu posadzki antresoli - odgródzenie z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej,

Kompozycje nasadzeń roślin oddających charakter naturalnego środowiska.

Należy przewidzieć karmniki, poidła, prysznice, drapaki, oraz inne elementy do aktywności zwierząt odpowiednio do potrzeb, trybu życia i aktywności. Poszczególne elementy należy rozmieścić w różnorodnych miejscach w zagospodarowaniu wybiegu, także z wykorzystaniem sztucznych i naturalnych pni oraz sztucznie wytworzonego krajobrazu.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Rozlewisko wodne [D.0.2.3]

Zbiornik wodny z wodospadami spływającymi po ścianach uformowanych ze sztucznych skał na bazie zapraw mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia. Głębokość zbiornika do 1,5m. Niecka zbiornika od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczona hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji , w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – pantery mgliste [D.0.4]

Wybieg wewnętrzny panter mglistych o powierzchni ok 80 m.kw, podłoże trawiaste, gęsto porośnięte zielenią, z substratem dla roślinności umożliwiającym biodegradację odchodów zwierzęcych.

Aranżacja tła dla wybiegu z wykorzystaniem okładzin ściennych mocowanych na podkonstrukcji :

- Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc.
- Siding drewniany – bambus,
- Kamień naturalny
- Ściany z obsadzeniami roślinnymi w systemie green wall

Ogrodzenie szklone, z fragmentami z okładziną ze sztucznej skały, bambusa, wysokość ogrodzenia 3m. Ponad ogrodzeniem woliera z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej, do wysokości sufitu.

Bogaty wystrój do wspinania, liny, kompozycje z pni, ze strategicznie położonymi miejscami do odpoczynku, duży udział roślinności.

Kompozycje nasadzeń roślin oddających charakter naturalnego środowiska.

Należy przewidzieć karmniki, poidła, prysznice, drapaki, oraz inne elementy do aktywności zwierząt odpowiednio do potrzeb, trybu życia i aktywności. Poszczególne elementy należy rozmieścić w różnorodnych miejscach w zagospodarowaniu wybiegu, także z wykorzystaniem sztucznych i naturalnych pni oraz sztucznie wytworzonego krajobrazu.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Ekspozycja wewnętrzna – gawiale [D.0.5.1]

Wybieg wewnętrzny gawiali o powierzchni ok 80 m.kw, podłoże piaszczyste oraz porośnięte zielenią, z substratem dla roślinności umożliwiającym biodegradację odchodów zwierzęcych.

Aranżacja tła dla wybiegu z wykorzystaniem okładzin ściennych mocowanych na podkonstrukcji :



- Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc..
- Siding drewniany – bambus,
- Kamień naturalny
- Ściany z obsadzeniami roślinnymi w systemie green wall

Kompozycje nasadzeń roślin oddających charakter naturalnego środowiska - roślinnością bagienną i drzewami.

Koniczne zagłębienie wypełnione korą i torfem na gniazdo.

Należy przewidzieć elementy do aktywności zwierząt odpowiednio do potrzeb, trybu życia i aktywności. Poszczególne elementy należy rozmieścić w różnorodnych miejscach w zagospodarowaniu wybiegu, także z wykorzystaniem sztucznych i naturalnych pni oraz sztucznie wytworzonego krajobrazu.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Ekspozycja wewnętrzna – gawiale – zbiornik wodny [D.0.5.2]

Zbiornik o powierzchni ok 50 m.kw, głębokość 0-2m. Niecka zbiornika wykończona w sposób charakterystyczny dla danego biotopu, przy pomocy sztucznych skał jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc.. Niecka zbiornika od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczona hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Basen bez roślinności zanurzonej, lecz z pływającymi na powierzchni roślinami. Obsadzenie brzegów roślinnością bagienną i drzewami.

Zbiorniki z ekspozycją wodną w miejscach oznaczonych na załączonych rysunkach wyposażać w szyby ze szkła klejonego, wysokie na ok 2~3m z zachowaniem części progowej ok 0,3m. Parametry paneli szklanych powinny odpowiadać optymalnym wymogom technicznym, konstrukcyjnym oraz zamawiającego ustalonym na etapie zaprojektuj – wybuduj.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Ekspozycja wewnętrzna – niedźwiedzie malajskie [D.0.6.1]

Wybieg wewnętrzny niedźwiedzi malajskich o powierzchni ok 170 m.kw, podłoże trawiaste, gęsto porośnięte zielenią, z substratem dla roślinności umożliwiającym biodegradację odchodów zwierzęcych.



Aranżacja tła dla wybiegu z wykorzystaniem okładzin ściennych mocowanych na podkonstrukcji :Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc..

- Siding drewniany – bambus,
- Kamień naturalny
- Ściany z obsadzeniami roślinnymi w systemie green wall

Ogrodzenie szklone, z fragmentami z okładziną ze sztucznej skały, bambusa, wysokość ogrodzenia 3m. Ponad ogrodzeniem woliera z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej, do wysokości sufitu.

Wystrój wybiegu w postaci sztucznych skał, naturalnych i sztucznych pni drzew.

Kompozycje nasadzeń roślin oddających charakter naturalnego środowiska.

Należy przewidzieć karmniki, karmniki zwisające z gałęzi, poidła, prysznice, drapaki, oraz inne elementy do aktywności zwierząt odpowiednio do potrzeb, trybu życia i aktywności. Poszczególne elementy należy rozmieścić w różnorodnych miejscach w zagospodarowaniu wybiegu, także z wykorzystaniem sztucznych i naturalnych pni oraz sztucznie wytworzonego krajobrazu.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Ekspozycja wewnętrzna – niedźwiedzie malajskie – zbiornik wodny [D.0.6.2]

Niecka zbiornika od wewnątrz (ściany i płyta denna) zabezpieczona hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Niecka zbiornika wykończona w sposób charakterystyczny dla danego biotopu , przy pomocy sztucznych skał jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc..

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji , w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące hydroizolacji i zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni betonowych muszą pochodzić od jednego producenta.

Na etapie projektowym należy przewidzieć możliwość uzupełnienia wybiegów słoni, niedźwiedzi malajskich, anoa o małe stada ok. 12 sztuk, małych zwierząt towarzyszących np. wyderek orientalnych lub binturongów.

Boksy hodowlane słoni x 8 [B.0.8-B.0.15] | anoa x 4 [C.0.5] | [C.0.6] | [C.0.7] | [C.0.8] | makaki x 6 [C.0.13-18] | orangutany, gibony, langury x 15 [D.0.7

– D.021] | pantery mgliste x 4 [D.0.23 - D.0.26] | niedźwiedzie malajskie x 4 [D.0.31-D.0.34]

Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych lub polimocznikowych, matowe o podwyższonej odporności mechanicznej . Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj. Połączenie podłogi ze ścianami muszą być wykonane jako obłe, ułatwiające utrzymanie czystości. Wpusty posadzkowe ze stali nierdzewnej. Sufity zabezpieczone powłokami otwartymi dyfuzyjnie , ściany zabezpieczone łatwozmywalnymi powłokami dwuskładnikowymi na bazie polimerów , odpornymi na środki dezynfekujące . Powłoka do zabezpieczenia ścian musi posiadać atest PZH. Powłoki muszą posiadać odporność na UV. Drzwi stalowe w ościeżnicach stalowych przystosowane do warunków hodowlanych. Boksy dla słońi wydzielone i zabezpieczone bezpiecznymi systemami ogrodzeń z rur stalowych ocynkowanych ogniowo, wyposażonymi w automatyczne bramy.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni pomieszczeń muszą pochodzić od jednego producenta.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.

Komunikacja - część hodowlana

korytarz [B.0.16] | [B.0.23] | przedsionek [B.0.17] | [B.0.24] | przedsionek [C.0.9] | korytarz [C.0.10] | [C.0.19] | [D.0.22] | [D.0.27] | [D.0.30] | przedsionek [D.0.29.1] | przedsionek [D.0.30.1]

Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych ,wypełnione barwnym kruszywem kwarcowym, matowe o podwyższonej odporności mechanicznej , antypoślizgowe. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj. Połączenie podłogi ze ścianami muszą być wykonane jako obłe, ułatwiające utrzymanie czystości. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Sufity i ściany powyżej wysokości 2 m zabezpieczone powłokami otwartymi dyfuzyjnie , ściany do wysokości 2 m zabezpieczone łatwozmywalnymi powłokami dwuskładnikowymi na bazie polimerów , odpornymi na środki dezynfekujące . Powłoka do zabezpieczenia ścian musi posiadać atest PZH. Powłoki muszą posiadać odporność na UV. Drzwi stalowe w ościeżnicach stalowych.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni pomieszczeń muszą pochodzić od jednego producenta.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.

Komunikacja - część techniczna



– **przedsiónek [B.0.18] | korytarz [B.0.22] [B.0.25 – B.0.26] | [C.0.25]**

–

Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych ,wypełnione barwnym kruszywem kwarcowym, matowe o podwyższonej odporności mechanicznej , antypoślizgowe. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj. Sufity i ściany powyżej wysokości 2 m zabezpieczone powłokami otwartymi dyfuzyjnie , ściany do wysokości 2 m zabezpieczone łatwozmywalnymi powłokami dwuskładnikowymi na bazie polimerów , odpornymi na środki dezynfekujące . Powłoka do zabezpieczenia ścian musi posiadać atest PZH. Powłoki muszą posiadać odporność na UV.Drzwi stalowe w ościeżnicach stalowych.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni pomieszczeń muszą pochodzić od jednego producenta.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.

– **schody w części korytarza [B.S.0.3]**

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, schody prefabrykowane z betonu architektonicznego impregnowanego hydrofobowo, stopnice fakturowane zapewniające antypoślizgowość do R11.

Magazyny, kuchnie zwierząt [B.0.19] | [C.0.11] | [C.0.20] | [D.0.28] | [D.0.29]

Wyposażenie kuchni, powinna zapewnić możliwość sporządzania posiłków dla zwierząt na bazie produktów gotowych. Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych ,wypełnione barwnym kruszywem kwarcowym, matowe o podwyższonej odporności mechanicznej , antypoślizgowe. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj. Ściany do wysokości sufitu zabezpieczone łatwozmywalnymi powłokami dwuskładnikowymi na bazie polimerów, odpornymi na środki dezynfekujące . Powłoka muszą posiadać odporność na UV. Powłoka do zabezpieczenia ścian musi posiadać atest PZH, o podwyższonych parametrach użytkowych, odporność na czyszczenie zgodnie z normą : parametr 1 - zgodnie z normą EN ISO 11998. Sufity zabezpieczone powłokami otwartymi dyfuzyjnie Drzwi przystosowane do użytkowania w pomieszczeniach wilgotnych. Narożniki ścienne wykonane ze stali nierdzewnej. W pomieszczeniach kuchni i jej zaplecza połączenie podłogi ze ścianami muszą być wykonane jako obłe, ułatwiające utrzymanie czystości lecz nie utrudniające ustawienia sprzętów kuchennych. Wszystkie pomieszczenia powinny być wentylowane. Odprowadzenie ciepła i oparów od urządzeń grzewczych poprzez okap z mechaniczną wentylacją. Meble kuchenne stykające się ze środkami spożywczymi powinny mieć atest Państwowego Zakładu Higieny. W chłodni, mroźni posadzka żywiczna odporna na czyszczenie zamrożonych powierzchni gorącą parą oraz wysokie obciążenia mechaniczne.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące

zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni pomieszczeń muszą pochodzić od jednego producenta.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.

Pomieszczenie gospodarcze i techniczne [B.0.24.1] | [C.0.12] | [C.0.26] | [C.0.1.1] | [C.0.22.4] | [D.0.22.1] | pomieszczenie na filtry [C.0.28]

Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych, wypełnione barwnym kruszywem kwarcowym, matowe o podwyższonej odporności mechanicznej, antypoślizgowe. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Ściany do wysokości 2 m zabezpieczone łatwozmywalnymi powłokami dwuskładnikowymi na bazie polimerów, odpornymi na środki dezynfekujące. Powłoki muszą posiadać odporność na UV. Powłoka do zabezpieczenia ścian do wysokości 2 m musi posiadać atest PZH. Sufity i ściany powyżej wysokości 2 m zabezpieczone powłokami otwartymi dyfuzyjnie.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni pomieszczeń muszą pochodzić od jednego producenta.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.

Pomieszczenie socjalne [B.0.20]

Posadzki betonowe, utwardzane powierzchniowo, zacierane mechanicznie. Wykończenie ścian zmywalne do wysokości 2m.

Klatki schodowe

– Schody ewakuacyjne z przestrzeni łącznika [B.K.0.1]

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, schody prefabrykowane z impregnowanego hydrofobowo betonu architektonicznego, stopnice fakturowane zapewniające antypoślizgowość do R11.

– Schody reprezentacyjne w przestrzeni hallu [B.K.0.2]

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, lub drewniane, wypełnienie balustrad – szkło. Stopnice wykończone impregnowanym hydrofobowo betonem dekoracyjnym. Schody stylizowane w charakterze tematu ekspozycji

Schody ewakuacyjne [B.K.0.3] | [C.K.1.1] | [C.K.0.2] | [C.K.0.3] | [D.K.0.2]

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, schody prefabrykowane z betonu architektonicznego impregnowanego hydrofobowo, stopnice fakturowane zapewniające antypoślizgowość do R11.

Schody w drodze zwiedzania [B.K.0.4] | [D.K.0.1]

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, lub drewniane, stopnice wykończone impregnowanym hydrofobowo betonem dekoracyjnym. Schody stylizowane w charakterze tematu ekspozycji

Schody do pomieszczeń technicznych [B.K.-1.4] | [B.K.-1.3] | [C.K.-1.1] | [C.K.-1.2] | [C.K.-1.3] | [D.K.-1.2]

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, schody prefabrykowane z betonu architektonicznego impregnowanego hydrofobowo, stopnice fakturowane zapewniające antypoślizgowość do R11.

Schody w przestrzeni ekspozycyjnej oraz pochylnie x 2 [B.S.0.1] | [B.S.0.2] | [C.S.0.1] | [D.S.0.1]

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, lub drewniane, wypełnienie balustrad – szkło. Stopnice i pochylnie wykończone impregnowanym hydrofobowo betonem dekoracyjnym. Schody stylizowane w charakterze tematu ekspozycji.

Powierzchnie techniczne (pomieszczenia na filtry, pompy, centrale wentylacyjne pomieszczenia ze zbiornikami kwarantannowymi dla ryb, pomieszczenia dla obsługi zbiorników ekspozycyjnych, pom. Socjalne, biurowe, pom. dla płetwonurków) – piętro [B.1.5] | [B.1.6] | [C.1.2] | [C.1.5] | [D.1.3] | [D.1.4]

Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych ,wypełnione barwnym kruszywem kwarcowym, matowe o podwyższonej odporności mechanicznej, antypoślizgowe. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj, o stopniu antypoślizgowości adekwatnym do przeznaczenia i funkcji pomieszczenia. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Ściany do wysokości 2 m zabezpieczone łatwozmywalnymi powłokami dwuskładnikowymi na bazie polimerów , odpornymi na środki dezynfekujące . Powłoki muszą posiadać odporność na UV. Powłoka do zabezpieczenia ścian do wysokości 2 m musi posiadać atest PZH . Sufity i ściany powyżej wysokości 2 m zabezpieczone powłokami otwartymi dyfuzyjnie .

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni pomieszczeń muszą pochodzić od jednego producenta.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji , w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych , materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.



Powierzchnie techniczne (pomieszczenia na filtry, pompy, centrale wentylacyjne pomieszczenia ze zbiornikami buforowymi, pomieszczenia obsługi zbiorników ekspozycyjnych) – piwnica [B.-1.1] | [C.-1.1] | [D.-1.1]

Posadzki wykonane z kompozycji żywic epoksydowych, wypełnione barwnym kruszywem kwarcowym, matowe o podwyższonej odporności mechanicznej, antypoślizgowe. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie zaprojektuj, wybuduj. Wpusty podłogowe systemowe z kratką ze stali nierdzewnej. Ściany do wysokości 2 m z zabezpieczone łatwozmywalnymi powłokami dwuskładnikowymi na bazie polimerów, odpornymi na środki dezynfekujące. Powłoki muszą posiadać odporność na UV. Powłoka do zabezpieczenia ścian do wysokości 2 m musi posiadać atest PZH. Sufity i ściany powyżej wysokości 2 m zabezpieczone powłokami otwartymi dyfuzyjnie.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni pomieszczeń muszą pochodzić od jednego producenta.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące wykonaniu posadzek żywicznych muszą pochodzić od jednego producenta.

Wszystkie pomieszczenia biurowe, socjalne, techniczne, gospodarcze wyposażać w meble biurowe, techniczne i socjalne; w ilości stosownej liczby użytkowników. Wszystkie elementy wystroju i wyposażenia wnętrz, w zakresie jakości i funkcjonalności należy uzgodnić i zatwierdzić z zamawiającym na etapie realizacji inwestycji. W elementy wystroju i wyposażenia wnętrz powinny być zaimplementowane motywy związane z Orientarium.

Dźwigi osobowe - udźwig do 1500 kg do 15 osób, wysokość podnoszenia od 5 do 10m. Dźwignik nożycowy, przeładunkowy – udźwig do 2000 kg, wymiary platformy, 3,2m x 3,2m. Elektryczny wciągnik linowy – udźwig 3200kg, wysokość podnoszenia 10m

W częściach technicznych nad zbiornikami z ekspozycją wodną należy wykonać pomosty techniczne. Wszystkie konstrukcje nad zbiornikami z wodą morską wykonać z tworzywa wzmocnionego szkłem – TWS, zwanego potocznie laminatem lub kompozytem.

Wszystkie użyte materiały wykończeniowe oraz wyposażenie powinny być wysokiej jakości i trwałości, adekwatnej do warunków użytkowych i funkcjonalnych pomieszczeń

2.4.2.3. PAWILONY ZEWNĘTRZNE – DROGA ZWIEDZANIA

Pawilony zewnętrzne – dróg zwiedzania | słonie - parter [B.0.29] | piętro taras widokowy [B.1.8] | anoa, makaki - [C.0.29] | orangutany, langury, gibony, pantery mgliste, niedźwiedzie malajskie - parter [D.0.36] | taras widokowy, małpi gaj - piętro [D.1.5]

Posadzki - płyty kamienne lub betonowe impregnowane hydrofobowo lub beton dekoracyjny impregnowany hydrofobowo z odciskami imitującymi naturalne nawierzchnie krainy orientalnej lub posadzki z desek tarasowych. Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc. Lub siding bambusowy. Sufity – maty bambusowe siding drewniany, lokalnie sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc. Balustrady szklane mocowane w sposób bezramkowy, uzupełniane elementami drewnianymi oraz siatką 3d ze stali nierdzewnej.

Klatki schodowe - parter [B.K.0.5] | [D.K.0.3]

Pochwyty i balustrady ze stali nierdzewnej, lub drewniane, wypełnienie balustrad – szkło lub siatka 3d ze stali nierdzewnej. Stopnice wykończone impregnowanym hydrofobowo betonem dekoracyjnym. Schody stylizowane, w charakterze tematu ekspozycji.

IDENTYFIKACJA WIZUALNA – całość obiektu wraz z zagospodarowaniem

Przewidzieć oznakowanie informacyjne na całym obiekcie przy pomocy skoordynowanych znaków piktogramowych.

UŻYTKOWANIA PRZEZ OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE – całość obiektu wraz z zagospodarowaniem

Obiekt musi spełniać wymagania niezbędne dla użytkowania przez osoby niepełnosprawne.

Wszystkie elementy wystroju i aranżacji poszczególnych przestrzeni zarówno części ekspozycyjnych jak i dla zwiedzających powinny zostać przedstawione zamawiającemu w postaci koncepcji projektowej wewnątrz i zostać zatwierdzone przez niego.

2.5. Tabelaryczny wykaz gatunków zwierząt z określeniem powierzchni i innych warunków niezbędnych do prawidłowej ekspozycji i hodowli oraz możliwości pozyskania.

Poniższe dane należy traktować jako orientacyjne. Konkretnie ilości zwierząt zależą od wielu czynników jak:

- Konkretnie wymiary i konstrukcja pomieszczeń, wynikająca z projektu technicznego.
- Aktualna dostępność poszczególnych gatunków zależna od wyników rozrodu, możliwości i potrzeb programów hodowlanych w momencie oddania do użytku obiektu.



Opracowanie obsady roślinnej dla projektowanego obiektu będzie możliwe dopiero po wykonaniu projektu budowlanego i szkiców wystrojowych.

Gatunek i planowana ilość osobników	Warunki utrzymania i ekspozycji	Możliwość pozyskania i jej źródła	Uwagi specjalne
Słoń indyjski <i>Elephas maximus</i> 1.5.3 lub 5.0	Wskazane zachowanie w maksymalnej możliwej skali istniejących drzew i ich ochrona poprzez instalację pastuchów elektrycznych. Ponadto wystrój w postaci sztucznych i naturalnych pni drzew, skał i powalonych pni. W projekcie ważne jest umieszczenie bram pozwalających na wjazd ciężkiego sprzętu do wymiany podłoża.	Program hodowlany EEP	Możliwe rozpoczęcie hodowli od utrzymania grupy kawalerskiej z perspektywą stopniowej zmiany na grupę hodowlaną.
Makak czubaty <i>Macaca nigra</i> grupa do 16 osobników	Wystrój z silnych pni, lin i platform, jak największy udział żywych krzewów i drzew.	Program hodowlany EEP	Grupa hodowlana.
Babirusa <i>Babirusa celebensis</i> do 6 osobników lub anoa <i>Bubalus depressicornis</i> grupa do 5 osobników	Zachowanie i ochrona naturalnego drzewostanu. Koniczne wykonanie basenów i miejsc do kąpeli błotnych.	Programy hodowlane EEP	Pozyskanie babirusy zależne od planowanego importu tego gatunku do Europy dla zasilenia populacji.
Basen rafy koralowej – przewidziana obsada ryb około 1500 osobników przykładowo z rodzajów: <i>Heniochus</i> , <i>Chaetodon</i> , <i>Bodianus</i> , <i>Plectorhynchus</i> , <i>Pomacanthus</i> , <i>Pomacentrus</i> , <i>Naso</i> , <i>Arothron</i> , <i>Taeniura</i> , <i>Platax</i> , <i>Caesio</i> , <i>Pterocaesio</i> , <i>Amphiprion</i> , <i>Diodon</i> , <i>Chromis</i> , <i>Zebrasoma</i> , <i>Dascyllus</i> , <i>Ostracion</i> , <i>Pleuranthias</i> .	Wystrój w okresie początkowym (2-3 lata) wyłącznie z koralowców i skał sztucznych. Potem wskazane stopniowe nasadzanie żywych bezkręgowców. Oświetlenie mieszane (HQI, HQL, kryptonowe ew. nowoczesne LED) zapewniających dostarczenie widma światła zbliżonego do naturalnego.	Zakup w wyspecjalizowanych firmach	Dokładne określenie składu gatunkowego na obecnym etapie jest niemożliwe, gdyż podaż podlega znacznym fluktuacjom.
Basen ryb pelagicznych (rekinów) – przykładowa obsada: Rekiny z rodzajów <i>Carcharias</i> ,	Wystrój wyłącznie ze sztucznych raf i koralowców zapewniających możliwość ukrycia się mniejszych osobników. Przynajmniej w 1/3 basenu podłoże piaszczyste.	Zakup w specjalistycznej firmie. Pojedyncze osobniki można pozyskać z innych ogrodów zoologicznych, w zależności od wyników	Uwagi j.w.



<p><i>Stegosoma</i>, <i>Carcharinus</i> ok. 16 osobników, rochy <i>Rhinobates sp.</i> 6 osobników, płaszczki z rodzajów <i>Aetobates</i>, <i>Rhinoptera</i>, <i>Taeniura</i>, <i>Himantura</i> ok. 20 osobników, strzępiele <i>Epinephelus sp.</i> 5 osobników, mniejsze ryby pelagiczne z rodzajów <i>Lutianus</i>, <i>Caranx</i>, <i>Trachinotus</i>, <i>Abudefduf</i> ok. 300 szt.</p>		rozrodu.	
<p>Akwaria cieśniny Lembeh: ośmiornice fotogeniczne lub błękitne <i>Haplochena maculata</i> lub <i>Wunderpus photogenicus</i> – 4 szt; Ryby wędkarze <i>Antennarius sp.</i>, <i>Dendrochirus sp.</i>, <i>Rhinopias sp.</i>, <i>Taenianotus sp.</i> 8 szt. <i>Sepia sp.</i>, <i>Metasepia pfefferi</i> – 8 szt; Konik morski <i>Hippocampus sp.</i> – 30 szt.</p>	<p>Wystroje typowe dla akwariów ekspozycyjnych.</p>	<p>Zakup w wyspecjalizowanych firmach, koniki morskie możliwe do pozyskania z hodowli ogrodów zoologicznych.</p>	<p>Uwagi j.w.</p>
<p>Orangutan <i>Pongo sp.</i> – 2.4.3, langur <i>Trachypithecus sp.</i> – 12 szt., gibbon <i>Hylobates sp.</i> 1.1.3</p>	<p>Bardzo istotne jest zapewnienie dostatecznej ilości urządzeń do wspinania. Część z nich powinna umożliwiać korzystanie z nich tylko przez langury i gibony. Można to osiągnąć poprzez zróżnicowanie grubości wystroju, a także instalację ogrodzeń elektrycznych.</p>	<p>Pozyskanie w ramach programów EEP i ESB.</p>	<p>Podane wartości należy uważać za maksymalne, a ich osiągnięcie może zająć wiele lat.</p>
<p>Gatunki ptaków przewidziane do hali wolnych lotów: dzioborożce <i>Aceros sp.</i>, <i>Anthracoseros sp.</i>, - 4 szt, szpak balijski <i>Leucosparr Rothschildii</i> – 4 szt., Rudawka olbrzymia <i>Pteropus giganteus</i> – 10</p>	<p>Hala wolnego lotu wyposażona w zbiornik wodny o głębokości do 1.5 m i powierzchni ok. 150 m. kw. Oraz wodospad. Obsadzenie naturalną roślinnością zarówno drzewiastą, jak i bylinami i krzewami. Istotny udział bambusów.</p>	<p>Zwierzęta pozyskane zostaną z hodowli w innych ogrodach zoologicznych w ramach istniejących programów hodowlanych, dodatkowo możliwa współpraca z hodowcami prywatnymi.</p>	<p>Dokładne opracowanie zwierzostanu będzie możliwe dopiero na etapie szczegółowego projektu technicznego, wystrojowego i obsadzeń roślinnych.</p>



szt., sójkowce <i>Garrulax sp.</i> , <i>Liocichla sp.</i> – 20 szt., żółwie brunatne <i>Manouria emys</i> – 6 szt., żółwie błotne <i>Geomyda sp.</i> , <i>Heosemys sp.</i> , - 10 szt.			
Gawiał sundajski <i>Tomistoma schlegelii</i> – 1.2 lub krokodyl syjamski <i>Crocodylus siamensis</i> – do 6 szt.	Basen bez roślinności zanurzonej, lecz z pływającymi na powierzchni roślinami z rodzajów <i>Pistia</i> i <i>Eichhornia</i> . Obsadzenie brzegów roślinnością bagienną i drzewami. Koniczne zagłębienie wypełnione korą i torfem na gniazdo.	Pozyskanie z hodowli innych ogrodów zooloogicznych, możliwy także zakup z farm w Azji.	
Pantera mglista <i>Neofelis nebulosa</i> – 1.1.2	Bogaty wystrój do wspinania ze strategicznie położonymi miejscami do odpoczynku, duży udział naturalnej roślinności.	Pozyskanie w ramach programu EEP.	
Niedźwiedź malajski	Podłoże naturalne, wskazane istotne zacienienie wybiegu i basen o głębokości do 2.0 m.	Pozyskanie w ramach programu EEP lub z ogrodów zoologicznych Azji.	

2.6. Wymagania dotyczące konstrukcji.

2.6.1. Podstawy prawne wykonywanych obliczeń

Normy oraz przepisy budowlane, a w szczególności:

- PN-EN 1990:2004 Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości,
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,
- PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-6: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji,
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem,
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru,
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-5: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania termiczne,



- PN-EN 1990:2004 Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji,
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN-EN 1993-1-8:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów,
- PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-3: Reguły ogólne - Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształowników i blach profilowanych na zimno,
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Postanowienia ogólne – Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków,
- PN-EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,
- PN-EN 1996-2:2010 Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów,
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne,

2.6.2. Materiały konstrukcyjne, izolacyjne i otuliny.

2.6.2.1. Materiały konstrukcyjne.

– beton podkładowy	C12/15
– beton konstrukcyjny	C30/37
– beton konstrukcyjny dla elementów o znacznym wyężeniu konstrukcyjnym	C50/60
– beton konstrukcyjny części podziemnych, elementów na gruncie oraz basenów wodoszczelny	W8
– stal zbrojeniowa	AIIIIN (RB500W)
– stal strzemion	AIIIIN (RB500W)
– stal kształtowa	R35, St3SX
– stal kształtowa dla elementów o znacznym wyężeniu konstrukcyjnym	18G2
– stal nierdzewna	304L, 316L
– elementy z drewna litego	klasa C 24, C 30
– elementy z drewna klejonego warstwowo	GL28h, GL32h
– ściany murowane nośne	błoczki Silka kl. 20MPa

Dla obiektów bez kondygnacji podziemnych może zachodzić konieczność wymiany gruntów na nośne (wyklucza się palowanie). Miąższość gruntu wymienianego może wynosić lokalnie około 2m, zagęszczenie $I_d=0,6$.

Dla obiektów ekspozycyjnych posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej zachodzić będzie konieczność wykonania wodoszczelnych zabezpieczeń i odwodnienia wykopu.

Ze względu na złożone warunki geotechniczne i wodne dla potrzeb projektu budowlanego należy znacznie rozszerzyć zakres badań geotechnicznych, a realizacja prac ziemnych i fundamentowych wymagać będzie stałego nadzoru geotechnicznego.

Do obliczeń posadowienia obiektów budowlanych należy założyć II kategorię geotechniczną gruntu.

2.6.5. Wymagania dotyczące konstrukcji

Projektowane obiekty należy rozwiązywać konstrukcyjnie i wykonywać w sposób nieoddziałujący negatywnie na środowisko.

Obiekty pawilonu wejściowego oraz obiekty ekspozycyjne o konstrukcji monolitycznej z betonu zbrojonego układanego w miejscu wbudowania. Fundamenty - ławy żelbetowe monolityczne, stopy monolityczne oraz płyty fundamentowe w zależności od przyjętych schematów statycznych.

Przyjęte schematy konstrukcyjne budynków w układach ścianowo – płytowych oraz słupowo-płytowych. Ściany, płyty, trzony windowe, trzony komunikacyjne, biegi schodowe oraz kładki z betonu monolitycznego. Nie wyklucza się prefabrykacji elementów.

Fosy oraz baseny ekspozycyjne oraz zbiorniki buforowe o konstrukcji monolitycznej z betonu zbrojonego W8 układanego w miejscu wbudowania, zabezpieczone materiałami na bazie dwukomponentowych mas elastomerowych.

Okna widokowe ekspozycji podwodnych oraz tunel wykonane z akrylu o grubości wynikającej z ciśnienia wody ekspozycyjnej. Elementy wsporcze filarków pod szyby ekspozycyjne wymiarować z restrykcyjnym warunkiem deformacji na poziomie $L/500$.

Wszystkie elementy podziemne, fosy, baseny oraz elementy stykające się z gruntem poniżej zwierciadła wody gruntowej z betonu hydrotechnicznego W8.

Beton hydrotechniczny powinien charakteryzować się niskim ciepłem hydratacji. Recepturę należy zaprojektować na cemencie CEM III/A 32,5N, z przykładowymi parametrami jak niżej:

- ilość wody w betonie $w < 165 \text{ kg/m}^3$
- zawartość cementu $c < 320 \text{ kg/m}^3$
- stosunek $w/c < 0,55$
- zawartość zaczynu cementowego (c+środki uplastyczniające) $< 290 \text{ l/m}^3$
- maksymalna średnica kruszywa 16 mm
- beton powinien być w konsystencji plastycznej K3
- wodoszczelność betonu min W8

Przygotowana przez firmę betoniarską receptura betonu powinna zostać zatwierdzona przez projektanta.

Dla elementów z wodą słoną przyjąć klasę ekspozycji XS1 i XS2.

Konstrukcja głównych dźwigarów dachowych oraz płatwi pośrednich z drewna klejonego, krytego w zależności od usytuowania blachą trapezową lub poduszkami z folii ETFE.

Konstrukcja galerii komunikacyjnej z holu wejściowego do budynków ekspozycyjnych kratownicowa, wykonana jako żelbetowa lub stalowa obetonowana. Obudowa szklana.

Konstrukcja budynków Food Court szkieletowa z drewna litego, a w uzasadnionych przypadkach dla dużych rozpiętości z drewna klejonego.

Elementy uzupełniające:

- Elementy wspomagające takie jak suwnice, demagi, tory podsuwnicowe w konstrukcji stalowej.
- Ogrodzenia z elementami żelbetowymi lub drewnianymi z wypełnieniem ze szkła bezpiecznego lub akrylu, w zależności od usytuowania.
- Elementy balustrad, pochwyków, krat pomostowych itp. z drewna, ze stali nierdzewnej, elementy złączne ze stali nierdzewnej lub zamiennie z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym.
- Elementy złączne zakotwień ze stali nierdzewnej 316L.
- Zасыpywanie istniejących fos na wybiegach zewnętrznych z rodzimych materiałów rozbiórkowych uzyskanych podczas rozbiórek obiektów istniejących.

2.6.6. Uwagi końcowe

- Przyjęte w programie funkcjonalno-użytkowym materiały konstrukcyjne przewidziane do zastosowania w budynku są neutralne dla środowiska. Przyjmowane ewentualne zamienniki konstrukcyjne muszą być każdorazowo zatwierdzone przez projektanta i spełniać wymieniony powyżej warunek.
- W ramach opracowań konstrukcyjnych należy uwzględnić etapowanie inwestycji podzielone na 3 fazy robocze.

Opracował:

Maciej Yan Minch

2.7. Instalacja sanitarna

2.7.1. Uwagi ogólne

Wszelkie rozwiązania projektowe i wykonawcze wymagają pełnej akceptacji Zamawiającego (Projekt Budowlany przed złożeniem do Urzędu, Projekt Wykonawczy oraz karty zatwierdzeń materiałowych, przed przystąpieniem do realizacji).

Zamawiający wymaga konsultowania wszelkich istotnych rozwiązań projektowych, na etapie opracowywania dokumentacji projektowej, w szczególności na etapie rozwiązań szczegółowych stadium Projektu Wykonawczego.

Wszelkie wartości liczbowe podane w niniejszym opracowaniu, należy traktować jako dane o charakterze orientacyjnym, wymagające ostatecznego potwierdzenia przez Zamawiającego, na etapie opracowywania Projektu Budowlanego.

Jeżeli jakiegokolwiek dane dotyczące obiektu, podane w materiałach przetargowych, byłyby niezgodne z przepisami, wiedzą techniczną, ogólnie przyjętymi zasadami projektowania i wykonywania robót instalacyjnych, należy je zweryfikować w porozumieniu z Zamawiającym, przed złożeniem oferty (zapytania w trakcie postępowania przetargowego), a po weryfikacji przyjąć jako podstawa do opracowania oferty końcowej.

Wszystkie materiały zastosowane przez Wykonawcę, muszą posiadać atesty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie lub posiadać aktualne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Na zastosowanie każdego z materiałów, Wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Zamawiającego.

Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany wg wymagań i w sposób określony aktualnymi przepisami, warunkami technicznymi i normami.

Projektant i Wykonawca muszą posiadać wiedzę i doświadczenie oraz referencje w dziedzinie projektowania i wykonywania obiektów o podobnym charakterze.

Wykonawca musi posiadać personel odpowiedni, adekwatny do zakresu robót i ich skomplikowania.

Wykonawca powinien posiadać specjalistów mogących nawiązać równorzędny dialog z Zamawiającym w kwestii wymagań funkcjonalnych.

Rozmieszczenie urządzeń, trasy instalacji oraz ich gabaryty, winny być dostosowane do funkcji i przeznaczenia obiektu.

Montaż wszystkich elementów instalacji należy prowadzić przestrzegając ściśle zaleceń zawartych w DTR i instrukcjach montażowych.

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP.

Odbiory techniczne robót, powinny być wykonywane wg wymagań i w sposób określony aktualnymi Przepisami, uzyskanymi Warunkami Technicznymi Dostawców mediów, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Instalacyjnych COBRTI INSTAL i Normami.

2.7.2. Wymagania branżowe ogólne

Na terenie objętym inwestycją, na zewnątrz oraz wewnątrz projektowanych budynków, należy zaprojektować i wykonać skuteczne przyłącza, instalacje zewnętrzne (terenowe) i instalacje wewnętrzne z zakresu branży sanitarnej:

- przyłącze wodociągowe i terenową instalację wodociągową,
- przyłącza kanalizacyjne ogólnospławne i terenową instalację kanalizacyjną sanitarną i deszczową,
- terenową instalację kanalizacyjną drenażową,
- przyłącze gazowe niskiego ciśnienia,



- przyłącze ciepłownicze.
- instalację wodociągową wody zimnej na cele bytowo-gospodarcze,
- instalację wodociągową wody ciepłej i cyrkulacji na cele bytowo-gospodarcze,
- instalację wodociągową wody zimnej na cele technologiczne i podlewania roślin,
- instalację przeciwpożarową nawodnioną hydrantową,
- instalację kanalizacyjną sanitarną na cele bytowo-gospodarcze,
- instalację kanalizacyjną sanitarną na cele technologiczne i podlewania roślin,
- instalację kanalizacyjną deszczową,
- instalację odzysku wody deszczowej,
- instalację zraszającą dla roślin,
- instalację centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji,
- instalację obiegu grzejnego technologii,
- źródło ciepła -węzeł cieplny.

Wszystkie instalacje powinny spełniać wymagania obowiązujących przepisów, techniczno-budowlanych, przeciwpożarowych, bezpieczeństwa i higieny pracy, norm oraz Zamawiającego.

Zaprojektowane i wykonane instalacje powinny gwarantować uzyskanie parametrów zgodnych z załączony wstępnym bilansem mediów.

Podstawowe wymagania projektowe zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.),

Norm:

- PN-92/B-01706 -Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu,
- PN-76/B-02440 -Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania,
- PN-EN 12056-2 -Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków,
- PN-92/B-01707 -Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu,
- PN-91/B-02020 -Temperatury zewnętrzne obliczeniowe,
- PN-82/B-02402 -Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,
- PN-82/B-02403 -Temperatury zewnętrzne obliczeniowe,
- PN-EN ISO 6946:2006 -Komponenty budowlanej elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczania.
- PN-EN 12831:2006 -Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-B-02414 -Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych, systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi,



Personel

Liczba pracowników	przyjęto 20 osób
Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	30 dm ³ /pracownika*dobę
Zużycie wody zimnej	600 dm ³ /dobę=0.60 m ³ /dobę
RAZEM woda zimna Restauracja	33.03 m ³ /dobę
RAZEM kanalizacja sanitarna Restauracja	31.38 m ³ /dobę

Sale konferencyjne

Personel i Goście

Ilość pracowników, ilość osób razem	przyjęto 403 osób/dobę
-------------------------------------	------------------------

Cele sanitarne

Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	15 dm ³ /osobę*dobę
Zużycie wody zimnej	6045 dm ³ /dobę=6.04 m ³ /dobę

Cele porządkowe

Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	1.5 dm ³ /m ² *dobę
Powierzchnia zmywana x1≈=1320 m ²	
Zużycie wody zimnej	1995 dm ³ /dobę=1.99 m ³ /dobę

RAZEM woda zimna Sale konferencyjne	8.04 m ³ /dobę
-------------------------------------	---------------------------

RAZEM kanalizacja sanitarna Sale konferencyjne	7.64 m ³ /dobę
--	---------------------------

Administracja

Personel i Goście

Ilość pracowników	przyjęto 20 osób/dobę
-------------------	-----------------------

Cele sanitarne

Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	15 dm ³ /osobę*dobę
Zużycie wody zimnej	300 dm ³ /dobę=0.30 m ³ /dobę



Cele porządkowe

Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	1.5 dm ³ /m ² *dobę
Powierzchnia zmywana x1=~1590 m ²	
Zużycie wody zimnej	2385 dm ³ /dobę=2.39 m ³ /dobę
RAZEM woda zimna Administracja	2.68 m³/dobę

RAZEM kanalizacja sanitarna Administracja	2.55 m³/dobę
--	--------------------------------

Food-court

Personel i Goście

Ilość pracowników, ilość osób razem	przyjęto 500 osób/dobę
-------------------------------------	------------------------

Posiłki

Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	30 dm ³ /osobę*dobę
Zużycie wody zimnej	15000 dm ³ /dobę=15.00 m ³ /dobę

Cele porządkowe

Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	1.5 dm ³ /m ² *dobę*1 sprzątanie
Powierzchnia zmywana x1=~800 m ²	
Zużycie wody zimnej	1200 dm ³ /dobę=1.20 m ³ /dobę

RAZEM woda zimna Restauracja	16.20 m³/dobę
-------------------------------------	---------------------------------

RAZEM kanalizacja sanitarna Restauracja	15.39 m³/dobę
--	---------------------------------

Hall, sklep, drogi zwiedzania, sanitariaty, zaplecze personelu

Personel i Goście

Ilość zwiedzających	przyjęto 2300 osób/dobę
Ilość pracowników	przyjęto 81 osób/dobę

Cele sanitarne

Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	10 dm ³ /osobę*dobę
Zużycie wody zimnej	23000 dm ³ /dobę=23.00 m ³ /dobę



Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	30 dm ³ /osobę*dobę
Zużycie wody zimnej	2430 dm ³ /dobę=2.43 m ³ /dobę

Cele porządkowe -hall, sklep, drogi zwiedzania, sanitariaty, zaplecze personelu

Norma jednostkowa zużycia wody zimnej	1.5 dm ³ /m ² *dobę
Powierzchnia zmywana x1=~=9600 m ²	
Zużycie wody zimnej	14400 dm ³ /dobę=14.40 m ³ /dobę

RAZEM woda zimna hall, sklep, drogi zwiedzania, sanitariaty, zaplecze personelu
39.83 m³/dobę

RAZEM kanalizacja sanitarna Hall, sklep, drogi zwiedzania, sanitariaty, zaplecze personelu
37.84 m³/dobę

Dodatkowo należy uwzględnić wodę zimną na cele:

- przygotowania posiłków dla zwierząt
- sprzątania wybiegów zwierząt lądowych
- zraszania (podlewania) roślinności ekspozycji wewnętrznych
- podlewania terenów zielonych wybiegów zewnętrznych
- zasilania zbiorników wodnych stanowiących elementy aranżacyjne

Szczegółowe zapotrzebowanie na wodę na cele jak wyżej według wytycznych Ogrodu Zoologicznego w Łodzi

Całkowite zapotrzebowanie na wodę zimną na cele bytowo-gospodarcze
(rezerwa 20 % na potrzeby jak wyżej), średnie dobowe
 $Q_{wd\acute{s}r}=(33.03+8.04+2.68+16.20+39.83)*1.2=119.74$ m³/dobę

Obliczeniowy sekundowy strumień wody ogólnej na potrzeby bytowo-gospodarcze
(wartość szacunkowa), obliczony dla wewnętrznej instalacji wodociągowej na
podstawie PN-92/B-01706

$q_{wog}=3.00$ dm³/s=10.85 m³/h

Obliczeniowy chwilowy strumień wody na potrzeby zewnętrznej ochrony przeciwpożarowej, określony dla zewnętrznego systemu przeciwpożarowego -hydranty naziemne HP80, na podstawie PN-B-02865

$$qzppoż=20.00 \text{ dm}^3/\text{s}=72.00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczeniowy chwilowy strumień wody na potrzeby wewnętrznej ochrony przeciwpożarowej, obliczony dla wewnętrznego systemu przeciwpożarowego -hydranty wewnętrzne HP52 i HP25, na podstawie PN-B-02865

$$qwppoż=5.00 \text{ dm}^3/\text{s}=36.00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Całkowity zrzut ścieków sanitarnych cele bytowo-gospodarcze

(rezerwa 20 % na potrzeby jak wyżej), średnie dobowe

$$Qsdśr=(31.38+7.64+2.55+15.39+37.84)*1.2=113.75 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

2.7.3.2. Zapotrzebowanie na wodę zimną i zrzut ścieków sanitarnych dla celów technologicznych

Według opracowania branży technologicznej

2.7.3.3. Zrzut ścieków deszczowych

Powierzchnia dachu obiektu	F=19636 m ²
Miarodajne natężenie deszczu	przyjęto 130 dm ³ /s*ha
Współczynnik spływu	Przyjęto 0.90
Chwilowe natężenie odpływu wód deszczowych	229.7 dm ³ /s

Powierzchnia terenu wokół obiektu, utwardzonego nawierzchnią nieprzepuszczalną

$$F\sim 3746 \text{ m}^2$$

Miarodajne natężenie deszczu	przyjęto 130 dm ³ /s*ha
Współczynnik spływu	Przyjęto 0.90
Chwilowe natężenie odpływu wód deszczowych	43.8 dm ³ /s

Powierzchnia terenu wokół obiektu, utwardzonego nawierzchnią półprzepuszczalną

$$F\sim 4077 \text{ m}^2$$

Miarodajne natężenie deszczu	przyjęto 130 dm ³ /s*ha
Współczynnik spływu	Przyjęto 0.70



Chwilowe natężenie odpływu wód deszczowych 37.1 dm³/s

Całkowity chwilowy zrzut wód deszczowych

$$Q_{dch} = (229.7 + 43.8 + 37.1) = 310.6 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Maksymalny zrzut wód deszczowych, dopuszczalny zgodnie z uzyskanymi
Warunkami Technicznymi $Q_{dch\text{dop}} = 100.0$
dm³/s

Wymagana retencja ścieków deszczowych $V_{dr} = 310.6 - 100.0 = 210.6 \text{ dm}^3/\text{s}$

Wymagana pojemność zbiornika retencyjnego wód deszczowych

Czas trwania deszczu miarodajnego Przyjęto $t = 15$ minut

Wymagana minimalna pojemność użytkowa zbiornika, ze względu na retencję

$$V_{ud} = 190 \text{ m}^3$$

2.7.3.4. Zapotrzebowanie na gaz do celów technologicznych kuchni

Moc urządzeń technologicznych kuchni zasilanych paliwem gazowym.

Na podstawie obiektu o zbliżonej charakterystyce funkcjonalnej i wyposażeniu technologicznym (szacunkowe)

$$Q_g = 250.0 \text{ kW}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na gaz do celów technologicznych kuchni

$$G_{gh\text{max}} = 25.0 \text{ m}^3/\text{hW}$$

2.7.3.5. Zapotrzebowanie ciepła

Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania

Kubatura pomieszczeń ogrzewanych w systemie ogrzewania grzejnikowego i podłogowego

$$V \approx 28190 \text{ m}^3$$

Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych w systemie ogrzewania grzejnikowego

$$t_{cog} = 18 - 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wskaźnik kubaturowy, na podstawie obiektu o zbliżonej charakterystyce funkcjonalnej i temperaturowej przyjęto $8 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$

przyjęto w odniesieniu do zapotrzebowania średniego restauracji i sal konferencyjnych)
 $N_h=1.2$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej
 $Q_{cwhmax}=349.2 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby technologii

Całkowite zapotrzebowanie ciepła w warunkach eksploatacyjnych

Na podstawie obiektu o zbliżonej charakterystyce funkcjonalnej i wyposażeniu technologicznym (szacunkowe)

$Q_{teche}=350.0 \text{ kW}$

Szacunkowe całkowite maksymalne zapotrzebowanie ciepła w warunkach rozruchowych

Na podstawie obiektu o zbliżonej charakterystyce funkcjonalnej i wyposażeniu technologicznym (szacunkowe)

$Q_{techr}=660.0 \text{ kW}$

2.7.4. Opis rozwiązań projektowych

Przyłącza i instalacje zewnętrzne

Na podstawie uzyskanych wstępnych warunków technicznych dostawy/odbioru wody, ścieków sanitarnych i deszczowych, gazu i ciepła, przewiduje się wykonanie następujących przyłączy i instalacji zewnętrznych:

- przyłącza wodociągowego, z uwzględnieniem wykorzystania dodatkowo istniejącego przyłącza $\varnothing 100$ (w stanie obecnym lub po jego przebudowie na $\varnothing 160$ -przebudowa po trasie,
- terenowej instalacji wodociągowej z hydrantami zewnętrznymi ppoż. HP80,
- przyłącza kanalizacyjnego ogólnospławnego, z uwzględnieniem wykorzystania istniejących przyłączy kanalizacyjnych 1x $\varnothing 300$, 2x $\varnothing 250$ i 3x $\varnothing 200$,
- terenowej instalacji kanalizacyjnej sanitarnej, odrębnej dla ścieków bytowo-gospodarczych i ścieków technologicznych,
- terenowej instalacji kanalizacyjnej deszczowej, ze zbiornikiem retencyjnym wód deszczowych,
- terenowej instalacji kanalizacyjnej drenażowej (wyłącznie dla wybiegu zewnętrznego słoni),
- przyłącza gazowego niskiego ciśnienia,



- przyłącza ciepłowniczego, z uwzględnieniem przebudowy po trasie istniejącego przyłącza c2xDN125 na c2xDN150.

Ze względu na bardzo dużą ilość odcinków sieci/instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych ogólnospławnych, sanitarnych i deszczowych oraz ciepłych zewnętrznych, przebiegających przez teren objęty obszarem inwestycji, konieczna jest ich szczegółowa inwentaryzacja, pozwalająca na podjęcie decyzji odnośnie:

- likwidacji odcinków zbędnych ze względu na planowane wyburzenia lub przebudowę istniejących obiektów,
- przebudowy odcinków kolidujących z projektowaną zabudową, a zasilających/obsługujących obiekty istniejące.

Sposób wykonania przebudowy odcinków poszczególnych sieci/instalacji, kolidujących z projektowaną zabudową, analogiczny jak w wypadku przyłączy i terenowych instalacji, dla projektowanych budynków.

2.7.4.1. Przyłącze wodociągowe, terenowa instalacja wodociągowa

Do zasilania projektowanego obiektu w wodę na cele bytowo-gospodarcze i technologiczne (technologia basenowa), przewiduje się projektowane przyłącze wodociągowe w110, wpięte do sieci wodociągowej w160 w ul. Retkińskiej.

Do zasilania projektowanego obiektu w wodę na cele zewnętrznej ochrony ppoż. przewiduje się projektowane przyłącze wodociągowe w110, wpięte do sieci wodociągowej w160 w ul. Retkińskiej oraz istniejące przyłącze wodociągowe w100, wpięte do sieci w200 w ul. Krzemienieckiej.

Alternatywnie dopuszcza się zasilanie na te cele, wyłącznie poprzez istniejące przyłącze wodociągowe w100, wpięte do sieci w200 w ul. Krzemienieckiej, po jego przebudowie po trasie na w160.

Wariant zasilania poprzez 2 przyłącza wodociągowe jest w tym wypadku wariantem korzystniejszym ze względu na niezawodność.

Terenową instalację wodociągową przewiduje się w zakresie niezbędnym do obsługi wszystkich miejsc w projektowanym obiekcie, wymaganych ze względu na jego układ funkcjonalno-użytkowy, w szczególności:

- lokalizację miejsc wejścia do budynków przewodów wewnętrznej instalacji wodociągowej do celów bytowo-gospodarczych i technologicznych,
- lokalizację punktów poboru wody do celów bytowo-gospodarczych i technologicznych na zewnątrz budynków (ekspozycje i wybiegi zewnętrzne),
- lokalizację hydrantów zewnętrznych naziemnych HP80, służących ochronie ppoż. obiektu.

Przyłącze/przyłącza wodociągowe i terenowa instalacja wodociągowa dla projektowanych budynków, wykonane z rur i kształtek instalacyjnych z tworzyw sztucznych (PEHD) do wody pitnej (minimum PN10). Połączenia zgrzewane i kołnierzowe.

Armatura odcinająca kołnierzowa do wody pitnej, z żeliwa (minimum PN10 50°C).

Przyłącze/przyłącza wodociągowe, połączone z siecią wodociągową, na trójnik prefabrykowany kołnierzowy, z układem 3 zasuw odcinających.

W celu pomiaru poboru wody na cele bytowo-gospodarcze, technologiczne oraz wewnętrznej ochrony przeciwpożarowej projektowanych budynków, należy przewidzieć zestaw/zestawy wodomierzowe składające się z wodomierza sprzężonego do wody zimnej PN10 50 oC (minimum) oraz zestawu zaworów odcinających, filtra skośnego do wody i zaworu zwrotnego -izolatora przyłączy zwrotnych PN10 50 oC (minimum).

Ze względu na długość projektowanego przyłącza wodociągowego, lokalizację zestawu wodomierzowego przewiduje się w studzience wodomierzowej, zlokalizowanej na zewnątrz projektowanych budynków.

2.7.4.2. Przyłącza kanalizacyjne ogólnospławne, terenowa instalacja kanalizacyjna sanitarna i deszczowa

Do odbioru ścieków sanitarnych i deszczowych z projektowanego obiektu, przewiduje się wykorzystanie istniejących przyłączy kanalizacyjnych ogólnospławnych 1xko300, 2xko250 i 3xko200, włączonych do kolektora ogólnospławnego ko1500x1875.

Ze względu na przebieg przyłączy i ich lokalizację względem obiektu, do wykorzystania przewiduje się w szczególności przyłącza 1xko250 i 2xko200, wpięte do kolektora od strony obszaru inwestycji.

W sytuacji niewystarczającej przepustowości istniejących przyłączy, w szczególności względem natężenia zrzutu wód deszczowych, przewiduje się przebudowę jednego z przyłączy w niezbędnym zakresie, na przyłącze o większej średnicy ko300 (przy założeniu maksymalnego natężenia zrzutu wód deszczowych, zgodnie z uzyskanymi Warunkami Technicznymi, $Q_{dmax}=100.0 \text{ dm}^3/\text{s}$).

Terenową instalację kanalizacyjną sanitarną, odrębną dla ścieków bytowo-gospodarczych i ścieków technologicznych, z dodatkowym podziałem na ścieki technologiczne ze zbiorników wody słodkiej i ścieki technologiczne ze zbiorników wody słonej, przewiduje się w zakresie niezbędnym do obsługi wszystkich miejsc w projektowanym obiekcie, wymaganych ze względu na jego układ funkcjonalno-użytkowy, w szczególności:

- lokalizację miejsc wyjścia z budynków przewodów wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej sanitarnej bytowo-gospodarczej i technologicznej,
- lokalizację punktów odbioru ścieków sanitarnych technologicznych na zewnątrz budynków (ekspozycje i wybiegi zewnętrzne),
- lokalizację elementów technologii basenowej, w szczególności zbiornika szlamu wody słodkiej i słonej.

Ścieki technologiczne słone, odprowadzane ze zbiornika szlamu, ze względu na zawartość soli przekraczającą znacząco wymagania stawiane przez obowiązujące Przepisy, ściekom odprowadzanym do sieci kanalizacyjnej, wymagają rozcieńczenia ściekami słodkimi.

Ze względu na znaczącą dysproporcję w ilości ścieków słonych względem ilości ścieków słodkich (proporcja objętości zbiorników wody słonej, do objętości zbiorników wody słodkiej wynosi 2900/600m³), proces ten będzie długotrwały i wymaga zastosowania zbiorników buforowych dla ścieków słonych, w których będzie następować mieszanie ze ściekami słodkimi.

Ze względu na charakter ścieków powierzchnię wewnętrzną zbiornika szlamu wody słonej i zbiorników buforowych należy zabezpieczyć hydroizolacjami z masy elastomerowej



polimocznikowej, o wysokiej odporności na ługowanie. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecek zbiorników należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych.

Celem ograniczenia tego problemu, w szczególności wymaganej objętości zbiorników buforowych dla ścieków słonych, technologia basenowa powinna uwzględniać rozwiązania pozwalające maksymalnie ograniczyć zrzut ścieków technologicznych słonych.

Do procesu rozcieńczania ścieków technologicznych słonych, wariantowo należy rozważyć, możliwość wykorzystania wód deszczowych, gromadzonych w zbiorniku retencyjnym.

Odprowadzanie ścieków technologicznych ze zbiorników szlamu ścieków słodkich i słonych, poprzez układy pompowe wykonane w oparciu o pompy zatapialne, sterowanych w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku, zdalne poprzez układ sterowania technologii basenowej oraz manualne.

Oprócz wykorzystania wód deszczowych gromadzone w zbiorniku retencyjnym, do procesu rozcieńczania ścieków technologicznych słonych, wariantowo należy rozważyć także, możliwość wykorzystania ich do zasilania instalacji do podlewania roślin i/lub, do instalacji wody szarej do spłukiwania toalet.

Terenową instalację kanalizacyjną deszczową, przewiduje się w zakresie niezbędnym do obsługi wszystkich miejsc w projektowanym obiekcie, wymaganych ze względu na jego układ funkcjonalno-użytkowy, w szczególności:

- lokalizację miejsc wyjścia z budynków przewodów instalacji kanalizacyjnej deszczowej,
- lokalizację odbiorników wód deszczowych na zewnątrz budynków (komunikacja),
- lokalizację zbiornika retencyjnego wód deszczowych.

Zbiornik retencyjny wód deszczowych wykonany jako zbiornik betonowy, z elementów prefabrykowanych lub projektowany indywidualnie, z komorą piaskownika (lub piaskownikiem zlokalizowanym na zewnątrz), o minimalnej pojemności użytkowej 200 m³.

Powierzchnię zbiornika retencyjnego wód deszczowych należy zabezpieczyć od wewnątrz elastyczną zaprawą cementową mostkującą rysy statyczne i dynamiczne.

Zbiornik retencyjny zlokalizowany na zewnątrz projektowanych budynków lub wewnątrz, w obrębie kondygnacji piwnic.

W wypadku lokalizacji zbiornika retencyjnego na zewnątrz, należy uwzględnić jego zagłębienie, eliminujące ryzyko pojawienia się lodu w okresie zimowym (lustro wody na poziomie poniżej strefy przemarzania gruntu).

Niezależnie od lokalizacji zbiornika retencyjnego, należy przewidzieć jego wentylację grawitacyjną.

Dostęp do zbiornika retencyjnego poprzez włazy rewizyjne żeliwne □600 mm i/lub włazy rewizyjne wykonane z blachy stalowej ze stali nierdzewnej.

Armatura odcinająca kołnierzowa (minimum PN10 50□C).

Osprzęt zbiornika retencyjnego (przewody wewnętrzne, armatura, drabiny obsługowe), ze stali nierdzewnej.

Ostateczna konstrukcja zbiornika (układ komór) i jego objętość użytkowa, zależy od przyjętego sposobu wykorzystania wód deszczowych (rozcieńczanie ścieków technologicznych słonych, układ podlewania roślin, układ wody szarej do spłukiwania toalet).

Odprowadzanie wód deszczowych ze zbiornika retencyjnego do kolektora ogólnospławnego grawitacyjne, z udziałem regulatora przepływu do kanalizacji.

Odprowadzanie wód deszczowych ze zbiornika retencyjnego do wariantowego układu rozcieńczania ścieków technologicznych słonych, poprzez układy pompowe wykonane w oparciu o pompy zatapialne, sterowanych w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku, zdalne poprzez układ sterowania technologii basenowej oraz manualne.

Odprowadzanie wód deszczowych ze zbiornika retencyjnego do wariantowego układu podlewania roślin lub układu wody szarej do spłukiwania toalet, poprzez układy pompowe wykonane w oparciu o zestawy hydroforowe, sterowane w zależności od aktualnych potrzeb, zdalne poprzez układ sterowania technologii basenowej oraz manualne.

Terenową instalację kanalizacyjną drenażową, przewiduje się wyłącznie dla wybiegu zewnętrznego słoni.

Ze względu na charakter ścieków, instalacja ta ma charakter instalacji kanalizacyjnej sanitarnej.

Przyłącze/przyłącza kanalizacyjne ogólnospławnie i terenowa instalacja kanalizacyjna sanitarną bytowo-gospodarcza i technologiczna oraz terenowa instalacja kanalizacyjna deszczowa, wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych PVC do kanalizacji zewnętrznej bezciśnieniowych, klasy S SDR34 SN8 i klasy N SDR41 SN4. Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową gumową.

Przewody tłoczne (ciśnieniowe), wykonane z rur i kształtek instalacyjnych z tworzyw sztucznych PEHD do wody pitnej. Połączenia zgrzewane i kołnierzowe (minimum PN10).

Projektowane studzienki rewizyjne i studzienki rozprężne, wykonane z prefabrykatów betonowych □1000 mm i □1200 mm, z dnem prefabrykowanym, z włazami żeliwnymi □600 mm, z włazem żeliwnym typu lekkiego lub ciężkiego.

Typ włazu w zależności od lokalizacji: typu lekkiego klasy B -12.5 ton (ciągi piesze nie sąsiadujące z drogami i trawniki), typu ciężkiego klasy D -40 ton (ciągi piesze sąsiadujące z drogami i drogi).

Ze względu na technologiczny charakter ścieków sanitarnych odprowadzanych z obszaru zaplecza technologicznego restauracji (kuchnia), główny przewód odpływowy instalacji kanalizacyjnej sanitarnej, obsługujący zaplecze technologiczne, włączony do układu terenowej instalacji kanalizacyjnej sanitarnej, poprzez separator tłuszczu, zlokalizowany na zewnątrz projektowanego budynku, w pobliżu drogi wewnętrznej. Separator tłuszczu wyposażony w wskaźnik poziomu napełnienia, rozszerzony o elementy umożliwiające monitoring i wizualizację pracy.

Armatura odcinająca kołnierzowa do ścieków, ze stali nierdzewnej (minimum PN10 50□C).

Terenowa instalacja drenażowa wykonana z rur drenarskich z filtrem z włókna syntetycznego PVC.

Rury drenarskie ułożone w gruncie, w obsypce piaskowo-żwirowej o maksymalnej średnicy zastępczej 32 mm, stanowiącej warstwę filtracyjną.

Projektowane studzienki rewizyjne, wykonane z rury karbowanej z tworzyw sztucznych, $\square 315$ mm, z osadnikiem, z włazami żeliwnymi $\square 315$ mm klasy D -40 ton.

Ze względu na wysokie wymagania dotyczące gwarancji, w celu zapewnienia spójności technologii oraz wysokich parametrów technicznych, materiały służące zabezpieczeniu trwałości wszystkich powierzchni zbiornika szlamu, zbiorników buforowych i zbiornika retencyjnego muszą pochodzić od jednego producenta.

2.7.4.3. Przyłącze gazowe, terenowa instalacja gazowa

Do zasilania projektowanego obiektu w gaz ziemny na cele technologii kuchni, przewiduje się projektowane przyłącze gazowe niskiego ciśnienia g110, wpięte do sieci gazowej g150 w ul. Krzemienieckiej.

Obiekt w stanie istniejącym posiada przyłącze gazowe niskiego ciśnienia g80.

Ze względu na zakładany podział funkcjonalno-użytkowy projektowanego obiektu, zakłada się wykonanie 2 dodatkowego przyłącza do projektowanego budynku, w którym zlokalizowana jest restauracja z kuchnią.

Terenową instalację gazową, przewiduje się wyłącznie dla zasilania zaplecza technologicznego restauracji (kuchnia) w projektowanym budynku.

Przyłącze gazowe i terenowa instalacja gazowa wykonane z rur i kształtek instalacyjnych z tworzyw sztucznych PEHD do gazu. Połączenia zgrzewane i kołnierzowe (minimum PN6).

Armatura odcinająca kulowa kołnierzowa do gazu, z mosiądzu lub brązu (minimum PN6 50 \square C).

W celu umożliwienia pomiaru i rozliczeń zużycia gazu dostarczonego do projektowanego budynku, należy przewidzieć układ pomiarowy składający się z gazomierza oraz zestawu zaworów odcinających.

Przyłącze gazowe wykonuje Dostawca gazu.

2.7.4.4. Przyłącze ciepłownicze

Do zasilania projektowanego obiektu w ciepło na cele centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji i technologii basenowej, przewiduje się projektowane przyłącze ciepłownicze c2xDN150, prowadzone początkowo po trasie istniejącego przyłącza ciepłowniczego c2xDN125. W bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego węzła cieplnego na terenie Ogrodu Zoologicznego, zakłada się wykonanie trójników odgałęziennych, od projektowanego przyłącza ciepłowniczego, celem zasilania istniejącego węzła cieplnego.

Średnica przewodów nowego przyłącza ciepłowniczego do istniejącego węzła cieplnego powinna uwzględniać zmniejszenie mocy zamówionej, wynikające ze likwidacji części istniejących obiektów przeznaczonych do wyburzenia, zasilanych z tego węzła cieplnego.

Przyłącze ciepłownicze do projektowanego obiektu wykonane z rur i kształtek stalowych preizolowanych o standardowej grubości izolacji. Połączenia spawane i kołnierzowe (minimum PN16 150 \square C).

Przyłącze ciepłownicze wykonuje Dostawca ciepła.



Do zasilania projektowanego obiektu w ciepło na cele centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji i technologii basenowej, wariantowo należy rozważyć, możliwość wykorzystania wód geotermalnych.

Ze względu na temperaturę wód na poziomie 24 oC, oraz dynamikę poboru ciepła przez układy grzewcze, należy przewidzieć wykorzystanie wód geotermalnych do częściowego podgrzewu wody zimnej na cele technologii basenowej i ciepłej wody użytkowej.

Zastosowanie wód geotermalnych do takich celów, pozwala na wykonanie systemu grzewczego wyłącznie w oparciu o przepływowe wymienniki ciepła.

Bardziej zaawansowane rozwiązanie stanowić będzie system grzewczy oparty dodatkowo o układ pomp ciepła woda-woda, ze zbiornikami buforowymi ciepła.

W tym wypadku istnieje możliwość wykorzystania wód geotermalnych, na cele centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji i technologii basenowej.

Ponadto, celem ograniczenia mocy zamówionej dla węzła cieplnego, istnieje możliwość wykorzystania ciepła odpadowego z agregatów chłodniczych instalacji klimatyzacyjnej.

Bez względu na przyjęty sposób wykorzystania wód geotermalnych, należy uwzględnić zasilanie projektowanego obiektu w ciepło z miejskiej sieci ciepłej wysokoparametrowej („źródło ciepła gwarantowanej skuteczności”).

2.7.4.5. Opis rozwiązań projektowych

Instalacje wewnętrzne

Przewiduje się wykonanie następujących instalacji:

- instalacja wodociągowa wody zimnej na cele bytowo-gospodarcze,
- instalacja wodociągowa wody ciepłej i cyrkulacji na cele bytowo-gospodarcze,
- instalacja wodociągowa wody zimnej na cele technologiczne i podlewania roślin,
- instalacja przeciwpożarowa nawodniona hydrantowa,
- instalacja kanalizacyjna sanitarna na cele bytowo-gospodarcze,
- instalacja kanalizacyjna sanitarna na cele technologiczne i podlewania roślin,
- instalacja kanalizacyjna deszczowa,
- instalacja odzysku wody deszczowej,
- instalacja zraszająca dla roślin,
- instalacja centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji,
- instalacja obiegu grzejnego technologii,
- źródło ciepła -węzeł cieplny.

2.7.4.6. Instalacja wodociągowa wody zimnej na cele bytowo-gospodarcze

Projektowany obiekt przewiduje się zasilać w sposób pośredni, poprzez zwarty zestaw hydroforowy minimum 3-pompowy, z pompami o płynnej regulacji prędkości obrotowej).

Przewiduje się zestaw hydroforowy wspólny na potrzeby instalacji wodociągowej wody zimnej na cele bytowo-gospodarcze, instalacji przeciwpożarowej nawodnionej hydrantowej oraz instalacji wodociągowej wody zimnej na cele technologiczne.

Za zestawem hydroforowym, na poszczególnych przewodach zasilających (podział ze względu na zasilaną instalację), przewiduje się montaż filtrów siatkowych skośnych i zaworów antyskażeniowych -izolatorów przepływów zwrotnych.

Za zestawem hydroforowym, instalacja wodociągowa dzieli się na 3 odrębne przewody:

- Jeden zasila wewnętrzną instalację wodociągową funkcjonującą na potrzeby bytowo-gospodarcze,
- Drugi zasila wewnętrzną instalację wodociągową funkcjonującą na potrzeby technologii basenowej i podlewania roślin.
- Trzeci zasila wewnętrzną instalację przeciwpożarową nawodnioną hydrantową.

Ze względu różne funkcje projektowanego obiektu, instalacja wodociągowa wody zimnej na potrzeby bytowo-gospodarcze, zostanie zaprojektowana w sposób umożliwiający opomiarowanie zużycia wody indywidualnie dla każdej z części projektowanego obiektu: części administracyjnej, części restauracyjnej, części konferencyjnej, części „food-court” i części ekspozycyjnej z zapleczem.

W celu umożliwienia pomiaru i rozliczeń zużycia wody zimnej dostarczonej dla każdej z części projektowanego obiektu, w obrębie przewodów zasilających, przewiduje się montaż wodomierzy z nadajnikiem impulsów.

Na odgałęzieniu instalacji wodociągowej wody zimnej, zasilającym części instalacji funkcjonujące na potrzeby bytowo-gospodarcze oraz potrzeby technologii basenowej i podlewania roślin, przewidziano montaż zaworów pierwszeństwa lub zaworów elektromagnetycznych, zabezpieczających wewnętrzną instalację przeciwpożarową przed niekontrolowanym wpływem wody.

Wszystkie przewody instalacji wodociągowej wody zimnej, wykonane z rur i kształtek instalacyjnych do wody pitnej, z tworzyw sztucznych (PEX, PP) lub ze stali nierdzewnej (minimum PN10 50°C). Połączenia zgrzewane, zaciskowe, gwintowe i kołnierzowe.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (minimum PN10 50°C).

We wszystkich pomieszczeniach sanitarnych i wszystkich pomieszczeniach zapleczowych, w tym zaplecza technologicznego restauracji (kuchnia) i kuchni dla zwierząt oraz części „food-court”, przewiduje się zainstalowanie baterii czerpalnych stojących oraz innych typowych punktów czerpalnych wody zimnej, zasilanych od dołu.

W pomieszczeniach toalet ogólnodostępnych i toalet dla niepełnosprawnych, przewiduje się zainstalowanie baterii i innych punktów czerpalnych sterowanych elektronicznie (podczerwień).



Celem eliminacji zagrożenia wystąpienia zjawiska roszczenia zewnętrznego lub zjawiska zamarznięcia (w przestrzeniach nieogrzewanych oraz w strefach na zewnątrz budynków, narażonych na występowanie ujemnych temperatur), przewody instalacji wodociągowej wody zimnej, izolowane cieplnie prefabrykowaną otuliną cieplną „zimnochronną”. Grubość izolacji powinna gwarantować całkowitą eliminację zjawisk wymienionych powyżej.

Zewnętrzna warstwa izolacji cieplnej przewodów, prowadzonych w obszarze sąsiadującym z dachem oraz przeszkleniami ścian zewnętrznych lub na zewnątrz budynków, narażonych na promieniowanie ultrafioletowe naturalne lub sztuczne, wykonana z tworzyw odpornych na promienie UV.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne:

-pomieszczenie stacji podwyższania ciśnienia	powierzchnia ~20 m ²
	lokalizacja poziom piwnic
	od strony wejścia do budynku
	przyłącza wodociągowego

2.7.4.7. Instalacja wodociągowa wody ciepłej i cyrkulacji na cele bytowo-gospodarcze

Ze względu różne funkcje projektowanego obiektu, instalacja wodociągowa wody zimnej na potrzeby bytowo-gospodarcze, zostanie zaprojektowana w sposób umożliwiający opomiarowanie zużycia wody indywidualnie dla każdej z części projektowanego obiektu: części administracyjnej, części restauracyjno-konferencyjnej, części „food-court” i części ekspozycyjnej z zapleczem.

W celu umożliwienia pomiaru i rozliczeń zużycia wody ciepłej dostarczonej dla każdej z części projektowanego obiektu, w obrębie przewodów wody ciepłej i cyrkulacyjnej, przewiduje się montaż wodomierzy z nadajnikiem impulsów.

Wszystkie przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej i cyrkulacji, wykonane z rur i kształtek instalacyjnych do wody pitnej, z tworzyw sztucznych (PEX, PVC) lub ze stali nierdzewnej (minimum PN10 90°C). Połączenia zgrzewane, zaciskowe, gwintowe i kołnierzowe.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (minimum PN10 90°C).

Instalacja wodociągowa wody ciepłej i cyrkulacji, wykonana w sposób analogiczny do instalacji wodociągowej wody zimnej (struktura geometryczna instalacji, sposób podłączenia poszczególnych punktów czerpalnych, sposób prowadzenia przewodów).

Regulacja poszczególnych obiegów instalacji cyrkulacyjnej, przy pomocy zaworów termostatycznych do instalacji ciepłej wody użytkowej PN10 100°C (minimum).

Przewody instalacji wody ciepłej i cyrkulacji, izolowane cieplnie prefabrykowaną otuliną cieplną „ciepłochronną”. Grubość izolacji zgodna z wymaganiami ujętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury „w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.



Zewnętrzna warstwa izolacji cieplnej przewodów prowadzonych w obszarze sąsiadującym z dachem oraz przeszkleniami ścian zewnętrznych, narażonych na promieniowanie ultrafioletowe naturalne lub sztuczne, wykonana z tworzyw odpornych na promienie UV.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne: brak

2.7.4.8. Instalacja wodociągowa wody zimnej na cele technologiczne i podlewania roślin

Instalacja wodociągowa wody zimnej na cele technologiczne i podlewania roślin, wykonana w sposób analogiczny do instalacji wodociągowej wody zimnej (materiał przewodów, struktura geometryczna instalacji, sposób podłączenia poszczególnych punktów czerpalnych, sposób prowadzenia przewodów, izolacja termiczna przewodów).

Przewody zasilające poszczególne odbiorniki stanowiące elementy technologii basenowej, zakończone zaworem odcinającym.

Przewody zasilające wody zimnej doprowadzone do pomieszczeń wskazanych przez branżę technologiczną.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne: brak

2.7.4.9. Instalacja przeciwpożarowa nawodniona hydrantowa

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury „w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”, jako wewnętrzne zabezpieczenie budynku, przewiduje się wewnętrzną instalację przeciwpożarową hydrantową nawodnioną, z hydrantami wewnętrznymi HP52 I HP25.

Na wewnętrzną instalację przeciwpożarową powinien składać się układ przewodów zasilających w układzie pierścieniowym, wpięty w układ głównych poziomych przewodów rozprowadzających wewnętrzną instalacji wodociągowej wody zimnej zasilający hydranty wewnętrzne HP52 i hydranty wewnętrzne HP25.

Układ przewodów zasilających wewnętrzną instalacji przeciwpożarowej zasilany ze wspólnego źródła jakim jest zestaw hydroforowy zlokalizowany na poziomie piwnic.

Dobry zestaw hydroforowy powinien posiadać wystarczającą wydajność i wysokość podnoszenia do zasilania wewnętrzną instalacji przeciwpożarowej hydrantowej w sytuacjach zagrożenia pożarowego (wymagane 2 tryby pracy zestawu hydroforowego).

Wewnętrzna instalacja przeciwpożarowa wykonana z rur instalacyjnych ze stali nierdzewnej. Połączenia zaciskowe, gwintowe i kołnierzowe.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (minimum PN10 50°C).

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne: brak

2.7.4.10. Instalacja kanalizacyjna sanitarna na cele bytowo-gospodarcze

Ze względu na różne funkcje projektowanego obiektu, instalacja kanalizacyjna sanitarna dzieli się na 2 wyodrębnione systemy przewodów:



- instalacja kanalizacyjna sanitarna funkcjonująca na potrzeby bytowo-gospodarcze zaplecza technologicznego restauracji (kuchni) i części „food-court”,
- instalacja kanalizacyjna sanitarna funkcjonująca na potrzeby bytowo-gospodarcze pozostałej części projektowanego obiektu,

System odprowadzania ścieków sanitarnych bytowo-gospodarczych z projektowanego obiektu, dla kondygnacji 0 i +1 przewiduje się jako system w pełni grawitacyjny. Dla kondygnacji piwnic odprowadzanie ścieków przewiduje się w systemie grawitacyjnym (w miarę możliwości) oraz w wypadkach uzasadnionych technicznie, z zastosowaniem zwartych agregatów przepompowujących ścieki 2-pompowych.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej na cele bytowo-gospodarcze, w części funkcjonującej na potrzeby bytowo-gospodarcze zaplecza technologicznego restauracji (kuchni) i części „food-court”, wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych bezciśnieniowych kielichowych do kanalizacji wewnętrznej lub kanalizacji zewnętrznej klasy N SDR41 SN4, z tworzyw sztucznych (HT-PP, AS) lub z żeliwa. Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową lub na opaskę i uszczelkę wargową.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej na cele bytowo-gospodarcze, w części funkcjonującej bytowo-gospodarcze pozostałej części projektowanego obiektu, prowadzone wewnątrz budynku, wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych bezciśnieniowych kielichowych do kanalizacji wewnętrznej lub kanalizacji zewnętrznej klasy N SDR41 SN4, z tworzyw sztucznych (HT-PP, PVC, AS). Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej na cele bytowo-gospodarcze, w części funkcjonującej bytowo-gospodarcze pozostałej części projektowanego obiektu, prowadzone pod posadzką piwnic, w płycie fundamentowej lub w gruncie, wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych bezciśnieniowych kielichowych do kanalizacji zewnętrznej klasy N SDR41 SN4 i klasy S SDR34 SN8, z tworzyw sztucznych (PVC) lub z żeliwa. Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową.

Przewody tłoczne (ciśnieniowe) wykonane z rur i kształtek instalacyjnych do wody pitnej, z tworzyw sztucznych (PP, PEHD). Połączenia zgrzewane, gwintowe i kołnierzowe.

Ciągi instalacji kanalizacyjnej sanitarnej, zakończone rurami wywiewnymi, wyprowadzonymi ponad połac dachową.

Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone ze spadkiem minimum 2%. Średnice podejść wg PN-EN 12056-2. Część 2.

Wentylacja podejść kanalizacyjnych o długościach przekraczających długości określone przez PN-EN 12056-2. Część 2, w szczególności podejść obsługujących miski ustępowe, poprzez przewody wentylacji bocznej o średnicy minimum 0.07 m (obejścia wentylacyjne) lub zamontowane na końcówkach podejść, zawory napowietrzające do kanalizacji wewnętrznej, o średnicach odpowiednich do średnic podejść kanalizacyjnych.

Przybory sanitarne standardowe dla poszczególnych rodzajów przyborów sanitarnych.

Wpusty i odwodnienia liniowe w pomieszczeniach zaplecza technologicznego restauracji (kuchni), przewiduje się jako wykonane ze stali nierdzewnej.

W pozostałych pomieszczeniach (za wyjątkiem pomieszczeń technicznych - pomieszczenie wodomierza, maszynownie wentylacyjne, itp.) wpusty i odwodnienia liniowe przewiduje się jako wykonane ze stali nierdzewnej i z tworzyw sztucznych.

W pomieszczeniach technicznych, wpusty i odwodnienia liniowe przewiduje się jako wykonane ze stali nierdzewnej, z tworzyw sztucznych, z żeliwa oraz ze stali węglowej ocynkowanej.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne:

-pomieszczenia agregatów przepompowujących ścieki wewnątrz budynku

powierzchnia ~10 m²

(dla każdego z agregatów)

lokalizacja poziom piwnic

(w studziencie pod posadzką)

2.7.4.11. Instalacja kanalizacyjna sanitarna na cele technologiczne i podlewania roślin

Instalacja kanalizacyjna sanitarna na cele technologiczne i podlewania roślin, dzieli się 2 wyodrębnione systemy przewodów:

- instalacja kanalizacyjna sanitarna funkcjonująca na potrzeby ogólne technologii basenów i systemu podlewania roślin,
- instalacja kanalizacyjna sanitarna funkcjonująca na potrzeby technologii basenów - opróżnianie zbiorników.

System odprowadzania ścieków sanitarnych technologicznych oraz powstałych w wyniku podlewania roślin, z projektowanego obiektu, dla kondygnacji 0 i +1 przewiduje się jako system w pełni grawitacyjny. Dla kondygnacji piwnic odprowadzanie ścieków przewiduje się w systemie grawitacyjnym (w miarę możliwości) oraz w wypadkach uzasadnionych technicznie, z zastosowaniem zwartych agregatów przepompowujących ścieki 2-pompowych.

Instalacja kanalizacyjna sanitarna na cele technologiczne i podlewania roślin, wykonana w sposób analogiczny do instalacji kanalizacyjnej sanitarnej na cele bytowo-gospodarcze (materiał przewodów, struktura geometryczna instalacji, sposób podłączenia poszczególnych odbiorników, sposób prowadzenia przewodów).

Armatura odcinająca kołnierзова do ścieków, ze stali nierdzewnej (minimum PN6 50°C).

Wpusty i odwodnienia liniowe w pomieszczeniach technicznych, w których zlokalizowana jest technologia basenowa, przewiduje się jako wykonane ze stali nierdzewnej.

W pozostałych pomieszczeniach, wpusty i odwodnienia liniowe odprowadzające ścieki powstałe w wyniku podlewania roślin, przewiduje się jako wykonane ze stali nierdzewnej i z tworzyw sztucznych.



Odbiór nadmiaru wody po podlewaniu roślin następuje po przesączeniu przez warstwy wegetacyjne gruntu dla roślin.

Alternatywnie, lub jako uzupełnienie, przewiduje się zastosowanie instalacja drenażowa wykonana z rur drenarskich z filtrem z włókna syntetycznego PVC.

Rury drenarskie ułożone w gruncie, w obsypce piaskowo-żwirowej o maksymalnej średnicy zastępczej 32 mm, stanowiącej warstwę filtracyjną.

Zrzut ścieków technologicznych ze zbiorników szlamu będzie miał charakter okresowy i powinien odbywać się w godzinach nocnych.

Odptyw ścieków technologicznych ze zbiorników szlamu ścieków słodkich i ścieków słonych, przewiduje się z zastosowaniem 2 układów pomp zatapialnych do ścieków, typu VORTEX lub kanałowe, (odrębnych dla każdego ze zbiorników), funkcjonujących jako elementy systemu technologii basenowej (według opracowania branży technologicznej).

Silniki pomp w wykonaniu EX.

Wszystkie podejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej, pod urządzenia technologii basenowej, po wyprowadzeniu nad poziom posadzki, zakończone zamknięciem antyzapachowym.

Odptyw ścieków technologicznych z przewodów spustowych instalacji technologicznej zbiorników ekspozycyjnych i zbiorników zapleczowych, przewiduje się w systemie grawitacyjnym (w miarę możliwości) oraz w wypadkach uzasadnionych technicznie, z zastosowaniem zwartych agregatów przepompowujących ścieki 2-pompowych.

Odptyw ścieków technologicznych z przelewów i spustów zbiorników ekspozycyjnych na zewnątrz budynków, przewiduje się w systemie grawitacyjnym.

Opróżnianie osadu ze zbiorników ekspozycyjnych wewnętrznych (podczas opróżniania i czyszczenia tych zbiorników), przewiduje się z zastosowaniem pomp do ścieków typu VORTEX lub kanałowe.

Pompy montowane jako przenośne, wyłącznie na czas prac serwisowych (możliwość wykorzystania 1 pompy do kilku zbiorników).

Zasuwy odcinające i zawory zwrotne na przewodach spustowych, wykonane ze stali nierdzewnej.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne:

-pomieszczenia agregatów przepompowujących ścieki wewnątrz budynku

powierzchnia ~10 m²

(dla każdego z agregatów)

lokalizacja poziom piwnic

(w studziencie pod posadzką)

2.7.4.12. Instalacja kanalizacyjna deszczowa

System odprowadzania wód deszczowych z powierzchni dachu budynku administracyjnego i budynku ekspozycyjnego, przewiduje się jako podciśnieniowy.

System odprowadzania wód deszczowych z powierzchni dachów pozostałych budynków, wiat i zadaszeń, przewiduje się jako grawitacyjny.

Instalacja kanalizacyjna deszczowa dla budynku wejściowego i wystawienniczego ma charakter podciśnieniowy, i jest wykonana z rur i kształtek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych PEHD ciśnieniowych. Połączenia zgrzewane.

Instalacja kanalizacyjna deszczowa pozostałych budynków i wiat ma charakter grawitacyjny i wykonana jest z rur i kształtek ze stali tytanowo-cynkowej.

Funkcję przelewu awaryjnego przewiduje się w postaci awaryjnej instalacji kanalizacyjnej deszczowej podciśnieniowej, z wpustami awaryjnymi zlokalizowanymi w płaszczyźnie powyżej płaszczyzny lokalizacji wpustów podstawowych.

Instalacja kanalizacyjna deszczowa bezciśnieniowa (grawitacyjna), na odcinkach prowadzonych w gruncie na zewnątrz projektowanych budynków, wykonana z rur i kształtek kanalizacyjnych bezciśnieniowych kielichowych do kanalizacji zewnętrznej klasy N SDR41 SN4 i klasy S SDR34 SN8, z tworzyw sztucznych (PVC). Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową.

Instalacja kanalizacyjna deszczowa bezciśnieniowa (grawitacyjna), na odcinkach prowadzonych po elewacji projektowanych budynków, wykonana z rur i kształtek kanalizacyjnych bezciśnieniowych kielichowych do kanalizacji deszczowej, z tworzyw sztucznych (PVC) lub stali ocynkowanej. Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową lub kielichowe „bose”.

Wpusty deszczowe podgrzewane systemowe.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne: brak

2.7.4.13. Instalacja odzysku wody deszczowej

Przewiduje się odzysk wody deszczowej wykorzystywanej do zraszania i podlewania roślin wewnątrz i na zewnątrz projektowanych budynków oraz ewentualnie, do rozcieńczania ścieków technologicznych wody słonej i splukiwania misek ustępowych (instalacja wody „szarej”).

Do magazynowania wody deszczowej przewiduje się zbiornik retencyjny.

Pobór wody ze zbiornika retencyjnego wód deszczowych, będzie odbywał się z udziałem układów pompowych zlokalizowanych alternatywnie, w zbiorniku, w wydzielonej komorze pompowej (pompy zatapialne) lub w projektowanym budynku, w pomieszczeniu stacji podwyższania ciśnienia instalacji odzysku wody deszczowej (zwarłe zestawy hydroforowe).

W wypadku lokalizacji wewnątrz zbiornika retencyjnego, pompy będą pełniły dodatkowo funkcję opróżniania zbiornika w wypadku jego przepełnienia.

Wszystkie przewody instalacji odzysku wody deszczowej, wykonane z rur z tworzyw sztucznych (PEHD, PEX, PP) lub ze stali nierdzewnej (minimum PN10 50°C). Połączenia zgrzewane, zaciskowe, gwintowe i kołnierzowe.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (minimum PN10 50°C).



Instalacja odzysku wody deszczowej, wykonana w sposób analogiczny do instalacji wodociągowej wody zimnej (struktura geometryczna instalacji, sposób prowadzenia przewodów).

Przewody prowadzone w obszarze sąsiadującym z dachem, narażone na promieniowanie ultrafioletowe naturalne lub sztuczne, wykonane z tworzyw odpornych na promienie UV.

Do podlewania roślin wykorzystywana jest woda deszczowa, a w wypadku jej braku, uzdatniona (zmiękczone) woda wodociągowa.

Uzupełnianie wody w zbiorniku retencyjnym wód deszczowych (w komorze wykorzystywanej do celów podlewania roślin), powinno odbywać się automatycznie, poprzez układ pompowy sterowany czujnikiem poziomu wody.

Instalacja do podlewania roślin dzieli się na 4 wyodrębnione systemy przewodów:

- instalacja do nawadniania liniami zraszającymi bryły korzeniowej roślin w gruncie wewnątrz budynków,
- instalacja do nawadniania zraszaczami kropelkowymi bryły korzeniowej zielonych ścian wewnątrz budynków,
- instalacja do zraszania zraszaczami mgłowymi dla roślin wysokich wewnątrz budynków,
- instalacja do tradycyjnego podlewania roślin wewnątrz budynków.

Instalacja do podlewania roślin, wykonana w sposób analogiczny do instalacji wodociągowej wody zimnej (struktura geometryczna instalacji, sposób prowadzenia przewodów, mocowanie przewodów, izolacja termiczna przewodów).

Instalacja podlewania roślin powinna funkcjonować częściowo w oparciu o wodę pobieraną bezpośrednio ze zbiornika retencyjnego wód deszczowych, a częściowo w oparciu o wodę wstępnie przygotowaną.

Przygotowanie wody do podlewania zielonych ścian polega na uzyskaniu żądanej temperatury oraz dozowaniu nawozów do roślin.

Uzyskanie żądanej temperatury wody do podlewania roślin, powinno odbywać się poprzez mieszanie wody pobieranej bezpośrednio ze zbiornika retencyjnego, z tą samą wodą podgrzaną.

Mieszanie wody zimnej z wodą ciepłą oraz dozowanie nawozów do roślin, powinno mieć charakter automatyczny i następować w obrębie urządzeń mieszających, wyposażonych w sterownik.

Wymagane ciśnienie dla instalacji do zraszania zraszaczami mgłowymi dla roślin wysokich, powinien zapewniać zwarty zestaw hydroforowy wysokociśnieniowy.

Do spłukiwania toalet (instalacja wody „szarej”) wykorzystywana jest woda deszczowa, a w wypadku jej braku, woda wodociągowa.

Uzupełnianie wody w zbiorniku retencyjnym wód deszczowych (w komorze wykorzystywanej do celów spłukiwania toalet), powinno odbywać się automatycznie, poprzez układ pompowy sterowany czujnikiem poziomu wody.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne:

-pomieszczenie stacji podwyższania ciśnienia

instalacji odzysku wody deszczowej

powierzchnia ~10-20 m²

lokalizacja poziom piwnic

(od strony lokalizacji zbiornika retencyjnego wód deszczowych)

2.7.4.14. Instalacja centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji

Jako rozwiązanie instalacji centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji przewiduje się ogrzewanie wodne pompowe, niskotemperaturowe o parametrach czynnika grzejnego $t_z/t_p=80/60\text{ }^\circ\text{C}$ (lub niższych), z własnym źródłem ciepła, które stanowić będzie węzeł cieplny, zasilany z miejskiej sieci ciepłej wysokoparametrowej.

Dodatkowo, wariantowo przewiduje się możliwość wykorzystania energii geotermalnej oraz ciepła odpadowego z agregatów chłodniczych.

Pozwoli to ograniczyć wielkość mocy zamówionej dla węzła cieplnego.

Ze względu na różne funkcje projektowanego obiektu, instalacja centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji, zostanie zaprojektowana w sposób umożliwiający opomiarowanie zużycia ciepła indywidualnie dla każdej z części projektowanego obiektu: części administracyjnej, części restauracyjno-konferencyjnej, części „food-court” i części ekspozycyjnej z zapleczem.

W celu umożliwienia pomiaru i rozliczeń zużycia ciepła dostarczonego dla każdej z części projektowanego obiektu, w obrębie przewodów zasilających, przewiduje się montaż ciepłomierzy z nadajnikiem impulsów.

Na instalację centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji składają się 2 sekcje przewodów:

- sekcja S1 stanowiąca zasilanie grzejników oraz ogrzewania podłogowego instalacji centralnego ogrzewania,
- sekcja S2 stanowiąca instalację obiegu grzejnego nagrzewnic central wentylacyjnych instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

Ze względu na charakter projektowanego obiektu, zakłada się decydujący udział ogrzewania powietrznego, realizowanego przez branżę wentylacyjną.

W obrębie projektowanego obiektu przewiduje się instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego oraz instalację ogrzewania podłogowego.

Ogrzewanie grzejnikowe przewiduje się w części administracyjnej, części restauracyjno-konferencyjnej oraz w części ekspozycyjnej, w obrębie pomieszczeń komunikacyjnych oraz zaplecza sanitarnego, technologicznego i technicznego (poza obszarem ekspozycyjnym).

Ogrzewanie podłogowe (jako opcję) przewiduje się wyłącznie w części restauracyjno-konferencyjnej, za wyjątkiem pomieszczeń zaplecza technologicznego restauracji (kuchnia).

W części restauracyjno-konferencyjnej, w pomieszczeniach zaplecza technologicznego restauracji (kuchnia) i salach konferencyjnych, ogrzewanie grzejnikowe przewiduje się jako ogrzewanie dyżurne, funkcjonujące poza godzinami funkcjonowania.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji, wykonane z rur i kształtek instalacyjnych, z tworzyw sztucznych (PEX, PP) lub ze stali nierdzewnej.

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji, wykonane z rur z tworzyw sztucznych (PEX, PVC) (minimum PN6 80°C). Połączenia zgrzewane, zaciskowe, gwintowe i kołnierzowe.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (minimum PN6 100°C).

We wszystkich pomieszczeniach zaopatrywanych w ciepło przez instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego, przewidziano zainstalowanie grzejników stalowych konwektorowych (naściennych i kanałowych) oraz grzejników stalowych płytowych.

W pomieszczeniach zaplecza technologicznego restauracji (kuchnia), ze względu na obowiązujące Przepisy, należy zastosować grzejniki płytowe bez ożebrowania („łatwozmywalne”).

W pomieszczeniach zaplecza sanitarnego oraz innych pomieszczeniach wilgotnych, należy zastosować grzejniki stalowe płytowe ocynkowane.

Regulacja poszczególnych obiegów instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego i podłogowego, przy pomocy zaworów termostatycznych do instalacji centralnego ogrzewania PN6 100°C (minimum).

Regulacja poszczególnych obiegów instalacji obiegu grzejnego wentylacji:

- w wypadku wentylokonwektorów (fan-coil'i), przy pomocy zaworów regulacyjnych, które stanowią ich wyposażenie oraz zamontowanych na przewodzie zasilającym, zaworów stałego przepływu PN6 100 °C (minimum).
- w wypadku nagrzewnic aparatów grzewczo-wentylacyjnych, central wentylacyjnych i kurtyn powietrznych, przy pomocy zaworów regulacyjnych 3-drogowych oraz zamontowanych na przewodach zasilających i przewodach powrotnych, zaworów równoważących PN6 100 °C (minimum).

Przewody instalacji centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji, izolowane cieplnie prefabrykowaną otuliną cieplną „ciepłochronną”. Grubość izolacji zgodna z wymaganiami ujętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury „w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Zewnętrzna warstwa izolacji cieplnej przewodów prowadzonych w obszarze sąsiadującym z dachem oraz przeszkleniami ścian zewnętrznych, narażonych na promieniowanie ultrafioletowe naturalne lub sztuczne, wykonana z tworzyw odpornych na promienie UV.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| -pomieszczenie węzła cieplnego | powierzchnia ~80-100 m2 |
| | lokalizacja poziom piwnic |
| | od strony lokalizacji |
| | przyłącza sieci cieplnej |



2.7.4.15. Instalacja obiegu grzejnego technologii

Instalacja obiegu grzejnego technologii basenowej, wykonana w sposób analogiczny do instalacji centralnego ogrzewania i obiegu grzejnego wentylacji (materiał przewodów, struktura geometryczna instalacji, sposób podłączenia poszczególnych odbiorników, sposób prowadzenia przewodów, izolacja termiczna przewodów).

Przewody zasilające poszczególne odbiorniki stanowiące elementy technologii basenowej, zakończone zaworem odcinającym.

Przewody zasilające obiegu grzejnego technologii basenowej doprowadzone do pomieszczeń wskazanych przez branżę technologiczną.

Zapotrzebowanie na pomieszczenia techniczne:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| -pomieszczenie węzła cieplnego | powierzchnia ~20-30 m ² |
| | lokalizacja poziom piwnic |
| | od strony lokalizacji |
| | przyłącza sieci cieplnej |

2.7.4.16. Źródło ciepła -węzeł cieplny

Źródło ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji i technologii basenowej, stanowić będzie węzeł cieplny 4-funkcyjny, zasilany z miejskiej sieci cieplnej wysokoparametrowej.

Układ przygotowania ciepłej wody użytkowej w obrębie węzła cieplnego powinien mieć charakter przepływowy.

Do zasilania projektowanego obiektu w ciepło na cele centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji i technologii basenowej, wariantowo należy rozważyć, możliwość wykorzystania wód geotermalnych oraz ciepła odpadowego z agregatów sprężarkowych instalacji klimatyzacyjnej.

2.8. Wentylacja i klimatyzacja (HVAC).

2.8.1. Wymagania ogólne

W budynku należy zaprojektować i wykonać skuteczne instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne, spełniające wymagania przepisów techniczno – budowlanych, przeciwpożarowych, bezpieczeństwa i higieny pracy, norm oraz wymagania i wytyczne Zamawiającego.

System HVAC powinien spełniać następujące funkcje w pomieszczeniach:

- Filtracja powietrza, w celu zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza.
- Nawilżanie i osuszanie powietrza, w celu zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza.
- Zapewnienie wymaganej krotności wymian powietrza, w celu utrzymania odpowiedniej czystości powietrza.
- Zapewnienie odpowiedniej ilości powietrza uzupełniającego, w zależności od pracujących urządzeń technologicznych (z wywiewem powietrza) w celu zapewnienia bilansu powietrza.



- Utrzymanie wymaganego poziomu temperatury i wilgotności oraz stabilności temperatury i wilgotności, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.
- Utrzymywanie właściwego układu ciśnień zgodnie z wymogami zamawiającego.
- Równoważenie zysków ciepła od urządzeń technologicznych, ludzi, oświetlenia, nasłonecznienia itp. w podanych granicach tolerancji.
- Równoważenie strat ciepła w okresie zimowym w podanych granicach tolerancji. Klimatyzacja pomieszczeń biurowych, sal edukacyjnych, sal konferencyjnych, restauracji, holi wejściowych.
- Wentylacja pomieszczeń technicznych.
- Klimatyzację precyzyjną serwerowni i pomieszczeń IT.
- Zapewnienie wymaganego odzysku ciepła z powietrza usuwanego z budynku.
- Zapewnienie działania awaryjnej wentylacji wyciągowej z pomieszczeń, gdzie wentylacja taka jest wymagana.

2.8.2. Warunki projektowe

2.8.2.1. Zewnętrzne warunki projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 dla lata:

- strefa klimatyczna	II
- temperatura zewnętrzna	$t_{zi} = 30^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna	$\varphi_{zi} = 45\%$
- zawartość wilgoci	$x_{zi} = 11,9\text{g/kg}$
- entalpia	$i_{zi} = 14,5 \text{ kcal/kg}$

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-EN 12831 dla zimy:

- strefa klimatyczna	III
- temperatura zewnętrzna	$t_{zz} = -20^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna	$\varphi_{zz} = 100\%$
- zawartość wilgoci	$x_{zz} = 0,8\text{g/kg}$
- entalpia	$i_{zz} = -4,4\text{kcal/kg}$

2.8.2.2. Wewnętrzne warunki projektowe

Parametry obliczeniowe wewnątrz pomieszczeń należy przyjąć zgodnie z wymogami:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- Polskiej Normy PN-78/B-03421



- Polskiej Normy PN-82/B-02402
- Wymaganiami dla poszczególnych stref użytkowych zgodnie z wytycznymi użytkownika

Wstępne wytyczne dotyczące parametrów powietrza wewnątrz pomieszczeń:

Obszar	Temperatura wewnętrzna lato [°C]	Temperatura wewnętrzna zima [°C]	Względna wilgotność Zima/Lato [%]
Słoniarnia	wynikowa	22,5°C ± 2,5°C	min. 35%
Celebes	max. 33°C	22,5°C ± 2,5°C	wynikowa
Wyspy Sundajskie	max. 33°C	22,5°C ± 2,5°C	min. 35%
Droga zwiedzania	26°C ±2°C	22,5°C ± 2,5°C	wynikowa
Hol wejściowy w pawilonie wejściowym	26°C ±2°C	20°C ± 2°C	wynikowa
Sale edukacyjne, sale konferencyjne	25°C ±2°C	21°C ± 2°C	wynikowa
Pomieszczenia biurowe	25°C ±2°C	21°C ± 2°C	min. 40% (dla okresu zimowego) *
Restauracje, bary	26°C ±2°C	20°C ± 2°C	wynikowa
Kuchnia, Food court	max. te +5°C	20°C ± 2°C	wynikowa
Łączniki komunikacyjne	max. te +5°C	16°C ± 2°C	wynikowa
Szatnie, prysznice	wynikowa	24°C ± 2°C	wynikowa
Toalety	wynikowa	20°C ±2°C	wynikowa
Pomieszczenia techniczne	max. 35°C	10°C ± 2°C	wynikowa
Pomieszczenia strefy dostaw, maszynownie wind	max. 35°C	15°C ± 2°C	wynikowa
Pomieszczenia RG, NN, serwerowi, UPS,	max. 26°C	max.26°C	wynikowa
Pomieszczenia na odpadki kuchenne	+8°C	+8°C	wynikowa
Magazyny	wynikowa	10°C ± 2°C	wynikowa

Uwagi:

- te – obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego
- 26°C ±2°C – zapis oznacza, że centrala klimatyzacyjna zostanie dobrana na temperaturę 26°C.



- $\pm 2^{\circ}\text{C}$ – oznacza dopuszczalne wahania temperatury w pomieszczeniach pod wpływem zmiany obciążeń cieplnych w pomieszczeniach oraz pracy elementów regulacyjnych z automatyką.
- Wewnętrzne parametry powietrza są podane dla zewnętrznych parametrów powietrza znajdujących się powyżej.
- Maksymalna temperatura powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach dla stałego przebywania ludzi nie może przekraczać $+ 5^{\circ}\text{C}$.
- dla pomieszczeń biurowych wyposażonych w monitory minimalna wilgotność powietrza w środowisku pracy wynosi 40%.

2.8.3. Wytyczne projektowe dla systemów wentylacji, klimatyzacji i wody lodowej

2.8.3.1. Wytyczne projektowe dla systemów wentylacji i klimatyzacji

Należy opracować bilanse powietrza dla poszczególnych pomieszczeń. Należy zapewnić wymagane krotności wymian w pomieszczeniach, wynikające z przepisów techniczno – budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz spełniające wymagania Zamawiającego.

Wentylacja i systemy HVAC powinny umożliwiać niezależne sterowanie poszczególnymi strefami, wyłączenie wentylacji w danym obszarze lub włączenie trybu oszczędnościowego.

W poszczególnych strefach należy uwzględnić zyski ciepła od urządzeń, zwierząt, ludzi itd. zgodnie z wytycznymi użytkownika. Niedopuszczalny jest całkowity brak systemów/ urządzeń grzewczych i chłodniczych w pomieszczeniu.

Przeszklone powierzchnie pionowe należy zabezpieczyć przez zastosowanie nawiewu ciepłego powietrza oraz zastosowanie grzejników kanałowych. Należy przewidzieć również nawiew ciepłego powietrza na szybę basenu dla słonia od strony drogi zwiedzania.

Należy tak zaprojektować system wentylacji, aby spełniać wymagania higieniczno-sanitarne w pomieszczeniach i wymagania Zamawiającego (m.in. minimalna ilość powietrza). Wentylacja przestrzeni ekspozycyjnych nie mniej niż 2 wymiany/h, słoniarni nie mniej niż 3 wymiany/h. W tunelu akrylowym [C.0.23.1] należy zapewnić wentylację przez zaprojektowanie odpowiedniego przepływu powietrza.

Należy tak zaprojektować system wentylacji w poszczególnych strefach, aby utrzymywać odpowiednie parametry temperaturowo-wilgotnościowe, zgodnie z wytycznymi Zamawiającego. Szczególną uwagę należy zwrócić na konieczność asymilacji zysków wilgoci od wszelkiego rodzaju basenów i otwartych zbiorników wodnych. Należy zapewnić aby, temperatura powietrza nawiewanego nad powierzchnię wody była wyższa od temperatury wody.

Należy zapewnić sterowanie wentylacji, chłodzenia, nawilżania i osuszania pozwalające na uzyskanie odpowiednich parametrów w pomieszczeniach.

W bilansie powietrza należy uwzględnić wszystkie specjalne niezależne systemy wyciągowe powietrza.



Układy wentylacji należy zaprojektować w nawiązaniu do poszczególnych stref (np. brak możliwości recyrkulacji powietrza ze względu na zanieczyszczenia lub zapachy itp.) . Zanieczyszczone powietrze należy usuwać indywidualnymi systemami wyrzutowymi ponad dach budynku. Praca instalacji wentylacyjnej wywiewnej w sanitariatach musi być sprzężona z układami nawiewnymi.

Należy przeprowadzić analizę zagrożenia wybuchem dla pomieszczeń. W oparciu o w/w analizę zagrożenia wentylację w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem należy dostosować zgodnie ze stosownymi przepisami ppoż. i BHP (np. instalacja wentylacji w wykonaniu EX, wszystkie silniki, kanały przystosowane do używania w strefach, wykonanie instalacji wentylacji awaryjnej w Ex, uruchomianej wewnątrz i z zewnątrz pomieszczenia, o wymaganej wydajności, zapewnienie niezawodności zasilania wentylacji wraz z sygnalizacją braku jej pracy; instalacja elektryczna wraz z oprawami oświetleniowymi powinna zostać wykonana w wersji Ex, czujniki stężenia skalibrowane i połączone z systemem wentylacji awaryjnej wyciągowej, z systemem BMS i z systemem alarmowym, posadzka antyelektrostatyczna i odporna chemicznie, optyczny i akustyczny system powiadamiania o zagrożeniu). Parametry przeciwybuchowości urządzeń dostosować do wydzielanych substancji i stężeń.

W pomieszczeniach, w których używane będą gazy szkodliwe należy przewidzieć instalację badającą stężenie substancji szkodliwych i w przypadku przekroczenia limitów przedsięwziąć odpowiednie środki zabezpieczające.

Wentylację zbiornika na ciecz osadową należy wyprowadzić przewodami nawiewnymi i wyciągowymi przez dach. Kanały w wykonaniu odpornym na wilgoć i gazy gnilne, instalacja i urządzenia w wersji chronionej przed eksplozją. Praca ciągła. Dla pozostałych zbiorników nawiew i wyciąg powietrza z pomieszczenia technicznego. Należy przewidzieć dodatkowe intensywną wentylację mechaniczną wnętrza zbiorników cieczy osadowej załączaną przed czyszczeniem tych zbiorników z zalegających na dnie osadów przez pracowników wchodzących do wnętrza zbiorników.

Wentylację zbiornika na ciecz osadową należy wyprowadzić przewodami nawiewnymi i wyciągowymi przez dach. Kanały w wykonaniu odpornym na wilgoć i gazy gnilne, instalacja i urządzenia w wersji chronionej przed eksplozją. Praca ciągła. Dla pozostałych zbiorników nawiew i wyciąg powietrza z pomieszczenia technicznego. Należy przewidzieć dodatkowe intensywną wentylację mechaniczną wnętrza zbiorników cieczy osadowej załączaną przed czyszczeniem tych zbiorników z zalegających na dnie osadów przez pracowników wchodzących do wnętrza zbiorników.

Do układu odzysku glikolowego należy zastosować glikol etylenowy.

Należy przewidzieć pracę systemów w trybie oszczędnościowym (tryb tzw. praca dzienna, tzw. praca nocna)

Należy zapewnić swobodny i bezpieczny dostęp do wszelkich urządzeń i instalacji wymagających czynności serwisowych (nakazanych przez producenta, dostawcę lub wykonawcę) oraz tych urządzeń i instalacji, których serwis nie jest nakazany przez producenta, dostawcę, wykonawcę, ale których działanie wykazuje awaryjność lub w których konieczna jest wymiana materiałów eksploatacyjnych.

Należy zapewnić swobodny i bezpieczny dostęp do wszelkich urządzeń znajdujących się na dachu budynku, a wymagających jakichkolwiek czynności serwisowych bądź eksploatacyjnych.

Należy zapewnić swobodę działania wszelkich elementów systemu wentylacji. Niedopuszczalny jest np. brak możliwości swobodnego przekręcenia dźwigni zaworu, brak możliwości zdjęcia drzwi sekcji centrali itp. W centralach wentylacyjnych należy przewidzieć sekcje puste, przez które zapewniony będzie dostęp serwisowy np. do wymienników ciepła czy sekcji wentylatorowych.

W wentylatorniach znajdujących się wewnątrz budynku należy zapewnić hydroizolację podłogi.

Sposób wykonania systemu wentylacji nie może narażać Zamawiającego na nieuzasadnione koszty (np. konserwacja central nie może narażać użytkownika na demontaż elementów układów hydraulicznych i konieczność uzupełniania mediów np. glikolu).

W miejscach spustów mediów lub w miejscach montażu zaworów bezpieczeństwa należy zapewnić kratki ściekowe wraz z odpowiednim nachyleniem posadzki, umożliwiającym spływanie płynów do kratek lub zbiorników.

Systemy odprowadzenia skroplin (np. z chłodziw i wymienników odzysku ciepła central wentylacyjnych, wymienników strefowych, klimakonwektorów itp.) muszą umożliwiać ich prawidłowy odpływ, a jednocześnie muszą uwzględniać przepisy BHP i zapewniać bezpieczeństwo obsługi.

Wszystkie centrale wentylacyjne muszą pochodzić od jednego producenta, ich dobór musi uwzględniać nie tylko bilans powietrza, ale również normy, wytyczne i obowiązujące przepisy.

Wybrane układy wentylacji muszą mieć zapewnione zasilanie gwarantowane (zgodnie z wymogami Zamawiającego). W przypadku, kiedy zasilanie awaryjne jest realizowane np. poprzez agregat prądotwórczy, należy uwzględnić konieczność podtrzymania zasilania z innego źródła na czas rozruchu agregatu.

Praca central wentylacyjnych po alarmie pożarowym nie może być wznowiona automatycznie, tylko po ręcznym skasowaniu alarmu.

Należy zaprojektować i wykonać kanały wentylacyjne w sposób umożliwiający ich swobodną i bezpieczną inspekcję, czyszczenie i dezynfekcję.

Zasilanie i sterowanie jednego układu wentylacji ma się odbywać za pomocą jednej rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej dedykowanej do danego układu i umożliwiającej jego indywidualne wyłączenie, bez konieczności wyłączenia innych układów.

Klimakonwektory muszą być wyposażone w tace ociekowe pod armaturą zaworową (niedopuszczalne jest oklejanie zespołów zaworowych wraz z siłownikami termoizolacją).

2.8.3.1.1. Sterowanie układami wentylacji i klimatyzacji

System sterowania układami wentylacji i klimatyzacji musi realizować następujące funkcje:

- sterowanie i monitoring pracy central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych i sprzężonych odpowiednich wentylatorów wywiewnych: pełna automatyka sterująca zgodnie ze standardami dla danej konfiguracji centrali, zdalne monitorowanie pracy/awarii, temperatur zadanych i odchyłek od tych temperatur, sygnały zabrudzenia filtrów, funkcji: grzania, chłodzenia, odzysku ciepła itd.
- możliwość korekty ustawień dla poszczególnych układów,



- sterowanie i monitoring przepływu powietrza (dla systemów VAV), zdalne nastawy,
- kontrola algorytmu czasowego,
- sterowanie i monitorowanie pracy z obniżoną wydajnością,
- sterowanie i monitorowanie pracy klimakonwektorów,
- pomiary i rejestracja zużycia ciepła, chłodu,
- monitorowanie układów split chłodzących pomieszczenia techniczne:

System sterowania układami wentylacji i klimatyzacji należy podpiąć do systemu BMS całego obiektu. BMS obiektu realizuje funkcje monitoringu/sterowania pracą poszczególnych urządzeń .

2.8.3.1.2. Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji wentylacji i klimatyzacji

Zgodnie z wymogami przepisów techniczno – budowlanych dot. instalacji wentylacji i klimatyzacji należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenia przeciwpożarowe, m.in.:

- przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych;
- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach powinny być stosowane na zewnętrznej powierzchni przewodów w sposób nierozprzestrzeniający ognia;
- elastyczne przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów trudnozapalnych, posiadać długość maksymalną 4m i nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia pożarowego;
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia pożarowego winny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EIS) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego;
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne przechodzące przez pomieszczenia w innej strefie pożarowej, których nie obsługują, winny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej jak dla elementów wymaganej dla oddzielenia przeciwpożarowego lub być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

2.8.3.2. Ogólne wytyczne projektowe dla instalacji wody lodowej

Należy zaprojektować i wykonać centralny układ chłodzenia. Moc chłodniczą układu należy wyznaczyć z bilansu mocy chłodniczych odbiorników systemu wentylacji i klimatyzacji oraz odbiorników technologicznych. W okresie zimnym i przejściowym należy przewidzieć pracę układu w trybie „free cooling”.

Źródłem chłodu w układzie chłodzenia winny być agregaty chłodnicze. Przy doborze agregatów należy kierować się także energooszczędnością i niskim poziomem wytwarzanego hałasu. Do sterowania pracą agregatów chłodniczych należy zastosować układ nadrzędny optymalizujący sposób wytwarzania chłodu.

Nadrzędny sterownika powinien umożliwiać:

- utrzymanie stałej temperatury wody lodowej,

- dopasowanie wydajności urządzeń do obciążenia układu,
- optymalizację pracy wszystkich agregatów pod względem zużycia energii, oraz czasu pracy poszczególnych urządzeń

Do przetłaczania wody lodowej należy przewidzieć układy pompowe lub zastosować agregaty wyposażone w moduły hydrauliczne.

Układ winien zapewniać płynną regulację wytwarzania chłodu, w zależności od zapotrzebowania chłodu w instalacjach.

Należy zaprojektować i wykonać armaturę zabezpieczającą (zawory bezpieczeństwa), układy stabilizacji ciśnienia sterowane kompresorowo, układy uzupełniania zładu i automatycznego odgazowania.

Należy zaprojektować i wykonać układ wody lodowej zmiennie przepływowy dostosowujący strumień czynnika do aktualnego obciążenia chłodniczego. Ilość obiegów chłodniczych i temperaturę czynnika dostosować do specyfiki zaprojektowanych układów chłodniczych wentylacji bytowej i urządzeń technologicznych.

Wszystkie odbiorniki należy wyposażyć w automatyczne zawory regulujące wydajność chłodniczą. W instalacji chłodniczej należy przewidzieć zawory równoważące.

2.8.3.2.1. Sterowanie układem instalacji wody lodowej

Sterowanie układem chłodniczym należy realizować przez dwa systemy:

- BMS obiektu –układ nadrzędny decydujący o włączaniu poszczególnych systemów/urządzeń
- sterownik agregatów (kontroler) dostarczony przez producenta urządzeń (agregaty chłodnicze, zestawy pompowe). Kontroler agregatów i układu pompowego będzie skomunikowany protokołem z system BMS całego obiektu.

Na potrzeby monitoringu agregaty wody lodowej należy wyposażyć w karty komunikacji z systemem BMS za pomocą odpowiedniego protokołu.

BMS obiektu realizuje funkcje/steruje:

- Uruchomienie układu pomp obiegowych central, klimakonwektorów.
- Uruchomienie układu instalacji wody lodowej.
- Uruchomienie agregatów poprzez układ sterujący pracą agregatów.
- Zmianę parametru pracy układu schładzającego wodę.
- Monitoringu pracy poszczególnych urządzeń.
- Uzupełniania czynników w instalacjach wodnych.
- Układem „free-cooling”.
- Zaworami odcinającymi poszczególne agregaty.
- Pracą pomp w poszczególnych zestawach.



BMS obiektu realizuje funkcje monitoringu/sterowania pracą poszczególnych urządzeń instalacji chłodniczej (sygnał praca, awaria). Urządzenia monitorowane to:

- Agregaty
- Węzły wody lodowej
- Zawory regulacyjne
- Pompy obiegowe
- Układy stabilizujące ciśnienia w instalacjach, ciśnienie w instalacjach
- Układy uzupełniające czynnik (ciśnienia w instalacjach)

2.8.4. Wytyczne wykonawcze dla systemów wentylacji, klimatyzacji i wody lodowej

Projektant i wykonawca musi posiadać wiedzę i doświadczenie oraz referencje w dziedzinie projektowania i wykonania, na wszystkich etapach dla obiektów o podobnym charakterze.

Zwraca się uwagę, że wymagania dla tego typu obiektów są odmienne od wymagań dla wykonania np. basenów, przemysłu farmaceutycznego, biotechnologicznego itp. ze względu na inny charakter pracy oraz inne wymagania a także inne procedury wewnętrzne.

Wykonawca musi posiadać odpowiednich inżynierów we właściwych zakresach a projekt musi być wykonywany spójnie przez jednego wykonawcę, w porozumieniu i ścisłej współpracy z projektantami innych branż i przyszłym użytkownikiem.

Wykonawca powinien dysponować wiedzą w zakresie wymagań występujących wewnątrz poszczególnych obszarów, lub posiadać specjalistów mogących nawiązać równorzędny dialog z zamawiającym w kwestii wymagań funkcjonalnych. Wykonawca powinien przewyższać zamawiającego wiedzą na temat technologii wykonania tego typu pomieszczeń.

Wykonawca winien pozostać do dyspozycji podczas instalacji urządzeń, które będą wymagały podłączeń, których nie będzie mógł wykonać dostawca urządzeń.

Rozmieszczenie urządzeń, trasy instalacji oraz ich wymiary winny być dostosowane do funkcji i przeznaczenia budynku i pomieszczeń oraz być skoordynowane z pozostałymi instalacjami budynkowymi. Montaż wszystkich elementów instalacji należy prowadzić przestrzegając ściśle zaleceń zawartych w DTR i instrukcjach montażowych tych urządzeń.

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy przy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

2.8.4.1. Wytyczne wykonawcze dla systemów wentylacji i klimatyzacji

2.8.4.1.1. Standard wykonania central wentylacyjnych/ klimatyzacyjnych

Wszystkie dostarczane centrale wentylacyjne powinny pochodzić od jednego producenta.

Centrale powinny być zbudowane na bazie sztywnej konstrukcji szkieletowej (wykonanej w pełni z profili aluminiowych), do której przymocowane są stałe lub zdejmowane



osłony inspekcyjne oraz drzwi inspekcyjne. Z uwagi na sprężę nie dopuszcza się konstrukcji bezszkieletowych. Konstrukcja powinna umożliwiać swobodny i bezpieczny dostęp serwisowy do każdej sekcji oraz umożliwiać wykonanie każdej czynności eksploatacyjnej zalecanej przez producenta lub koniecznej do jej prawidłowej pracy. Centrale powinny być wyposażone w wyłączniki remontowe.

Centrale winny być transportowane na budowę zmontowane w sekcjach, każda sekcja winna być zabezpieczona od zanieczyszczeń i warunków atmosferycznych. Nie dopuszcza się wprowadzania na budowę pojedynczych elementów central (niezmontowanych). Wykonanie obudowy w klasie szczelności wg normy PN-EN 13779

Wymagania i badania central według normy PN-EN 13053

2.8.4.1.1.1. Wymagania wykonania central wentylacyjnych/ klimatyzacyjnych w wykonaniu standardowym

- Sekcje tłumienia: Kulisy tłumików wykonane z wełny mineralnej pokryte welonem z włókna szklanego. Obudowa tłumików z blachy ocynkowanej powlekanej poliestrem lub blachy kwasoodpornej, w zależności od materiału wykonania kanałów wentylacyjnych.
- Króćce przyłączeniowe: Standardowe przyłączenie poprzez króćce elastyczne wraz z połączeniem kablowym dla wyrównania potencjału. Przewiduje się króciec elastyczny na wlocie i wylocie z centrali.
- Przepustnice: Przepustnice wykonane według norm DIN 1946 odnośnie szczelności powietrza. Przystosowane do napędu z silownikiem elektrycznym wraz z konsolą do ich montażu. Rama i łopatki wykonane z aluminium, sprzężenie łopatek pomiędzy sobą w układzie przeciwbieżnym, sterowanie za pomocą dźwigni. Uszczelnienia na łopatkach z tworzywa sztucznego. Położenie przepustnic monitorowane w BMS.
- Filtry: Centrale wyposażone w filtry o odpowiedniej klasie. Presostaty lub przetworniki ciśnienia umożliwiające kontrolę stanu zabrudzenia filtrów i ich monitoring w BMS. Materiał filtracyjny włókno syntetyczne niepalne (klasa niepalności F1 wg DIN 53438) bądź papier z włókna szklanego. W dostawie komplet rozruchowych filtrów EU 4 oraz filtry docelowe przewidziane do montażu przy rozruchu instalacji. Maksymalna temperatura pracy: 80°C. Maksymalna wilgotność: 100 %.
- Wymienniki: Obudowa wymienników ciepła ze stali, rurki miedziane z lamelami aluminiowymi. Kompletnie zabudowane w centrali. Króćce do odpowietrzania i odwodniania umiejscowione odpowiednio w najwyższych i najniższych punktach kolektorów. Termostaty przeciwzamrozeniowe z resetem automatycznym i zapewnionym dostępem serwisowym. Alarm termostatu przeciwzamrozeniowego monitorowany w BMS. Wymienniki przewidziane do pracy, jako chłodnice montowane w wannach na skropliny ze stali z odpływem skroplin poprzez zasyfonowanie. Wanny ze skosem zapewniającym odpływ skroplin. Za chłodnicami przewiduje się zastosowanie plastikowych odkraplaczy, jeśli będą konieczne. Pomiedzy chłodnicą a odkraplaczem pusta przestrzeń ułatwiająca czyszczenie. W dostawie syfon kulowy. Króćce wymienników przystosowane do połączenia gwintowego. Wydłużony blok chłodniczy z podziałem osłony na dwie części, co umożliwi dostęp do chłodnicy i odkraplacza oraz do bloku znajdującego się bezpośrednio za chłodnicą.

- Zespoły wentylatorowe: Wentylatory promieniowe z otwartym wirnikiem montowanym bezpośrednio na wale silnika („plug-in”). Wirnik bębnowy z wygiętymi do tyłu łopatkami wyważony statycznie i dynamicznie. Wirnik malowany proszkowo. Lej wlotowy wyposażony w króćce pomiarowe ciśnienia ssania. Moce znamionowe podane dla pracy S1, moc o co najmniej 20% większa niż moc na wale wentylatora. Stopień ochrony IP 55, klasa temperaturowa F. Silnik wyposażony w termistor PTC przystosowany do współpracy z zewnętrznym falownikiem. Centrala wewnątrz sekcji okablowana. Przewód zasilający wyprowadzony na zewnątrz centrali i podłączony do wyłącznika serwisowego zamontowanego na osłonie zewnętrznej centrali.

2.8.4.1.1.2. Wymagania wykonania central wentylacyjnych/ klimatyzacyjnych w wykonaniu basenowym

- Osłony stałe, zdejmowane, drzwi: panele paroszczelne o grubości 60mm wypełnione wełną szklaną, blacha wewnętrzna – blacha powlekana powłoką poliestrową odporną na zarysowania i czynniki atmosferyczne, malowanie na kolor RAL, blacha zewnętrzna – blacha powlekana powłoką poliestrową odporną na zarysowania i czynniki atmosferyczne, malowanie na kolor RAL, podłoga centrali ze stali nierdzewnej izolowana materiałem PIR, charakteryzującym się wysoką odpornością mechaniczną i izolacyjnością termiczną,
- Wymienniki ciepła wykonane z rurek miedzianych, lamelki z aluminium zabezpieczonego przez malowanie, kolektory miedziane, obudowa z blachy nierdzewnej 316,
- Ramki filtrów – stal nierdzewna 316, wsporniki pozycjonujące zapewniające klasę szczelności F9,
- Rama centrali wykonana z kształtowników stalowych ocynkowanych, powlekanych; profile spawane, uszczelniane na końcach hermetycznymi narożnikami ABS,
- Konstrukcja i uszczelnienia przystosowane do podwyższonych ciśnień – klasa wytrzymałości mechanicznej D1 wg EN1886,
- Drzwi central zamontowane na zawiasach, grubość 60mm, wyposażone w klamki i wewnętrzne rolki dociskające, brak progów umożliwia łatwe czyszczenie centrali,
- Wewnętrzne połączenia paneli uszczelnione dodatkowo elastyczną masą uszczelniającą – podwyższona szczelność jak w wykonaniu higienicznym – klasa F9,
- Wentylatory epoksydowane,
- Uszczelniane przejścia kolektorów przez panele centrali,
- Okienka inspekcyjne i oświetlenie wybranych sekcji wraz z wyłącznikami,
- Dławnice kablowe zapewniające odpowiednią szczelność centrali,
- Chłodnice z łatwo demontowalnymi tworzywowymi eliminatorami kropel, pochylonymi tacami ociekowymi ze stali nierdzewnej 316, syfonem podciśnieniowym,
- Przepustnice aluminiowe o zwiększonej odporności na korozję.

2.8.4.1.2. Zastosowana armatura wentylacyjna

2.8.4.1.2.1. Elementy nawiewne i wywiewne

Rodzaj elementów nawiewnych/wywiewnych dostosować do określonego rodzaju pomieszczeń, miejsca lokalizacji, temperatury nawiewu oraz wymaganych parametrów w strefie wentylowanej. Elementy wyposażone w przepustnice regulacyjne, lakierowane proszkowo. Materiał wykonania odpowiedni do transportowanego medium oraz materiału wykonania kanałów wentylacyjnych.

2.8.4.1.2.2. Przepustnice

Przepustnice jednopłaszczyznowe do kanałów okrągłych oraz wielopłaszczyznowe do kanałów prostokątnych w wykonaniu z siłownikiem i bez siłownika. Materiał wykonania odpowiedni do transportowanego medium oraz materiału wykonania kanałów wentylacyjnych.

2.8.4.1.2.3. Regulatory zmiennego wydatku

Regulatory zmiennego wydatku VAV do kanałów okrągłych oraz prostokątnych instalowane na nawiewie i wywiewie określonych pomieszczeń z kaskadą ciśnień. Regulatory wyposażone w siłowniki monitorowane i sterowane z systemu BMS. Wyposażone w zintegrowany czujnik różnicy ciśnień fabrycznie zamontowany, okablowane oraz elementy sterowania.

Wszystkie regulatory z napędem powinny być wyposażone w siłowniki.

Materiał wykonania odpowiedni do transportowanego medium oraz materiału wykonania kanałów wentylacyjnych.

2.8.4.1.2.4. Regulatory stałego wydatku

Regulatory stałego wydatku CAV do kanałów okrągłych oraz prostokątnych instalowane na nawiewie i wywiewie w celu utrzymania zadanego, stałego przepływu powietrza. Regulatory działające w sposób mechaniczny samoczynnie bez energii zewnętrznej, zakres różnic ciśnienia od 50 do 1000 Pa. Zakres regulacji 4:1.

Materiał wykonania odpowiedni do transportowanego medium oraz materiału wykonania kanałów wentylacyjnych.

2.8.4.1.2.5. Klapy przeciwpożarowe

Klapy przeciwpożarowe i klapy wentylacji pożarowej muszą być wyposażone w termoelement oraz w siłownik i styki pomocnicze sygnalizujące stan otwarcia i zamknięcia klapy. Siłownik z wbudowanymi mikrowyłącznikami dla wskazania położenia przegrody klapy. Zasilanie i sterowanie siłowników zgodne z projektem SSP. Klapy przeciwpożarowe w stanie bezprądowym i bezsiłowym mają być zamknięte. Klapy przeciwpożarowe muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce. Stan położenia klapy widoczny w systemie SSP oraz BMS. Materiał wykonania odpowiedni do transportowanego medium oraz materiału wykonania kanałów wentylacyjnych.

2.8.4.1.2.6. Tłumiki akustyczne

Tłumiki akustyczne są przewidziane do ograniczenia hałasu przenoszonego kanałami od urządzeń wentylacyjnych do wewnątrz pomieszczeń oraz hałasu emitowanego przez czerpnie i wyrzutnie na zewnątrz budynku.

Wielkości tłumików powinny zapewnić redukcję hałasu, tak aby nie doszło do przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w pomieszczeniu.

Materiał wykonania odpowiedni do transportowanego medium oraz materiału wykonania kanałów wentylacyjnych.

2.8.4.1.3. Materiały do wykonania instalacji

Kanały wentylacyjne i wszystkie kształtki powinny być wykonane zgodnie z BN-88/8865-04 oraz PN-B-03410.

Przewody wentylacyjne powinny być zwymiarowane tak, aby nie przekraczać następujących prędkości powietrza:

- Przewody czerpne i wyrzutowe: do 6m/s
- Główne przewody rozprowadzające: do 6m/s (odcinki pionowe w szachtach) i do 5m/s (odcinki poziome)
- Kanały rozprowadzające: do 4m/s
- Podejścia do nawiewników: do 4m/s

Materiał kanałów wentylacji ogólnej: blacha stalowa ocynkowana, minimalna grubość ocynkowanej stali kanału o przekroju kwadratowym w stosunku do najdłuższej krawędzi kołnierza zgodnie z DIN 24190, strona 3, wiersz 2:

- do 500mm: 0,7 mm
- do 1000 mm: 0,9 mm
- do 2000 mm: 1,1 mm
- ponad 2000 mm: 1,2 mm

Ramy: profil wytłaczany na zimno 30 mm

Klasa szczelności oraz wykonanie kanałów wg normy PN-EN 12237

Odcinki kanałów wentylacyjnych o przekroju okrągłym należy wykonać z przewodów i kształtek blaszanych z blachy ocynkowanej systemu „spiro”, kalibrowanych, spełniających wymagania PN- EN 12237 i PN-B-03434, w wykonaniach ciśnieniowych. Połączenia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 12220:2001.

Układ obsługujące przestrzenie ze słoną wodą w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy minimum 316L lub z tworzywa sztucznego.

Dla dodatkowego wzmocnienia należy wykonać przetłoczenia na ściankach i profile wzmocniające wspawane po bokach kanałów. Układ na całej długości powinien posiadać zabezpieczenie przeciw powstaniu ładunków elektrostatycznych na przewodach w postaci uziemienia. Na przewody wentylacyjne należy zastosować materiały nierozprzestrzeniające ognia.

Instalacje należy wyposażyć w osprzęt wentylacyjny (m.in. nawiewniki, wywiewniki, regulatory przepływu VAV i CAV, przepustnice, klapy itp.).

Skrzynki rozprężne nawiewników i wywiewników, za wyjątkiem miejsc, w których zastosowano kratki nawiewne bądź wywiewne zabudowane bezpośrednio na kanale wentylacyjnym, należy łączyć z przewodami zbiorczymi przy pomocy odcinków przewodu wentylacyjnego elastycznego zgodnie z PN-EN 13180. Połączenie powinno być wykonane w sposób trwały. Dodatkowe zabezpieczenie przy pomocy opasek. Kanały elastyczne izolowane. Kanały elastyczne przystosowane do pracy przy nadciśnieniu 2000Pa.

Do regulacji przepływów powietrza w kanałach wentylacyjnych zastosować:

- regulatory stałej wydajności CAV
- regulatory zmiennej wydajności VAV
- przepustnice

Elementy instalacji powodujące wibracje (centrale wentylacyjne/ klimatyzacyjne, wentylatory) powinny być łączone z siecią kanałów przy zastosowaniu połączeń elastycznych dla zapobieżenia przenoszenia się wibracji i hałasu na pozostałą część instalacji. Zastosowane połączenia elastyczne powinny zapewniać szczelność połączenia odpowiadającą przyjętej klasie szczelności instalacji.

Kanały i kształtki wentylacyjne powinny być dostarczone przez dostawcę w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu i montażu. Po wykonaniu montażu kanały należy oczyścić i zabezpieczyć przed ponownym zanieczyszczeniem.

Na kanałach wentylacyjnych należy przewidzieć zabudowę klap rewizyjnych. Klapy należy przewidzieć przy elementach systemu wentylacyjnego wymagających konserwacji lub umożliwić wymontowanie tego elementu do konserwacji.

2.8.4.1.4. Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

Wszystkie kanały powietrza świeżego na odcinku od czepni do centrali oraz kanały nawiewne (tłoczne) powietrza od króćców central do nawiewników należy dokładnie zaizolować, zgodnie z wymogami przepisów.

Wszystkie kanały powietrza wywiewanego od wywiewników do centrali oraz od wywiewników do układów odzysku ciepła należy dokładnie zaizolować, zgodnie z wymogami przepisów.

Kanały należy izolować termicznie i paroszczelnie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej lub płytami kauczukowymi, w zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczenia.

Izolacje winny być wykonane w płaszczu ochronnym: z blachy stalowej dla przewodów prowadzonych na zewnątrz. W przypadku prowadzenia kanałów wewnątrz budynku w sposób widoczny izolację należy wykonać w płaszczu z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej, w sposób estetyczny, zapewniający łatwość czyszczenia.

Grubość izolacji winna odpowiadać wymogom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U z 2002r. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)



Izolacje termiczne powinny być wykonane w sposób gwarantujący szczelność ich płaszcza ochronnego.

Niedopuszczalne jest pozostawienie niezaizolowanych odcinków kanałów wentylacyjnych.

Wszystkie nawiewniki oraz wywiewniki w instalacjach z odzyskiem ciepła, należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych włóknem szklanym o grubości minimum 25 mm i folią aluminiową na zewnątrz.

2.8.4.1.5. Wytyczne montażowe i rozruchowe central, kanałów wentylacyjnych oraz armatury

Ramy centrali klimatyzacyjnej należy odizolować od podłoża przy zastosowaniu odpowiednio dobranych wibroizolatorów.

Centrale winny być posadowione na ramach stalowych.

Montaż central wentylacyjnych/ klimatyzacyjnych, nawiewników i innych elementów instalacji należy prowadzić przestrzegając ściśle zaleceń zawartych w DTR i instrukcjach montażowych tych urządzeń.

Elementy kanałów i kształtki powinny być przed zamontowaniem dokładnie oczyszczone. Kolejne odcinki wykonanej instalacji powinny być dodatkowo systematycznie oczyszczane z zabrudzeń i pozostałości powstałych w czasie wykonywanych prac.

Rozruch i regulację instalacji należy prowadzić z użyciem filtrów rozruchowych, symulując opór filtrów docelowych przepustnicami lub innymi regulatorami. Filtry docelowe mogą być zamontowane w ramach dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem, rozruchem, regulacją instalacji i odbiorem instalacji.

W dniu odbioru układów wentylacji wszystkie urządzenia powinny być czyste (np. centrale, filtry w centralach, wnętrza sekcji central, łopatki wentylatorów, przepustnice, filtry w klimakonwektorach, lamelki wymienników, kratki wentylacyjne, anemostaty, nawiewniki, filtry siatkowe, klapy ppoż. itp.) i w stanie nienaruszonym. Urządzenia w jakikolwiek sposób uszkodzone (np. porysowane, pochłapane farbą, zgniecione itp.) należy wymienić na nowe. Wszystkie urządzenia mają być zgodne z dokumentacją techniczną.

W momencie odbioru systemu wentylacji Wykonawca ma obowiązek dostarczenia wymaganych dokumentów, między innymi:

- protokołów z rozruchów wszystkich urządzeń elektrycznych należących do systemu wentylacji,
- protokołów pomiarów elektrycznych urządzeń elektrycznych należących do systemu wentylacji,
- protokołów z badań wydajności wentylacji,
- protokołów z badania stabilności parametrów w pomieszczeniach (tam gdzie wymagane)
- protokołów z badania poziomu hałasu,

Przewody wentylacyjne należy wyposażyć w otwory rewizyjne umożliwiające ich swobodną i bezpieczną inspekcję, czyszczenie i dezynfekcję, a także inspekcję i

czyszczenie innych urządzeń i elementów instalacji. Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z normą PN-EN-12097 „Wentylacja budynków”.

Montaż przewodów wentylacyjnych należy poświadczyć protokołem czystości.

Każde urządzenie systemów wentylacji i automatyki wentylacji (w tym również elementy układów hydraulicznych grzania, chłodzenia i wymienników) musi być oznaczone w sposób widoczny, czytelny i trwały symbolem zgodnym z oznaczeniem z projektu.

Miejsce montażu każdego ukrytego urządzenia systemu (np. nad sufitem podwieszanym, w szachcie technicznym itp.) musi być oznaczone.

Miejsce montażu każdego urządzenia wymagającego czynność serwisowych musi być dokładnie oznaczone na rzucie.

2.8.4.2. Wytyczne wykonawcze dla instalacji wody lodowej

Instalacje należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu o połączeniach kołnierzowych i spawanych. W obszarach wilgotnych instalacje należy wykonać z odpowiedniego tworzywa sztucznego łączonego przez zgrzewanie lub z rur ze stali nierdzewnej.

Rurociągi stalowe powinny zostać pomalowane farbą zabezpieczającą antykorozyjnie.

Konieczne jest zamontowanie agregatów wody lodowej w taki sposób, aby zachowany został dostęp serwisowy zgodny z DTR producenta. Obszar ten należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych (jeśli agregaty będą na poziomie gruntu należy je ogrodzić),

Agregaty wody lodowej winny być wyposażone w układ free-cooling i wykorzystywać czynnik chłodniczy dopuszczony do eksploatacji.

W pobliżu agregatów (w odległości mniejszej niż 30m) powinien znajdować się zawór czerpialny wody zimnej, która jest niezbędna przy czynnościach serwisowych oraz gniazdo serwisowe 230V,

Agregaty wody lodowej winny być montowane na konstrukcjach wsporczych, z użyciem odpowiednio dobranych wibroizolatorów. Podłoże pod agregatami musi być twarde i stabilne (np. beton, kostka brukowa, asfalt), może być chłonne.

Wszystkie izolacje termiczne rurociągów wody lodowej muszą być trwale zabezpieczone przed czynnikami środowiska.

W projekcie należy uwzględnić warunki określone w normach i pozostałych przepisach, dotyczące wartości spadków, średnic przewodów, odpowietrzenia i odwodnienia układu, regulacji instalacji itp. Przewody i armaturę należy izolować termicznie otulinami kauczukowymi zimnochronnymi. Miejsca połączeń izolacji uszczelnić taśmą samoprzylepną. Grubość izolacji stosować wg wymogów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przewody izolowane prowadzone na zewnątrz budynku powinny być zabezpieczone płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.



Przewody wodne należy prowadzić w szachtach, przestrzeni stropów podwieszanych, bruzdach ściennych lub należy obudować.

Instalację należy wykonać wraz ze wszystkimi elementami składowymi niezbędnymi do jej prawidłowego działania i oznakować.

Materiały i urządzenia zastosowane do realizacji winny odpowiadać wymogom postawionym w projekcie, co do jakości, parametrów technicznych, odpowiednich atestów i certyfikatów. Wszystkie zamontowane materiały i urządzenia muszą posiadać niezbędne atesty i świadectwa dopuszczenia.

Należy przestrzegać instrukcji montażowych producentów i dostawców odpowiednich materiałów.

Roboty montażowe należy wykonać i odebrać zgodnie z projektem, aktualnymi przepisami i wymaganiami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL zeszyt 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” oraz zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.” oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Po zakończeniu czynności montażowych i rozruchowych należy sporządzić protokół w obecności osoby upoważnionej przez Inwestora do odbioru instalacji. Protokół przekazać Inwestorowi.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia do obrotu na terenie III RP. i stosowania w budownictwie, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 21 maja 2010 (Dz. U. z 2010r. Nr 114, poz. 760., wraz z późniejszymi zmianami).

2.8.5. Wymagania w zakresie rozruchu, odbioru i eksploatacji instalacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z DTR urządzeń. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu całej instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Wykonawca musi sporządzić protokół odbioru zatwierdzony przez Inwestora/Użytkownika.

Wykonawca musi przeprowadzić szkolenie dla personelu w miejscu instalacji na etapie odbioru.

Całość robót oraz próby wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru” COBRTI INSTAL.

Spełnione muszą być m.in. następujące wymagania przedodbiorowe:

- Dostępne muszą być wszystkie wymagane protokoły, certyfikaty, itp.
- Mechaniczne i elektryczne urządzenia systemu muszą być kompletnie zainstalowane i gotowe do obsługi w nienaruszonym stanie.



- Rysunki powykonawcze, instrukcje obsługi i utrzymania w ruchu, itp. muszą być przekazane Użytkownikowi.
- Muszą zostać z pozytywnym wynikiem przeprowadzone testy (np. ciśnieniowe).

Z przeprowadzonych testów musi być sporządzony i podpisany protokół techniczny z adnotacją „bez uwag” sporządzoną przez Inspektora odbierającego instalację. Podczas odbioru wszystkie ustawienia muszą być sprawdzone, jeśli konieczne to skorygowane i zapisane. Musi zostać sporządzony protokół odbioru zawierający zapisane parametry, ustawienia, itp. Jeśli to konieczne, rysunki powykonawcze muszą zostać zrewidowane.

Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w projekcie i DTR urządzeń,
- kontrolę działania urządzeń regulacyjnych,
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu,
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń ze zwróceniem uwagi na ich łatwy dostęp,
- sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.

Dokumentacja powykonawcza winna być wykonana zgodnie ze stanem faktycznym na obiekcie.

Opracował:

Adam Pytel

2.9. Technologia utrzymania życia w biotopach

2.9.1. Instalacja do produkcji i dojrzewania wody morskiej

Woda morska do akwariów morskich produkowana powinna być zgodnie z zapotrzebowaniem na miejscu z permeatu i soli morskiej dostarczanej w workach przez rozpuszczanie i mieszanie. Instalacja powinna składać się z dwóch zbiorników o pojemności około 80m³ każdy.

Zbiornik do rozpuszczania soli:

Jego konstrukcję należy przewidzieć w taki sposób aby mógł być napełniany solą od góry. Należy przewidzieć możliwość wsypywania soli z 1 tonowych Big Bagów przy pomocy suwnicy. Usytuowanie otworu wypowego powinno być takie w budynku, aby był możliwy transport Big Bagów z solą w okolice tego otworu. Do zbiornika doprowadzić permeat. Należy przewidzieć miernik pomiaru ilości wpuszczanego permeatu w celu dokładnego określenia proporcji soli do ilości permeatu. Instalacja powinna być wyposażona w odpowiednio dobraną pompę z falownikiem służącą do mieszania wody w zbiorniku w celu rozpuszczania soli oraz do przepompowania tej słonej wody do zbiornika dojrzewania wody morskiej.

Zbiornik dojrzewania wody morskiej:

Wytworzona w zbiorniku do rozpuszczania soli woda morska jest wypompowywana pompą do

Zbiornika dojrzewania wody morskiej w celu dojrzewania. Tutaj może być magazynowana do dalszego użytku a równocześnie w zbiorniku do rozpuszczania soli można produkować nową wodę morską. Należy przewidzieć pompę z falownikiem służącą do przepompowania wody do zbiorników wystawowych z wodą morską.

Zbiorniki powinny być wyposażone we włązy szczelne umożliwiające wejście do zbiornika w celu jego serwisowania. Dodatkowo przewidzieć okno rewizyjne szczelne o powierzchni minimum 0,25m² w celu wizualnej inspekcji wnętrza komór zbiorników w czasie pracy, do tego należy wyposażyć dodatkowo zbiorniki w odpowiednie oświetlenie inspekcyjne. Zbiorniki wyposażyć w układy wodowskazowe wizualne oraz pomiaru zdalnego poziomu cieczy w zbiornikach, układy zabezpieczające pompy przed pracą na sucho.

Zbiornik powinny być zaopatrzone w przewód przelewowy i napowietrzający oraz w przyłącze do systemu odprowadzania ścieków z budynku.

Oba zbiorniki powinny być połączone ze sobą, ale w taki sposób aby było możliwe ich rozdzielanie, tak, że w razie konieczności również oba zbiorniki mogą służyć do rozpuszczania soli.

2.9.2. Instalacja produkcji permeatu

W celu przygotowania wody zdemineralizowanej (permeatu) należy zaprojektować instalację do produkcji permeatu. Jest on konieczny do wytworzenia wody morskiej. Woda, z której produkuje się wodę morską, musi być pozbawiona wszelkich zbędnych związków, które mogłyby zachwiać bilans wody morskiej. Dlatego wodę wodociągową poddaje się procesowi demineralizacji, otrzymując permeat. Wszystkie wymagane składniki wody morskiej są dostarczane wraz z solą morską o odpowiednim składzie, która jest rozpuszczana w permeacie podczas procesu produkcji.

Instalacja produkcji permeatu składa się w pierwszej kolejności z układu zmiękczenia wody wodociągowej za pomocą zmiękczacza typu DUPLEX, składającego się z dwóch kolumn wypełnionych żywicą jonowymienną. Układ pracuje w systemie wahadłowym, co pozwala na ciągłą pracę urządzenia, podczas gdy jedna z kolumn jonitowych jest regenerowana.

Po otrzymaniu zmiękczonej wody jest ona kierowana do urządzenia odwróconej osmozy. Woda, przechodząc przez półprzepuszczalną membranę, powinna mieć przewodność poniżej 10 μ S. W taki sposób otrzymana woda jest wlewana do specjalnego zbiornika permeatu o pojemności około 80 m³. Zmagazynowany permeat ze zbiornika przetłaczany powinien być pomocą układu pomp do zbiornika produkcji wody morskiej lub do odpowiedniego akwarium z wodą słoną w zależności od potrzeb.

Zbiornik permeatu powinien być wyposażony we włązy szczelne umożliwiające wejście do zbiornika w celu jego serwisowania. Dodatkowo przewidzieć okno rewizyjne szczelne o powierzchni minimum 0,25m² w celu wizualnej inspekcji wnętrza komory zbiornika w czasie pracy, do tego należy wyposażyć dodatkowo zbiornik w odpowiednie oświetlenie inspekcyjne. Zbiornik wyposażyć w układy wodowskazowe wizualne oraz pomiaru zdalnego poziomu cieczy w zbiornikach, układy zabezpieczające pompy przed pracą na sucho.

Zbiornik powinny być zaopatrzone w przewód przelewowy i napowietrzający oraz w przyłączy do systemu odprowadzania ścieków z budynku.

2.9.3. Instalacja wytwarzania i rozprowadzania powietrza sprężonego

Dla instalacji LSS konieczne jest do różnych celów powietrze sprężone. Powietrze sprężone potrzebne jest do:

- napędów armatury pneumatycznej,
- zasilanie generatorów ozonu
- zasilanie do czyszczenia instalacji membran w instalacji oczyszczania cieczy osadowej
- zasilanie w powietrze bioreaktorów typu moving bed

Należy wykonać centralne urządzenie do zaopatrywania w powietrze sprężone.

Powietrze sprężone produkowane powinno być za pomocą dwóch sprężarek śrubowych wyposażonych w falowniki pozwalające dostosować prędkości obrotowe silnika do aktualnego zapotrzebowania na sprężone powietrze. Sprężarki śrubowe mają posiadać wydajność $\frac{3}{4}$ zapotrzebowania całkowitego każda. Instalacja wytwarzania i rozprowadzania powietrza składać

się powinna z urządzeń przygotowania powietrza przez filtrowanie, suszenie, odwodnienie i odseparowanie oleju, sprężarek śrubowych wyposażonych w falowniki, zbiorników buforowych sprężonego powietrza w najdalszych miejscach instalacji, oraz rozprowadzonej po całym budynku instalacji sprężonego powietrza.

System rur z kształtkami i częściami łączącymi zbudowany powinien być z tworzywa sztucznego odpornego na korozję, a główne magistrale rozprowadzające należy wykonać jako instalacja z rur zaciskowych ze stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej w miejscach gdzie mogą się znajdować opary agresywne np. w pomieszczeniach z otwartą taflą słonej wody. Zbiorniki buforowe ze stali cynkowanej ogniowo, na zewnątrz dodatkowo pomalowane antykorozyjnie. Części instalacji poddawane niższemu ciśnieniu robocznemu niż ciśnienie pracy instalacji wyposażać w reduktory ciśnienia i w razie potrzeby zawory bezpieczeństwa przed nadciśnieniem. Instalacja wytwarzania i rozprowadzania sprężonego powietrza powinna pracować na ciśnieniu minimum 8 bar a jej wydajność powinna pokryć wszystkie, mogące jednocześnie wystąpić, potrzeby z nadmiarem około 50%.

2.9.4. Instalacja wytwarzania powietrza do płukania filtrów

Do pracy instalacji LSS konieczne jest powietrze do przepłukania, które wytwarzane jest z powietrza w pomieszczeniu. Należy zastosować centralne urządzenie do zaopatrywania w powietrze do przepłukania filtrów . Potrzebne powietrze do przepłukania powinno być wytwarzane centralnie za pomocą dmuchawy. Agregat wyposażać w osłonę dźwiękochłonną i wszystkie wymagane armatury oraz okablowanie do w pełni zautomatyzowanej pracy. Agregat będzie używany do płukania powietrzem wszystkich filtrów układu LSS, które tego wymagają.

Ponieważ strumień objętościowy powietrza do przepłukania na dane urządzenie może być różny, konieczna jest elektroniczna, sterowana częstotliwościowo regulacja obrotów silnika dmuchawy przez zastosowanie falownika. Dmuchawa pracuje w zależności od zapotrzebowania na sygnały z

poszczególnych instalacji sterowniczych urządzeń. Urządzenie powinno być całkowicie izolowane dźwiękowo. Powietrze do przepłukiwania prowadzone jest za pomocą przewodów i kształtek z tworzywa sztucznego do poszczególnych instalacji filtracyjnych. Instalacje wyposażać w przepływomierz powietrza za pomocą którego wysteruje się ilość dostarczanego powietrza do poszczególnych układów filtracyjnych. Wydajność tej instalacji powinna pokryć zapotrzebowanie powietrza przy konfiguracji harmonogramu płukania filtrów wymagającej największego zapotrzebowania na powietrze do płukania.

2.9.5. Instalacja do płukania wodą słoną filtrów akwariów z wodą morską

Wszystkie zbiorniki filtracyjne akwariów z wodą morską do płukania wykorzystują wodę, która jest do nich dostarczana z centralnego układu. W skład tej instalacji wchodzi pompa do płukania filtrów wody morskiej wyposażona w falownik umożliwiający regulację wydajności pompy płuczącej w zależności od wielkości filtra, do którego jest dostarczana. Pompa powinna być sterowana z centralnego układu sterowania umożliwiając wysterowanie układu na taką wydajność jak wymaga tego w danej chwili płukany filtr. Dodatkowo układ należy wyposażać w przepływomierz podłączony do centralnego układu sterowania systemami LSS umożliwiającą wysterowanie wydajności pompy płuczącej.

Pompa ma pobierać wodę ze zbiornika wody słonej do płukania filtrów akwariów morskich. Zbiornik wody do płukania napełniany ma być wodą odzyskiwaną ze zbiornika wody popłucznej filtrów akwariów morskich (cieczy osadowej słonej) za pomocą instalacji oczyszczania cieczy osadowej wody słonej. Centralny układ płukania filtrów ma korzystać z oczyszczonej wody popłucznej filtrów akwariów morskich i ponownie ją skierować do układu oczyszczania cieczy osadowej wody słonej. Tracona ilość wody uzupełniana powinna być z wody wodociągowej i dolewana do zbiornika wody do płukania.

Zbiornik powinien być wyposażony we włazy szczelne umożliwiające wejście do zbiornika w celu jego serwisowania. Dodatkowo przewidzieć okno rewizyjne szczelne o powierzchni minimum 0,25m² w celu wizualnej inspekcji wnętrza komory zbiornika w czasie pracy, do tego należy wyposażać dodatkowo zbiornik w odpowiednie oświetlenie inspekcyjne. Zbiornik wyposażać w układy wodowskazowe wizualne oraz pomiaru zdalnego poziomu cieczy w zbiornikach, układy zabezpieczające pompy przed pracą na sucho.

Zbiornik powinny być zaopatrzone w przewód przelewowy i napowietrzający oraz w przyłącze do systemu odprowadzania ścieków z budynku.

2.9.6. Instalacja do płukania wodą słodką filtrów akwariów słodkowodnych

Wszystkie zbiorniki filtracyjne akwariów słodkowodnych do płukania wykorzystują wodę, która jest do nich dostarczana z centralnego układu. W skład tej instalacji wchodzi pompa do płukania filtrów wyposażona w falownik umożliwiający regulację wydajności pompy płuczącej w zależności od wielkości filtra, do którego jest dostarczana. Pompa powinna być sterowana z centralnego układu sterowania umożliwiając wysterowanie układu na taką wydajność jak wymaga tego w danej chwili płukany filtr. Dodatkowo układ należy wyposażać w przepływomierz podłączony do centralnego układu sterowania systemami LSS umożliwiającą wysterowanie wydajności pompy płuczącej.

Pompa ma pobierać wodę ze zbiornika wody słodkiej do płukania filtrów akwariów słodkowodnych. Zbiornik wody do płukania napełniany ma być wodą odzyskiwaną ze zbiornika wody popłucznej filtrów akwariów słodkowodnych (cieczy osadowej wody słodkiej) za pomocą instalacji oczyszczania cieczy osadowej wody słodkiej. Centralny układ płukania

filtrów ma korzystać z oczyszczonej wody popłucznej filtrów akwariów słodkowodnych i ponownie ją skierować do układu oczyszczania cieczy osadowej wody słodkiej. Tracona ilość wody uzupełniana powinna być z wody wodociągowej i dolewana do zbiornika wody do płukania.

Zbiornik powinien być wyposażony we włazy szczelne umożliwiające wejście do zbiornika w celu jego serwisowania. Dodatkowo przewidzieć okno rewizyjne szczelne o powierzchni minimum 0,25m² w celu wizualnej inspekcji wnętrza komory zbiornika w czasie pracy, do tego należy wyposażyć dodatkowo zbiornik w odpowiednie oświetlenie inspekcyjne. Zbiornik wyposażyć w układy wodowskazowe wizualne oraz pomiaru zdalnego poziomu cieczy w zbiornikach, układy zabezpieczające pompy przed pracą na sucho.

Zbiornik powinny być zaopatrzone w przewód przelewowy i napowietrzający oraz w przyłącze do systemu odprowadzania ścieków z budynku.

2.9.7. Instalacja odpompowania wody z filtrów akwariów wody morskiej.

W celu zniwelowania strat wody słonej należy przewidzieć dodatkową instalację do układów filtracyjnych akwariów wody morskiej, mającą na celu odpompowanie wody z filtrów przed ich płukaniem. Przed procesem płukania filtra woda będzie kierowana do zbiornika wyrównawczego danego biotopu. Następnie będzie wykonywane płukanie filtra woda z centralnego układu płuczącego. Po zakończeniu płukania pozostała woda znajdująca się w filtrze zostanie odpompowana do układu cieczy osadowej wody słonej. Opróżniony filtr z wody do płukania zostanie napełniony wodą z układu danego akwarium. W ten sposób nie dojdzie do mieszania wody obiegowej akwariów z wodą do płukania.

W tym celu należy przewidzieć do każdego układu filtracyjnego danego biotopu z wodą morską, dodatkową pompę umożliwiającą odpompowanie wody z całego zbiornika filtracyjnego. Pompa powinna skierować wodę do zbiornika wyrównawczego właściwego akwarium lub do układu cieczy osadowej wody słonej. Układ należy wyposażyć w odpowiednie czujniki przepływu w celu zabezpieczenia pomp przed pracą na sucho. Dodatkowo należy zainstalować odpowiednie zawory sterowane automatycznie umożliwiające skierowanie wody pompowanej z filtrów do zbiornika wyrównawczego lub zbiornika cieczy osadowej wody słonej.

Cały proces musi zostać zintegrowany z automatycznym procesem płukania filtrów biotopów z wodą morską.

2.9.8. Instalacja oczyszczania cieczy osadowej wody słodkiej

Powstająca przy różnych procesach płukania zwrotnego biotopów z wodą słodką, ciecz osadowa powinna być oczyszczana i magazynowana jako woda na płukanie zwrotne filtrów i ponownie używana. Powstająca w urządzeniach ciecz osadowa odprowadzona powinna być przez rurociągi do zbiornika na ciecz osadową i tam pośrednio magazynowana. Stąd pompa doprowadzająca tłoczy ją do urządzenia oczyszczania cieczy osadowej. Urządzenie do oczyszczania cieczy osadowej to ultrafiltracja. Woda filtrowana jest przez membrany pustowłóknowe zawieszane w pakietach filtracyjnych. Kierunek przepływu wody przez membranę ma być z zewnątrz membrany do wewnątrz tzn. wszystkie zanieczyszczenia mają się gromadzić na zewnątrz powierzchni włókien membrany, co ułatwia proces jej płukania. Wymagana średnica porów w membranach powinna być nie większa niż 0,03 μm (mikrometra) a dokładność filtracji w usuwaniu zarodników pasożytów Giardia i Crypto powyżej 4 – log. Woda oczyszczona w procesie oczyszczania cieczy osadowej

doprowadzana jest następnie do zbiornika płukania zwrotnego wody słodkiej i w ten sposób wprowadzana jest do obiegu jako woda użyteczna.

Instalacja składa się ze zbiornika cieczy osadowej wody słodkiej w którym gromadzona jest woda powstająca przy płukaniu zwrotnym filtrów. Woda po płukaniu musi być odprowadzana swobodnym spadkiem do zbiornika cieczy osadowej. Woda gromadzi się w sposób nieciągły zmiennym prądem objętości i przez krótki czas wysokimi wartościami szczytowymi przepływy i zanieczyszczeń. W zbiorniku rozpoczyna się w ograniczonym zakresie sedymentacja. Regularne czyszczenie i odpompowywanie zagęszczonej cieczy osadowej jest konieczne. Po otwarciu można chodzić w zbiorniku w celu jego czyszczenia. Zbiorniki powinny być wyposażone we włazy szczelne umożliwiające wejście do zbiornika w celu jego serwisowania. Dodatkowo przewidzieć okno rewizyjne szczelne o powierzchni minimum 0,25m² w celu wizualnej inspekcji wnętrza komór zbiorników w czasie pracy, do tego należy wyposażyć dodatkowo zbiorniki w odpowiednie oświetlenie inspekcyjne. Zbiorniki wyposażyć w układy wodowskazowe wizualne oraz pomiaru zdalnego poziomu cieczy w zbiornikach, układy zabezpieczające pompy przed pracą na sucho.

Zbiornik powinien być zaopatrzony w przewód przelewowy i napowietrzający oraz w przyłączy do systemu odprowadzania ścieków z budynku. Dno zbiornika powinno posiadać spadek w kierunku spustu umożliwiając usunięcie szlamu zalegającego na dnie. Zbiornik musi mieć możliwość czyszczenia przez przyjazd pojazdu asenizacyjnego. Do tego celu należy zlokalizować zbiornik w taki sposób aby pojazd asenizacyjnego mógł wprowadzić do wnętrza zbiornika wąż do usuwania osadów.

Kolejnym elementem składowym instalacji jest pompa do przepompowywania wody ze zbiornika cieczy osadowej do kolejnych urządzeń filtracyjnych. Pompa musi być przystosowana do pompowania brudnej wody. Pompa zasysać będzie wodę ze zbiornika przy pomocy pływającego zasysu co umożliwi spokojną sedymentację cząstek brudu w zbiorniku.

Dodatkowo wewnątrz zbiornika powinna się znajdować pompa zatapialna. Pompa musi być przystosowana do pompowania szlamu. Za pomocą tej pompy można będzie odpompować szlam bezpośrednio do kanalizacji jeśli zajdzie taka potrzeba.

Kolejnym elementem instalacji oczyszczania cieczy osadowej jest filtracja wstępna na samoczyszczących filtrach mechanicznych dyskowych o dokładności 100 µm. Woda z automatycznego płukania filtra dyskowego ma być kierowane do zbiornika cieczy osadowej.

Po wstępnym oczyszczeniu na filtrach dyskowych woda kierowana jest na kompaktowy system ultrafiltracji wyposażony w pakiety filtracyjne w których powinny znajdować się swobodnie zawieszona z jednej strony włókna filtracyjne. Pustowłóknowe membrany muszą być wykonane z PVDF i swobodnie być zawieszona na górnej części wkładu filtracyjnego. Tego typu otwarta konfiguracja sprawia, że powietrze penetruje wiązkę włókien i uwalnia odfiltrowane cząstki stałe podczas oczyszczania powietrzem membran. Nie dopuszcza się stosowania membran z podwójnymi głowicami które ograniczają ruchy włókien przy czyszczeniu, tworząc martwe strefy w których mogą gromadzić się cząstki stałe. W skutek tego dochodziło by do zmniejszenia powierzchni membranowej a co za tym idzie wydajności i efektywności systemu.

Dodatkowo jako drugi stopień filtracji w kompaktowej konstrukcji układu ultrafiltracji jest dodatkowy pakiet filtracyjny oczyszczający popłuczyny z pakietów filtracyjnych pierwszego stopnia ultrafiltracji. Woda po oczyszczeniu na ultrafiltracji I stopnia oraz po oczyszczeniu

popłuczyn z ultrafiltracji II stopnia kierowana będzie do zbiornika wody do płukania filtrów biotopów słodkowodnych. Na instalacji należy zastosować przepływomierz z przesyłem informacji do centralnego układu sterowania, w celu określenia wielkości przepływu i ilości odzyskiwanej wody.

Resztkowa ciecz osadowa jako powstaje po płukaniu ultrafiltracji II stopnia kierowana będzie do zbiornika cieczy osadowej wody słodkiej.

Instalacja powinna pracować w sposób pełni automatyczny. Załączenie do pracy instalacji ultrafiltracji będzie odbywało się automatycznie po zaprogramowanym czasie sedymentacji po ostatnim płukaniu filtrów. Ma to na celu umożliwić sedymentację osadów i nie kierowanie ich dużego zagęszczenia na instalacje ultrafiltracji.

2.9.9. Instalacja oczyszczania cieczy osadowej wody słonej

Powstająca przy różnych procesach płukania zwrotnego biotopów z wodą morską, ciecz osadowa powinna być oczyszczana i magazynowana jako woda na płukanie zwrotne filtrów i ponownie używana. Powstająca w urządzeniach ciecz osadowa odprowadzona powinna być przez rurociągi do zbiornika na ciecz osadową i tam pośrednio magazynowana. Stąd pompa doprowadzająca tłoczy ją do urządzenia oczyszczania cieczy osadowej. Urządzenie do oczyszczania cieczy osadowej to ultrafiltracja. Woda filtrowana jest przez membrany pustowłóknowe zawieszane w pakietach filtracyjnych. Kierunek przepływu wody przez membranę ma być z zewnątrz membrany do wewnątrz tzn. wszystkie zanieczyszczenia mają się gromadzić na zewnątrz powierzchni włókien membrany, co ułatwia proces jej płukania. Wymagana średnica porów w membranach powinna być nie większa niż 0,03 μm (mikrometra) a dokładność filtracji w usuwaniu zarodników pasożytów Giardia i Crypto powyżej 4 – log. Woda oczyszczona w procesie oczyszczania cieczy osadowej doprowadzana jest następnie do zbiornika płukania zwrotnego wody słonej i w ten sposób wprowadzana jest do obiegu jako woda użyteczna.

Instalacja oczyszczania cieczy osadowej wody słonej jest bliźniaczą i składa się z tych samych składników co instalacja oczyszczania cieczy osadowej wody słodkiej. Schemat działania tej instalacji jest taki sam jak w przypadku cieczy osadowej wody słodkiej. Wszystkie składniki instalacji muszą być odporne na wodę morską.

2.9.10. Instalacja spłukiwania odpieniaczy

W związku z tym, iż do prawidłowego funkcjonowania automatycznego systemu spłukiwania głowicy odpieniaczy, należy dostarczyć wodę o ciśnieniu około 8-10 bar, należy wykonać centralną instalację do spłukiwania. Instalacja ma za zadanie podnieść ciśnienie wody do żadanego poziomu 8-10 bar aby proces spłukiwania był skuteczny. W tym celu należy przewidzieć układ pomp do podnoszenia ciśnienia wody o wydajności dostosowanej do wymagań odpieniaczy. Układ pomp ma za zadanie utrzymywać stałe ciśnienie w instalacji spłukiwania odpieniaczy. Dodatkowo należy przewidzieć zawory automatyczne na instalacji które będą otwierane automatycznie w chwili konieczności spłukiwania głowicy odpieniaczy. Cały proces odbywać będzie się w sposób zautomatyzowany z możliwością zmiany przez obsługę częstotliwości spłukiwania.

2.9.11. Pompy

Pompy tłoczące głównych obiegów wodnych osadzone powinny być na cokołach z zastosowaniem części budowlanych izolujących dźwiękowo. Pompy smarowane i chłodzone



są tłoczonym medium. W miarę możliwości stosować należy pompy z wykorzystaniem ciepła odpadowego. Oznacza to, że oddawane przez napędy ciepło będzie wykorzystywane i doprowadzane do obiegu basenowego. *Pompy nurtów głównych wody słodkiej*

Pionowa pompa przetłaczająca jako pompa wirnikowa w konstrukcji blokowej, w razie potrzeby ze zintegrowanym chwytaczem włosów i włókien łącznie z koszem filtrowym z otworami o średnicy 3 mm, pokrywa filtra z rękojeściami gwiazdowymi. Pompa z wewnętrzną cyrkulacją do celowego oblewania uszczelki w formie pierścienia ślizgowego i odpowietrzania zaworu kulkowego z kurkiem kulistym, z systemem odzyskiwania ciepła z ciepła odpadowego silnika przez skrętkę rurową chłodzoną wodą.

Przyłącza:

Silnik na prąd trójfazowy w rodzaju ochrony IP 55 ze wzmocnionym łożyskowaniem, wspólny silnik/ wał pompy, smar łożyskowy odporny na wysokie obciążenia i przyrząd do smarowania do pracy ciągłej, od strony pompy uszczelniony dodatkową specjalną uszczelką przed wodą przyskającą.

Napięcie: 400 V

Częstotliwość: 50 Hz

Klasa efektywności energetycznej: IE3

Wykonanie z materiału odpowiednio do medium antykorozyjne

Pompa do wody słonej w całości odporna na wodę morską

Pompa normatywna wg ISO 2858/ DIN EN 22858, do ustawienia poziomego - z wałem uniwersalnym z 42 CrMo4, wszystkie śruby, nakrętki i podkładki ze stali szlachetnej,

Materiał: PE lub PP

Uszczelnienie, jednostronnie działający pierścień uszczelniający ślizgowy z mieszkiem sprężystym, mieszek sprężysty z fluorokauczuku, tuleja ochronna wału z węgla, pierścień ślizgowy i przeciwpierścień ze spiekane go węgla krzemu (SSiC),

Łożyskowanie, smarowane na cały okres żywotności łożysko kulkowe zwykłe (łożyskowanie stałe-luźne)

króciec zasysający: wg DIN 2501, PN 16 wiercony

króciec ciśnieniowy: wg DIN 2501, PN 16 wiercony

temperatura: 10 - 30 °C

liczba obrotów: 1450 m-1

Wszystkie pompy nurtów głównych należy wyposażyć w zewnętrzny prefiltr wykonany z PP lub PE wyposażony w kosz filtrowy z otworami o średnicy 6 mm. Prefiltr wyposażony w przezierną pokrywę umożliwiającą wgląd do wnętrza prefiltra. Pokrywa łatwo zdejmowalna umożliwiającą szybkie wyjecie kosza filtrowego w celu jego czyszczenia.



2.9.12. Przetwornica częstotliwości ze zintegrowanym przełącznikiem naprawczym

Przetwornica obwodu pośredniego napięcia do bezstopniowej regulacji liczby obrotów synchronicznych silników indukcyjnych trójfazowych specjalnie do napędzania maszyn przepływowych (pomp i wentylatorów z kwadratowym momentem obciążenia), bez zredukowania mocy przy znamionowej liczbie obrotów silników względem bezpośredniej pracy bloku do sieci, kompletna jednostka instalacyjna z wbudowanym dławikiem do redukcji oddziaływań z sieci, zintegrowany filtr przeciwzakłóceńowy do utrzymania wartości granicznych wg EN 55011 klasa A i klasa B, z automatyczną optymalizacją energetyczną w celu maksymalnego stopnia działania silnika w zakresie obciążenia częściowego, odporny na zwarcia, doziemienia i częste włączanie na wyjściu, dopuszczalna praca kilku silników, bezobsługowy, nadający się na maksymalne temperatury otoczenia w wys. 45°C.

Zintegrowany przełącznik naprawczy: odsieciowy, rozdzielający wszystkie bieguny. Pole obsługowe z wyświetlaczem w tekście niezaszyfrowanym do ustawień uruchamiania i przedstawienia wszystkich ważnych dla pracy danych (przy urządzeniach IP20 zdejmowane i funkcja kopiowania), z klawiszami startu, stopu, pracy ręcznej i automatycznej.

Funkcje standardowe: automatyczne dopasowanie silnika, automatyczne dopasowanie wysokich obrotów i czasów opóźnienia, min. i maks. ograniczenie liczby obrotów, wybieranie stałej liczby obrotów, wyświetlanie liczby obrotów, szybki stop, hamulec prądu stałego, synchronizacja z już pracującym silnikiem, analiza silnikowego opornika o oporności właściwej rosnącej wraz z temperaturą, nadzór paska klinowego, licznik godzin pracy, pamięć meldunków o uszkodzeniach, regulator PID (skalowalny w wielkościach procesu).

2.9.13. Technika pomiarowa, sterowania i regulacyjna

Urządzenia techniki filtracyjnej wyposażane powinny być w uzasadnione ekonomicznie urządzenia do automatyzacji. To umożliwi postępowanie optymalizujące zużycie energii, zużycia wody, podwyższenie bezpieczeństwa pracy oraz minimalizację nakładu pracy związanego z dozowaniem. Urządzenia z regulacją wewnątrzsystemową mają przekazywać meldunki o awariach i pracy, które przetwarzane będą przez technikę regulacyjną. Połączenie łańcuchów bezpieczeństwa powinno być częścią składową zakresu prac.

Technika regulacyjna powinna być przyporządkowana poszczególnym urządzeniom filtracyjnym i integrowana w szafach rozdzielczych. Odpowiednia szafa rozdzielcza zawiera każdorazowo zaopatrzenie w napięcie dla techniki wewnętrznej, dla wszystkich przyrządów pomiarowo-sterujących i paneli obsługi awaryjnej dla pomp, zaworów i kłap. Częścią składową jest dalej wewnątrzsystemowe sterowanie i regulacja techniki filtrowania. Przewidziane powinny być wszystkie potrzebne urządzenia sterowania, regulacji i monitoringu, które potrzebne są do automatycznej pracy urządzeń. Główne komponenty umieścić w szeregowej szafie rozdzielczej z powlekaną proszkowo blachy stalowej. Meldunki o pracy i awariach wyświetlać na wyświetlaczu szafy rozdzielczej tekstem niezaszyfrowanym.

W razie awarii napięcia komponenty urządzeń filtracyjnych przechodzą w stan bezpieczny. Zawory magnetyczne zamykają się, dopływ wody jest przerywany. Kłapy pozostają w aktualnym położeniu lub zamykają się odpowiednio do zaplanowanego trybu pracy samoczynnie.



Niezbędna do podtrzymania życia zwierząt technika instalacyjna jest zaopatrywana bez przerwy napięciem z rezerwowego zasilania sieciowego. Po awarii systemu powinno nastąpić przełączenie na regularną pracę urządzeń, a urządzenia muszą zacząć

pracować znowu w zaprogramowanej kolejności automatycznie.

System automatyki powinien składa się z autonomicznych, swobodnie programowalnych, zdolnych do komunikacji, modułowych stacji automatyki do sterowania, regulacji i okołoprocesowej optymalizacji urządzeń technicznych z dużą dozą elastyczności sprzętowej i programowej. Przy przerwaniu połączenia szynowego między centralą przewodzącą a stacją automatyki wzgl. między stacjami automatyki muszą poszczególne stacje automatyki móc nadal autonomicznie opracowywać

funkcje urządzeń łącznie z zadaniami ewidencji danych. Wszystkie komponenty systemowe mają być wbudowane jako łatwo dostępne.

Stacje automatyki muszą zawierać

wszystkie grupy, które są konieczne do gotowego do użytku, pewnego sposobu użytkowania. Są to między innymi:

- kompletne zasilania prądem,
- ochrona przeciwprzepięciowa dla szyny i przewodów sieciowych,
- jednostka centralna, gwarantująca czas cyklu 0,5 sek. wewnątrz systemu,
- konwerter analogowo-cyfrowy z przynajmniej 12 bitami rozdzielczości,
- pamięć systemu, programów użytkownika i dane na przynajmniej 10 lat,
- buforowanie zegara systemowego na przynajmniej 7 dni,
- interfejsy dla jednostek obsługowych i obserwacyjnych, urządzeń programowania, jednostki komunikacji i grup wprowadzania /wyjścia,
- interfejsy dla komunikacji z tą samą i innymi poziomami hierarchii.

Stacje automatyki będą tak wykonane, aby w normalnych warunkach pracy wpływy elektryczne i elektromagnetyczne z zewnątrz nie zakłócały sposobu pracy. W przeciwnym razie muszą być stosowane odpowiednie środki. Obudowy muszą gwarantować

wystarczającą ochronę przed dotykiem i przedostawaniem się brudu. Wymiana zepsutych komponentów musi być możliwa bez uszczerbku dla innych komponentów systemu.

Komunikacja:

Urządzenia automatyki mogą być spięte przez odpowiednie systemy szyn przesyłu danych i procesory komunikacji pomiędzy sobą w jeden pracujący sieciowo system automatyki. Realizowany system szyn przesyłu danych musi być dopasowany do wymogów wynikających z uwarunkowań miejscowych i dopuszcza konieczne długości kabli szynowych.

Urządzenia automatyki muszą zawierać dla wszystkich urządzeń technicznych konieczne funkcje wprowadzania i wyjścia danych, dla sterowania i regulacji, dla okołoprocesowej optymalizacji oraz do przenoszenia danych wstępnie ustrukturyzowane moduły funkcyjne, które mogą być zarówno prowadzone przez menu jak również połączone i sparametrowane graficznie i logicznie. Odnosząca się do urządzenia optymalizacja procesu jak odzyskiwanie ciepła, sterowanie entalpią, płynne włączanie i wyłączanie, włączanie cykliczne itd. musi następować w urządzeniach automatyki. Dla wszystkich wejść i wyjść w systemie musi

istnieć możliwość przyporządkowania dowolnych zakresów pomiaru, jednostek miar i tekstów.

Obsługa: (wartości wymagane)

Lokalna obsługa musi być na miejscu możliwa w każdym czasie. Dodatkowo do zmiany programu wzgl. optymalizacji na miejscu musi być dostępny interfejs komputerowy. Przez ten interfejs programy o każdym czasie mogą być ściągane i aktualizowane bez ujemnego wpływu na innych użytkowników szyny. Wartości wymagane oraz programy czasowe muszą być stawialne na miejscu przez wyświetlacz obsługowy.

System musi być w stanie nadzorować sam siebie. Za pomocą aktywnych i pasywnych funkcji „watchdog” awarie wszystkich istotnych komponentów na wszystkich poziomach systemu mają być rozpoznawane automatycznie i meldowane w formie projektowanej obsługującemu. Awarie rozpoznane przez nadzór systemu będą w formie meldunków systemowych przyznawane opracowywaniu zdarzeń.

2.9.14. Armatura

Armatury stosowane do procesów mają być łatwe w konserwacji oraz w razie defektów łatwe w naprawie. Armatury włączane są w system rur za pomocą odkręcanych połączeń takich jak śruby, złącza śrubowe lub kołnierze. Preferuje się używanie klap, zaworów membranowych, zasuw i kurków w wersji dopasowanej do medium i ciśnienia.

Armatury z napędem powinny być stosowane głównie w wersji pneumatycznej. W niektórych przypadkach stosowane mogą być napędy elektryczne. Wszystkie armatury w razie awarii (np. przy braku napięcia lub sprężonego powietrza) lub przy planowym wyłączeniu powinny przejść w bezpieczne położenie dla personelu, zwierząt, urządzenia i budynku. Przy powrocie napięcia lub naprawieniu urządzenia ustalone poziomy hierarchii zapewniają bezpieczny rozruch urządzenia.

Wszystkie armatury z napędem wyposażone są w wyświetlacz położenia i informację zwrotną do techniki regulacyjnej.

Obowiązkowo armatura pneumatyczna powinna być zastosowana jako galeria klap przy filtrach oraz wszędzie tam gdzie wymagane jest automatyczne sterowanie zaworami ze względu na bezpieczeństwo układów technologicznych LSS, oraz tam gdzie następuje częste otwieranie i zamykanie zaworów. Zastosowanie zaworów pneumatycznych ma zautomatyzować wszystkie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania LSS procesy i w ten sposób zminimalizować ilość wymaganej obsługi technicznej.

Klapy pośrednie powinny być bezobsługowe, centryczny rodzaj konstrukcji dla kołnierzy przyłączowych wg DIN 2501, PN 6/10, kołnierz montażowy wg ISO 5211 część 1, przeciekowość 1 wg DIN 3230, zamykająca szczelnościowo, ciśnienie robocze 3 bar, jako armatura regulująca i odcinająca, dowolne położenie montażowe, mankiet wymienialny, z napędem pneumatycznym, elektrycznym lub uruchamianiem ręcznym, napędy z ustawieniem pośrednim, napęd pneumatyczny obu- lub jednostronnego działania, rura cylindra z aluminium, utleniona anodowo na twardo, z dokładnie obrobioną powierzchnią bieżną tłoku, mechaniczne wyświetlenie położenia z meldunkiem zwrotnym, wywołanie ręczne, ręczne uruchomienie przez uchwyt wrębowy lub mechanizm, zabezpieczenie wału wg przepisów o zapobieganiu wypadkom, górne i dolne łożyskowanie wału,

Dla wody słodkiej zastosować armaturę z metalu, dla wody morskiej zastosować armaturą z tworzywa sztucznego PVC lub PP

temperatura użytkowania: 0 - 40 °C

ciśnienie robocze: 3 bar

Napędy do armatury pneumatycznej powinny być wyposażone w :

Zawory magnetyczne do zamontowania na pneumatycznie uruchamianej klapie pośredniej i pneumatycznych zaworach membranowych, funkcja ścieżek 5/2, z zaworami dławiącymi do powietrza zużytego w celu tłumienia odgłosów zaworów elektro-magnetycznych oraz regulację prędkości otwierania i zamykania armatury.

Elektropneumatyczne regulatory położenia montowane na napędzie pneumatycznym, działające obu- lub jednostronnie, sterowane mikroprocesorowo, złącze standardowe do budowy wg Namur

- wartość wymagana na wejściu: 0 - 10 V/0(4) - 20 mA przestawialna
- wartość istniejąca na wyjściu: 0 - 10 V/0(4) - 20 mA przestawialna
- ciśnienie zasilania: 0 - 8 bar
- rodzaj ochrony: IP 65
- przestawienie kierunku działania,
- zmienne wyłączanie w pozycjach końcowych, (krańcówki)

2.9.15. Rurociągi

Preferuje się stosowanie rurociągów z polietylenu o dużej gęstości z przemysłowo produkowanymi złączkami. Technologia połączeń to spawanie doczołowe lub elektrooporowe. Dla systemów rurowych i obiegów filtracyjnych poddawanych ciśnieniu wody z basenów i zbiorników, rury i kształtki odpowiadają PE 100, SDR 17 lub SDR 26 w zależności od miejsca stosowania. W wyjątkowym przypadku przy nieprzydatności rury z polietylenu zastosować odpowiednią rurę PVC PN 10 ze złączkami klejowymi i ozonoodpornym połączeniem klejowym. Śruby, płyty i nakrętki muszą być odpornej na korozję. Armatury zaopatrywane są w kołnierze, mniejsze armatury w złącza śrubowe. Mocowania rur są z ocynkowanej stali lub tworzywa sztucznego.

Przejścia rur przez ściany i fundamenty dokonywane są w osłonach rurowych.

2.9.16. System mocowania instalacji

System mocowania powinien być odpowiednio do miejsca zastosowania i przeznaczenia wykonany jako trwale odporny na korozję. Miejsca przecięć mają mieć usunięte zadziory, ścięte krawędzie i przy cynkowanym systemie mocowania kilkakrotnie powleczone farbą cynkową na zimno, w pomieszczeniach wilgotnych zagruntowane dwukrotnie inną farbą. Generalnie osłony krawędzi i odboje są wykonane z nakładek z tworzywa sztucznego w kolorach sygnałowych. Izolacja dźwiękowa następuje wg wymagań, jednak przynajmniej przez wkładkę i podkładkę izolacyjną. Przedłużenia prętów gwintowanych wykonać z dopuszczonych do tego celu kołnierzy gwintowych z gwintem nieciągłym i dodatkowym obustronnym zabezpieczeniem przez nakrętki kontruujące.

System mocowania w pomieszczeniach z normalną wilgotnością powietrza wykonać ze stali, cynkowanej ogniowo.



System mocowania w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności powietrza i w ziemi wykonać ze stali szlachetnej odpornej na korozję.

2.9.17. Zbiorniki wyrównawcze i magazynujące instalacji głównych i pomocniczych LSS

Należy wykonać zbiorniki żelbetowe lub z tworzywa sztucznego do następujących obiegów i układów:

Np	Nazwa zbiornika	Poj. m3	
1	Zbiornik wody morskiej	80	Zb. Konstrukcja żelbet, izolacja polimocznik
2	Zbiornik produkcji wody morskiej	80	Zb. Konstrukcja żelbet, izolacja polimocznik
3	Zbiornik Permeatu	80	Zb. Konstrukcja żelbet, izolacja polimocznik
4	Zbiornik wody do płukania słodka	40	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
5	Zbiornik wody do płukania słona	120	Zb. Konstrukcja żelbet, izolacja polimocznik
6	Zbiornik cieczy osadowej słodkiej	50	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
7	Zbiornik cieczy osadowej słonej	150	Zb. Konstrukcja żelbet, izolacja polimocznik
8	Zb. Do basenu Rekinów C.0.23.3	200	Zb. Konstrukcja żelbet, izolacja polimocznik
9	Zb do basenu rafy koralowej C.0.23.2	45	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
10	Zb do akwarium C.0.22.2	6	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
11	Zb do zespołu akwariów C0.24.2	2x8	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
12	Zb do akwarium "TUBA" C.0.24.3	5	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
13	Zb do basenu wew. Słoni B.0.7.2	45	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
14	Zb do akwarium słodkowodnego D.0.2.2	10	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
15	Zb basenu dla gawiali D.0.5.2	12	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
16	Zb do basenu dla niedzwiedzi D.0.6.2	5	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE
17	Zb do basenu w hali wolnego lotu	15	Zb. Konstrukcja z tworzywa spawana z PP lub PE

Należy zaprojektować odpowiednią ich wielkość i gabaryty zewnętrzne oraz rodzaj ich konstrukcji.

Wytyczne do zbiorników

Wod-kan:

- przyłączenie spustów i przelewów awaryjnych zbiorników wyrównawczych i basenów do kanalizacji sanitarnej z rozdziałem na przyłącza kanalizacji sanitarnej ścieków słonych i pozostałych jeżeli taki podział istnieje.
- przyłączenie spustów basenów i zbiorników przez przepompownie do zbiornika cieczy osadowej słodkiej i rozdzielnie cieczy osadowej wody słonej z pompa odporną na ścieki słone.
- doprowadzić wodę wodociągową do zbiorników nr. 4,5,13,14,15,16,17

Wentylacja:

- przyłączyć zbiornika na ciecz osadową przewodami nawiewnymi i wyciągowymi przez dach, odporne na wilgoć i gazy gnilne, tłoczenie powietrza w wersji chronionej przed eksplozją. Wentylacja dla tych zbiorników pracująca bez przerwy
- nawiew i wyciąg powietrza do pozostałych zbiorników z pomieszczenia technicznego.
- przewidzieć dodatkowe intensywne mechaniczne wietrzenie wnętrza zbiorników cieczy osadowej przed czyszczeniem tych zbiorników z zalegających na dnie osadów przy pomocy pracowników wchodzących do wnętrza zbiorników.

Elektryka:

Przewidzieć oświetlenie wnętrza wszystkich zbiorników. Oświetlenie wykonać w obudowach dopuszczonych do takiego zastosowania.

Branża budowlana:

- wykonanie zbiorników z betonu wodoszczelnego z hydroizolacjami z masy elastomerowej polimocznikowej z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia, o wysokiej odporności na ługowanie, w odpowiednich zbiornikach i obszarach również odpornych na wodę morską oraz gazy gnilne. Ewentualne nieszczelności konstrukcji niecki zbiornika należy usunąć przy zastosowaniu materiałów na bazie akrylowych żywic hydrostrukturalnych z atestem PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.
- wszystkie przejścia rurowe przez zbiornik wykonać jako szczelne
- Wszystkie zbiornik do basenów/akwariów (zb 8-17) wykonać jako 3 komorowe z odpowiednim ukształtowaniem przegród w taki sposób by wpadająca woda do zbiornika mogła się odgazować (pozbyć pęcherzyków powietrza)
- wykonać włazy szczelne rewizyjne do wszystkich komór w każdym zbiorniku.
- zamontować drabinki do włazów rewizyjnych na zewnątrz zbiorników i wewnątrz zbiorników jeśli jest taka konieczność.
- wykonać okna rewizyjne szczelne do każdej komory zbiornika o powierzchni minimum 0,25m² w celu wizualnej inspekcji wnętrza komór zbiorników w czasie pracy

- Wykonać dna zbiorników ze spadkiem w kierunku spustu dennego zbiorników . Dla zbiornika cieczy osadowej wykonać dno ze zwiększonym spadkiem umożliwiające usunięcie zalegającego szlamu na dnie.

- wykonać specjalny dodatkowy deflektor z płyt PP w okolicy zasysu pomp ze zbiorników w celu dodatkowego wyeliminowania zasysania powietrza.

Wykonać dwa wejścia do każdego zbiornika a zwłaszcza do zbiorników cieczy osadowej konieczne ze względów bezpieczeństwa przy konieczności czyszczenia tych zbiorników z osadów szlamowych.

- do zbiorników cieczy osadowej przewidzieć możliwość czyszczenia tych zbiorników przez przyjazd pojazdów asenizacyjnego.

- przewidzieć możliwość swobodnego opróżniania osadów ze zbiorników cieczy osadowej w sposób ręczny przy pomocy obsługi jeśli zajdzie taka potrzeba.

- zbiornik nr 2 do produkcji wody morskiej, wykonać w taki sposób aby była możliwość wsypywania soli do niego przy pomocy suwnicy zainstalowanej na poziomie +1. Przewidzieć wykonanie specjalnego szybu zsykowego dla soli.

Przewidzieć odpowiednią drogę transportu worków typu BIG BAG z solą morską do zasypywania zbiornika do produkcji wody morskiej.

Obudowy i wzmocnienia zbiorników spawanych należy wykonać z materiałów odpornych na wodę morską lub odpowiednio zabezpieczyć przed działaniem oparów wody morskiej.

- wszystkie zbiorniki wyposażać w zewnętrzne poziomowskazy obrazujące poziom wody w zbiornikach.

2.9.18. Uruchomienie

1. Przed wykończeniem basenów w środku sztucznymi skałami i wprowadzeniem masywnych dekoracji należy przeprowadzić próbę szczelności poprzez całkowite wypełnienie wodą. Baseny powinny być wypełnione przez ok. 5 dni. Należy przy tym nadzorować stan wody. należy sprawdzać kilka razy dziennie ściany basenów i uszczelki szyb.

2. Wymagana ilość wody do napełnienia nie może być przygotowana przez zaplanowane uzupełnienie z techniki filtrowania, lecz musi zostać wprowadzona bezpośrednio z sieci zasilającej przewodami niestacjonarnymi. Proces napełniania poszczególnych basenów musi trwać kilka dni.

3. Odpowiednio do wykonania powierzchni stykających się z wodą w basenach konieczna jest kilkukrotna wymiana wody w celu wypłukania szkodliwych substancji. W basenach można obniżyć alkaliczność dodaniem kwasu siarkowego. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób dozowania , tak aby nie uszkodzić zabezpieczonych powierzchni zbiorników. W przypadku większych basenów może to potrwać nawet kilka tygodni. alkaliczność wody musi zostać sprawdzone pod względem laboratoryjnym. Dopiero wtedy, gdy wartości są wystarczająco niskie, wolno włączyć technikę filtrowania.

4. Konieczna do pierwszego napełnienia ilość wody morskiej nie może być pobrana z zaprojektowanych zbiorników. Woda morska musi być wytworzona bezpośrednio w basenach widokowych i w nich musi dojrzeć. Sól morską wsypuje się do częściowo napełnionego basenu. Woda do napełniania może być dostarczona beczkownikami lub



będzie wytworzona na miejscu wynajętą instalacją odsalającą. Poprzez pracę pomp sól rozpuszcza się w wodzie.

5. Technika filtrowania płukana jest w swoim zaplanowanym przebiegu pracy. Dokonuje się przy tym zasadniczego ustawienia techniki regulacyjnej i hydraulicznej.

6. Całkowity czas konieczny do pełnego rozruchu instalacji LSS powinien wynosić około 6 do 8 miesięcy

7. Przed wpuszczeniem zwierząt do basenów wartości wody muszą być sprawdzone laboratoryjnie jeszcze raz. Ustawienie precyzyjne urządzeń filtrujących może być dokonane przy zasiedlonych przez zwierzęta basenach. Proces ten wymaga ok. 4 do 6 miesięcy.

Opracował:

Tomasz Szczyrba

2.10. Wytyczne dotyczące biotopów.

2.10.1. Basen wewnętrzny Słoniarnii – B.0.7.2

- Powierzchnia lustra wody ~280m²
- Głębokość zmienna 0-3m
- Objętość zbiornika 400m³
- Oświetlenie:
 - Oświetlenie LED 100W. Lampy powinny spełniać parametry temperatury barwowej zarezerwowanej dla zbiorników typu "Fish Only" tak aby dobrze wyeksponować wodne zwierzęta. Waga pojedynczej. Lampy nie powinna przekraczać 12kg.

Oświetlenie montowane do stelaża wykonanego z drewna lub tworzywa nie reagującego z wodą. Do lamp powinien być zapewniony dostęp załogi serwisującej w postaci kładki lub platformy serwisowej. Proste programowanie lamp zapewnione z panelu LSS to: włącz, wyłącz, ustawienie godzin świecenia. Oświetlenie powinno być zamontowane w niedostępnej dla zwierząt strefie. Lampy powinny doświetlać tylko najgłębszą strefę zbiornika.

2.10.1.1. Parametry wody:

- pH 6,5-7.5
- DO 90-100%
- Temperatura 22°-24C
- NH₃/NH₄⁺ po ustabilizowaniu bliskie 0 mg/l
- NO₂ po ustabilizowaniu bliskie 0mg/l
- NO₃ <30mg/l
- Fosforany 0,05≥2 mg/l



- Mętność wody < 1NTU

2.10.1.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h
- Opcje poboru wody : przelew powierzchniowy i pojedynczy odpływ dolny w najgłębszym miejscu zbiornika. Wszystkie otwory w zbiorniku muszą być zabezpieczone przed zwierzętami.

2.10.1.3. Metody filtracji wody :

- **Filtracja bębnowa** I etap filtracji mechanicznej- Filtr mechaniczny bębnowy wyposażony w sita o otworach 1mm średnicy do wychwytywania makro zanieczyszczeń. Przez ten układ przechodzi cała woda spływająca ze zbiornika ekspozycyjnego do układu LSS. Wielkość filtra należy dobrać do prędkości przepływu wody przez instalację.
- **Filtracja mechaniczna dyskowa** II etap filtracji mechanicznej- Rodzaj filtra pośredniego wyposażony w dyski zbierające zanieczyszczenia do wielkości 100-130 mikronów. Filtry mają być wyposażone w funkcję automatycznego samooczyszczania się. Popłuczyny z tej instalacji będą kierowane bezpośrednio do zbiornika cieczy osadowej.
- **Filtracja ciśnieniowa lub podciśnieniowa** III etap filtracji mechanicznej oparty o złoża szklane aktywowane. Wydajność układu filtracji mechanicznej powinna wynosić 1/1h. Filtracja mechaniczna oparta o złoża szklane aktywowane pozwoli na wychwytywanie 95% drobin zawieszonych w wodzie do wielkości 5 mikronów bez flokulacji. Ponadto zastosowanie szkła aktywowanego dedykowanego do filtrów ciśnieniowych pozwoli na uzyskanie oszczędności w czasie eksploatacji. Aktywowane szkło w porównaniu do innych substratów filtracyjnych nie zarasta biofilmem. Nie ma potrzeby na okresową wymianę złoża, a czas potrzebny na wypłukanie złoża jest krótszy niż w przypadku standardowego piachu co bezpośrednio wpływa na ograniczenie strat wody. Aby filtracja była jak najbardziej wydajna to woda powinna być pobierana z wyznaczonej komory zbiornika pośredniego przez odpowiednio dobraną ilość pomp i przepuszczana przez filtry. W celu jak największej optymalizacji filtracji mechanicznej przepływ przez złoża filtrujące powinien być bliski 20 m/h wody.
- **Filtr na złożu fluidalnym lub bioreaktor moving bed** na złożu dedykowanym– filtracja dopasowana do wielkości zbiornika, jego obsady oraz karmienia wszystkich żyjących w nim organizmów. Głównym zadaniem wybranego filtra będzie jak najsprawniejsze przekształcanie jonów amonowych oraz materii organicznej do mniej toksycznych związków. Pobór i powrót wody następuje z i do odpowiednich komór zbiornika wyrównawczego. System należy zaopatrzyć w przepływomierz elektromagnetyczne z przekazem sygnałów do automatyki LSS.
- **Kolumna odgazowania**- wypełniona materiałem odpowiednim do optymalnej dyfuzji gazów pomiędzy wodą, a powietrzem atmosferycznym. Urządzenie

powinno zostać zainstalowane po systemie ozonowania wody. Urządzenie wypełnione odpowiednim materiałem ma za zadanie zapewnić optymalną wymianę gazową filtrowanej wodzie.

2.10.1.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody oraz obsługę zbiornika:

- **System ozonowania-** o wydajności dostosowanej do układu filtracji. Ozonowanie z kontrolą poziomu utleniania i redukcji (ORP) w zbiorniku ekspozycyjnym oraz przy wypływie wody z reaktora. Ozon jako silny utleniacz dozowany do układu filtrującego wpływa na zwiększoną wydajność filtracyjną. Dodatkowo utleniacz wpływa na redukcje liczby patogenów w zbiorniku działając jako sterylizator oraz redukuje niepożądane zabarwienie wody po przez utlenianie materii organicznej odpowiedzialnej za zmianę barwy wody. Potencjał ORP mierzony w jednostkach mV to suma reakcji utleniania i redukcji jakie zachodzą w danym środowisku. Ozon jako silny utleniacz dozowany do wody dodatnio wpływa na poziom ORP zbiornika wodnego. Należy pamiętać, że niezgodne z normami stosowanie ozonu w zbiornikach wodnych może sprzyjać powstawaniu niebezpiecznych dla zwierząt związków określanych wspólnym mianem TRO (Total Residual Oxidants). Aby zachować bezpieczne dawki ozonu w akwariach należy nie dopuszczać do przekroczenia niegroźnego dla ryb i bezkręgowców poziomu ORP w niecce zbiornika. Dodatkowo testy na obecność TRO oraz kalibracje zainstalowanych w systemie sond ORP należy wykonywać systematycznie.
- **System lamp UV-** o parametrach na koniec żywotności żarników UV-C $>600\text{J}/\text{m}^2$. System sterylizacji wody oraz destrukcji ozonu w układzie LSS. Układ sterylizacji UV należy dopasować do przyjętego standardu sterylizacji dla zbiorników z rybami. System powinien być zainstalowany w układzie zasilania zbiornika ekspozycyjnego. System należy zaopatrzyć w przepływomierz elektromagnetyczny z przekazem sygnałów do automatyki LSS.
- **Cyrkulacja wody-**wykonana przy użyciu pomp cyrkulacyjnych: zewnętrznych, oraz wewnętrznych urządzeń szeroko strumieniowych. Wraz z napływem wody z instalacji LSS cyrkulacja powinna zapewnić optymalny przepływ wody. Pompy powinny być sterowane za pomocą falownika w celu optymalizacji przepływu podczas eksploatacji zbiornika. Wloty wody do instalacji powinny być zabezpieczone prefiltrem przed wciąganiem grubszych nieczystości oraz zwierząt. Elementy hydrauliki: napływy wody oraz prefiltry zaciąganej wody do instalacji powinny być ukryte w dekoracji. Woda do zasilania tego układu może pochodzić z układu LSS lub z niecki zbiornika ekspozycyjnego. Pompy szeroko strumieniowe dedykowane do akwarystyki lub mieszadła z silnikiem zanurzonym wprowadzą dodatkową cyrkulację wody. Pośrednimi elementami wpływającymi na cyrkulację będą napływy wody pochodzącej z filtracji rozmieszczone w kilku miejscach zbiornika ekspozycyjnego. Sugerowany przepływ wody powinien odpowiadać założeniom przepływu dla zbiorników typu „Fish Only”. Cyrkulacja powinna uwzględniać układ napływów wody na

szybę akrylowa. Takie rozwiązanie zapobiegnie osadzaniu się nieczystości na szybie akrylowej

- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody**- System wymienników ciepła powinien zapewniać stabilną temperaturę w zakresie 22-24°C w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **Urządzenia pomiarowe**- do pomiarów parametrów wody online wpięte w LSS: Pomiary online: Temperatura, ORP, pH.
- **Pomiary laboratoryjne**- NH_3/NH_4 , NO_2 , NO_3 , PO_4 , O_2 , Alkaliczność powinny być wykonywane na spektrofotometrze odpowiedniej klasy. Zaleca się użycie spektrofotometru wyposażonego w lampę UV.

2.10.1.5. Obsada zwierząt:

Obsada wzbogacająca basen słoniarni to w sumie około 100 dużych ryb z gatunków: Leptobarbus rubripinna, Probarbus jullieni, Osphronemus goramy, Catlocarpio siamensis, Labeo rohita, Clarias batrachus, sumy z rodzaju Pangasius.

2.10.1.6. Sugerowany obieg wody w zbiorniku wewnętrznym Słoniarni:

Sugeruje się stworzenie dwóch pętli oraz jednego bypassu.

Pętla 1 Pętla główna woda spływająca ze zbiornika ekspozycyjnego przez przelewy powierzchniowe oraz zasys denny trafia na pierwszy etap filtracji mechanicznej. Sita filtra bębnowego o oczkach średnicy 1mm odcedzają zgrubny materiał przed dalszym procesem oczyszczania wody. Następnie woda trafia do zbiornika pośredniego. Z odpowiedniej komory zbiornika pośredniego woda pobierana jest pompami i przenoszona do filtracji dyskowej. Po oczyszczeniu wody przez dyski filtrów z materiału grubszego niż 100-130 mikronów woda trafia do trzeciego etapu filtracji mechanicznej. W trzecim etapie woda kierowana jest do filtrów wypełnionych szkłem aktywowanym. W tym etapie filtracji mechanicznej pozostałe zanieczyszczenia zostaną usunięte z wody. Część wody zanim dostanie się do basenu głównego przejdzie przez bypass, którego zdaniem będzie sterylizacja oraz podgrzanie lub chłodzenie wody w zależności od potrzeb.

Pętla 2 Ma na celu usprawnienie filtracji oraz sterylizacji wody.

Z odpowiedniej komory zbiornika pośredniego część wody kierowana będzie do zbiornika reakcji ozonu, a następnie przejdzie przez kolumnę odgazowania. Tak spreparowana woda wróci do odpowiedniej komory zbiornika pośredniego.

Pętla 1

Bypass → UV → ogrzewanie → Zb. ekspozycyjny

Zb. ekspozycyjny → F. bębnowa → Zb. pośredni → F. dyskowa → F. ciśnieniowa → Zb. Ekspozycyjny

Pętla 2

Zb. pośredni → Zb. reakcji ozonu → kom. Odgazowania → Zb. Pośredni

- Uwagi ogólne: Przeprowadzenie cyklu dojrzewania zbiornika oraz wprowadzanie zwierząt powinno zostać wykonane pod nadzorem osoby doświadczonej w zakresie wpuszczania ryb do zbiorników wielkogabarytowych.



2.10.2. Basen rafy koralowej - c.0.23.2

- Powierzchnia lustra wody ~100m²
- Głębokość średnia 2,5 m
- Objętość zbiornika 250m³ wody morskiej
- Oświetlenie:
 - Oświetlenie LED 15x 100W. Lampy powinny spełniać parametry temperatury barwowej zarezerwowanej dla akwarystyki morskiej. Waga pojedynczej. Lampy nie powinna przekraczać 12kg.
 - Oświetlenie nocne LED 3x 100W w temperaturze barwowej 20000-22000K.

Oświetlenie montowane do stelaża wykonanego z drewna lub tworzywa nie reagującego z wodą morską. Lampy powinny mieć możliwość regulacji wysokości z której świecą. System oparty na przykład o linki mocujące z możliwością korekty wysokości nad lustrem wody. Do lamp powinien być zapewniony dostęp załogi serwisującej w postaci kładki lub platformy serwisowej. Proste programowanie lamp zapewnione z panelu LSS to: włącz, wyłącz, ustawienie godzin świecenia.

2.10.2.1. Parametry wody:

- Zasolenie 32-35‰
- pH 8.0-8.4
- DO 90-100%
- ORP 250-380mV
- Temperatura 24-26°C
- Bufor wody/Alkaliczność 2,5 – 4 mEq/L
- NH₃/NH₄⁺ po ustabilizowaniu bliskie 0
- NO₂ po ustabilizowaniu bliskie ≤0.1 mg/l
- NO₃ 2 ≥ 10 mg/l
- Fosforany 0.03≥0,08 mg/l
- Ca 420-450 mg Ca²⁺/L
- Mg 1200-1350 mg Mg²⁺/L
- Mętność wody < 1NTU

2.10.2.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na 0,7godziny 1/ 0,7h
- Opcje poboru wody : przelew powierzchniowy i pojedynczy odpływ dolny w najgłębszym miejscu zbiornika zabezpieczony prefiltrem.



2.10.2.3. Metody filtracji wody :

- **Filtracja mechaniczna-** ciśnieniowa lub podciśnieniowa oparta o złoża szklane aktywowane. Wydajność układu filtracji mechanicznej powinna zawierać się w granicach 60% całości układu filtracji LSS. Filtracja mechaniczna oparta o złoża szklane aktywowane pozwoli na wychwycenie 95% drobin zawieszonych w wodzie do wielkości 5 mikronów bez flokulacji. Ponadto zastosowanie szkła aktywowanego dedykowanego do filtrów pozwoli na uzyskanie oszczędności w późniejszym czasie. Aktywowane szkło w porównaniu do innych substratów filtracyjnych nie zarasta biofilmem. Nie ma potrzeby na wymianę złoża w toku eksploatacji, a czas potrzebny na wypłukanie złoża jest krótszy niż w przypadku standardowego piachu co bezpośrednio wpływa na ograniczanie strat wody. Aby filtracja była jak najbardziej wydajna to woda powinna być pobierana z wyznaczonej komory zbiornika pośredniego przez odpowiednio dobraną ilość pomp i przepuszczana przez filtry. W celu jak największej optymalizacji filtracji mechanicznej prędkość filtracji przez złoża filtrujące powinien być bliski 20 m/h wody. System należy zaopatrzyć w przepływomierz elektromagnetyczny z przekazem sygnałów do automatyki LSS.
- **Filtr biologiczny fluidalny lub bioreaktor moving bed na złożu dedykowanym**– filtracja dopasowana do wielkości zbiornika, jego obsady oraz karmienia wszystkich żyjących w nim organizmów. Głównym zadaniem wybranego filtra będzie jak najsprawniejsze przekształcanie jonów amonowych oraz materii organicznej do mniej toksycznych związków. Pobór i powrót wody następuje z odpowiednich komór zbiornika wyrównawczego. Przepływ dopasowany do wielkości instalacji. System zaopatrzone w przepływomierz elektromagnetyczny z przekazem sygnałów do automatyki LSS .
- **Kolumna odgazowania-** wypełniona materiałem odpowiednim do optymalnej dyfuzji gazów pomiędzy wodą, a powietrzem atmosferycznym. Urządzenie powinno zostać zainstalowane zaraz po systemie odpieniania i ozonowania wody. Urządzenie wypełnione odpowiednim materiałem ma za zadanie zapewnić optymalną wymianę gazową filtrowanej wodzie.
- **Odpieniacz białek-** w projektowanym zbiorniku stanowi główne urządzenie wpływające na jakość wody w układzie. Podczas procesu odpieniania woda będzie oczyszczana poprzez usuwanie materii organicznej w procesie wytwarzania piany. Gęsta piana stanowi również element wychwytyjący drobne mechaniczne zanieczyszczenia wody. Woda, w urządzeniu wzbogacana poprzez inżektor w mieszanekę powietrzno-ozonową, wznosi się w kolumnie reakcji. Na styku faz woda-powietrze w kolumnie odpieniacza zachodzi proces adsorpcji cząstek bi-polarnych. Wznoszące się na powierzchni pęcherzyków powietrza zanieczyszczenia ulegają kondensacji do postaci gęstej piany. W górnej części kolumny odpieniacza gęsta, skondensowana piana usuwana jest do zbiornika akumulacyjnego. Poprawnie działający odpieniacz białek przyczynia się do optymalizacji poziomu potencjału redox (ORP), wpływa pozytywnie na przejrzystość i odczyn pH



wody oraz ogranicza potrzeby częstych podmian w układzie. Większość wody systemu powinna przechodzić przez grupę takich urządzeń dlatego sugeruje się aby zastosować układ kilku urządzeń działających od siebie niezależnie. Ilość urządzeń i ich wydajność należy dobrać w taki sposób aby zapewnić zakładane parametry wody dla obsady biotopu, (jak podano w opisie ilości zwierząt). Odpieniacze powinny zostać wyposażone w zintegrowany systemem automatycznego oczyszczania pojemnika na pianę, pomiar potencjału REDOX na wypływie wody, system zaworów do regulacji przepływu powietrza i ozonu oraz miernik przepływu powietrza. Urządzenia te powinny być przystosowane do pracy z ozonem. Układ zaopatrzony w przepływomierze elektromagnetyczne z przekazem sygnałów do automatyki LSS .

- **Denitryfikator-** W układzie LSS powinno zostać zaplanowane miejsce na wprowadzenie układu denitryfikacji w przyszłości. Denitryfikator oparty na siarce powinien zostać zainstalowany w przepływie bypass. Po denitryfikacji woda powinna przejść przez złożę wypełnione grysem koralowym. Układ musi zostać zaopatrzony w przepływomierz, pomiar redox oraz pomiar pH.
- **Żywa skała-** Żywa skała powinna zostać użyta do tworzenia naturalnej dekoracji zbiornika. Ilość skały należy dobrać tak aby stworzyć odpowiedni wystrój zbiornika oraz miejsce do mocowania koralowców. Żywa skała, w której zachodzą procesy nityfikacji oraz denitryfikacji będzie stanowić dodatkowy rodzaj filtra w zbiorniku. Żywa skała wpływa korzystnie na jakość wody pełni rolę dekoracyjną oraz może stanowić podstawę dla zaszczipiania żywych koralii. Żywa skała odegra rolę w cyklu dojrzewania zbiornika.

2.10.2.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody oraz obsługę zbiornika:

- **Reaktor wapnia-** oparty o iniekcje CO₂ oraz kontrolę pH. Reaktor zasilany pompą dedykowaną do wody morskiej. Reaktor powinien funkcjonować na różnych mediach dostępnych na rynku służących do utrzymywania poziomu wapnia i/lub magnezu w wodzie. Reaktor wapienny swoimi parametrami powinien być dostosowany do wielkości zbiornika oraz rodzaju obsady. Urządzenie powinno zostać dostarczone jako kompletny zestaw z pompą, licznikiem CO₂, sondą pH oraz gotowymi przyłączami do instalacji wodnej oraz instalacji CO₂. Decyzja o zakupie butli gazowych lub serwisie gazu technicznego(CO₂) przez wyspecjalizowaną firmę podejmie zleceniodawca ZOO Łódź. Układ zaopatrzony w przepływomierze.
- **Reaktor fosforanowy-** Przepływowy zbiornik wypełniony złożem do absorpcji fosforanów z wody morskiej. Fosfor to nie tylko makroskładnik zawarty w wodzie. W akwariach z koralowcami żywymi fosfor pełni rolę inhibitora wzrostu niektórych koralowców. Dlatego ważne jest aby poziom fosforanów był monitorowany przez obsługę zbiornika. W razie przekroczenia dopuszczalnego poziomu fosforanów w wodzie (normy podane w generalnych założeniach) fosforany należy usunąć za pomocą reaktora wypełnionego złożem, które usuwa z wody fosforany. Reaktor o regulowanym przepływie powinien pomieścić odpowiednią ilość absorbera fosforanów. Instalacja



powinna być wpięta w system podtrzymania życia LSS jako bypass z możliwością zamknięcia układu i wymiany złoża bez konieczności wyłączania istotnych elementów LSS. Układ zaopatrzony w przepływomierze.

- **System ozonowania-** o wydajności dostosowanej do zapotrzebowania na ozon odpieniaczy, zapewniający odpowiednią dawkę ozonu pozwalającą na proces mikro-flokulacji. Układ z kontrolą poziomu utleniania i redukcji (ORP) w zbiorniku ekspozycyjnym oraz na wypływie wody z odpieniacza białek. Ozon jako silny utleniacz dozowany do układu filtrującego wpływa na zwiększoną wydajność filtracyjną samego odpieniacza po przez mikro-flokulację zawieszonych cząstek w wodzie. Dodatkowo utleniacz wpływa na redukcje liczby patogenów w zbiorniku działając jako sterylizator oraz redukuje niepożądane zabarwienie wody po przez utlenianie materii organicznej odpowiedzialnej za zmianę barwy wody. Potencjał ORP mierzony w jednostkach mV to suma reakcji utleniania i redukcji jakie zachodzą w danym środowisku. Ozon jako silny utleniacz dozowany do wody dodatnio wpływa na poziom ORP zbiornika wodnego. Należy pamiętać, że niezgodne z normami stosowanie ozonu w zbiornikach wodnych może sprzyjać powstawaniu niebezpiecznych dla zwierząt związków określanym wspólnym mianem TRO (Total Residual Oxidants). Aby zachować bezpieczne dawkowania ozonu w akwariach morskich należy nie dopuszczać do przekroczenia bezpiecznego dla ryb i bezkręgowców poziomu ORP w niecce zbiornika. Dodatkowo testy TRO oraz kalibracje zainstalowanych w systemie sond ORP należy wykonywać systematycznie.
- **System lamp UV-** o parametrach na koniec żywotności żarników UV-C $>600\text{J}/\text{m}^2$. System sterylizacji wody oraz destrukcji ozonu w układzie LSS. Należy przewidzieć, aby układ sterylizacji UV był przewidziany w taki sposób aby zachować parametry wymagane dla biotopu. System powinien być zainstalowany w układzie zasilania zbiornika ekspozycyjnego. Układ zaopatrzony w przepływomierze.
- **Podłoże z drobnego piachu koralowego-** Podłoże frakcji 5-10mm nie powinno mieć więcej jak dziesięć centymetrów grubości. Drobnziarnisty substrat wysypany na dno zbiornika stanowić będzie schronienie dla wybranych gatunków ryb oraz bezkręgowców. Nieustanie przemieszczanie substratu wysypanego na dnie przez szukające pożywienia ryby oraz załogę płetwonurków serwisującą zbiornik zapobiegnie zarastaniu dna okrzemkami.
- **Cyrkulacja wody-**wykonana przy użyciu pomp cyrkulacyjnych: zewnętrznych, oraz wewnętrznych urządzeń szeroko strumieniowych wraz z napływem wody z instalacji LSS powinna zapewnić optymalny przepływ wody.—Należy przewidzieć odpowiednią ilość pomp cyrkulacyjnych do zbiornika aby nadać wodzie przepływ sugerowany dla norm zbiorników z mieszaną obsadą koralowców LPS i SPS. Pompy powinny być sterowane za pomocą falownika w celu optymalizacji przepływu podczas eksploatacji zbiornika. Wloty wody do instalacji powinny być zabezpieczone pre-filtrem przed wciąganiem grubszych nieczystości oraz zwierząt. Elementy hydrauliki: napływy wody oraz prefiltry zaciąganej wody do instalacji powinny być ukryte w dekoracji. Woda do



zasilania tego układu może pochodzić z układu LSS lub z niecki zbiornika ekspozycyjnego. Pompy szeroko strumieniowe dedykowane do akwarystyki morskiej lub mieszadła z silnikiem zanurzonym wprowadzą dodatkową cyrkulację wody. Pośrednimi elementami wpływającymi na cyrkulację będą napływy wody pochodzącej z filtracji rozmieszczone w kilku miejscach zbiornika ekspozycyjnego.

- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody-** System wymienników ciepła odpornych na wodę morską powinien zapewniać stabilną temperaturę w zakresie 24-26°C w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **Urządzenia pomiarowe-** do pomiarów parametrów wody online wpięte w LSS: Pomiary online: Temperatura, ORP, Saturacja tlenu, pH, Zasolenie/przewodność.
- **Pomiary laboratoryjne-** NH_3/NH_4 , NO_2/NO_3 , PO_4 , Ca, Mg, K, Alkaliczność powinny być wykonywane na spektrofotometrze odpowiedniej klasy. Zaleca się użycie spektrofotometru wyposażonego w lampę UV
- **Centralny odkurzacz-** urządzenie do odsysania detrytusu oraz wszelkiej materii zalegającej w zbiorniku zbudowany z pompy oraz odpowiedniej instalacji kierujący nieczystości do instalacji filtrów ciśnieniowych i ścieku brudnej wody.
- **System korekty parametrów wody-** pompa membranowa dozująca, zainstalowana przed baterią filtrów ciśnieniowych lub podciśnieniowych wpięta w instalację LSS.

2.10.2.5. Sugerowany obieg wody w zbiorniku rafowym:

Pętla 1:

Zbiornik pośredni → □pompy LSS → □filtry ciśnieniowe/ lub podciśnieniowe → bypass UV → Chłodzenie/grzanie → □zbiornik główny

Pętla 2:

Zbiornik pośredni → □pompy odpieniaczy → odpieniacze/ozon → odgazowanie → zbiornik pośredni → pompy → zbiornik ekspozycyjny

Pętla 3:

Zbiornik pośredni → □pompy → filtr biologiczny fluidyzacyjny/moving bed → rozbitcie na powrót zbiornik pośredni i bypass na zasilanie reaktora wapnia → zbiornik pośredni

Pętla 4:

Zbiornik główny → pompy cyrkulacyjne → Zbiornik główny

2.10.2.6. Obsada zbiornika:

Ryby kostne: *Caesio caerulea*-50, *Caesio cunning*-50, *Callopleles* *altivelis*-10, *Hemitaenichthys polylepis* 30, *Chelmon rostratus*-10, *Forcipiger flavissimus*-10, *Zebrasoma flavescens*-50, *Zebrasoma veliferum* 30, *Coris gaimard*-2, *Labroides dimidiatus*-20, *Pseudanthias squamipinnis* 200, *Acanthurus nigricans*-30, *Acanthurus triostegus*-30, *Paracanthurus hepatus* 10, *Genicanthus watanabei*-10, *Pomacanthus annularis*-2, *Chromis*



retrofasciata-100, Chromis viridis-100, Dascyllus aruanus-30, Chrysiptera cyanea-30. Bodianus axilaris-10, Centropyge bicolor-5. Pygoplites diacanthus-4, Valencienea striggata-20, Nemateleotris decora-20, Naso lituratus 20, Naso vlamingi 10, Siganus vulpinus-10,

Ryby spodouste: Neotrygon kuhlii 4

Bezkręgowce: Sinularia flexibilis green, Sinularia dura, Grzybowieńce z rodzaju Discosoma, Rhodactis, Pavona sp. Euphyllia ancora, Favia sp., Pachyclavularia, Acropora sp., Montipora sp., Pocillopora sp. Tridacna sp., Diadema setosum.

- Uwagi ogólne:

Przeprowadzenie cyklu dojrzewania zbiornika oraz wprowadzanie zwierząt powinno zostać wykonane pod nadzorem osoby doświadczonej w zakresie rozruchu zbiorników wielkogabarytowych.

2.10.3. Basen dla rekinów - C.0.23.3

- Powierzchnia lustra wody 600m²
- Głębokość zmienna 1,5m-6m
- Objętość zbiornika 2500m³
- Oświetlenie:
 - Oświetlenie LED 40x 400W/500W. Lampy powinny spełniać parametry temperatury barwowej zarezerwowanej dla akwarystyki morskiej. Waga pojedynczej lampy nie powinna przekraczać 18kg.
 - Oświetlenie nocne LED 10x 100W w temperaturze barwowej 20000-22000K.

Oświetlenie montowane do stelaża wykonanego z drewna lub tworzywa nie reagującego z wodą morską. Lampy powinny mieć możliwość regulacji wysokości z której świecą. System oparty na przykład o linki mocujące z możliwością korekty wysokości nad lustrem wody. Do lamp powinien być zapewniony dostęp załogi serwisującej w postaci kładki lub platformy serwisowej. Proste ustawienia lamp zapewnione z panelu LSS to: włącz, wyłącz, ustawienie godzin świecenia.

2.10.3.1. Parametry wody:

- Zasolenie 32-35‰
- pH 8.0-8.4
- DO 90-100%
- ORP 250-380mV
- Temperatura 24-26°C
- NH₃/NH₄⁺ po ustabilizowaniu bliskie 0 mg/l
- NO₂ po ustabilizowaniu bliskie 0 mg/l
- NO₃ < 30 mg/l



- Fosforany < 5mg/l
- Ca 390-420 mg Ca²⁺/L
- Mg 1100-1350 mg Mg²⁺/L
- Zasadowość/Alkalinity -2,5-4 mEq/L
- Mętność wody < 1NTU

2.10.3.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h
- Wymagane opcje poboru wody : przelew powierzchniowy wyposażony w specjalną konstrukcję z siatki która zabezpiecza przed możliwością wyskoczenia ryb poza zbiornik oraz dodatkowe punktu poboru wody na różnych wysokościach zbiornika.

2.10.3.3. Metody filtracji wody:

- **Filtracja mechaniczna** ciśnieniowa lub podciśnieniowa oparta o złożę szklane aktywowane powinna zawierać się w granicach 40-45% całości układu filtracji LSS. Filtracja mechaniczna oparta o złożę szklane aktywowane pozwoli na wychwycenie 95% drobin zawieszonych w wodzie do wielkości 5 mikronów bez flokulacji. Ponadto zastosowanie szkła aktywowanego dedykowanego do filtrów pozwoli na uzyskanie oszczędności w późniejszym czasie. Aktywowane szkło w porównaniu do innych substratów filtracyjnych nie zarasta bio-filmem. Nie ma potrzeby na wymianę złoża w toku eksploatacji, a czas potrzebny na wypłukanie złoża jest krótszy niż w przypadku standardowego piachu co bezpośrednio wpływa na ograniczenie strat wody podczas płukania złoża. Aby filtracja była jak najbardziej wydajna to woda powinna być pobierana z wyznaczonej komory zbiornika pośredniego przez odpowiednio dobraną ilość pomp i przepuszczana przez filtry. W celu jak największej optymalizacji filtracji mechanicznej prędkość filtracji wody przez złożę filtrujące powinien być bliski 20 m/h wody. System należy zaopatrzyć w przepływomierze elektromagnetyczne z przekazem sygnałów do automatyki LSS.
- **Filtr biologiczny fluidalny lub bioreaktor moving bed na złożu dedykowanym**- filtracja dopasowana do wielkości zbiornika, jego obsady oraz karmienia wszystkich żyjących w nim organizmów. Głównym zadaniem wybranego filtra będzie jak najsprawniejsze przekształcanie jonów amonowych oraz materii organicznej do mniej toksycznych związków. Aby filtracja była maksymalnie wydajna należy pobór oraz powrót wody zaplanować do odpowiedniej komory zbiornika wyrównawczego. Układ zaopatrzone w przepływomierze elektromagnetyczne z przekazem sygnałów do automatyki LSS.
- **Kolumna odgazowania**- wypełniona materiałem odpowiednim do optymalnej dyfuzji gazów pomiędzy wodą, a powietrzem atmosferycznym. Urządzenie powinno zostać zainstalowane zaraz po systemie odpieniania i ozonowania



wody. Urządzenie wypełnione odpowiednim materiałem ma za zadanie zapewnić optymalną wymianę gazową filtrowanej wodzie.

- **Odpieniacz białek**- w projektowanym zbiorniku stanowi główne urządzenie wpływające na jakość wody w układzie. Podczas procesu odpieniania woda będzie oczyszczana po przez usuwanie materii organicznej w procesie wytwarzania piany. Gęsta piana stanowi również element wychwytyjący drobne mechaniczne zanieczyszczenia wody. Woda, w urządzeniu wzbogacana poprzez inżektor w mieszaną powietrzno-ozonową, wznosi się w kolumnie reakcji. Na styku faz woda-powietrze w kolumnie odpieniacza zachodzi proces adsorpcji cząstek bi-polarnych. Wznoszące się na powierzchni pęcherzyków powietrza zanieczyszczenia ulegają kondensacji do postaci gęstej piany. W górnej części kolumny odpieniacza gęsta, skondensowana piana usuwana jest do zbiornika akumulacyjnego. Poprawnie działający odpieniacz białek przyczynia się do optymalizacji poziomu potencjału Redox (ORP), wpływa na przejrzystość wody, optymalizację odczynu pH wody oraz ogranicza potrzeby częstych podmian wody w układzie. Większość wody systemu powinna przechodzić przez grupę urządzeń dlatego sugeruję się aby zastosować układ kilku urządzeń działających od siebie niezależnie. Ilość urządzeń i ich wydajność należy dobrać w taki sposób aby zapewnić zakładane parametry wody dla obsady tego biotopu, (jak podano w opisie ilości zwierząt). Odpieniacze powinny zostać wyposażone w zintegrowany systemem automatycznego oczyszczania pojemnika na pianę, pomiar potencjału REDOX na wylocie wody, system zaworów do regulacji przepływu powietrza i ozonu oraz miernik przepływu powietrza. Urządzenia te powinny być przystosowane do pracy z ozonem. Układ zaopatrzony w przepływomierze elektromagnetyczne z przekazem sygnałów do automatyki LSS.

2.10.3.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody oraz obsługę zbiornika:

- **System ozonowania** o wydajności dostosowanej do zapotrzebowania na ozon odpieniaczy i zapewniający odpowiednią dawkę ozonu pozwalającą na proces mikro-flokulacji, z kontrolą poziomu utleniania i redukcji (ORP) w zbiorniku ekspozycyjnym oraz na wylocie wody z odpieniacza białek. Ozon jako silny utleniacz dozowany do układu filtrującego wpływa na zwiększoną wydajność filtracyjną samego odpieniacza po przez mikro-flokulację zawieszonych cząstek w wodzie. Dodatkowo utleniacz wpływa na redukcję liczby patogenów w zbiorniku działając jako sterylizator oraz redukuje niepożądane zabarwienie wody po przez utlenianie materii organicznej odpowiedzialnej za zmianę barwy wody. Potencjał ORP mierzony w jednostkach mV to suma reakcji utleniania i redukcji jakie zachodzą w danym środowisku. Ozon jako silny utleniacz dozowany do wody dodatnio wpływa na poziom ORP zbiornika wodnego. Należy pamiętać, że niezgodne z normami stosowanie ozonu w zbiornikach wodnych może sprzyjać powstawaniu niebezpiecznych dla zwierząt związków określanych wspólnym mianem TRO (Total Residual Oxidants). Aby zachować bezpieczne dawkowania ozonu w akwariach morskich należy nie dopuszczać do przekroczenia bezpiecznego



dla ryb i bezkręgowców poziomu ORP w niecce zbiornika. Dodatkowo testy TRO oraz kalibracje zainstalowanych w systemie sond ORP należy wykonywać systematycznie.

- **System lamp UV** o parametrach na koniec żywotności żarników UV-C $>600\text{J/m}^2$. System służących do sterylizacji wody oraz destrukcji ozonu resztkowego w układzie LSS. Należy przewidzieć-aby układ sterylizacji UV był przewidziany w taki sposób aby zachować parametry wymagane dla biotopu. System powinien być zainstalowany w układzie zasilania zbiornika ekspozycyjnego. Układ zaopatrzony w przepływomierze.
- **Podłoże- z drobnego piachu koralowego.** Podłoże frakcji 5-10 mm nie powinno mieć więcej jak dziesięć centymetrów grubości. Drobnziarnisty substrat wysypany na dno zbiornika stanowić będzie schronienie dla wybranych gatunków ryb oraz bezkręgowców. Nieustanie przemieszczanie substratu wysypanego na dnie przez szukające pożywienia ryby oraz załogę płetwonurków serwisującą zbiornik zapobiegnie zarastaniu dna okrzemkami.
- **Cyrkulacja wody**-wykonana przy użyciu pomp cyrkulacyjnych: zewnętrznych, oraz wewnętrznych urządzeń szeroko strumieniowych wraz z napływem wody z instalacji LSS zapewnić optymalny przepływ wody.—Należy przewidzieć odpowiednią ilość pomp cyrkulacyjnych do zbiornika aby nadać optymalny przepływ wodzie. Pompy te powinny być sterowane za pomocą falownika w celu optymalizacji przepływu podczas eksploatacji zbiornika. Wloty wody do instalacji powinny być zabezpieczone pre-filtrem przed wciąganiem grubszych nieczystości oraz zwierząt. Elementy hydrauliki: napływy wody oraz prefiltry zaciąganej wody do instalacji powinny być ukryte w dekoracji. Woda do zasilania tego układu może pochodzić z układu LSS lub z niecki zbiornika ekspozycyjnego Pompy szeroko strumieniowe dedykowane do akwarystyki morskiej lub mieszadła z silnikiem zanurzonym wprowadzą dodatkową cyrkulację wody. Pośrednimi elementami wpływającymi na cyrkulację będą napływy wody pochodzącej z filtracji rozmieszczone w kilku miejscach zbiornika ekspozycyjnego.
- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody**- System wymienników ciepła odpornych na wodę morską powinien zapewniać stabilną temperaturę w zakresie $24\text{-}26^\circ\text{C}$ w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **Urządzenie pomiarowe**- do pomiarów parametrów wody online wpięte w LSS. Pomiary online :Temperatura, ORP, Saturacja tlenu, pH, Zasolenie/przewodność,
- **Pomiary laboratoryjne**- NH_3/NH_4 , NO_2/NO_3 , PO_4 , Ca, Mg, Alkaliczność powinny być wykonywane na spektrofotometrze odpowiedniej klasy. Zaleca się użycie spektrofotometru wyposażonego w lampę UV
- **Centralny odkurzacz**- urządzenie do odsysania detrytusów oraz wszelkiej materii zalegającej w zbiorniku zbudowany z pompy oraz odpowiedniej instalacji kierujący nieczystości do instalacji filtrów ciśnieniowych lub ścieku brudnej wody.



- **System korekty parametrów wody**- pompa membranowa dozująca, zainstalowana przed baterią filtrów ciśnieniowych lub podciśnieniowych, wpięta w instalację LSS.

2.10.3.5. Sugerowany obieg wody w zbiorniku rekinów:

Pętla 1:

zbiornik główny → □ Zbiornik pośredni → pompy LSS → filtry ciśnieniowe/ lub podciśnieniowe → □ bypass UV → Chłodzenie/grzanie → zbiornik główny

Pętla 2:

zbiornik główny → pompy odpieniaczy → odpieniacze/ozon → odgazowanie → zbiornik pośredni □ □ pompy → zbiornik główny

Pętla 3:

Zbiornik pośredni → pompy → filtr biologiczny fluidyzacyjny/moving bed →

Pętla 4:

Zbiornik główny → pompy cyrkulacyjne → Zbiornik główny

2.10.3.6. Obsada zbiornika:

Ryby spodouste: Stegostoma fasciatum 1,1 Sphyrna lewini 2,2 Carcharhinus melanopterus 2,5 lub Carcharhinus limbatus 2,5 Aetobatus ocellatus 3,5 Himantura uarnak 4,4, Rhina anclystoma 2,2 Rhinobatos cemiculus 1,5 Rhynchobatus djdensis 2,2

Ryby kostne: Cheilinus undulatus 1, Epinephelus tukula 1, Epinephelus lanceolatus 2, Gnathanodon speciosus 30, Alectis indica 40, Platax batavianus 30, Megalops cyprinoides 10, Sphyrna barracuda 4, Lutjanus quinquelineatus 200, Plectorhinchus chaetodonoides 30, Choerodon schoenleinii 2, Arothron stellatus 2, Aluterus scriptus 1, Pseudobalistes flavimarginatus 2, Acanthurus xanthopterus 30.

- Uwagi ogólne:

Przeprowadzenie cyklu dojrzewania zbiornika oraz wprowadzanie zwierząt powinno zostać wykonane pod nadzorem osoby doświadczonej w zakresie wpuszczania ryb do zbiorników wielkogabarytowych.

2.10.4. Zbiornik typu cylinder - C.0.24.3

- Powierzchnia lustra wody ~11m²/ Średnica cylindra 3,8m
- Głębokość maksymalna 3 m
- Objętość całości ekspozycji maksymalnie 30 m³
- Oświetlenie:
 - Oświetlenie Led dopasowane do wielkości zbiorników. Temperatura barwowa ustawiana w zakresie odpowiadającym akwarystyce morskiej.

Oświetlenie montowane do stelaża wykonanego z drewna lub tworzywa nie reagującego z wodą morską. LAMPY powinny mieć możliwość regulacji ustawienia położenia. System oparty na przykład o linki mocujące z możliwością korekty wysokości nad lustrem

wody. Do lamp powinien być zapewniony dostęp załogi serwisującej w postaci kładki lub platformy serwisowej. Proste programowanie lamp zapewnione z panelu LSS to: włącz, wyłącz, ustawienie godzin świecenia

2.10.4.1. Parametry wody:

- Zasolenie 32-35‰
- pH 8.0-8.4
- DO 90-100%
- ORP 250-380mV
- Temperatura 24-26°C
- Bufor wody/Alkaliczność 2,5 – 4 mEq/L
- $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ po ustabilizowaniu bliskie 0
- NO_2 po ustabilizowaniu bliskie ≤ 0.1 mg/l
- NO_3 $2 \geq 10$ mg/l
- Fosforany $0.03 \geq 0,08$ mg/l
- Ca 420-450 mg Ca^{2+} /L
- Mg 1200-1350 mg Mg^{2+} /L

2.10.4.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h
- Opcje poboru wody : W zbiorniku wykonany komin przelewowy ze skimmerem powierzchniowym. Po przejściu przez komin zanieczyszczona woda po przez instalację hydrauliczną prowadzona będzie do kompaktowego urządzenia LSS oczyszczającego wodę. Spływ wody(komin) powinien zostać dostosowany wielkością do urządzenia kompaktowego LSS oraz do pomieszczenia niezbędnej instalacji hydraulicznej odprowadzającej i doprowadzającej wodę do zbiornika ekspozycyjnego

2.10.4.3. Metody filtracji wody:

- **Filtracja kompaktowa** : Zostanie zastosowane urządzenie kompaktowe do podtrzymania życia LSS. Każdy z kompaktowych filtrów powinien być wyposażony w :

Odpieniacz Białek

Moving Bed Bioreaktor na złożu dedykowanym

Trickle Filter

Steryлизację UV

Generator Ozonu

Filtry Wstępne do wychwytywania nieczystości

Filtr Węgla Aktywnego

Pompę obiegową

Pompę układu filtracji

Panel kontrolny LSS(opcja)

Do systemu LSS dołączony będzie niewielki filtr ciśnieniowy wypełniony złożem szklanym aktywowanym o przepływie nie większym niż 20m/h filtr ciśnieniowy nie powinien wpływać na przepływy instalacji filtra kompaktowego. Instalacja filtracji kompaktowej powinna być wyposażona w przepływomierze na głównych komponentach instalacji: odpieniacz białek, UV, Bioreaktor

2.10.4.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody, obsługę oraz wygląd zbiornika:

- **Podłoże z drobnego piachu koralowego-** Podłoże frakcji 5-10 mm, może zostać zastosowane ciemne podłoże dedykowane do akwarystyki morskiej wpisujące się w charakter okolicy wyspy Banggai. Podłoże nie powinno mieć więcej jak dziesięć centymetrów grubości. Droбноziarnisty substrat wyspany na dno zbiornika stanowić będzie schronienie dla wybranych gatunków ryb oraz bezkręgowców. Nieustanie przemieszczanie substratu wyspanego na dnie przez szukające pożywienia zwierzęta oraz załogę płetwonurków serwisującą zbiornik zapobiegnie zarastaniu dna okrzemkami.
- **Cyrkulacja wody-** wykonana przy użyciu pomp cyrkulacyjnych: zewnętrznych lub wewnętrznych urządzeń dedykowanych do akwarystyki morskiej wraz z napływem wody z instalacji LSS zapewni optymalny przepływ wody. Proszę przyjąć uśrednioną normę cyrkulacji projektowanych zbiorników wodnych dla akwariów morskich. Wloty wody do instalacji powinny być zabezpieczone prefiltrem przed wciąganiem grubszych nieczystości oraz zwierząt. Elementy hydrauliki: napływy wody, prefiltry zaciąganej wody do instalacji, oraz cyrkulatory wody powinny być ukryte w dekoracji. Woda do zasilania tego układu może pochodzić z układu LSS lub z niecki zbiornika ekspozycyjnego. Pośrednimi elementami wpływającymi na cyrkulację będą napływy wody pochodzącej z układu LSS.
- **Reaktor fosforanowy-** Przepływowy zbiornik wypełniony złożem do absorpcji fosforanów z wody morskiej. Fosfor to nie tylko makroskładnik zawarty w wodzie. W akwariach z koralowcami żywymi fosfor pełni rolę inhibitora wzrostu niektórych koralowców. Dlatego ważne jest aby poziom fosforanów był monitorowany przez obsługę zbiornika. W razie przekroczenia dopuszczalnego poziomu fosforanów w wodzie (normy podane w generalnych założeniach) fosforany należy usunąć za pomocą reaktora wypełnionego złożem, które usuwa z wody fosforany. Reaktor o regulowanym przepływie powinien pomieścić odpowiednią ilość absorbera fosforanów. Instalacja powinna być wpięta w system podtrzymania życia LSS jako bypass z możliwością zamknięcia układu i wymiany złoża bez konieczności wyłączenia istotnych elementów LSS. System wyposażony w przepływomierz



- **Dekoracje** wewnątrz zbiornika powinny odzwierciedlać życie podwodne raf okolic Celebes. Znajdujący się w centralnej części zbiornika komin powinien zostać zamaskowany po przez dekorację sięgającą przelewu zbiornika. Dopuszczalne jest użycie kombinacji materiałów od naturalnej żywej skały do sztucznych koralii imitujących życie osiadłych bezkręgowców. Materiały użyte do tworzenia dekoracji muszą być dedykowane do akwarystyki morskiej . W późniejszym okresie sztuczne koralie mogą zostać zastąpione mało wymagającymi koralowcami miękkimi, grzybowieńcami, gorgoniami oraz nielicznymi koralami LPS.
- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody.** System wymienników ciepła odpornych na wodę morską powinien zapewniać stabilną temperaturę w zakresie 24-26°C w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **System korekty parametrów** pompa membranowa dozująca, zainstalowana przed baterią filtrów ciśnieniowych lub podciśnieniowych wpięta w instalację LSS.
- **Urządzenia pomiarowe-** do pomiarów online: Temperatura, ORP, pH, Zasolenie/przewodność.
- **Pomiary laboratoryjne:** NH_3/NH_4 , NO_2/NO_3 , PO_4 , O_2 , Alkaliczność ,powinny być wykonywane na spektrofotometrze odpowiedniej klasy.
- **Obsługa zbiornika:** Nad zbiornikiem powinien zostać wykonany podest serwisowy z wytrzymałego tworzywa nie reagującego z morską wodą. Podest wyposażony w mocowanie na drabinę dla płetwonurków będzie jedynym dostępnym miejscem, z którego obsługa będzie mogła dostać się do zbiornika.

2.10.4.5. Sugerowany obieg wody w układzie

Zbiornik ekspozycyjny → komin przelewowy → kompaktowy filtr LSS → zbiornik ekspozycyjny

Kompaktowy filtr LSS → wymiennik ciepła → by pass reaktor fosforanowy → zbiornik ekspozycyjny.

Kompaktowy filtr LSS → filtr ciśnieniowy → kompaktowy filtr LSS

2.10.4.6. Obsada zbiornika:

Pterapogon kauderni z wód otaczających wyspę Banggai 300 sztuk. Potężna ławica będzie stanowiła o charakterze zbiornika. Dekoracja zbiornika dla tego gatunku powinna zapewniać miejsca do chowania się. Drobne jaskinie, nawisy, przestrzenie między dekoracją będą wykorzystywane przez ryby jako naturalne schronienie.

Meiacanthus grammistes- drobne babki 40 sztuk urozmaicą obsadę ryb w zbiorniku

Diadema setosum- jeżowiec, w którego igłach chowają się młodociane osobniki gatunku P. kauderni. Sugerowana ilość 30szt.

Krewetki Lysmata amboinensis krewetka czyszcząca 30szt.

Po ustabilizowaniu parametrów zbiornika do zbiornika zostaną wprowadzone koralowce: *Euphyllia* sp., *Xenia* sp., *Discisoma* sp., *Rhodactis* sp., *Sarcophyton* sp.

- Uwagi ogólne:

Przeprowadzenie cyklu dojrzewania zbiornika oraz wprowadzanie zwierząt powinno zostać wykonane pod nadzorem osoby doświadczonej w zakresie wpuszczania ryb do zbiorników wielkogabarytowych.

2.10.5. Cieśnina Lembeh - c.0.24.2

System kilku zbiorników ekspozycyjnych prezentujący podwodną faunę okolic cieśniny Lembeh. Instalacja zostanie oparta o dwa kompaktowe moduły filtrujące wodę zwane system podtrzymania życia LSS. Każdy z modułów będzie oczyszczał wodę kompleksowo w kilku zbiornikach ekspozycyjnych. Woda ze spływających zbiorników będzie mieszać się ze sobą we wspólnej instalacji filtracyjnej ale same zwierzęta pozostają odseparowane od siebie ścianami dzielącymi zbiorniki ekspozycyjne. Każdy filtr kompaktowy będzie obsługiwał 2-3 zbiorniki ekspozycyjne.

- Powierzchnia lustra wody 50 m²
- Głębokość zbiorników maksymalnie 1,5 m
- Objętość całości ekspozycji maksymalnie 40 m³
- Oświetlenie:
 - Lampy LED dopasowane do wielkości zbiorników. Temperatura barwowa odpowiadająca zakresom akwarystyki morskiej.

Oświetlenie montowane do stelaża wykonanego z drewna lub tworzywa nie reagującego z wodą morską. Lampy powinny mieć możliwość regulacji ustawienia położenia. System oparty na przykład o linki mocujące z możliwością korekty wysokości nad lustrem wody. Do lamp powinien być zapewniony dostęp załogi serwisującej w postaci kładki lub platformy serwisowej. Proste programowanie lamp zapewnione z panelu LSS to: włącz, wyłącz, ustawienie godzin świecenia

2.10.5.1. Parametry wody:

- Zasolenie 32-35‰
- pH 8.0-8.4
- DO 90-100%
- ORP 250-380mV
- Temperatura 24-26°C
- Bufor wody/Alkaliczność 2,5–4 mEq/L
- NH₃/NH₄⁺ po ustabilizowaniu bliskie 0
- NO₂ po ustabilizowaniu bliskie ≤0.1 mg/l
- NO₃ 2 ≥ 10 mg/l



- Fosforany $0.03 \geq 0,08$ mg/l
- Ca 420-450 mg Ca^{2+} /L
- Mg 1200-1350 mg Mg^{2+} /L
- Mętność wody < 1NTU

2.10.5.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h
- Opcje poboru wody : W zbiornikach wykonane kominy przelewowe ze skimmerem powierzchniowym. Po przejściu przez komin zanieczyszczona woda po przez instalację hydrauliczną prowadzona będzie do kompaktowego urządzenia LSS oczyszczającego wodę.

2.10.5.3. Metody filtracji wody

- **Filtracja kompaktowa** : Zbiorniki ekspozycyjne będą spięte ze sobą po 2-3 sztuki w jeden układ zwany wspólnym obiegiem wody. Przyjmuje się maksymalnie do 25 m³ wody w pojedynczym układzie. Zostaną zastosowane dwa urządzenia kompaktowe do podtrzymania życia LSS. Każdy z kompaktowych filtrów powinien być wyposażony w :

Odpieniacz Białek

Moving Bed Bioreaktor na złożu dedykowanym

Trickle Filter

Steryлизację UV

Generator Ozonu

Filtry Wstępne do wychwytywania nieczystości (200 mikronów)

Filtr Węgla Aktywnego

Pompę obiegową

Pompę układu filtracji

Panel kontrolny LSS temperatura, ORP, PH, poziom wody

Do systemu LSS dołączony będzie niewielki filtr ciśnieniowy wypełniony złożem szklanym aktywowanym o przepływie nie większym niż 20m³/h filtr ciśnieniowy nie powinien wpływać na przepływy instalacji filtra kompaktowego. Instalacja filtracji kompaktowej powinna być wyposażona w przepływomierze na głównych komponentach instalacji: odpieniacz białek, UV, Bioreaktor.

Na napływach instalacji wody do zbiorników ekspozycyjnych po przejściu przez kompaktowy filtr LSS oprócz zaworów regulujących prędkość przepływu powinny zostać zainstalowane przepływomierze.

Każdy zbiornik powinien być zaopatrzony w odpowiednio zainstalowane zawory umożliwiające odcinanie systemu od reszty układu. Tak aby można było przeprowadzić prace serwisowe np. zmianę ekspozycji bez konieczności zatrzymywania całego systemu.



2.10.5.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody, obsługę oraz wygląd zbiornika:

- **Podłoże z drobnego piachu koralowego-** Podłoże frakcji 5-10 mm, może zostać zastosowane ciemne podłoże dedykowane do akwarystyki morskiej wpisujące się w charakter cieśniny Lembeh. Podłoże nie powinno mieć więcej jak dziesięć centymetrów grubości. Drobnozziarnisty substrat wysypany na dno zbiornika stanowić będzie schronienie dla wybranych gatunków ryb oraz bezkręgowców. Nieustanie przemieszczanie substratu wysypanego na dnie przez szukające pożywienia zwierzęta oraz załogę płetwonurków serwisującą zbiornik zapobiegnie zarastaniu dna okrzemkami.
- **Cyrkulacja wody-** wykonana przy użyciu pomp cyrkulacyjnych: zewnętrznych lub wewnętrznych urządzeń dedykowanych do akwarystyki morskiej wraz z napływem wody z instalacji LSS zapewni optymalny przepływ wody. Proszę przyjąć uśrednioną normę cyrkulacji projektowanych zbiorników wodnych dla akwariów morskich. Wloty wody do instalacji powinny być zabezpieczone pre-filtrem przed wciąganiem grubszych nieczystości oraz zwierząt. Elementy hydrauliki: napływy wody, prefiltry zaciąganej wody do instalacji, oraz cyrkulatory wody powinny być ukryte w dekoracji. Woda do zasilania tego układu może pochodzić z układu LSS lub z niecki zbiornika ekspozycyjnego. Pośrednimi elementami wpływającymi na cyrkulację będą napływy wody pochodzącej z układu LSS.
- **Dekoracje-** wewnątrz zbiornika powinny odzwierciedlać życie podwodne cieśniny Lembeh. Dopuszczalne jest użycie kombinacji materiałów od naturalnej żywej skały do atestowanych elementów dekoracyjnych. Materiały użyte do tworzenia dekoracji muszą być dedykowane do akwarystyki morskiej.
- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody.** System wymienników ciepła odpornych na wodę morską powinien zapewniać stabilną temperaturę w zakresie 24-26°C w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **Reaktor fluidalny-** Przepływowy zbiornik wypełniony złożem do absorpcji fosforanów z wody morskiej. Fosfor to nie tylko makroskładnik zawarty w wodzie. W akwariach z koralowcami żywymi fosfor pełni rolę inhibitora wzrostu niektórych koralowców. Dlatego ważne jest aby poziom fosforanów był monitorowany przez obsługę zbiornika. W razie przekroczenia dopuszczalnego poziomu fosforanów w wodzie (normy podane w generalnych założeniach) fosforany należy usunąć za pomocą reaktora wypełnionego złożem, które usuwa z wody fosforany. Reaktor o regulowanym przepływie powinien pomieścić odpowiednią ilość absorbera fosforanów. Instalacja powinna być wpięta w system podtrzymania życia LSS jako bypass z możliwością zamknięcia układu i wymiany złoża bez konieczności wyłączenia istotnych elementów LSS. Reaktor fosforanowy powinien być zaopatrzony w przepływomierz.
- **Urządzenia pomiarowe-** do pomiarów online: Temperatura, ORP, pH, Zasolenie/przewodność.



- **Pomiary laboratoryjne:** NH_3/NH_4 , NO_2/NO_3 , PO_4 , O_2 , Alkaliczność, powinny być wykonywane na spektrofotometrze odpowiedniej klasy.

2.10.5.5. Sugerowany obieg wody w układzie

Zbiornik ekspozycyjny → komin przelewowy → kompaktowy filtr LSS → zbiornik ekspozycyjny

Zbiornik ekspozycyjny → komin przelewowy → kompaktowy filtr LSS → wymiennik ciepła → by pass reaktor fosforanowy → zbiornik ekspozycyjny.

Kompaktowy filtr LSS → filtr ciśnieniowy → kompaktowy filtr LSS

2.10.5.6. Obsada zbiorników:

Zbiornik nr 1:

Thaumoctopus mimicus - 1 szt. Do zbiornika z koralami miękkimi, grzybowieńcami. Można spróbować dodać węzowidło lub rozgwiazdy.

Zbiornik nr 2:

Sepia bandensis/*Metasepia pfefferi* - zbiornik jednogatunkowy na dnie możliwy drobny żwirek lub Miracle mud. Do zbiornika można wprowadzić koralowce miękkie oraz żywą skałę jako podstawę dekoracji.

Zbiornik nr 3

Zbiornik zasiedlony rybami z rodzajów: *Antennarius* sp. *Rhinopias* sp. *Histrio* sp. w połączeniu z ukwiałami oraz żywą skałą.

Zbiornik nr 4

Zbiornik z murenami strzępielami i skrzydlicami: *Pterois volitans* - 6 szt., *Cephalopolis miniata* 1 szt., *Enchelycore paradalis* 2 szt., *Chromileptes altivelis* 1 szt., *Gymnomurena zebra* 1 szt., *Rhinomurena quaesita* 2 szt.

Zbiornik nr 5

Zbiornik z konikami morskimi *Hippocampus kuda*. Lub *H. barbouri*. Zbiornik z imitacją trawy morskiej oraz elementami żywej skały.

Zbiornik nr 6

Zbiornik z grubszą warstwą drobnego żwirku koralowego około 30 cm. Ekspozycja z gatunkami ryb zasiedlającymi dno morskie: *Heteroconger polyzona*, *Heteroconger hassi*, *Gorgasia maculata* oraz z rybami pływającymi wertykalnie *Aeoliscus strigatus*. Bezkręgowce mobilne takie jak rozgwiazdy piaskowe oraz strzykwa zwana ogórkiem morskim będą odpowiednim dodatkiem na dno zbiornika. Zbiornik może służyć jako ekspozycja zmienna, tymczasowa.

2.10.6. Rozlewisko wodne z wodospadem - D.0.2.3

- Powierzchnia lustra wody 150m²
- Głębokość zmienna 0-1,5m



- Objętość zbiornika 150m³ wody
- Oświetlenie:

Nie przewiduje się dodatkowego oświetlenia dla niecki zbiornika wodnego. Zbiornik będzie oświetlany pośrednio przez lampy przewidziane do uprawy roślin oraz światło naturalne wnikające przez dach budynku. W części lądowej będą zainstalowane naświetlacze dopasowane do wymogów oświetlania gadów.

2.10.6.1. Parametry wody:

(utrzymywane przez proces obróbki wody, w zbiorniku nie będzie ryb)

- pH 6,5-7,5(korekta pH/Koagulacja)
- Temperatura 20-24°C
- NH₃/NH₄⁺ po ustabilizowaniu bliskie 0
- NO₂ po ustabilizowaniu bliskie ≤0.1 mg/l

2.10.6.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na dwie godziny 1/2h
- Opcje poboru wody do filtracji : przelew powierzchniowy

2.10.6.3. Metody filtracji wody :

- **Filtracja mechaniczna-** ciśnieniowa lub podciśnieniowa oparta o złożę szklane aktywowane. Wydajność układu filtracji mechanicznej powinna wynosić 1/2h. Filtracja mechaniczna oparta o złożę szklane aktywowane pozwoli na wychwycenie 95% drobin zawieszonych w wodzie do wielkości 5 mikronów bez flokulacji. Ponadto zastosowanie szkła aktywowanego dedykowanego do filtrów ciśnieniowych pozwoli na uzyskanie oszczędności w późniejszym czasie. Aktywowane szkło w porównaniu do innych substratów filtracyjnych nie zarasta biofilmem. Nie ma potrzeby na wymianę złoża w toku eksploatacji, a czas potrzebny na wypłukanie złoża jest krótszy niż w przypadku standardowego piachu co bezpośrednio wpływa na ograniczanie strat wody. Aby filtracja była jak najbardziej wydajna to woda powinna być pobierana z wyznaczonej komory zbiornika pośredniego przez odpowiednio dobraną ilość pomp i przepuszczana przez filtry ciśnieniowe. W celu jak największej optymalizacji filtracji mechanicznej przepływ przez złożę filtrujące powinien być bliski 30 m³/h wody. System należy zaopatrzyć w przepływomierze elektromagnetyczne z przekazem sygnałów do automatyki LSS .
- **Koagulacja-** Przed filtrami ciśnieniowymi zastosowanie dozowania koagulantu do wody wraz z korekcją pH.

2.10.6.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody oraz obsługę zbiornika:

- **System lamp UV-** o parametrach na koniec żywotności żarników UV-C $>600\text{J}/\text{m}^2$. System sterylizacji wody oraz destrukcji ozonu w układzie LSS. Układ sterylizacji UV należy dopasować do przyjętego standardu sterylizacji dla zbiorników z rybami. System powinien być zainstalowany w układzie zasilania zbiornika ekspozycyjnego. Układ należy zaopatrzyć w przepływomierze.
- **Centralny odkurzacz-** urządzenie do odsysania detrytusów oraz wszelkiej materii zalegającej w zbiorniku zbudowany z pompy oraz odpowiedniej instalacji kierującej nieczystości do filtrów ciśnieniowych i ścieku brudnej wody.
- **Cyrkulacja wody-** Napływy wody z obiegu filtracji.
- **Wodospad-** instalacja zasilana przez pompę pionową ze zintegrowanym prefiltrem. Pompa o wydajności $100\text{m}^3/\text{h}$ wyposażoną w regulację za pomocą falownika. Napływ z wodospadu wprowadzi dodatkowy element cyrkulacji wody.
- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody-** System wymienników ciepła powinien zapewniać stabilną temperaturę w zakresie $20\text{--}22^\circ\text{C}$ w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **Urządzenia pomiarowe-** do pomiarów parametrów wody online wpięte w LSS: Pomiar online: Temperatura, pH.

2.10.6.5. Obsada zwierząt:

Nie jest przewidziana obsada zwierzęca.

2.10.6.6. Sugerowany obieg wody w zbiorniku Rozlewisko:

Pętla 1:

Zbiornik ekspozycyjny → Zbiornik pośredni → Filtracja ciśnieniowa → Zbiornik ekspozycyjny.

UV → wymiennik ciepła → zbiornik ekspozycyjny

2.10.7. Gawiale sundajskie/krokodyle syjamskie - d.0.5.2

- Powierzchnia lustra wody $\sim 50\text{m}^2$
- Głębokość zmienna 0-3m
- Objętość zbiornika 100m^3 wody słodkiej
- Oświetlenie:

Nie przewiduje się dodatkowego oświetlenia dla niecki zbiornika wodnego. Zbiornik będzie oświetlany pośrednio przez lampy przewidziane do uprawy roślin oraz światło naturalne wnikające przez dach budynku. W części lądowej będą zainstalowane naświetlacze dopasowane do wymogów oświetlania gadów.

2.10.7.1. Parametry wody:

(ze względu na drobne ryby towarzyszące)

- pH 6,5-7,5
- DO 90-100%
- Temperatura 24-26°C
- $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ po ustabilizowaniu bliskie 0 mg/l
- NO_2 po ustabilizowaniu bliskie 0mg/l
- NO_3 <30mg/l
- Fosforany 0,05≥2 mg/l
- Mętność wody < 1NTU

2.10.7.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h.
- Opcje poboru wody : przelew powierzchniowy i pojedynczy odpływ dolny w najgłębszym miejscu zbiornika zabezpieczony prefiltrem.

2.10.7.3. Metody filtracji wody :

- **Filtracja mechaniczna**- ciśnieniowa lub podciśnieniowa oparta o złoża szklane aktywowane. Wydajność układu filtracji mechanicznej powinna wynosić 1/1h. Filtracja mechaniczna oparta o złoża szklane aktywowane pozwoli na wychwycenie 95% drobin zawieszonych w wodzie do wielkości 5 mikronów bez flokulacji. Ponadto zastosowanie szkła aktywowanego dedykowanego do filtrów ciśnieniowych pozwoli na uzyskanie oszczędności w późniejszym czasie. Aktywowane szkło w porównaniu do innych substratów filtracyjnych nie zarasta biofilmem. Nie ma potrzeby na wymianę złoża w toku eksploatacji, a czas potrzebny na wypłukanie złoża jest krótszy niż w przypadku standardowego piachu co bezpośrednio wpływa na ograniczanie strat wody. Aby filtracja była jak najbardziej wydajna to woda powinna być pobierana z wyznaczonej komory zbiornika pośredniego przez odpowiednio dobraną ilość pomp i przepuszczana przez filtry ciśnieniowe. W celu jak największej optymalizacji filtracji mechanicznej przepływ przez złoża filtrujące powinien być bliski 20 m/h wody. System należy zaopatrzyć w przepływomierz elektromagnetyczny z przekazem sygnałów do automatyki LSS.
- **Filtr fluidalny moving bed lub bioreaktor moving bed na złożu dedykowanym**– filtracja dopasowana do wielkości zbiornika, jego obsady oraz karmienia wszystkich żyjących w nim organizmów. Głównym zadaniem wybranego filtra będzie jak najsprawniejsze przekształcanie jonów amonowych oraz materii organicznej do mniej toksycznych związków. Pobór i powrót wody następuje z odpowiednich komór zbiornika wyrównawczego. System należy zaopatrzyć w przepływomierz elektromagnetyczny z przekazem sygnałów do automatyki LSS.



- **Kolumna odgazowania-** wypełniona materiałem odpowiednim do optymalnej dyfuzji gazów pomiędzy wodą, a powietrzem atmosferycznym. Urządzenie powinno zostać zainstalowane po systemie ozonowania wody. Urządzenie wypełnione odpowiednim materiałem ma za zadanie zapewnić optymalną wymianę gazową filtrowanej wodzie.

2.10.7.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody oraz obsługę zbiornika:

- **System ozonowania-** o wydajności dostosowanej do układu filtracji. Ozonowanie z kontrolą poziomu utleniania i redukcji (ORP) w zbiorniku ekspozycyjnym oraz przy wypływie wody z reaktora. Ozon jako silny utleniacz dozowany do układu filtrującego wpływa na zwiększoną wydajność filtracyjną. Dodatkowo utleniacz wpływa na redukcję liczby patogenów w zbiorniku działając jako sterylizator oraz redukuje niepożądane zabarwienie wody poprzez utlenianie materii organicznej odpowiedzialnej za zmianę barwy wody. Potencjał ORP mierzony w jednostkach mV to suma reakcji utleniania i redukcji jakie zachodzą w danym środowisku. Ozon jako silny utleniacz dozowany do wody dodatnio wpływa na poziom ORP zbiornika wodnego. Należy pamiętać, że niezgodne z normami stosowanie ozonu w zbiornikach wodnych może sprzyjać powstawaniu niebezpiecznych dla zwierząt związków określanych wspólnym mianem TRO (Total Residual Oxidants). Aby zachować bezpieczne dawkowania ozonu w akwariach należy nie dopuszczać do przekroczenia niegroźnego dla ryb i bezkręgowców poziomu ORP w niecce zbiornika. Dodatkowo testy na obecność TRO oraz kalibracje zainstalowanych w systemie sond ORP należy wykonywać systematycznie.
- **System lamp UV-** o parametrach na koniec żywotności żarników UV-C $>600\text{J}/\text{m}^2$. System sterylizacji wody oraz destrukcji ozonu w układzie LSS. Układ sterylizacji UV należy dopasować do przyjętego standardu sterylizacji dla zbiorników z rybami. System powinien być zainstalowany w układzie zasilania zbiornika ekspozycyjnego. System należy zaopatrzyć w przepływomierz elektromagnetyczny z przekazem sygnałów do automatyki LSS.
- **Centralny odkurzacz-** urządzenie do odsysania detrytusów oraz wszelkiej materii zalegającej w zbiorniku zbudowany z pompy oraz odpowiedniej instalacji kierującej nieczystości do filtrów ciśnieniowych i ścieku brudnej wody.
- **Cyrkulacja wody-**wykonana przy użyciu pomp cyrkulacyjnych: zewnętrznych, oraz wewnętrznych urządzeń szeroko strumieniowych wraz z napływem wody z instalacji LSS powinna zapewnić optymalny przepływ wody. Pompy powinny być sterowane za pomocą falownika w celu optymalizacji przepływu podczas eksploatacji zbiornika. Wloty wody do instalacji powinny być zabezpieczone prefiltrem przed wciąganiem grubszych nieczystości oraz zwierząt. Elementy hydrauliki: napływy wody oraz prefiltry zaciąganej wody do instalacji powinny być ukryte w dekoracji. Woda do zasilania tego układu może pochodzić z układu LSS lub z niecki zbiornika ekspozycyjnego. Pompy szeroko strumieniowe dedykowane do akwaryстики lub mieszadła z silnikiem



zanurzonym wprowadzą dodatkową cyrkulację wody. Pośrednimi elementami wpływającymi na cyrkulację będą napływy wody pochodzącej z filtracji rozmieszczone w kilku miejscach zbiornika ekspozycyjnego. Sugerowany przepływ wody powinien odpowiadać założeniom przepływu dla zbiorników typu „Fish Only” akwarystyki morskiej.

- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody-** System wymienników ciepła zapewniać stabilną temperaturę w zakresie 22-26°C w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **Urządzenia pomiarowe-** do pomiarów parametrów wody online wpięte w LSS: Pomiary online: Temperatura, ORP, pH.
- **Pomiary laboratoryjne-** NH_3/NH_4 , NO_2 , NO_3 , PO_4 , O_2 , Alkaliczność powinny być wykonywane na spektrofotometrze odpowiedniej klasy. Zaleca się użycie spektrofotometru wyposażonego w lampę UV

2.10.7.5. Obsada zwierząt:

Ryby będą stanowić uzupełnienie ekspozycji gawiali. Proponowane gatunki ryb : Balantiocheilos melanopterus-50, Barbonymus schwanefeldii-50, Trichopodus leerii-50, Trichopodus microlepis-50, Puntius pierrei-20, Leptobarbus hoeveni-20, Putntius filamentosus-200, Labeo chrysophekadion-30.

2.10.7.6. Sugerowany obieg wody w zbiorniku Gawiale Sundajskie:

Pętla 1:

Zbiornik ekspozycyjny → Zbiornik pośredni → Filtracja ciśnieniowa → UV → Zbiornik ekspozycyjny → Filtracja biologiczna → Zbiornik ekspozycyjny

Pętla 2:

Zbiornik pośredni → Zbiornik reakcji ozonu → Odgazowanie → Zbiornik pośredni

2.10.8. Niedźwiedzie malajskie - d.0.6.2

- Powierzchnia lustra wody 35 m²
- Głębokość zmienna 0-1,5m
- Objętość zbiornika 50m³ wody
- Oświetlenie:

Nie przewiduje się dodatkowego oświetlenia dla niecki zbiornika wodnego. Zbiornik będzie oświetlany pośrednio przez lampy przewidziane do uprawy roślin oraz światło naturalne wnikające przez dach budynku. W części lądowej będą zainstalowane naświetlacze dopasowane do wymogów oświetlania gadów.

2.10.8.1. Parametry wody:

(utrzymywane przez proces obróbki wody, w zbiorniku nie będzie ryb)

- pH odczyn wody wodociągowej



- Temperatura 20-22C

2.10.8.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na dwie godziny 1/2h.
- Opcje poboru wody do filtracji : przelew powierzchniowy oraz zasys denny zabezpieczony przed kontaktem ze zwierzętami.

2.10.8.3. Metody filtracji wody :

- **Filtracja mechaniczna-** ciśnieniowa lub podciśnieniowa oparta o złoża szklane aktywowane. Wydajność układu filtracji mechanicznej powinna wynosić 1/2h. Filtracja mechaniczna oparta o złoża szklane aktywowane pozwoli na wychwycenie 95% drobin zawieszonych w wodzie do wielkości 5 mikronów bez flokulacji. Ponadto zastosowanie szkła aktywowanego dedykowanego do filtrów ciśnieniowych pozwoli na uzyskanie oszczędności w późniejszym czasie. Aktywowane szkło w porównaniu do innych substratów filtracyjnych nie zarasta biofilmem. Nie ma potrzeby na wymianę złoża w toku eksploatacji, a czas potrzebny na wypłukanie złoża jest krótszy niż w przypadku standardowego piachu co bezpośrednio wpływa na ograniczanie strat wody. Aby filtracja była jak najbardziej wydajna to woda powinna być pobierana z wyznaczonej komory zbiornika pośredniego przez odpowiednio dobraną ilość pomp i przepuszczana przez filtry ciśnieniowe. W celu jak największej optymalizacji filtracji mechanicznej przepływ przez złoża filtrujące powinien być bliski 20 m/h wody.
- **Koagulacja-** Przed filtrami ciśnieniowymi zastosowanie dozowania koagulantu do wody wraz z korekcją pH.

2.10.8.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody oraz obsługę zbiornika:

- **System lamp UV-** o parametrach na koniec żywotności żarników UV-C $>600\text{J}/\text{m}^2$. System sterylizacji wody oraz destrukcji ozonu w układzie LSS. Układ sterylizacji UV należy dopasować do przyjętego standardu sterylizacji dla zbiorników z rybami. System powinien być zainstalowany w układzie zasilania zbiornika ekspozycyjnego. System należy zaopatrzyć w przepływomierz elektromagnetyczny z przekazem sygnałów do automatyki LSS
- **Centralny odkurzacz-** urządzenie do odsysania detrytusów oraz wszelkiej materii zalegającej w zbiorniku zbudowany z pompy oraz odpowiedniej instalacji kierujący nieczystości do filtrów ciśnieniowych i ścieku brudnej wody.
- **Cyrkulacja wody-** Napływy wody z obiegu filtracji.
- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody-** System wymienników ciepła odpornych na wodę morską powinien zapewniać stabilną temperaturę w zakresie 20-22°C w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **Urządzenia pomiarowe-** temperatura, pH



2.10.8.5. Obsada basenu :

W projekcie nie uwzględniono zwierząt wodnych.

2.10.8.6. Sugerowany obieg wody w zbiorniku niedźwiedzi Malajskich:

Pętla 1:

Zbiornik ekspozycyjny → Zbiornik pośredni → Filtracja ciśnieniowa → Zbiornik ekspozycyjny.

UV → wymiennik ciepła → zbiornik ekspozycyjny

2.10.9. Słodkowodne drapieżniki - d.0.2.2

- Powierzchnia lustra wody 20m²
- Głębokość zmienna 0-3m
- Objętość zbiornika 55m³ wody
- Oświetlenie:
 - Oświetlenie LED 100W. Lamy powinny zostać dobrane tak aby optymalnie eksponowały barwy ryb oraz nie powodowały żółtego odcienia wody. Waga pojedynczej lampy nie powinna przekraczać 12kg.

Oświetlenie montowane do stelaża wykonanego z drewna lub tworzywa nie reagującego z wodą. Lamy powinny mieć możliwość regulacji wysokości, z której świecą. System oparty na przykład o linki mocujące z możliwością korekty wysokości nad lustrem wody. Do lamp powinien być zapewniony dostęp załogi serwisującej w postaci kładki lub platformy serwisowej. Proste programowanie lamp zapewnione z panelu LSS to: włącz, wyłącz, ustawienie godzin świecenia.

2.10.9.1. Parametry wody:

- pH 6,5-7,5
- DO 90-100%
- Temperatura 24-26°C
- NH₃/NH₄⁺ po ustabilizowaniu bliskie 0
- NO₂ po ustabilizowaniu bliskie ≤0.1 mg/l
- NO₃ <30mg/l
- Fosforany 0,05≥2 mg/l

2.10.9.2. Filtracja :

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h.
- Opcje poboru wody : przelew powierzchniowy i pojedynczy odpływ dolny w najgłębszym miejscu zbiornika zabezpieczony prefiltrem.



2.10.9.3. Metody filtracji wody :

- **Filtracja mechaniczna-** ciśnieniowa lub podciśnieniowa oparta o złoża szklane aktywowane. Wydajność układu filtracji mechanicznej powinna wynosić 1/1h. Filtracja mechaniczna oparta o złoża szklane aktywowane pozwoli na wychwycenie 95% drobin zawieszonych w wodzie do wielkości 5 mikronów bez flokulacji. Ponadto zastosowanie szkła aktywowanego dedykowanego do filtrów ciśnieniowych pozwoli na uzyskanie oszczędności w późniejszym czasie. Aktywowane szkło w porównaniu do innych substratów filtracyjnych nie zarasta biofilmem. Nie ma potrzeby na okresową wymianę złoża, a czas potrzebny na wypłukanie złoża jest krótszy niż w przypadku standardowego piachu co bezpośrednio wpływa na ograniczenie strat wody. Aby filtracja była jak najbardziej wydajna to woda powinna być pobierana z wyznaczonej komory zbiornika pośredniego przez odpowiednio dobraną ilość pomp i przepuszczana przez filtry ciśnieniowe. W celu jak największej optymalizacji filtracji mechanicznej przepływ przez złoża filtrujące powinien być bliski 20 m/h wody.
- **Filtr na złożu fluidalnym lub bioreaktor moving bed na złożu dedykowanym**– filtracja dopasowana do wielkości zbiornika, jego obsady oraz karmienia wszystkich żyjących w nim organizmów. Głównym zadaniem wybranego filtra będzie jak najsprawniejsze przekształcanie jonów amonowych oraz materii organicznej do mniej toksycznych związków. Pobór i powrót wody następuje z odpowiednich komór zbiornika wyrównawczego.
- **Kolumna odgazowania-** wypełniona materiałem odpowiednim do optymalnej dyfuzji gazów pomiędzy wodą, a powietrzem atmosferycznym. Urządzenie powinno zostać zainstalowane po systemie ozonowania wody. Urządzenie wypełnione odpowiednim materiałem ma za zadanie zapewnić optymalną wymianę gazową filtrowanej wodzie.

2.10.9.4. Dodatkowe elementy wyposażenia zbiornika wpływające na parametry wody oraz obsługę zbiornika:

- **System ozonowania-** o wydajności dostosowanej do układu filtracji. Ozonowanie z kontrolą poziomu utleniania i redukcji (ORP) w zbiorniku ekspozycyjnym oraz przy wypływie wody z reaktora. Ozon jako silny utleniacz dozowany do układu filtrującego wpływa na zwiększoną wydajność filtracyjną. Dodatkowo utleniacz wpływa na redukcję liczby patogenów w zbiorniku działając jako sterylizator oraz redukuje niepożądane zabarwienie wody po przez utlenianie materii organicznej odpowiedzialnej za zmianę barwy wody. Potencjał ORP mierzony w jednostkach mV to suma reakcji utleniania i redukcji jakie zachodzą w danym środowisku. Ozon jako silny utleniacz dozowany do wody dodatkowo wpływa na poziom ORP zbiornika wodnego. Należy pamiętać, że niezgodne z normami stosowanie ozonu w zbiornikach wodnych może sprzyjać powstawaniu niebezpiecznych dla zwierząt związków określanych wspólnym mianem TRO (Total Residual Oxidants). Aby zachować bezpieczne dawki ozonu w akwariach należy nie dopuszczać do przekroczenia niegroźnego dla ryb i bezkręgowców poziomu ORP w niecce zbiornika. Dodatkowo testy na obecność TRO oraz kalibrację



zainstalowanych w systemie sond ORP należy wykonywać systematycznie. System zaopatrzony w przepływomierz.

- **System lamp UV-** o parametrach na koniec żywotności żarników UV-C $>600\text{J}/\text{m}^2$. System sterylizacji wody oraz destrukcji ozonu w układzie LSS. Układ sterylizacji UV należy dopasować do przyjętego standardu sterylizacji dla zbiorników z rybami. System powinien być zainstalowany w układzie zasilania zbiornika ekspozycyjnego. Układ należy zaopatrzyć w przepływomierze. System zaopatrzony w przepływomierz.
- **System korekty parametrów wody-** pompa membranowa dozująca, zainstalowana przed baterią filtrów ciśnieniowych lub podciśnieniowych wpięta w instalację LSS.
- **Cyrkulacja wody-**wykonana przy użyciu pomp cyrkulacyjnych: zewnętrznych, oraz wewnętrznych urządzeń szeroko strumieniowych. Wraz z napływem wody z instalacji LSS cyrkulacja powinna zapewnić optymalny przepływ wody. Pompy powinny być sterowane za pomocą falownika w celu optymalizacji przepływu podczas eksploatacji zbiornika. Wloty wody do instalacji powinny być zabezpieczone prefiltrem przed wciąganiem grubszych nieczystości oraz zwierząt. Elementy hydrauliki: napływy wody oraz prefiltry zaciąganej wody do instalacji powinny być ukryte w dekoracji. Woda do zasilania tego układu może pochodzić z układu LSS lub z niecki zbiornika ekspozycyjnego. Pompy szeroko strumieniowe dedykowane do akwarystyki lub mieszadła z silnikiem zanurzonym wprowadzą dodatkową cyrkulację wody. Pośrednimi elementami wpływającymi na cyrkulację będą napływy wody pochodzącej z filtracji rozmieszczone w kilku miejscach zbiornika ekspozycyjnego. Sugerowany przepływ wody powinien odpowiadać założeniom przepływu dla zbiorników typu „Fish Only”.
- **System chłodzenia oraz ogrzewania wody-** System wymienników ciepła odpornych na wodę morską powinien zapewniać stabilną temperaturę w zakresie $24\text{-}26^\circ\text{C}$ w niecce zbiornika ekspozycyjnego.
- **Urządzenia pomiarowe-** do pomiarów parametrów wody online wpięte w LSS: Pomiary online: Temperatura, ORP, pH.
- **Pomiary laboratoryjne-** NH_3/NH_4 , NO_2 , NO_3 , PO_4 , O_2 , Alkaliczność powinny być wykonywane na spektrofotometrze odpowiedniej klasy. Zaleca się użycie spektrofotometru wyposażonego w lampę UV

2.10.9.5. Obsada zwierząt:

Sclerophages formosus – 10 sztuk

Datnioides microlepis – 20 sztuk

Channa microlepeltes – 3 sztuki

Hampala macrolepidota- 10 sztuk

Chitala chitala, *Chitala blanci*, *Notopterus notopterus* 5sztuk jednego z gatunków nożowców.



Sumy Azjatyckie 3 sztuki możliwe z gatunków- Wallago sp., Hemibagrus wyckiooides, Pangasius sanitwongsei.

2.10.9.6. Sugerowany obieg wody w zbiorniku Sumatra:

Pętla 1:

Zbiornik ekspozycyjny → Zbiornik pośredni → Filtracja ciśnieniowa → UV → Zbiornik ekspozycyjny → Filtracja biologiczna → Zbiornik ekspozycyjny

Pętla 2:

Zbiornik pośredni → Zbiornik reakcji ozonu → Odgazowanie → Zbiornik pośredni

- Uwagi ogólne: Przeprowadzenie cyklu dojrzewania zbiornika oraz wprowadzanie zwierząt powinno zostać wykonane pod nadzorem osoby doświadczonej w zakresie wpuszczania ryb do zbiorników wielkogabarytowych.

2.10.10. System kwarantanny wody morskiej.

2.10.10.1. System zbiorników dla płaszczyk i młodych rekinów:

Trzy zbiorniki polipropylenowe okrągłe o średnicy 300cm i wysokości 100cm. Poziom wody w zbiorniku maksymalnie 80cm. Zbiorniki zaopatrzone w okrągły wgląd/rewizje o średnicy 30-40cm i rynną przelewową zewnętrzną z grzebieniem przelewowym. Trzy zbiorniki spięte w jeden system kompaktowy o wydajności do 20 tysięcy litrów. Wszystkie urządzenia muszą być dedykowane do pracy z wodą morską. Napływy wody z instalacji powinny być wyposażone w zawory regulacyjne oraz przepływomierze. Instalacja nie może zawierać elementów wchodzących w reakcję z wodą morską.

2.10.10.1.1. System filtracji:

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h
- Opcje poboru wody : skimmer powierzchniowy zewnętrzny.

2.10.10.1.2. Metody filtracji wody

- **Filtracja kompaktowa** : Zbiorniki kwarantanny będą spięte ze sobą w jeden układ zwany wspólnym obiegiem wody. Przyjmuje się maksymalnie do 20 m³ wody w pojedynczym układzie. Zostaną zastosowane jedno urządzenie kompaktowe wyposażone w:

System filtracji:

- Odpieniacz białek dostosowany do wielkości modułu.
- Sterylizacja UV dostosowana do wielkości modułu
- Moving Bed Bioreactor ze złożem dedykowanym
- Filtr zanieczyszczeń zgrubnych 200 mikronów
- Filtr na węgiel aktywowany dostosowany do wielkości modułu
- Kontrola LSS zaopatrzona w :czujnik poziomu wody, pomiar temperatury, pomiar pH, zasolenie/przewodność, Redox

- Automatyczne uzupełnianie wody odparowanej
- Układ zasilany w sprężone powietrze.

Do systemu LSS dołączony będzie niewielki filtr ciśnieniowy dopasowany do wydajności filtracyjnej obiegu, wypełniony złożem szklanym aktywowanym o przepływie nie większym niż 20m/h. Filtr należy wyposażyć osobno w pompę zasilającą układ. Każdy z elementów składowych systemu filtracji powinien być zaopatrzony w przepływomierz oraz powinien być wyposażony w indywidualny zawór regulujący przepływ.

2.10.10.2. Kwarantanna dla ryb kostnych morskich:

Dwa moduły trójpoziomowe dla ryb kostnych do 1000L każdy. Modułowy system trójpoziomowy z kominem przelewowym na każdym poziomie. Woda z najwyższego poziomu przechodzi do poziomu środkowego, a z niego do najniższego poziomu na zasadzie kaskady. Dalej po przez skimmer powierzchniowy zainstalowany w tylnej ścianie dolnego poziomu woda przechodzi do układu filtracji. Front modułu powinien mieć wykonane okna wglądu wykonane z pleksi lub akrylu zamontowane na klej lub śruby zatopione w polipropylenie. Sugerowany moduł wielkości 1220x890x1735 w sumie powinien składać się z dziewięciu komór: dwie największe na samym dole, trzy w rzędzie środkowym oraz cztery komory w najwyższym rzędzie. Komory poszczególnych zbiorników powinny być między sobą przedzielone płytą polipropylenową nawiercaną aby umożliwić przepływ wody. Moduły powinny być wyposażone w zbiorniki wyrównawcze do których dopasowana jest filtracja. Instalacja nie może zawierać elementów wchodzących w reakcję z wodą morską.

2.10.10.2.1. System filtracji:

- Odpieniacz białek dostosowany do wielkości modułu.
- Sterylizacja UV dostosowana do wielkości modułu
- Moving Bed Bioreactor ze złożem dedykowanym
- Filtr zanieczyszczeń zgrubnych 200 mikronów
- Filtr na węgiel aktywowany dostosowany do wielkości modułu
- Kontrola LSS zaopatrzona w :czujnik poziomu wody, pomiar temperatury, pomiar pH, zasolenie/przewodność, Redox
- Automatyczne uzupełnianie wody odparowanej
- Układ zasilany w sprężone powietrze.

Do systemu LSS dołączony będzie niewielki filtr ciśnieniowy dopasowany do wydajności filtracyjnej obiegu, wypełniony złożem szklanym aktywowanym o przepływie nie większym niż 20m/h. Filtr należy wyposażyć osobno w pompę zasilającą układ. Każdy z elementów składowych systemu filtracji powinien być zaopatrzony w przepływomierz oraz powinien być wyposażony w indywidualny zawór regulujący przepływ.

2.10.11. System kwarantanny wody słodkiej.

Trzy moduły trójpoziomowe dla ryb słodkowodnych do 1000L każdy z modułów. System trójpoziomowy z kominem przelewowym na każdym poziomie. Woda z najwyższego poziomu przechodzi do poziomu środkowego, a z niego do najniższego poziomu na zasadzie kaskady. Dalej po przez skimmer powierzchniowy zainstalowany w tylnej ścianie

dolnego poziomu woda przechodzi do układu filtracji. Front modułu powinien mieć wykonane okna wglądu wykonane z pleksi lub akrylu zamontowane na klej lub śruby zatopione w polipropylenie. Sugerowany moduł wielkości 1220x890x1735 w sumie powinien składać się z dziewięciu komór: dwie największe na samym dole, trzy w rzędzie środkowym oraz cztery komory w rzędzie najwyższym. Komory poszczególnych zbiorników powinny być między sobą przedzielone płytą polipropylenową nawiercaną aby umożliwić przepływ wody. Moduły powinny być wyposażone w zbiorniki wyrównawcze do których dopasowana jest filtracja.

2.10.11.1. System filtracji:

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h
- Opcje poboru wody : skimmer powierzchniowy

2.10.11.2. System filtracji:

- Filtr zanieczyszczeń zgrubnych 200 i 100 mikronów
- Moving bed bioreactor na złożu dedykowanym
- Sterylizacja UV dostosowana do wielkości modułu
- Filtr na węgiel aktywowany dostosowany do wielkości modułu
- Kontrola LSS(czujnik poziomu wody, pomiar temperatury, pomiar pH,)
- Układ zasilania w sprężone powietrze.
- Automatyczne uzupełnianie wody odparowanej

Każdy z elementów składowych systemu filtracji powinien być zaopatrzony w przepływomierz oraz powinien być wyposażony w indywidualny zawór regulujący przepływ.

2.10.11.3. Kwarantanna dla większych ryb słodkowodnych:

Cztery zbiorniki polipropylenowe okrągłe o średnicy 150cm i wysokości 80cm. Poziom wody w zbiorniku maksymalnie 65cm. Zbiorniki zaopatrzone w okrągły wgląd/rewizję o średnicy 30cm i rynnę przelewową zewnętrzną z grzebieniem przelewowym. Trzy zbiorniki spięte w jeden system kompaktowy o wydajności do 10 tysięcy litrów z możliwością rozbudowy. Napływy wody z instalacji powinny być wyposażone w zawory regulacyjne oraz przepływomierze.

2.10.11.3.1. System filtracji:

- Wydajność obiegu powinna wynosić nie mniej niż jedna wymiana objętości wody na godzinę 1/1h
- Opcje poboru wody : skimmer powierzchniowy zewnętrzny.

2.10.11.3.2. Metody filtracji wody

- **Filtracja kompaktowa** : Zbiorniki kwarantanny będą spięte ze sobą w jeden układ zwany wspólnym obiegiem wody. Przyjmuje się maksymalnie do 7 m³ wody w pojedynczym układzie. Zostaną zastosowany jedno urządzenie kompaktowe wyposażone w:



2.10.11.3.3. System filtracji:

- Filtr zanieczyszczeń zgrubnych 200 i 100 mikronów
- Moving bed bioreactor ze złożem dedykowanym
- Sterylizacja UV dostosowana do wielkości modułu
- Filtr na węgiel aktywowany dostosowany do wielkości modułu
- Kontrola LSS(czujnik poziomu wody, pomiar temperatury, pomiar pH,)
- Układ zasilania w sprężone powietrze.
- Automatyczne uzupełnianie wody odparowanej

Do systemu LSS dołączony będzie niewielki filtr ciśnieniowy dopasowany do wydajności filtracyjnej obiegu, wypełniony złożem szklanym aktywowanym o przepływie nie większym niż 20m/h. Filtr należy wyposażyć osobno w pompę zasilającą układ. Każdy z elementów składowych systemu filtracji powinien być zaopatrzony w przepływomierz oraz powinien być wyposażony w indywidualny zawór regulujący przepływ.

2.10.12. Zbiornik pingwinów

Filtracja dla zmniejszonej wielkości basenu pingwinów do objętości 600m³ powinna wynosić minimum 500m³/h. Filtracja wody do basenu pingwinów powinna się opierać na ozonowaniu wody, dezynfekcji za pomocą lamp UV, wstępnej filtracji na mechanicznych filtrach bębnowych wyposażonych w sita o otworach 1mm średnicy do wychwytywania makro zanieczyszczeń, filtracji na filtrach ze szkłem wyposażone w automatyczne przepustnice pneumatyczne + dodatkowy zbiornik buforowy na wodę zlokalizowany pod ziemią o objętości około 80-100m³. Pompy filtracyjne powinny być wyposażone w falowniki. Dopuszcza się lokalizację układu filtracji w projektowanym budynku Orientarium.

Opracował:

Jakub Kordas

2.11. Instalacje i sieci elektryczne.

2.11.1. Informacje ogólne

Program Funkcjonalno Użytkowy w zakresie instalacji elektrycznych dotyczy wymagań dla rozwiązań technologiczno-funkcjonalnych

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do zaprojektowania i wykonania na podstawie zatwierdzonego przez Inwestora projektu kompletnej instalacji elektrycznej dla całego obiektu, oraz powierzchni zewnętrznych.

Instalacje elektryczne powinny zostać wykonane w wysokim stopniu niezawodności – tak, aby ryzyko awarii zasilania było minimalne. W tym celu należy przewidzieć zasilanie obiektu z 2 niezależnych linii zasilających, a układy wrażliwe na zanik zasilania należy rezerwować przez agregat prądotwórczy, a w niektórych przypadkach również poprzez zasilacze UPS.

Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Powinien przy tym przestrzegać obowiązujących w Polsce przepisów, norm i zasad wiedzy technicznej.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty - tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora.

2.11.2. Sieci elektryczne do likwidacji lub przełożenia

Na terenie projektowanej inwestycji istnieją sieci elektryczne zasilające i oświetleniowe. Zostaną one przebudowane w taki sposób, aby nie kolidowały z nowobudowanymi obiektami.

Linie, które nie będą likwidowane – należy ułożyć po nowej, niekolidującej trasie. Istniejący układ zasilania ZOO należy przebudować tak, aby zasilanie odbywało się z nowej stacji transformatorowej – zgodnie z warunkami przyłączenia.

2.11.3. Projektowane zewnętrzne sieci nn

Projektowane budynki Orientarium zostaną zasilone kablami 0,4kV z planowanej stacji transformatorowej. W tym celu należy zaprojektować i wykonać odpowiednie trasy kablowe. Wszystkie kable pomiędzy stacją a budynkami Orientarium zostaną poprowadzone w rurach ochronnych – z uwagi na bliskość innych sieci, oraz przejście przez drogę. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenia przeciwwilgociowe przepustów – z uwagi na wysoki stan wód gruntowych. Kable należy układać na takiej głębokości, aby zapewnić minimalne odległości od innych sieci zewnętrznych.

Wzdłuż zewnętrznych dróg komunikacyjnych co około 20m należy zamontować zespoły zasilająco-gniazdowe umożliwiające podłączenie tymczasowych stanowisk gastronomicznych i handlowych. Zespoły te powinny posiadać liczniki energii elektrycznej na podstawie których będzie istniała możliwość rozliczania finansowego z poszczególnymi odbiorcami energii.

Stosować kable odporne na promieniowanie UV, przeznaczone do stosowania bezpośrednio w ziemi; napięcie pracy 0,6/1kV. Kable wprowadzane do budynków powinny być samogasnące, z powłoką uniepalnioną, oraz o niskiej emisji dymów (indeks tlenowy >29).

2.11.4. Stacja transformatorowa

W ramach inwestycji należy zaprojektować i wykonać stację transformatorową mającą za zadanie zasilanie przedmiotowej inwestycji. Ze stacji tej zostaną zasilone również istniejące na terenie ZOO inne sieci elektryczne wskazane przez Inwestora. Stacja posiadać będzie nast. pomieszczenia: generatora prądowórczego, rozdzielni SN, rozdzielni nn oraz komory transformatorowe. W stacji transformatorowej należy przewidzieć sprawnie działającą wentylację mechaniczną, oraz klimatyzację (rozdzielnia nn, komory

transformatorowe) oraz wykonanie posadzki na bazie żywic epoksydowych antypoślizgowej i antyelektrostatycznej.

Kolorystyka stacji będzie nawiązywała do kolorystyki głównego obiektu Orientarium.

Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane będą z aluminium malowanym elektrostatycznie farbami ciekłymi.

Pod całą powierzchnią fundamentu stacji należy wymienić grunt na piasek gruby o $I_p \geq 0,4$ na głębokość zależną od strefy przemarzania i wykonać pod powierzchnią fundamentu płytę żelbetową.

Misa fundamentowa stacji transformatorowej powinna być fabrycznie zabezpieczona masą bitumiczną typu KMB, dodatkowo wokół stacji wykonać system sprawnie działających sączków odwadniających.

Stacja posiadać będzie odpowiednie uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu.

Stacja ma być wyposażona w instalację oświetleniową i gniazd wtykowych zasilanych z rozdzielni RGnn w stacji.

Stację transformatorową należy zasilić z sieci elektroenergetycznej 15kV PGE. dwoma niezależnymi liniami kablowymi – zgodnie z warunkami przyłączenia.

Stacja wyposażona ma być w:

- rozdzielnicę SN w izolacji powietrznej ;
- 2-sekcyjną rozdzielnicę nn z układem SZR,
- 2 transformatory suche 15,75/0,42kV o mocy ok. 1600kVA
- agregat prądotwórczy o mocy ok. 600kVA.

Projektowaną stację transformatorową należy wyposażyć w 2 transformatory suche żywiczne o mocy ok. 1600kVA/(15,75±2x2,5%)kV/0,42kV, Dyn5, 6-7%, IP00, o obniżonych stratach.

Należy zastosować fabrycznie nowe transformatory posiadające gwarancje producenta. Transformatory należy wyposażyć w czujniki temperatury (1-szy stopień – sygnał do BMS, 2-gi stopień – wyłączenie w polu transformatorowym i sygnał do BMS).

Agregat prądotwórczy powinien zabezpieczać zasilanie najbardziej newralgicznych obwodów podtrzymania życia (centralna instalacja filtracyjna, wentylacja, część oświetlenia obiektu, odbiorniki pożarowe, itp.).

Należy zastosować agregat o mocy ok. 600kVA ze zbiornikiem zapewniającym ok. 16 godzinną pracy przy maksymalnym obciążeniu. Zbiornik paliwa może być wbudowany w ramę nośną agregatu.

Przewidzieć tankowanie agregatu bezpośrednio z autocystern.

Wewnątrz stacji należy zbudować 2-sekcyjną rozdzielnicę niskiego napięcia mającą za zadanie zasilanie wszystkie rozdzielnice obiektowe związane z planowaną inwestycją, oraz istniejące rozdzielnice ZOO.

Zabezpieczenia temperaturowe transformatorów, wyłączniki główne, układy SZR, multimetry, liczniki energii elektrycznej wyposażyć w moduły do komunikacji z systemem

BMS - zgodnie z wytycznymi systemu BMS. Protokół komunikacji wg wytycznych branży BMS. Wszystkie połączenia z systemem BMS należy wyprowadzić na listwy zaciskowe.

Forma zabudowy – 2B. Należy zastosować rozdzielnice w wykonaniu z weryfikacją typu przebadane włącznie z połączeniami szynoprzewodowymi.

Wszystkie rozdzielnice oddziałowe i technologiczne, oraz urządzenia elektryczne o mocy powyżej 20kW powinny zostać opomiarowane poprzez oddzielne liczniki energii elektrycznej podłączone do systemu odczytu mediów umożliwiające m.in. podgląd aktualnych wielkości, oraz rozliczanie ze zużytej energii elektrycznej.

2.11.5. Rozdzielnice obiektowe 0,4kV

Wewnątrz obiektu Orientarium zostaną zabudowane rozdzielnice elektryczne obiektowe technologiczne (w dostawie z urządzeniami filtracyjnymi), oraz ogólnego użytku.

Rozdzielnice ogólnego użytku będą miały za zadanie zasilić oświetlenie, gniazda wtyczkowe, oraz urządzenia zainstalowane na terenie obiektu, które nie są związane z technologią basenów.

Rozdzielnice powinny spełniać następujące minimalne wymagania:

- Norma PN-EN 61439 poparte odpowiednimi badaniami
- Znamionowe napięcie izolacji 1000V
- Znamionowe napięcie robocze do 690V
- Częstotliwość znamionowa 50/60 Hz
- Prąd znamionowy zgodnie z obliczeniami
- Prąd zwarciovyy zgodnie z obliczeniami
- Stopień ochrony IP w zależności od miejsca instalacji
- Rezerwa miejsca 30%
- Wyprowadzenia obwodów poprzez listwy zaciskowe; dławiki
- Uszczelnienie kablowe dławiki
- Obudowa malowana proszkowo

Rozdzielnice powinny być wykonane przez autoryzowanego prefabrykatora danego producenta. Obudowy rozdzielnic, oraz aparatura wewnątrz wszystkich instalowanych na terenie inwestycji rozdzielnic powinna pochodzić od jednego producenta (dopuszcza się wyjątki w przypadku rozdzielnic technologicznych).

W rozdzielnicach należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Należy rozgraniczać zasilanie odbiorników generujących zakłócenia wyższymi harmonicznymi od zasilania odbiorników wrażliwych na zakłócenia.

Urządzenia komputerowe (np. serwerownia, system kasowy, pomieszczenie ochrony, instalacja systemu BMS, itd.) zasilają z osobnych sekcji rozdzielnic – zasilanie poprzez centralne zasilacze UPS wyposażone w bezprzerwowe systemy przełączania.



2.11.6. Instalacja siłowa

Instalacje siłowe należy poprowadzić:

- na drabinkach, korytach i innych elementach systemu U– dla zasilania rozdzielnic obiektowych ,
- w torkrecie, pod lub w posadzce, w rurkach ochronnych – do zasilania osprzętu elektr. w pomieszczeniach ogólnodostępnych. W betonie architektonicznym dozwolone jest prowadzenie instalacji tylko w rurkach ochronnych instalowanych na etapie zbrojenia konstrukcji.

Należy zastosować okablowanie o wysokiej giętkości, samogasnące, z powłoką uniepalną, oraz o niskiej emisji dymów (indeks tlenowy >29), odporne na promieniowanie UV, z możliwością układania w ziemi. Napięcie pracy kabli – 0,6/1kV; przewodów – 450/750V.

Koryta i drabiny kablowe profilowane z blachy stalowej ocynkowanej metodą Sendzimira i wykonane wraz z niezbędnymi systemowymi konstrukcjami wsporczymi, wzmocnieniami konstrukcji, zawieszami, elementami łączeniowymi, uchwytami, kształtkami i innymi elementami niezbędnymi dla prawidłowego kompleksowego wykonania tras kablowych. Dla koryt prowadzonych na zewnątrz budynku, oraz w pomieszczeniach wilgotnych należy stosować koryta cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową w wykonaniu samonośnym. W przestrzeniach z wodą słoną stosować trasy kablowe ze stali kwasoodpornej S316L (wraz z kompletnym systemem zawiesi S316L). Trasy wykonane wraz z niezbędnymi konstrukcjami wsporczymi, elementami łączeniowymi, uchwytami, kształtkami, wzmocnieniami i innymi elementami niezbędnymi dla prawidłowego wykonania tras kablowych.

Dla okablowania oświetlenia awaryjnego zasilanego z baterii centralnej, które zgodnie z wymogami norm wymaga pracy w trakcie pożaru należy stosować trasy o odpowiedniej odporności ogniowej. Wymagania dotyczące odporności odnoszą się dla całych zespołów kablowych tj. tras wraz z zawieszami oraz kablami. Materiały winny mieć wszystkie dopuszczenia, certyfikaty i inne dokumenty wymagane prawem dla zespołów kablowych odporności ogniowej.

W przestrzeniach z możliwością zabudowy mobilnej należy zastosować system kaset podłogowych przeznaczony do posadzek wylewanych:

- pod odpowiednie wykończenie podłogowe (zgodnie z częścią architektoniczną).
- pod montaż gniazd instalacyjnych silno- i słaboprądowych w standardzie M45 (2÷12 gniazd).

Kasety standardowe – poziomowana rama z aluminium wraz z pokrywą uchylną z poliamidu w wykonaniu kwadratowym lub prostokątnym. Rama z zamocowaną elastyczną folią osłonową wyłożoną na zewnątrz chroniącą wewnątrz puszkę przed waniem się betonu. W narożach ramy puszkę – 4 łapy oraz śruby poziomujące.

Montaż kaset - jak najbliżej stanowiska pracy.

W pokrywach uchylnych lub kasetach – dowolnie konfigurowane zestawy gniazd instalacyjnych.

Kasety dostosowane do sposobu czyszczenia podłogi – na sucho lub mokro

Obciążenie pokryw uchylnych i kaset - 20000 N.

Doprowadzenie okablowania – w kanałach lub rurach ochronnych (osobno dla instalacji nisko- i silnopiędowej). Pozostawić 50% wolnej przestrzeni dla późniejszego dokładania okablowania.

Minimalna warstwa wylewki na kanale wynosi 40mm.

Ułożenie przewodów wykonać przed wylaniem jastrychu

Na ścianach wzdłuż dróg komunikacyjnych należy zapewnić równomierne rozmieszczenie gniazd 230V 16A ogólnego użytku (montaż min. co 5m). W pomieszczeniach technicznych – zespoły gniazd 400V 16A+3x230V 16A IP44 (z własnymi zabezpieczeniami nadmiarowymi i różnicowo-prądowymi, w toaletach – gniazda 230V IP44.

2.11.7. Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie w projektowanym obiekcie zostanie zrealizowane przy pomocy:

- naświetlaczy LED, metalhalogenowych – do oświetlenia basenów,
- naświetlaczy LED, metalhalogenowych i świetlówkowych – do oświetlenia przestrzeni dla zwiedzających, wewnętrznych wybiegów dla zwierząt
- naświetlaczy LED, metalhalogenowych i świetlówkowych – do oświetlenia przestrzeni wewnętrznych wybiegów dla zwierząt
- opraw LED lub świetlówkowych szczelnych (w pomieszczeniach technicznych),
- opraw rastrowych, downlight oraz akcentowych (w pomieszczeniach biurowych, konferencyjnych),
- opraw typu downlight (w sanitariatach i pomieszczeniach porządkowych),
- opraw LED, metalhalogenowych w przestrzeniach ekspozycyjnych,
- opraw LED RGB/DMX, lub systemy światłowodowe – oświetlenie akcentowe w przestrzeniach ekspozycyjnych, na trasie zwiedzania.

Oświetlenie będzie sterowane centralnie z systemu BMS. W celu dobrania odpowiedniej ilości światła należy stosować oprawy z regulacją strumienia świetlnego w technologii DALI. Oprawy powinny być zasilane poprzez gniazda wtyczkowe o stopniu ochrony min IP44 umożliwiające odłączenie poszczególnych opraw bez konieczności wyłączenia całego obwodu.

Oprawy służące do oświetlania basenów należy wykonać zgodnie z wytycznymi branży technologicznej. Należy przewidzieć oświetlenie dzienne, oraz nocne. Oprawy należy zamontować na systemach zawiesi umożliwiających opuszczanie/podnoszenie opraw w celu konserwacji lub wymiany źródeł światła. Należy przewidzieć konieczność montażu dodatkowych opraw do oświetlenia basenów związanych z doświetleniem konkretnych przestrzeni – ostateczna lokalizacja opraw zostanie ustalona na etapie rozruchów.

Oświetleniem należy objąć również przestrzenie przeznaczone na zbiorniki technologiczne.

Oprawy służące oświetleniu ogólnemu przestrzeni dostępnej dla zwiedzających zostaną zainstalowane na słupach konstrukcyjnych, ścianach, stropach, w sufitach

podwieszonych, lub będą zwieszane. Wszystkie instalacje zasilające oprawy oświetleniowe należy prowadzić w rurkach ochronnych zatopionych w betonie (rurki z pilotem umieścić w trakcie zabrańania – przed wylewaniem betonu); nie dopuszcza się prowadzenia instalacji natynkowych, oraz bruzdowania ścian betonowych. Widoczne przewody wychodzące ze ścian/stropów do opraw powinny zostać pomalowane na kolor słupów lub opraw.

Przestrzenie ekspozycyjne w bezpośredniej bliskości basenów będą oświetlane światłem odbitym z basenów. W celu lepszej orientacji dla zwiedzających należy zastosować oprawy wbudowane w ściany doświetlające posadzkę zlokalizowane na wysokości ok. 30cm. W stropie zostaną zabudowane oprawy służące oświetleniu awaryjnemu, oraz czynnościom konserwacyjnym. Należy również przewidzieć oświetlenie dekoracyjne, punktowe z możliwością ustalenia kolorystyki światła. Należy unikać oświetlenia mogącego odbijać się od akrylowej/szklanej obudowy zbiorników, oraz powodującego olśnienia. Nie instalować oświetlenia bezpośrednio nad tunelem akrylowym – zastosować oprawy kierujące strumień świetlny poza tunel – na zbiornik wodny.

Oświetlenie wewnętrznych wybiegów dla zwierząt należy wykonać oprawami oświetleniowymi – zgodnie z wytycznymi technologicznymi. Oprawy montować poza zasięgiem zwierząt; oprawy wyposażać w siatki ochronne.

Obudowy opraw oświetleniowych powinny zostać dobrane w zależności od warunków panujących w danej przestrzeni. W przypadku basenów z wodą słoną należy stosować oprawy z obudową kwasoodporną o stopniu ochrony min. IP66 (wytyczne te obowiązują również w przypadku wszelkiego rodzaju instalowanego osprzętu w tych przestrzeniach).

Oświetlenie ścian zielonych i roślin należy wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy roślin. Oprawy oświetleniowe należy zainstalować w podłożu, oraz na konstrukcjach pod stropem. W projekcie należy założyć oświetlenie ścian zielonych naświetlaczami odpowiednimi do oświetlania roślin ze średnim natężeniem 500-1000lx. Rośliny – szczególnie te o wysokości powyżej 350-400cm powinny zostać oświetlone ze wszystkich stron naświetlaczami – tak aby nie mogło dochodzić do obumierania części zielonych ze względu na małą ilość docierającego światła (proponuje się utrzymywać średnie natężenie 700-2100lx). Należy zwrócić uwagę na wystarczającą odległość roślin od naświetlaczy ze względu na możliwe promieniowanie cieplne (zapewnić odległość zgodnie z założeniami dostawcy roślin). Czas pracy oświetlenia uzależniony będzie od warunków zewnętrznych – powinien zapewniać roślinom 12-godzinny komfort oświetleniowy.

Oświetlenie części konferencyjnych będzie sterowane autonomicznym systemem AV umożliwiającym załączanie i ściemnianie poszczególnych grup opraw. Ze względu na użytkowanie tych pomieszczeń przy zgaszonym świetle – należy zapewnić odpowiednie oświetlenie przeszkodowe.

2.11.8. Oprawy oświetlenia awaryjnego

Do oświetlenia awaryjnego należy zastosować wydzielone oprawy awaryjne. Załączenie opraw awaryjnych musi następować bezzwłocznie po zaniku napięcia na oprawach oświetlenia podstawowego. W przypadku zaniku napięcia doświetlenie drogi ewakuacji z budynku będzie realizowane za pomocą opraw oświetlenia LED wyposażonych w adresowalne układy zasilania i sterowania z obwodów centralnej baterii 230VAC/216V DC. Oprawy wyposażać w adresowalne układy zapłonowe (do 20 adresów na każdym obwodzie) przystosowane do zasilania, monitorowania i sterowania z systemu centralnej baterii. Adresowalny układ zapłonowy umożliwi monitorowanie i dowolne programowanie każdej

oprawy oraz mieszaną pracę na każdym obwodzie końcowym: awaryjną, awaryjno-sieciową, awaryjno-sieciową przełączaną. Źródło światła w oprawach stanowić będą źródła LED. Programowanie trybu pracy, monitorowanie oraz sterowanie odbywa się poprzez przewody zasilające, bez dodatkowych przewodów do przesyłu danych, przełączników na modułach adresowych i elementów optoelektronicznych kontrolujących stan źródła światła.

Całe oświetlenie awaryjne będzie zasilane z centralnej baterii o czasie podtrzymania min. 1 godz. Dobór akumulatorów do mocy opraw pracy awaryjnej opraw należy dobrać z rezerwą min. 25%,

Do podświetlania znaków kierunku ewakuacji będą zastosowane oprawy ze źródłem LED z piktogramem, wyposażone w adresowalny układ zapłonowy (do 20 adresów na jednym obwodzie) przystosowane do zasilania, monitorowania i sterowania z systemu centralnej baterii. Adresowalny układ zapłonowy umożliwi monitorowanie i dowolne programowanie każdej oprawy oraz mieszaną pracę na każdym obwodzie końcowym: awaryjną, awaryjno-sieciową, awaryjno-sieciową przełączaną. Programowanie trybu pracy, monitorowanie oraz sterowanie odbywa się poprzez przewody zasilające, bez dodatkowych przewodów do przesyłu danych i przełączników. Zasięg rozpoznawania znaku do 30m. Ze względów bezpieczeństwa oraz charakter budynku i osób w nim przebywających nie dopuszcza się stosowania podświetlanych znaków kierunkowych o parametrach niezapewniających dostatecznej widoczności znaku ewakuacji przy zadymionym pomieszczeniu.

Oprawy do oświetlenia dróg ewakuacyjnych realizować przy pomocy opraw ze źródłami Power LED. Oprawy ze względu na przeznaczenie obiektu i zapewnienie projektowanego rozsyłu światła muszą być wyposażone w przezroczystą szybką zabezpieczającą elementy optyki soczewek przed zakurzeniem. Typy opraw z zabudowanym zasilaczem adresowym o odpowiednio dobranej charakterystyce świecenia (symetryczna i asymetryczna) uzależnione od umiejscowienia oprawy w pomieszczeniu.

Oprawy za wyjściem ewakuacyjnym umieszczone na zewnątrz budynku realizować przez zastosowanie adresowalnej oprawy przy pomocy opraw ze źródłami Power LED o podwyższonym stopniu szczelności IP65. Oprawa z montażem kątowym ma zapewnić asymetryczny rozsył światła dla zapewnienia szerokiego kręgu doświetlenia pola ewakuacyjnego poza budynkiem.

Wszystkie oprawy awaryjne muszą być wyposażone w układy zasilające AC/DC o parametrach zgodnych z VDE 0108 w zakresie zasilania 176-275V. Nie dopuszcza się stosowania układów zasilających o wysokich wartościach prądów startowych w celu ograniczenia liczby obwodów i długości przewodowania na obiekcie.

Wszystkie oprawy awaryjne dostarczyć z badaniami na zgodność z normą PN-EN 60598-2-22 do pracy w systemie adresowalnym centralnej baterii z wyznaczonymi krzywymi rozsyłu i badaniami łącznie ze zintegrowanymi modułami adresującymi z zasilaczami i statecznikami. Oprawy powinny posiadać aktualne dopuszczenia CNBOP wg parametrów do pracy w systemie centralnej baterii z monitorowaniem opraw. Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

2.11.9. Bateria centralna

System centralnej baterii z automatyczną kontrolą oprav i parametrów akumulatorów wg normy PN-EN 50172. System pracy obwodów elektrycznych przy zasilaniu AC typu TN-S, DC typu IT. Napięcie znamionowe zasilania oprav awaryjnych 230/216V AC/DC zgodnie z normą PN-EN 50171. Baterie akumulatorów o odpowiedniej pojemności z rezerwą min 25%.

System z programowanym przełączaniem i monitorowaniem oprav z adresowalnymi modułami, statecznikami i zasilaczami LED z poziomu sterownika lub oprogramowania sterującego. Komunikacja kontrolera w stacji centralnej baterii z opravami odbywa się przez kabel zasilający bez dodatkowego przewodu komunikacyjnego. Obwody przystosowane do pracy z opravami w różnych trybach pracy (awaryjnym, awaryjno-sieciowym, awaryjno-sieciowym przełączalnym). Do zapisu historii zdarzeń (okres 2 lat) i konfiguracji systemu służy kontroler umieszczony w szafie baterii centralnej. Wszystkie ustawienia zapisywane są w pamięci trwałej urządzenia - brak utraty danych przy całkowitym odłączeniu zasilania sieciowego oraz akumulatorowego. Kontrola oprav realizowanie może być zdalnie przez oprogramowanie umieszczone na komputerze klasy PC.

Szafa baterii centralnej wyposażona w specjalny przedział akumulatorowy, wewnątrz którego dołączone będą bezobsługowe akumulatory o przewidywanej trwałości nie mniejszej niż 10 lat przy 20°C, będzie wyposażona w sterownik ładowania akumulatorów informujący o stanie i zakłóceniu ładowania, oraz o uszkodzeniu izolacji (+,PE) (-,PE). Czas pracy oprav oświetlenia awaryjnego nie krótszy niż 1 godzina. Zakładana rezerwa ze względu na starzenie nie mniejsza niż 25%. Akumulatory wraz z terminalem łączeniowym oraz czujnikiem temperatury montować w szafie wg specyfikacji producenta systemu centralnej baterii.

Sterowanie końcowymi obwodami oprav oświetlenia awaryjnego realizować przez zastosowanie modułów końcowych z odpowiednio dobranym natężeniem prądowym, z niezależnym przełączaniem obwodów i modułów. Czas przełączenia do pracy z akumulatorów nie dłuższy niż 450ms. Monitorowanie max 20 oprav na obwodzie. Należy dobrać rezerwę na obwodzie nie mniejszą niż 20%. Komunikacja oprav z modułami końcowymi przez przewody zasilające. Moduły końcowe z podwójnym zabezpieczeniem obwodu przy pracy DC – bezpiecznik na biegun „+”, bezpiecznik na biegun „-”. Dodatkowo zabezpieczenie bezpiecznikiem od strony zasilania AC wartościowo dopasowane do użytego modułu końcowego. Praca w trybie awaryjnym $U_n=216V$ DC musi być także przy zwarcu jednej z żył zasilających do żyły ochronnej PE. Nie dopuszcza się ze względu na bezpieczeństwo ciągłości zasilania stosowania modułów zasilających obwody końcowe oświetlenia awaryjnego z dwoma bezpiecznikami (L/+,N/-).

System zbudowany modułowo dla szybkiej wymiany poszczególnych części układu zasilania. Należy w ten sposób ograniczyć do minimum czas na usprawnienie systemu po możliwej awarii jednego z jego części. Kontroler, moduły końcowe obwodów, ładowarka z kontrolą stanu doziemienia, zasilacz 6/24V umieszczone w szafie na szynie zasilająco-komunikacyjnej ze złączami do szybkiego demontażu. Wzmacniacze ładowania modułowe przystosowane do szybkiej wymiany. Stosowanie wzmacniaczy ładowania dla zapewnienia gotowości baterii (80%) po 12 godzinnym trybie ładowania zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 50171. Stosując większą liczbę wzmacniaczy ładowania należy wyeliminować sytuację braku naładowania lub niedostateczne naładowanie akumulatorów po stanie pracy awaryjnej.

Każda oprawa musi posiadać możliwość zmiany trybu pracy z poziomu sterownika w szafie centralnej baterii lub komputera z oprogramowaniem kontrolno-wizualizacyjnym. System ma umożliwiać ręczną zmianę trybu pracy oprawy lub wcześniej zadeklarowaną w oprogramowaniu. Nie dopuszcza się opraw awaryjnych posiadających rozwiązanie modułu adresowego z wbudowanym, dodatkowym przełącznikiem trybu pracy lub elementem optoelektronicznym rejestracji stanu pracy. Kontrola stanu oprawy odbywa się przez zewnętrzne, adresowalne moduły z wbudowanym czujnikiem zaniku fazy. Do kontroli obecności napięcia zasilającego w strefowych rozdzielnicach oświetlenia podstawowego zastosować czujniki zaniku fazy przesyłające sygnał do zbiorczego adresowalnego kontrolera sygnałów. Awaryjne oświetlenie będzie uruchamiane w momencie lokalnego zaniku napięcia oraz w przypadku całkowitego pozbawienia budynku zasilania energią elektryczną.

Instalację zasilająco-monitorującą oprawy awaryjne wykonać przewodem trójżyłowym, niepalnym PH90/FE180 o min. przekroju 1,5 mm². Przesył sygnałów z lokalnych adresowalnych czujników faz obwodów oświetleniowych prowadzić w linii odpowiednim przewodem ekranowanym. Kontrolę obecności napięcia w pozostałych rozdzielnicach przesyłać przewodem o odpowiedniej ilości żył.

2.11.10. Instalacja odgromowa

Wszystkie planowane obiekty Orientarium wymagają ochrony odgromowej. Na etapie opracowania projektu należy wykonać odpowiednie obliczenia klasy ochrony odgromowej. Instalację odgromową budynku należy wykonać z wykorzystaniem siatki zwodów poziomych i pionowych – zgodnie z normą wieloarkusową PN-EN 62305, oraz przeprowadzonymi obliczeniami. Należy zapewnić ochronę odgromową wszystkich wystających ponad poziom dachu elementów budynku takich jak urządzenia instalacji wentylacyjnej, kominy, włazy dachowe, maszty antenowe metalowe elementy barier, itp. Wszystkie urządzenia elektryczne należy chronić przed bezpośrednim uderzeniem piorunowym za pomocą zwodów pionowych o wysokości zależnej od wysokości poszczególnych urządzeń. Ochronę nie przewodzących elementów budynku projektuje się poprzez zainstalowanie na nich zwodów poziomych lub pionowych. Przewodzące elementy należy połączyć bezpośrednio z najbliższym zwodem na dachu. Zwody oraz przewody odprowadzające wykonać drutem DFe/Zn 8mm. Przy łączeniu przewodów instalacji odgromowej stosować złącza śrubowe ocynkowane. Przewody odprowadzające instalacji odgromowej wykonać z wykorzystaniem sztucznych przewodów odprowadzających, oraz zbrojenia konstrukcyjnego budynku. Uziom budynków wykonać jako sztuczny-fundamentowy (uziom FeZn 30x4 ułożony w warstwie chudziaka pod uszczelnieniem wodnym płyty fundamentowej – w przypadku układania uziomu w ziemi należy zastosować bednarkę ze stali szlachetnej V4A). Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem fundamentowym wykonać poprzez spawanie i zabezpieczyć przed korozją. Po wykonaniu robót należy wykonać sprawdzające pomiary rezystancji uziemienia – obliczeniowa wartość rezystancji nie powinna przekraczać 10Ω.

Opracował:

Witold Piotrowski

2.12. Instalacje teletechniczne.

2.12.1. Zakres opracowania

W zakresie niniejszego opracowania znajduje się:

- System sygnalizacji i automatyki pożarowej
- Dźwiękowy System Ostrzegawczy
- System multimedialny
- System sygnalizacji włamania i napadu
- System kontroli dostępu
- System telewizji dozorowo-obszewacyjnej
- Instalacja sieci teleinformatycznej

2.12.2. System Sygnalizacji i Automatyki Pożarowej

System SSP będzie zapewniał całkowitą ochronę obiektu. System zaprojektować zgodnie z PKN-CEN/TS 54-14:2006 oraz wytycznymi CNBOP. System Sygnalizacji Pożarowej (SSP) ma umożliwić wczesną detekcję zjawisk pożarowych mogących wystąpić w obiekcie. Detekcja ma być oparta o system automatycznych czujników i ręcznych przycisków będących źródłem sygnałów o zdarzeniach pożarowych, które współpracują z centralną zbiorczą tych sygnałów w celu ich dalszego wykorzystania dla uzyskania informacji gdzie nastąpiło zjawisko pożarowe oraz celem uruchomienia innych systemów i urządzeń ratujących życie i mienie ludzkie w chwili pożaru. Centralę sygnalizacji pożaru umieścić w wydzielonym pomieszczeniu ochrony na ścianie na wysokości 1,5 - 1,7 m nad poziomem podłogi.

Wszystkie elementy systemu SSP muszą posiadać certyfikaty dopuszczenia do stosowania wydane przez CNBOP.

W systemie przewiduje się montaż następujących elementów liniowych o następujących parametrach:

- czujki punktowe (przydatne do wykrywania pożarów minimum w zakresie, od TF1 do TF5 oraz TF8),
- ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP),
- moduły kontrolne i sterujące.

W projekcie wykonawczym należy przyjąć podział obiektu na strefy dozoru i strefy alarmowania zgodnie ze strefami pożarowymi.

Wszystkie obszary z wyjątkiem grup sanitarnych będą wyposażone w automatyczne ostrzegacze przed pożarem i przyciski alarmowe.

Przy wszystkich wyjściach lub dojściach do dróg ewakuacyjnych i klatek schodowych będą stosowane ręczne ostrzegacze. Maksymalna odległość pomiędzy dwoma ręcznymi ostrzegaczami a automatycznymi jest ustalana zgodnie z obowiązującymi przepisami – przyjęto 30m.

Wszystkie adresowalne elementy systemu będą wyposażone w izolatory zwarć. Do połączenia elementów systemu zastosowane zostaną kable bezhalogenowe PH0 dla pętli dozorowych oraz bezhalogenowe kable o odporności ogniowej E90 dla sterownia i monitorowania urządzeń przeciwpożarowych oraz zasilania urządzeń uczestniczących w ochronie przeciwpożarowej działających w czasie rozwiniętego pożaru.

Funkcje ostrzegawcze zgodnie z przepisami pełnić będzie system DSO.



W celu uniknięcia fałszywych alarmów należy przyjąć dwustopniowy tryb alarmowania w czasie gry personel jest obecny :

- a) alarm pierwszego stopnia z czujek automatycznych w czasie trwania zwłoki
- b) alarm drugiego stopnia z czujek automatycznych po zwłoce np. 3 min
- c) alarm drugiego stopnia z przycisków ręcznych.

W czasie gdy personel jest nieobecny należy przyjąć jednostopniowy tryb alarmowania, w którym nie występuje alarm pierwszego stopnia.

Centrala SSP będzie współpracować z :

- systemami Klimatyzacji i Wentylacji przez wyłączenie wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
- systemami Klap Oddymiania i Odprowadzania Ciepła,
- systemami wentylacji pożarowej,
- klapami odcinającymi umieszczonymi w przewodach wentylacyjnych na granicach stref pożarowych,
- systemami Drzwi Bezpieczeństwa (Ewakuacji) oraz windami,
- system Dźwiękowego Systemu Ostrzegania (DSO) – emitowanie komunikatów powiadamiania o zagrożeniu pożarowym w obiekcie
- z UTA – przesłanie sygnałem o zdarzeniu pożarowym przesyłanym do PSP,

Czujki powinny być tak usytuowane, aby ich elementy detekcyjne znajdowały się w granicach górnych 5 % wysokości pomieszczenia. Ze względu na możliwość występowania zimnej poduszki powietrznej, czujki nie powinny być wpuszczane w strop.

Czujki (nie dotyczy optycznych liniowych czujek dymu) powinny być montowane w odległości co najmniej 0,5 m od ścian lub ścianek działowych (przegród). Jeżeli pomieszczenie jest węższe niż 1,2 m, czujka powinna być instalowana w obrębie środkowej 1/3 szerokości pomieszczenia. Jeżeli pomieszczenia są podzielone przez ściany, przepierzenia lub regały, sięgające bliżej niż 0,3 m od stropu, przegrody powinny być traktowane jako dochodzące do stropu, a tak powstałe części pomieszczenia – jak odrębne pomieszczenia. Wokół czujki powinna być zachowana wolna przestrzeń o promieniu sfery co najmniej 0,5 m

Przy niewielkiej perforacji podwieszono sufitu i braku wentylacji wymuszonej, wyciągającej dym przez sufit podwieszony, ochrona przed pożarami powstałymi poniżej podwieszono sufitu wymaga umieszczenia czujek pod podwieszono sufitem.

Jeżeli pożary mogą powstać nad podwieszono sufitem, czujki pożarowe powinny być umieszczone w przestrzeni nad podwieszono sufitem.

W miejscach gdzie montaż czujek punktowych nie da spodziewanych efektów wykrywalności należy przewidzieć inne systemy wykrywania dostosowane do wymiarów pomieszczeń, oraz warunków w nim panujących (przy uwzględnieniu trybu życia zwierząt i roślin w danym pomieszczeniu).

W każdym przypadku należy zadbać o właściwe warunki pracy czujek, kierując się wysoką wykrywalnością zjawisk pożarowych przy wysokiej odporności na zjawiska zakłócające.

Z uwagi na wielkość obszaru ochrony i jego charakterystyczne cechy, celem zapewnienia optymalnych kosztów i minimalnych wymogów technicznych system powinien minimalnie:

- posiadać redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwić identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,
- mieć wbudowaną drukarkę umożliwiającą wydruk pamięci zdarzeń,
- umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- mieć możliwość współpracy z elementami pętlowymi pozwalającymi na komunikację radiową oraz posiadać elementy detekcyjne radiowe
- umożliwić blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,
- posiadać modułową architekturę, by dobrze dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu, poprzez dołączenie kolejnych obudów z wyposażeniem, w dowolnej lokalizacji, bez pogorszenia parametrów szybkości transmisji sygnałów
- umożliwić sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych w modułach centrali oraz w modułach pętlowych z programowalną funkcją fail-safe oraz kontrolą ciągłości linii
- umożliwić kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,
- umożliwić logiczne grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi, zdolność do realizacji złożonych scenariuszy zdarzeń związanych z wykorzystaniem wielu wariantów alarmowania (mini. koincydencja, kasowanie alarmu wstępnego i możliwość tworzenia własnych) oraz powiązań logicznych, pomiędzy zachodzącymi zdarzeniami, w celach uruchamiania i kontroli działania sterowanych urządzeń automatyki pożarowej,
- umożliwić synchroniczne wysterowanie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- umożliwić podłączenie do 250 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej,
- umożliwić zadziałanie 255 wyjść sterujących i 255 wejść kontrolnych z elementów liniowych na każdą pętlę
- umożliwić wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- umożliwić podłączenie centrali sterującej automatyką (np. oddymiania, zamknięć ogniowych) bezpośrednio w pętli dozorowej jako element adresowalny, dając możliwość bardzo dokładnego kontrolowania stanu urządzeń przeciwpożarowych i monitorowania dodatkowych parametrów central sterowań



- możliwość weryfikacji, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania,
- umożliwiać podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali,
- umożliwiać zapisanie konfiguracji centrali oraz inwentaryzacji systemu jako dokumenty tekstowe.

Systemy dodatkowe przeciwpożarowe:

- przewiduje się ochronę wydzielonych obszarów systemami zasysającymi (aspiracyjnymi)
- systemy zasysające będą zasilane z dedykowanych zasilaczy pożarowych z podtrzymaniem akumulatorowym minimum 72h dozoru i 30 minut alarmowania
- systemy zasysające będą sterowane i monitorowane poprzez moduły SAP i w ten sposób pośrednio zwizualizowane w systemie zarządzania bezpieczeństwem SMS
- równolegle, detektory zasysające będą połączone w sieć i zarządzane zdalnie z pomieszczenia obsługi przez dedykowane oprogramowanie

Należy spełnić wytyczne środowiskowe montażu wszystkich urządzeń systemu.

2.12.3. Dźwiękowy System Ostrzegawczy DSO

W obiekcie projektuje się system ostrzegania pożarowego DSO obejmujący budynki kubaturowe. Dźwiękowy System Ostrzegawczy jest systemem rozgłaszania przewodowego wykorzystywanym w sytuacjach zagrożenia do szybkiego i uporządkowanego zmobilizowania osób znajdujących się na zagrożonych obszarach do ewakuacji, bądź innego zorganizowanego działania.

System powyższy umożliwił będzie:

- emisję komunikatów podczas sytuacji zagrożenia pożarem w celu przeprowadzenia sprawnej akcji ewakuacyjnej,
- nadawanie komunikatów alarmowych w sytuacjach kryzysowych,
- emisję komunikatów technicznych i testowych,
- możliwość tworzenia odpowiedniego nastroju przez emisję odpowiedniej muzyki w ramach zaprojektowanych stref nagłośnienia DSO,
- nadawanie komunikatów pożarowych w trybie: automatyki centrali SAP z możliwością przejścia na tryb ręczny, do wybranych stref w obiekcie.

Dźwiękowy system ostrzegawczy DSO należy zaprojektować zgodnie z normą PN-EN 60849:2001.

System DSO przewidziany jest dla wszystkich pomieszczeń w których przewidywana jest stała obecność osób. Zakres ochrony projektowanego systemu odpowiada kategorii I, tj. wszystkie pomieszczenia (poza obszarami wyłączonymi z alarmowania) są objęte instalacją DSO.

Obszary wyłączone z alarmowania:



- pomieszczenia bez obecności ludzi
- niewielkie pomieszczenia magazynowe, gospodarczo-techniczne, w których przewiduje się sporadyczne przebywanie ludzi w bardzo krótkim czasie (schowki, pom. na środki czystości itp.)
- niewielkie pomieszczenia „przejściowe”, w których przebywanie ludzi ograniczone jest w praktyce tylko do czasu potrzebnego na ich przejście do pomieszczeń objętych alarmowaniem

Instalacja będzie składała się z:

- jednostki centralnej – matrycy zarządzającej systemem z kartami komunikatów,
- stacji mikrofonowej dla zapowiedzi słownych,
- mikrofonu strażaka,
- wzmacniaczy strefowych,
- wzmacniaczy rezerwowych
- głośników w strefach,
- systemu ciągłej i automatycznej kontroli obwodów,
- modułu komunikatów nagranych,
- systemu zapewnienia określonych priorytetów.
- modułów zasilania awaryjnego

Projektowany system będzie używał sygnałów tonowych i komunikatów głosowych do celów zaalarmowania w technice 100 V. System będzie posiadał budowę modułową oraz układ pomiaru linii głośnikowych metodą impedancyjną pozwalający na dołączenie wielu linii głośnikowych do jednego wzmacniacza mocy z jednoczesnym zapewnieniem pełnego określenia linii głośnikowej, w której nastąpiło uszkodzenie.

System DSO będzie umożliwiać nadawanie komunikatów do wybranych stref, grupy stref lub do wszystkich stref jednocześnie. System może być sterowany ręcznie z mikrofonowego pulpitu ewakuacyjnego z możliwością nadawania komunikatu do pojedynczych stref oraz wszystkich stref jednocześnie. Sterowanie ręczne umożliwia odtworzenie komunikatu zapisanego w pamięci systemu oraz przekazywanie komunikatów wypowiedzianych do mikrofonu pulpitu ewakuacyjnego.

System będzie mieć możliwość pracować w trybie automatycznym przez sterowanie z systemu wykrywania zagrożeń - z systemu sygnalizacji pożarowej.

Bezpośrednia obsługa Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego odbywać się będzie przy pomocy pulpitu mikrofonowego.

Treść komunikatu będzie zgodna z wytycznymi CNBOP - odpowiednia do zaistniałej sytuacji.

Proponowany system będzie mieć budowę modułową pozwalającą na szybką rekonfigurację lub rozbudowę.

Lokalizację Centrali systemu nagłośnienia alarmowego z cyfrowym sterowaniem należy określić na etapie projektu wykonawczego. Całość będzie zabudowana w szafie teletechnicznej.

System będzie wyposażony będzie w układ automatycznego monitorowania następujących uszkodzeń:

- uszkodzenie podstawowego źródła zasilania,
- uszkodzenie rezerwowego źródła zasilania wraz z urządzeniem do ładowania,
- uszkodzenie połączeń sygnałowych i urządzeń systemu, w tym generatora sygnałów alarmowych i pamięci komunikatów,
- uszkodzenie linii głośnikowych – zwarcie do masy, przerwa, zmiana impedancji,
- uszkodzenie mikrofonów strażaka.
- system do monitorowania linii głośnikowych wykorzystuje metodę pomiaru impedancji linii

Uszkodzenia będą sygnalizowane na panelu modułu kontroli systemu poprzedzone sygnałem akustycznym dla zwrócenia uwagi obsługi.

Po wykryciu błędu (uszkodzenia) system DSO wysła informację do SAP: „uszkodzenie systemu nagłośnienia alarmowego”. Wszystkie uszkodzenia będą zapisywane w pamięci.

Dźwiękowy system ostrzegawczy DSO służy przede wszystkim do powiadamiania o zagrożeniu osób przebywających w obiekcie, a następnie przeprowadzenia sprawnej akcji ewakuacyjnej.

System wyposażony jest w mikrofony strażaka dla dowódcy jednostki gaśniczo-ratunkowej. System nagłośnienia alarmowego będzie automatycznie sterowany z systemu SAP. Wykrycie pożaru i uruchomienie alarmu II stopnia w centrali SAP spowoduje w pierwszej kolejności automatyczne wysterowanie systemu i rozpocznie się nadawanie nagranych komunikatów alarmowych do właściwej strefy (stref) przez system DSO.

Sekwencja zgodnie z wytycznymi normowymi nadawana będzie cyklicznie, aż do wyłączenia przyciskiem kasowania alarmu na pulpicie ewakuacyjnym.

W przypadku uruchomienia systemu DSO zostaną automatycznie wyłączone wszelkie lokalne źródła dźwięku, w tym nagłośnienie efektowe.

Komunikaty nadawane przez system DSO z priorytetem od najwyższego:

- komunikat głosowy z mikrofonu strażaka,
- komunikat głosowy nadawany z pulpitu ewakuacyjnego
- komunikat alarmowy wyzwalany za pomocą dedykowanych przycisków w pulpicie ewakuacyjnym
- ewakuacyjny, zapisany w pamięci cyfrowej systemu,

Dla budynków objętych systemem DSO należy przyjąć podział na niezależne, odrębne strefy głośnikowe według podziału na strefy pożarowe. Wszystkie strefy głośnikowe będą posiadać co najmniej 2 niezależne linie głośnikowe podłączone do różnych wzmacniaczy.

Rozmieszczenie, moc i liczbę głośników na etapie projektu wykonawczego należy dostosować do finalnej wersji projektu wykonawczego wewnątrz, zapewniając głośność i zrozumiałość komunikatów zgodną z przepisami i standardami.

Należy spełnić wytyczne środowiskowe montażu wszystkich urządzeń systemu.

2.12.4. System nagłośnienia efektowego

W obiekcie przewiduje się niezależny system nagłośnienia efektowego obejmujący pomieszczenia ekspozycyjne, restaurację, sale konferencyjne oraz sale edukacyjne.

Zaprojektowane systemy muszą spełniać wymogi stawiane przed systemami tego typu.

Ostateczne rozwiązania dotyczące rozmieszczeń urządzeń oraz ich parametrów należy przyjąć w ramach konsultacji z inwestorem oraz pracownią architektoniczną oraz na podstawie konsultacji i ustaleń międzybranżowych. Ze względu na unikalność obiektu system należy dobrać tak aby odpowiadał standardom pozostałych rozwiązań zastosowanych w Orientarium i stanowił dopełnienie klimatu panującego w Orientarium o dźwięki natury i muzykę.

Przy doborze urządzeń należy kierować się obowiązującymi obecnie standardami oraz najnowszymi wykorzystywanymi technologiami starając się jednocześnie dobierać urządzenia pracujące w podobnych konfiguracjach na istniejących tego typu obiektach.

System nagłośnienia efektowego ma dostarczyć podkład muzyczny oraz efektowy do wybranych stref budynku z ekspozycjami tematycznymi.

Dźwięki mają stanowić uzupełnienie do naturalnych dźwięków, dodając podkłady muzyczne, dodatkowe odgłosy zwierząt, czy wzmacniając szum wody itp.

Ze względu na warunki panujące w obiekcie, to jest podniesiona wilgotność i temperatura, a w niektórych pomieszczeniach ze względu na zraszanie roślin wodą i bezpośrednie nią narażenie zestawy głośnikowe zastosowane w projekcie powinny charakteryzować się odpornością na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych tworzyw i gwarantować ochronę membran.

Zestawy powinny również dostarczać wysokiej jakości dźwięki w szerokim paśmie muzycznym oraz zapewnić w wyznaczonych obszarach stref równomierne pokrycie dźwiękiem z odpowiednim poziomem.

System będzie zapewniać odpowiednią redundancję, a w przypadku awarii wzmacniacza zapewni jego automatyczną, bez stukową wymianę na wzmacniacz rezerwowo.

W restauracji oraz w strefie foodcourt system ma zapewnić tło muzyczne dla gości z zapewnieniem odpowiedniej jakości dźwięku oraz równomiernego pokrycia dźwiękiem z odpowiednim poziomem.

Należy spełnić wytyczne środowiskowe montażu wszystkich urządzeń systemu.

2.12.5. System audiowizualny

W wybranych miejscach sal wystawienniczych przewiduje się zastosowanie tematycznych projekcji wizualnych. Proponuje się zastosowanie np. systemu Digital Signage (lub innego o podobnych funkcjach) do tworzenia prezentacji materiałów tematycznych.

Sterowanie i komunikacja pomiędzy elementami systemu będzie odbywać się przy pomocy sieci Ethernet.

System powinien umożliwiać obsługę większości popularnych formatów obrazów statycznych, ruchomych, jak i dźwiękowych, być prosty i intuicyjny w obsłudze warstwy budowy prezentacji. Powinien także posiadać możliwość zaawansowanej korekcji geometrii obrazu w każdym jego punkcie.

W miejscach typu *infobox* proponuje się rozmieszczenie monitorów w obudowie stalowej z nakładką dotykową i specjalnie przygotowaną aplikacją interaktywną (przygotowaną w oparciu o ustalenia z inwestorem) nawiązującą do tematyki zamieszczonych tam eksponatów. Nakładka dotykowa działa w oparciu o umieszczone na brzegach ekranu przetworniki emitujące i odbierające ultradźwięki oraz serie zespolonych z szybą generatorów odbić ultradźwiękowych. Przetworniki oraz generatory odbić ukryte są pod obudową monitora, przez co nie jest możliwe ich zalanie lub uszkodzenie. Sygnał audio stereo skojarzony z obrazem będzie rozdzielony przy pomocy dystrybutora audio na zestawy słuchawkowe.

W restauracji zostanie zamontowany monitor z matrycą przeznaczoną do pracy ciągłej (24h/7dni), w obudowie stalowej z zachowaniem kolorystyki wnętrza, wyposażony w nakładkę dotykową i odtwarzacz pozwalający na nawigację po stworzonej przez właściciela restauracji stronie internetowej zawierającej informację na temat serwowanych potraw. Tego typu rozwiązanie zapewni, że prezentowane menu będzie zawsze aktualne. Nakładka dotykowa działa w oparciu o umieszczone na brzegach ekranu przetworniki emitujące i odbierające ultradźwięki oraz serie zespolonych z szybą generatorów odbić ultradźwiękowych. Przetworniki oraz generatory odbić ukryte są pod obudową monitora, przez co nie jest możliwe ich zalanie lub uszkodzenie.

Przed salami konferencyjnymi przewiduje się zamontowanie monitorów LCD z matrycą przeznaczoną do pracy ciągłej (24h/7dni), wyposażony w odpowiednie porty komunikacyjne, w obudowie stalowej przeznaczony do wyświetlania informacji z nazwą aktualnie prowadzonego spotkania oraz opcjonalnego podglądu z sali za pośrednictwem kolorowej kamery.

Wyposażenie sal konferencyjnych oraz edukacyjnych powinno umożliwiać przeprowadzenie nowoczesnej prezentacji multimedialnej z wykorzystaniem współczesnych, zaawansowanych technicznie urządzeń audio video.

Nagłośnienie powinno zapewnić przejrzysty zrozumiały przekaz sygnałów mowy, podczas konferencji oraz odsłuchu głośnej pełnopasmowej muzyki w trakcie imprez okolicznościowych organizowanych w obiekcie.

Obsługa systemu audiowizualnego powinna być możliwie jak najbardziej uproszczona aby przygotowanie oraz konfiguracja i przystosowanie systemu do obsługi różnego rodzaju prezentacji była możliwie jak najszybsza i najprostsza.

Przy ekspozycjach – w miejscach ustalonych z Inwestorem przewiduje się zamontowanie monitorów LCD z matrycą przeznaczoną do pracy ciągłej (24h/7dni), wyposażony w odpowiednie porty komunikacyjne, w obudowie wodo- i pyłoodpornej stalowej przeznaczony do wyświetlania informacji edukacyjnych o danej ekspozycji.

Należy spełnić wytyczne środowiskowe montażu wszystkich urządzeń systemu.



2.12.6. Sieć teleinformatyczna

Projektuje się sieć pasywną na potrzeby łączności komputerowej i telefonicznej. System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. Doprowadzenie głównych linii telekomunikacyjnych (przyłączy) do poszczególnych budynków pozostaje w gestii operatorów.

W budynkach ze względu na ich wielkość, przewiduje się zainstalowanie lokalnych punktów dystrybucyjnych IDF. Pomiędzy IDF a MDF przewiduje się wykonanie okablowania z wykorzystaniem światłowodów wielodomowych rezerwowanymi. Każdy punkt dystrybucyjny wyposażony będzie w zestawy gniazd umożliwiających krosowanie kabli.

Wielkość pomieszczenia punktu dystrybucyjnego powinna umożliwiać ustawienie szaf RACK tak, aby zapewnić swobodny do nich dostęp z frontu po całkowitym otwarciu drzwi i z tyłu po zdjęciu ściany tylnej. Punkty dystrybucyjne należy lokalizować w wydzielonych pomieszczeniach wyposażonych w klimatyzację.

Z punktów dystrybucyjnych wyprowadzone zostaną obwody do gniazd końcowych, wykonane skrętką parową w kategorii min 6. Układając okablowanie poziome należy przestrzegać zasady aby najdłuższy tzw. Link - odległość pomiędzy gniazdem końcowym a patch panelem w szafie okablowania strukturalnego) nie przekraczała 90mb.

Miedziana budynkowa infrastruktura kablowa pionowa (magistralna) będzie zakończona i krosowana na krosownicy w szafach IT w dowolnym układzie szeregowo/niezależnym, możliwe będzie niezależne krosowanie gniazd dystrybucyjnych dla każdego pomieszczenia. Instalacja będzie zintegrowana z instalacją sieci LAN dla obiektu (użycie tych samych materiałów dla wykonania sieci punktów odbioru i punktów krosowniczych). Zakończenie instalacji wykonane zostanie na przełącznicy w głównym pomieszczeniu krosowniczym technicznym dla budynku (serwerownia) w głównym punkcie dystrybucyjnym IT.

Wszelkie niezbędne urządzenia sieci teleinformatycznej należy montować w szafach typu RACK. Zastosowane przełączniki w punktach dystrybucyjnych powinny być swobodnie programowalne i min 24 portowe;

System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (z co najmniej 15 letnią gwarancją produktową wynikającą z programu gwarancyjnego producenta).

Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać szczegółowe projekty w/w instalacji.

Punkty logiczne PL (zestawy instalacyjne w przestrzeni roboczej Użytkownika końcowego) rozmieszczone na poszczególnych kondygnacjach budynku wg wskazówek Użytkownika.

Wszystkie elementy przenoszące sygnał, w zakresie systemu okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy).

Wykonawca ponadto wykona i uruchomi punkty dostępu do internetu WiFi pracujące w częstotliwości 2,4GHz i 5GHz w każdym z obiektów dostępnych dla zwiedzających.

Należy spełnić wytyczne środowiskowe montażu wszystkich urządzeń systemu.

2.12.7. Telewizja dozorowo-obszaryjna CCTV

System Telewizji Dozorowej - CCTV należy zainstalować na całości obiektu w celu poprawy bezpieczeństwa, w szczególności w miejscach newralgicznych, na trasach komunikacyjnych, w przejściach kontrolowanych systemem KD, na elewacji budynku w celu obserwacji terenu przyległego i wejść oraz w obszarze kas. Stała obserwacja umożliwi weryfikację zaistniałych zdarzeń, a archiwizacja usprawni identyfikację oraz weryfikację osoby bądź osób działających na szkodę. Na podstawie rodzaju i stopnia zagrożenia wytypować należy za zgodą Inwestora na etapie projektu wykonawczego te miejsca, które winny być monitorowane. Zamontowanie kamer w tych miejscach pozwoli służbom ochrony podjąć działania zmierzające do wyeliminowania zagrożenia. Projektuje się wykorzystanie cyfrowych urządzeń rejestrujących obraz, umożliwiających jednocześnie stworzenie wielu stanowisk sieciowych do obsługi systemu. Obraz ze wszystkich kamer zlokalizowanych na obiekcie będzie przekazywany do cyfrowego systemu zarządzania podglądem i zapisu obrazu. Założono, że cyfrowy system zapisu i podglądu video będzie umożliwiał jednoczesny podgląd i nagrywanie obrazu oraz sygnałów audio, podgląd obrazu z kamer „na żywo”, przeglądanie nagranych materiałów oraz odsłuch zarejestrowanych sygnałów z mikrofonów. Aby użytkownik mógł operować materiałami archiwalnymi system będzie wyposażony w urządzenia do archiwizacji na nośnikach zewnętrznych. Dzięki zastosowaniu oprogramowania klienckiego, za pośrednictwem sieci Ethernet możliwe będzie uzyskanie autoryzowanego dostępu do zasobów systemowych. Oprócz wymienionej funkcji należy przewidzieć możliwość przekazywania obrazu wizji z dowolnej kamery systemu CCTV na stanowisko stacji roboczej systemów bezpieczeństwa, przez co możliwa będzie identyfikacja osób w systemie kontroli dostępu. System telewizji dozorowej wykonać jako system rozproszony IP. Okablowanie systemu CCTV należy wykonać na dedykowanym, wydzielonym systemie LAN.

Kamery systemu obserwacyjnego należy zaprojektować w systemie cyfrowym z cyfrową transmisją strumieniową na protokole IP. Urządzenia sterujące będą w standardzie strumieniowego zapisu IP. Rozdzielczość kamer minimum 2MPx. Kamery będą posiadać czułość min 0,07 lux. Obiektyw ze zmienną ogniskową minimum 2,8-12mm. Stopień odporności na warunki zewnętrzne -30stC do 50stC stopień ochrony IP66 oraz wandaloodporność IK10.

Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać szczegółowe projekty w/w instalacji.

System CCTV IP powinien spełniać minimalne wymagania takie jak:

- Możliwość stworzenia systemu w strukturze rozproszonej serwer-klient.
- Możliwość nagrywania strumieni wideo i audio z kamer IP i serwerów wideo IP
- Możliwość odtwarzania nagranych strumieni.
- Możliwość kopiowania nagrań w celu ich odtworzenia poza stacją, na której zostały utworzone.
- Możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie



- Możliwość podglądu obrazu z kamer poprzez WWW.
- Możliwość automatycznego wyszukiwania kompatybilnych urządzeń.
- Możliwość zdalnego dostępu, również za pomocą aplikacji mobilnej.
- System powinien posiadać bezpłatną licencję bez żadnych ograniczeń, celem wyłączenia dodatkowych kosztów podczas użytkowania systemu przez Użytkownika, również użytkowanie systemu w przyszłości musi być oparte o bezpłatne licencje
- Interfejs powinien umożliwiać obsługę programu (oraz kamer obrotowych) za pomocą myszki komputerowej, klawiatury PC.
- Możliwość dodawania i zapisywania nieograniczonej ilości widoków –podziałów użytkownika.
- Możliwość sekwencyjnego przełączania widoku pomiędzy kolejnymi strumieniami z regulowanym czasem przełączania
- Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie więcej niż jednego strumienia z jednego urządzenia np. z kamery wielostrumieniowej.
- Kamery powinny posiadać funkcję filtrowania adresów IP/MAC stacji klienckich podejmujących próbę połączeń z możliwością tworzenia „list białych” (dozwolone) i „czarnych” (zabronione)
- Oprogramowanie powinno umożliwiać nagrywanie strumieni:
 - W formacie MJPEG, MPEG4 i H.264
 - Od rozdzielczości 360x288 (CIF) do 3072x2048 (6M)
 - Z prędkością od 1 do 30 kl/s
 - W trybie nagrywania pełnych strumieni lub tylko klatek bazowych
- Oprogramowanie powinno umożliwiać zdefiniowanie harmonogramu nagrywania:
 - Z wyróżnieniem trybów: nagrywanie ciągle, nagrywanie po detekcji ruchu, nagrywanie po wystąpieniu alarmu na wejściu alarmowym, nagrywanie inteligentne (zwiększenie ilości klatek po wystąpieniu zdarzenia)
 - Odrębny harmonogram dla każdego strumienia wideo
 - Odrębne ustawienia dla każdego dnia tygodnia
 - Odrębne ustawienia dla świąt i innych zdefiniowanych dni szczególnych
- Oprogramowanie pracujące w trybie serwer powinno:
 - Umożliwiać rejestrację nieograniczonej programowo liczby strumieni. Ograniczenie może wynikać jedynie z wydajności sprzętu i technologii zastosowanych w danej stacji roboczej i całym systemie
 - Umożliwiać rejestrację strumieni z innych stacji serwerowych (funkcja bezpieczeństwa - redundancja i rozproszenie zapisu)
 - Umożliwiać serwowanie strumieni do innych stacji – klientów.



- Umożliwić definiowanie, które strumienie będą serwowane do poszczególnych stacji klienckich (operatorów)
- Umożliwić definiowanie limitów ilości serwowanych strumieni i priorytetów użytkowników odbierających strumienie w ramach tych limitów
- Konfiguracja kont użytkowników. Wymagana jest co najmniej następująca funkcjonalność:
 - Tworzenie nieograniczonej programowo liczby grup użytkowników z możliwością nadania odrębnych uprawnień każdej z grup.
 - Tworzenie nieograniczonej programowo liczby kont użytkowników w ramach każdej grupy, zabezpieczonych odrębnymi hasłami.
 - Tworzenie nieograniczonej programowo liczby kont użytkowników domenowych w oparciu o usługę Active Directory.
 - Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) układu (widoku) paneli programu.
 - Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) dostępnych urządzeń IP (kamer i serwerów) spośród wszystkich zdefiniowanych.
 - Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) uprawnień do używania poszczególnych modułów (paneli) programu.
 - Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników (w szczególności do każdego konta użytkownika) uprawnień do otrzymywania informacji (logów) systemowych o zdarzeniach pochodzących od samej aplikacji jak i urządzeń.
 - Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników nieograniczonej programowo liczby masek prywatności definiowanych dla każdego strumienia wideo.
 - Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników uprawnień do cyfrowego zbliżenia obrazu, definiowanych dla każdego strumienia wideo.
 - Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników maksymalnej prędkości kopiowania strumieni do formatu avi.
 - Możliwość przypisania do każdej grupy użytkowników okresu z jakiego dostępne będą nagrania w trybie odtwarzania .
 - Możliwość przypisania grupie użytkowników prawa do wybranych okien wideo.
 - Zdefiniowanie konta użytkownika, na które nastąpi automatyczne zalogowanie po uruchomieniu aplikacji.

Należy spełnić wytyczne środowiskowe montażu wszystkich urządzeń systemu.

2.12.8. System sygnalizacji włamania i napadu i kontroli dostępu

Przewiduje się zastosowanie rozwiązania sygnalizacji włamania i napadu oraz kontroli dostępu. System będzie chronić mienie przed kradzieżą, celowym zniszczeniem, uszkodzeniem, sabotażem, czasowym bądź trwałym wyłączeniem z możliwości użytkownika

pomieszczeń bądź urzędzeń oraz ograniczyć (uniemożliwić) niepowołanym osobom dostęp do pomieszczeń.

System sygnalizacji włamania i napadu SWiN będzie obejmował swym zasięgiem części wspólne obiektu, pomieszczenia o charakterze technologicznym i nadzorczym.

Sygnaly o naruszeniu strefy zewnętrznej zostaną przekazane do systemu SWiN. Na potrzeby branży automatyki zostanie udostępniony styk bezpotencjałowy odpowiadający odpowiedniemu detektorowi realizujący stan alarmowania/naruszenia odpowiedniej strefy. Dla realizacji detekcji naruszeń obszaru zewnętrznego zostaną wykorzystane moduły rozszerzeń grup alarmowych na karty przekaźnikowe (moduły rozszerzeń) lub dedykowane moduły przekaźnikowe systemu SMS.

System ochrony zaprogramowany do pracy w dwóch trybach: dziennym i nocnym. Tryb dzienny trwa w czasie otwarcia obiektu, nocny po jego zamknięciu.

W trybie dziennym ochronie będą podlegać tylko drzwi prowadzące do pomieszczeń ochrony i pomieszczeń normalnie zamkniętych.

Uzbrajanie i rozbrajanie całego systemu nastąpi za pomocą klawiatur systemowych.

Czujki o zasięgu długim przewidziane są do nadzoru strefy korytarzy, pozostałe wybrane pomieszczenia chronione będą czujkami szerokokątnymi PIR.

Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać szczegółowe projekty w/w instalacji.

Należy spełnić następujące wymagania:

- Precyzyjna lokalizacja miejsca powstania alarmu
- Monitorowanie czujek przez centralę z punktu widzenia przerwy i uszkodzenia
- Automatyczne testowanie sprawności linii dozorowych i pozostałych elementów systemu
- Stabilność parametrów w czasie
- Przekazywanie alarmu do centrum monitoringu
- Ograniczony dostęp do centrali alarmowej
- Poziom bezpieczeństwa normalny
- Projektowany system umożliwiający dalszą rozbudowę
- Łatwość obsługi systemu

System KD oparty będzie o sterownik systemu, moduły sterujące, czytniki kart zbliżeniowych, elektrozaczepy, przyciski wyjścia oraz przyciski wyjścia ewakuacyjnego. Zastosowanie systemu KD pozwoli na zdefiniowanie stref ograniczonego dostępu. Każda osoba posiadająca stałą lub czasową kartę dostępu uprawniona będzie do wejścia do budynku oraz do wybranych miejsc w budynku. System KD wyposażony będzie w zasilanie rezerwowe w postaci baterii akumulatorów zapewniające prawidłowe działanie systemu w przypadku braku zasilania podstawowego. Osoby wyposażone w aktywną kartę zbliżeniową, posiadające stosowne upoważnienie w systemie, mogą być uprawnione do otwarcia określonych drzwi w określonym czasie. Zintegrowanie kontroli dostępu z

systemem włamania pozwoli na zazbrajanie i rozbrajanie stref z wykorzystaniem tej samej karty.

Należy zastosować standard kart Mifare lub iCLASS.

Jako zmienne w czasie ujęto zagrożenia w godzinach działania obiektu, w trakcie otwierania oraz w czasie gdy obiekt nie jest otwarty dla zwiedzających.

System projektuje się tak, aby wykrywana była już próba wejścia w strefę chronioną, każda próba zniszczenia zabezpieczeń będzie sygnalizowana.

Wszystkie czujki mają wykrywać próby przedostania się bądź obecności osób niepowołanych, nie mogą być zneutralizowane za pomocą typowych narzędzi, przy próbie manipulowania wywołują alarm.

Czujki pasywne podczerwieni zaprojektować w optymalnych miejscach uniemożliwiają przypadkowe zmniejszenie pola widzenia czujki przez otwarcie drzwi. Ich pole widzenia powierzchni obejmuje nie mniej niż 75%.

Należy przewidzieć współdziałanie systemu kontroli dostępu z systemem sygnalizacji pożarowej w celu uruchomienia akcji otwarcia automatycznego drzwi w przypadku zagrożenia pożarowego.

Systemy powinny spełniać minimalne wymagania takie jak:

- Sterowniki (kontrolery) KD współpracujące z czytnikami oraz z pozostałymi elementami (zamki elektryczne, przyciski, czujniki stanu drzwi itp.) powinny posiadać możliwość pracy w trybie komunikacji z programem nadzorczym i autonomicznym oraz przy zaniku podstawowego zasilania sieciowego (230VAC). Praca w trybie autonomicznym powinna zapewniać zachowanie uprawnień w zakresie dostępu dla użytkowników (100 000 kart), gwarantować zapis, co najmniej 20 000 ostatnich zdarzeń oraz pozostałych parametrów związanych z działaniem kontrolowanego przejścia.
- Po zaniku podstawowego zasilania sieciowego sterownik KD powinien automatycznie przełączyć się na pracę z zasilania awaryjnego (akumulator) i pracować, co najmniej przez 8 godzin. System powinien sygnalizować stan dołączonych do sterowników akumulatorów pod względem ich pełnego naładowania. Sterownik powinien automatycznie wyłączać się po osiągnięciu przez akumulator najniższego dopuszczalnego poziomu napięcia a następnie automatycznie wznawiać pracę po przywróceniu podstawowego zasilania sieciowego.
- Aby zagwarantować odpowiednie bezpieczeństwo i niezawodność działania systemu w skali całego obiektu, system KD powinien oferować sterownik obsługujący jedno przejście w wersji z jednym lub dwoma czytnikami. Takie rozwiązanie gwarantuje, że w przypadku awarii jednego sterownika tylko jedno przejście będzie wyłączone a pozostałe będą pracowały poprawnie. Gdy kontrolowane przejścia są zlokalizowane w pobliżu dopuszcza się sterowniki obsługujące dwa lub cztery przejścia. Uszkodzenie sterownika lub obwodu zamka elektrycznego musi być bezwzględnie sygnalizowane na stacji monitorującej odpowiednim komunikatem alarmowym.
- System KD powinien mieć możliwość zastosowania sterowników kontroli dostępu współpracujących z modułami rozszerzeń, które umożliwiają zwiększenie liczby wejść parametrycznych linii dozorowych oraz przekaźnikowych lub tranzystorowych



- wyjść sterujących dla zapewnienia współpracy z urządzeniami zewnętrznymi (np. windami).
- Obudowa sterownika KD powinna uniemożliwiać bezpośredni dostęp osobom nieuprawnionym a jej otwarcie w każdym przypadku powinno być sygnalizowane alarmem dla służb ochrony obiektu.
 - Sterowniki KD w systemie powinny mieć możliwość komunikacji z komputerem i programem nadzorczym poprzez magistralę komunikacyjną z protokołem RS-485 lub poprzez sieć z protokołem TCP/IP. Uszkodzenie magistrali lub utrata komunikacji z kontrolerem powinno być sygnalizowane alarmem.
 - Protokół komunikacyjny dla wymiany danych pomiędzy poszczególnymi aplikacjami programu nadzorczego KD typu TCP/IP. Program nadzorczy systemu kontroli dostępu powinien umożliwiać pracę w ramach istniejącej lub dedykowanej sieci komputerowej z kartami typu Ethernet.
 - Możliwość włączenia dodatkowego kodowania dla wymiany danych pomiędzy wybraną aplikacją a serwerem KD.
 - Struktura programu nadzorczego KD typu Klient – Serwer.
 - Integracja z usługą Active Directory systemu Windows ze wsparciem protokołu DLAP do synchronizacji profili operatorów systemu nadzorczego KD i Windows
 - System KD powinien mieć możliwość obsługi przez operatorów:
 - z niezależnych stanowisk z dowolnego punktu sieci (po zainstalowaniu na danym stanowisku aplikacji dla operatora)
 - z dowolnego komputera w sieci poprzez przeglądarkę internetową – opcja z ograniczoną funkcjonalnością aktywowana przez administratora
 - z dowolnego miejsca w zasięgu sieci telefonii komórkowej za pomocą specjalnej aplikacji zainstalowanej na tablecie lub smartfonie – opcja z ograniczoną funkcjonalnością aktywowana przez administratora
 - Program nadzorczy KD z główną aplikacją Serwer oraz aplikacjami dla operatorów, aplikacjami do wymiany danych z siecią kontrolerów i systemami zewnętrznymi oraz aplikacjami dodatkowymi.
 - System KD powinien posiadać możliwość zainstalowania opcjonalnie jednego lub więcej serwerów zapasowych w celu zapewnienia ciągłości pracy systemu na wypadek awarii głównego serwera.
 - System KD: blokada klawiatury i czytnika po określonej liczbie błędnych kodów
 - System KD: definiowanie kart dla gości, kart jednodniowych i szablonów
 - System KD: funkcja kontroli dwustronnej „anti-passback” wymuszająca na użytkownikach konieczność używania kart na wejściu i wyjściu
 - System KD: realizacja tzw. „służy”, czyli blokady dostępu do drzwi, jeżeli są otwarte drzwi następujące po nich
 - System KD: możliwość ustanowienia tzw. podwójnej identyfikacji użytkownika obejmującej użycie kolejno: karty, kodu

- System KD: funkcja wielokrotnego odczytu karty (2 lub 3 kolejne odczyty) w celu realizacji zaprogramowanej sekwencji zdarzeń np. odryglowania/zaryglowania drzwi na stałe, uzbrojenia rozbrojenia centrali alarmowej, włączenia /wyłączenia oświetlenia club klimatyzacji

Należy spełnić wytyczne środowiskowe montażu wszystkich urządzeń systemu.

2.12.9. System zarządzania bezpieczeństwem SMS

Z uwagi na wielkość, rangę i stopień skomplikowania obiektu należy wszystkie systemy bezpieczeństwa tj. System Sygnalizacji Pożaru SAP, Kontroli Dostępu KD, System sygnalizacji włamania i napadu SSWIN oraz system telewizji przemysłowej CCTV zintegrować w jednym oprogramowaniu zarządzającym SMS.

System SMS będzie zbudowany na bazie dedykowanych serwerów z własnymi stacjami klienckimi. Będzie integrował, zapewniał wzajemne współdziałanie oraz wizualizację na planach obiektu.

Na tych serwerach/stacjach klienckich zainstalowane również będzie oprogramowanie do zdalnego zarządzania systemami detekcji zasysającej.

Minimalne wymagania dla systemu SMS:

- Architektura Klient-Serwer
- Możliwość budowania interfejsu niezależnie dla każdego użytkownika lub stanowiska nadzoru wraz z dedykowanie określonego dostępu i uprawnień
- Możliwość zarządzania stacją serwerową z dowolnego stanowiska nadzoru wg odpowiednich uprawnień
- Możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie
- Program powinien umożliwiać tworzenie widoków (paneli, okien) niezależnych dla każdego z operatora.
- Uprawnienia nadane użytkownikowi podążają za jego loginem i hasłem. Gwarantuje to, iż logując się na dowolnej stacji klienckiej użytkownik zawsze uzyska dostęp do tych samych przypisanych do niego paneli. Dodatkowo zapisany dla niego układ okien zostanie odtworzony.
- Panele powinny mieć opcję zbliżenia.
- Program powinien umożliwiać tworzenie zaawansowanych scenariuszy zadziałania. Zastosowanie scenariuszy umożliwia stworzenie automatyki zadziałania programu, wysterowanie poszczególnych urządzeń itp. na wypadek wystąpienia zdarzenia w systemie
- Oprogramowanie powinno mieć możliwość czytania komunikatów generowanych przez użytkownika i komunikatów alarmowych. Opcja czytanie powinna być realizowana przez syntezytor mowy. Wybór rodzaju/producenta syntezytora mowy nie powinien być ograniczony.

- System SMS musi posiadać dedykowane moduły przekaźnikowe funkcjonujące po IP, aby zapewnić współdziałanie z innymi systemami obiektowymi, w praktycznie dowolnym miejscu obiektu wg dostępu sieci LAN
- System musi posiadać odpowiednią ilość licencji, aby zapewnić nieograniczoną rozbudowę o dowolną ilość elementów dla każdego z integrowanych systemów w przyszłości bez dodatkowych opłat
- Licencja podstawowa dla Użytkownika powinna posiadać minimum dostęp do 4 stanowisk klienckich
- Oprogramowanie powinno zapewniać obsługę minimum podstawowych funkcji w systemach integrowanych jak poniżej:
 - SSWIN kontrola: alarm, naruszenie, uszkodzenie, uzbrojenie, rozbrojenie, sabotaż, czujnik zablokowany, odliczanie czasu na wejście/wyjście, błąd połączenia, połączony, rozłączony, strefa blokowana, wyjście wł/wył, przetrzymanie, błąd synchronizacji czasu, drzwi zamknięte/otwarte
 - SSWIN zarządzanie: uzbrojenie, rozbrojenie, blokowanie/odblokowanie czujki, kasuj alarm, włącz/wyłącz wyjście/ odrygluj drzwi, zarządzanie użytkownikami
 - KS kontrola: alarm, uszkodzenie, drzwi zaryglowane/odryglowane, drzwi przetrzymane, czytnik aktywny/nieaktywny, dostęp zezwolony/zabroniony, kartę dodano/usunięto/zmodyfikowano, monitorowanie wejście wł/wył, przekaźnik wł/wył, błąd połączenia, połączony, rozłączony
 - KD zarządzanie kartami
 - SAP kontrola: alarm, alarm skasowano, alarm techniczny, potwierdzenie alarmu, blokowanie, uszkodzenie, uszkodzenia maskowane, test, wyjście włączone/wyłączone, błąd połączenia, połączony, rozłączony
 - CCTV kontrola: detekcja ruchu, nagrywanie, nagrywanie napadowe, wejście włączone/wyłączone, wyjście włączone/wyłączone, logowanie, wylogowanie, zmiana konfiguracji, błąd logowania, błąd połączenia, połączenie utracono, połączony, rozłączony
 - CCTV zarządzanie: obraz z kamer „na żywo”, odtwarzanie, zoom cyfrowy, sterowanie PTZ, włącz/wyłącz wyjście, przełącz kamerę, wywołaj: preset, pattern autoscan, tour

Należy spełnić wytyczne środowiskowe montażu wszystkich urządzeń systemu.

Opracował:

mgr inż. Piotr Barcewicz

2.13. Centralny system zarządzania i nadzoru budynkiem (BMS).

2.13.1. Wymagania ogólne

Centralny Komputerowy System Nadzoru (BMS) ma za zadanie kontrolowanie wyznaczonych procesów i procedur utrzymania oraz obsługi obiektu: „Orientarium” na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Zarządzie Zieleni Miejskiej ciepłego przy

zachowaniu jak najmniejszych kosztów instalacji i eksploatacji. Głównym standardem komunikacyjnym systemu BMS będzie MODBUS TCP/IP.

Podstawowe funkcje realizowane przez BMS muszą w szczególności zapewniać, ale nie ograniczać się do następujących zadań:

- Sprawne kompleksowe zarządzanie funkcjonowaniem budynku zapewniające utrzymanie najwyższego komfortu przebywających w nim osób;
- Umożliwienie wzajemnych interakcji i wymiany informacji pomiędzy zainstalowanymi w budynku systemami technicznymi;
- Ciągłą kontrolę i natychmiastowe alarmowanie o stanach awaryjnych;
- Bieżące śledzenie stanu wszystkich urządzeń i instalacji technicznych podłączonych do systemu, pozwalającą na szybką i właściwą oraz zgodną z odpowiednimi procedurami reakcję w przypadku awarii lub wystąpienia jakichkolwiek usterek;
- Optymalizację kosztów pracy wszystkich urządzeń oraz ich niezawodne funkcjonowanie, w szczególności zapewnienie właściwych okresów konserwacji i przeglądów pozwalających na przedłużenie ich żywotności;
- Zapisywanie i archiwizację rejestrowanych w systemie zdarzeń i mierzonych parametrów pracy instalacji technicznych w budynku;
- Elastyczność oraz możliwość rozbudowy;
- Poziom kontroli;
- Sterowanie pracą central załączania / wyłączania według ustalonych programów czasowych;
- Sterowanie pracą wentylatorów wentylacji bytowej załączania / wyłączania według ustalonych programów czasowych;
- Możliwość zadawania temperatury z poziomu BMS;
- Automatyczne załączanie i wyłączanie wydzielonego oświetlenia według programu czasowego;
- Sterowanie oświetlenia zewnętrznego z zastosowaniem zegara astronomicznego;
- Zintegrowane sterowanie komfortem w pomieszczeniach.

Wszystkie systemy zainstalowane w obiekcie muszą pracować w sposób autonomiczny tzn. mieć możliwość zupełnie niezależnej realizacji przeznaczonych im funkcji, ponadto muszą gwarantować zdolność do pełnej integracji w ramach nadrzędnego systemu zarządzającego BMS. System zarządzający BMS ma stanowić komputerowy uniwersalny interfejs użytkownika, który w przyjazny, graficzny sposób pozwala centralnie zarządzać i automatycznie nadzorować instalacje techniczne oraz bezpieczeństwa w budynku, zapewniając komfort, bezpieczeństwo oraz minimalizowanie kosztów eksploatacji. Niezależne instalacje pracujące w ramach BMS i realizujące swoje podstawowe funkcje muszą być powiązane z innymi systemami poprzez system zarządzający lub być połączone bezpośrednio w przypadkach, gdy ma być zapewniona niezbędna niezawodność wykonania funkcji związanych z bezpieczeństwem ludzi. W przypadku zmian funkcjonalnych

pomieszczeń lub zmian funkcji systemów, zaoferowane urządzenia muszą umożliwiać łatwą rozbudowę oraz korekty dokonywane w oprogramowaniu.

2.13.2. Zakres integracji w ramach BMS

Centralny Komputerowy System Nadzoru (BMS) musi integrować i umożliwiać zdalną obsługę następujących systemów technicznych w budynku:

2.13.2.1. Systemy automatyki instalacji sanitarnych

Obejmujące w szczególności, lecz nie ograniczając się do:

- Sterowanie i monitorowanie urządzeń wentylacyjnych i grzewczych,
- Monitorowanie wentylacji pożarowej i oddymiającej,
- Sterowanie i monitorowanie instalacji w zakresie ciepła i chłodu technologicznego,
- Sterowanie i monitorowanie pracą węzła cieplnego oraz urządzeń chłodniczych (agregaty chłodnicze, wieże chłodnicze, itp..),
- Monitorowanie zużycia mediów energetycznych (woda, ciepło, chłód, energia elektryczna) oraz rozliczanie kosztów ich zużycia,
- Optymalizacja pracy urządzeń i zarządzanie zużyciem energii,
- Monitorowanie stanu urządzeń w instalacjach hydrantowych i hydroforowych,
- Monitorowanie pracy wind, schodów ruchomych etc.

2.13.2.2. Systemy automatyki instalacji elektrycznych

Obejmujące w szczególności, lecz nie ograniczając się do:

- Monitorowanie zużycia mediów energetycznych - liczniki energii elektrycznej,
- Monitorowanie położenia łączników po stronie SN, wyłączenie wyłącznika w wyniku zadziałania zabezpieczeń, obecność napięcia zasilania.
- Monitorowanie położenia zabezpieczeń głównych (wyłączników) nn, zadziałanie ochronnika przepięciowego w rozdzielnicach głównych nn,
- Monitoring rozdzielnic elektrycznych nn a w szczególności: obecność napięcia zasilania, zadziałanie ochronnika przepięciowego,
- Monitorowanie zasilania a w szczególności: prąd, energia czynna, bierna, pozorna, napięcie fazowe i międzyfazowe, częstotliwość, współczynnik mocy,
- Monitorowanie stanu urządzeń automatycznego przełączania zasilania SZR, dyspozycyjność zasilania z każdego systemu sieciowego,
- Monitorowanie parametrów transformatora a w szczególności: temperatura uzwojeń transformatora,
- Monitorowanie parametrów agregatu prądotwórczego: dyspozycyjność zasilania z stan gotowości do pracy agregatu, praca agregatu, stan naładowania baterii, pozycja urządzenia przełączającego, stan wyłącznika głównego, obciążenie agregatu, praca równoległa urządzenia z siecią energetyki zawodowej, zanik napięcia w jednej fazie,



opóźnienie rozruchu, alarm zbiorczy, awaryjne wyłączenie, niski poziom paliwa w zbiorniku, wyciek paliwa do przestrzeni,

- Monitorowanie parametrów zasilacza UPS: pozycja wyłącznika linii zasilającej, wyłączenie awaryjne, alarm ogólny, zasilanie z sieci poza parametrami, przeciążenie, praca z baterii, zbyt niskie napięcie baterii, praca na by-pass'ie, przycisk awaryjnego wyłączenia z pomieszczenia dyspozytorni.
- Sterowanie oświetleniem za pomocą czujników wielosensorowych opartych o komunikację DALI lub MODBUS i czujników obecności,
- Sterowanie i monitorowanie grupami/scenami świetlnymi w opartymi o standard komunikacji DALI,
- Zintegrowane sterowanie komfortem w pomieszczeniach, oświetleniem i żaluzjami.

2.13.2.3. Systemy teletechniczne

Obejmujące w szczególności, lecz nie ograniczając się do:

- Monitoring dźwiękowy systemu ostrzegawczego,
- Monitoring kontroli dostępu,
- Monitoring systemu sygnalizacji włamania i napadu,
- System wykrywania i sygnalizacji pożaru, obejmujący również monitoring urządzeń związanych z zabezpieczeniem przeciwpożarowym obiektu oraz sterowanie tych urządzeń (zgodnie z obowiązującymi przepisami p.poz.),
- System nagłośnienia alarmowego w zakresie monitorowania pracy jego urządzeń (zgodnie z obowiązującymi przepisami p.poz),
- System nadzoru telewizyjnego CCTV,
- System wykrywania obecności metanu,
- System wykrywania wycieku substancji stanowiących zagrożenie dla osób lub zwierząt.

Zaproponowane systemy mają mieć możliwość wzajemnej integracji w ramach Centralnego Systemu Nadzoru instalacji technicznych i bezpieczeństwa na poziomie wspólnej platformy software'owej z wykorzystaniem, tam gdzie jest to konieczne otwartych protokołów komunikacyjnych pozwalających na pełną integrację wszystkich instalacji technicznych w budynku. Zapewnienie właściwej komunikacji pomiędzy poszczególnymi systemami i Komputerowym Centralnym Stanowiskiem Nadzoru umożliwiającym integrację systemu w ramach BMS leży zarówno po stronie dostawcy urządzeń jak i systemu BMS, gdyż wiąże się to z koniecznością udostępniania odpowiednich zasobów po obu stronach.

Wszystkie podsystemy wchodzące w zakres integracji BMS muszą posiadać możliwość zachowania ustawień programowych po zaniku napięcia sieciowego oraz muszą mieć możliwość komunikacji w co najmniej jednym z wymienionych niżej standardowych protokołach:

- MODBUS TCP/IP,
- MODBUS RTU,

- BACnet TCP/IP,
- DMX
- KNX
- MP-BUS
- LON Works,
- M-BUS,
- LightBUS,
- CANOpen,
- EnOCEAN
- Styków bezpotencjałowych.

2.13.3. Oprogramowanie stanowiska centralnego BMS

Oprogramowanie serwera oraz stacji roboczej systemu BMS ma posiadać/umożliwiać między innymi:

- Wizualizacja i zdalne sterowanie urządzeń instalacji przy pomocy dynamicznych, powiązanych ze sobą grafik; powiązania będą umożliwiały łatwe przemieszczanie się pomiędzy widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie; sygnały pochodzące z systemu lub od operatora będą na bieżąco modyfikować kolorową grafikę powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości, wyświetlanie komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu
- Obsługa alarmów zgłaszanych przez sterowniki i system; komunikaty alarmowe, w języku polskim mają być wyświetlane wg priorytetów alarmów oraz w kolejności chronologicznej (pierwsze są komunikowane alarmy najwcześniej zgłoszone); system będzie posiadać możliwość buforowania wszystkich alarmów zgłaszanych jednocześnie; tryb obsługi alarmów musi być aktywny zarówno w przypadku pracy jak i braku pracy operatora; komunikaty alarmowe będą wyświetlane w osobnym okienku dialogowym i zawierać komunikat dający operatorowi dokładną informację o przyczynie alarmu; dodatkowo tekst alarmu ma pojawiać się bezpośrednio na konkretnej grafice; osobnym kolorem zaznaczane mają być alarmy niepotwierdzone i potwierdzone przez operatora; dla wybranych alarmów wymagana jest funkcja umożliwiająca podanie przez operatora przyczyny alarmu i informacji o podjętym działaniu; informacje będą przechowywane w rejestracji zdarzeń historycznych; potwierdzenie alarmu odbywać ma się tylko przez upoważnionego operatora
- Rejestracja danych bieżących z monitorowanych instalacji i urządzeń w celu wykorzystania ich przy tworzeniu raportów i wykresów; zapewniona będzie możliwość sterowania rozpoczęciem i zakończeniem rejestracji danych przy pomocy funkcji czasowych, zdarzeń logicznych lub na polecenie operatora; funkcja eksportu będzie umożliwiać przesyłanie zarejestrowanych wartości do innych programów np. MS Excel
- Rejestracja zdarzeń historycznych w celu archiwizacji; zapisane w rejestrze zdarzenie będzie zawierać datę i czas jego wystąpienia oraz dane osoby

odpowiedzialnej za czynności związane z tym zdarzeniem; będą rejestrowane wszystkie stany alarmowe, wydawane polecenia, zmiany statusów obiektów i komunikaty systemowe; będzie możliwość wybierania potrzebnych danych oraz sortowania ich według wybranej cechy.

- Tworzenie raportów o zdarzeniach w systemie, stanach alarmowych, danych o zużyciu poszczególnych mediów itp.; raporty będą powiązane z alarmami w systemie i będą mogły być drukowane automatycznie po wystąpieniu alarmu; będzie możliwość wydruku okresowego raportów, sterowanego zdarzeniami czasowymi lub alarmami; raporty będą zachowywane jako pliki MS Excel zarówno w bazie danych systemu
- Prezentacja trendów rejestrowanych wielkości; możliwe będą dwa rodzaje prezentacji danych: wykres wartości rejestrowanych na bieżąco (on line) oraz wykres na podstawie zarejestrowanych danych (off line)
- Synchronizacja czasu poszczególnych elementów systemu BMS; synchronizacja zapewni poprawne działanie wszystkich operacji związanych z funkcjami czasowymi; synchronizacja czasu będzie kontrolować zegar w komputerze stacji roboczej BMS oraz w sterownikach obiektowych; synchronizacja czasu zapewni automatyczną zmianę czasu zimowego na letni, z uwzględnieniem lat przestępnych
- System uprawnień i zabezpieczeń będzie umożliwiać korzystanie z systemu BMS tylko osobom upoważnionym; każdy operator będzie miał przydzielone swoje dane identyfikacyjne i hasło; administrator systemu powinien mieć możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze zorganizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami; uprawnienia operatora będą określać jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać, zmieniać, dodawać, usuwać obiekty, forsować tryby pracy urządzeń, blokować alarmy itp.)
- Wszystkie główne elementy oprogramowania w tym paski menu, komunikaty systemowe i grafiki mają być w języku polskim.
- Oprogramowanie interfejsu operatora ma zapewniać dynamiczny dostęp do bazy danych SQL oraz pozwalać na wyświetlanie i modyfikowanie danych systemowych w czasie rzeczywistym
- Musi być zapewniona możliwość programowania grup dostępu do korzystania z funkcji systemu np. sterowanie i zmiana parametrów pracy central wentylacji i klimatyzacji; wielodostępu do systemu wg grup dostępu i pracy w tle aktualnego stanu wizualizacji stacji nadzoru; możliwość tworzenia tematycznych grup urządzeń do wielopoziomowego nadzoru – tworzenie tzw. BMS serwisowych
- Zarządzanie wszystkich instalacji technicznych ma odbywać się za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik
- Zakończenie pracy operatora (wyjście z systemu) odbywa się na żądanie operatora, poprzez wybór odpowiedniej instrukcji z paska menu, Wszelkie operacje wejścia / wyjścia z systemu muszą się automatycznie zapisywać w logu zdarzeń.
- Okno grafiki zawierające punkt/punkty (zarówno wejścia jak i wyjścia) pokazujące aktualny stan danego punktu (np. pozycja siłownika zaworu) musi być wykonane w

taki sposób, aby operator posiadający odpowiednie uprawnienia mógł mieć możliwość wyboru dowolnego stanu i tym samymysterowania fizycznego urządzenia odpowiadającego danemu punktowi np.ysterowanie ręczne siłownika.

- System musi być wyposażony w rozbudowaną funkcję pomocy dla operatorów,
- Musi być możliwość równoczesnego przeglądania kilku okien/manek graficznych jednocześnie, np. na jednym monitorze układ technologiczny centrali wentylacyjnej i równocześnie na tym samym monitorze możliwość otwarcia np. innej grafiki, arkusza kalkulacyjnego, wykresu słupkowego, edytora tekstów itp.
- System musi informować operatora o konieczności wykonaniu prac konserwacyjnych,
- System musi mieć możliwość raportowania wszystkich interesujących operatora danych,
- Monitorowanie wartości poborów mocy, ciepła, chłodu i wody (szczególnie dużego zużycia w okresie nocnym) oraz informowania i raportowania w przypadku przekroczenia progów maksymalnych zdefiniowanych przez uprawnionego operatora.

Oprogramowanie systemu BMS musi gwarantować operatorowi maksimum informacji dotyczących obsługiwanych przez niego instalacji. Ponadto musi wspomagać go w podejmowaniu właściwych decyzji związanych z obsługą instalacji dzięki systemowi odpowiednich podpowiedzi i automatycznych reakcji na wynikłe zdarzenia. Struktura systemu operatorskiego, a w szczególności hierarchia obrazów synoptycznych musi być przejrzysta i łatwa w nawigacji. Przechodzenie pomiędzy poszczególnymi obrazami i akcje operatorskie musi odbywać się przy pomocy myszki i / lub klawiatury.

Oprogramowanie BMS musi zapewniać użytkownikowi zmianę konfiguracji systemu, parametrów programowych i rekordów bazy danych podczas normalnej pracy systemu.

2.13.4. Pogromy aplikacyjne sterowników BMS

Program aplikacyjny musi zawierać wszystkie informacje potrzebne sterownikowi do spełnienia wszystkich wymagań w zakresie systemu BMS.

Poszczególne programy aplikacje zaimplementowane w danym sterowniku PLC mają w szczególności posiadać, lecz nie ograniczać się do:

- funkcje sterowania, monitorowania i nadzoru,
- opis wszystkich punktów systemu dla danego sterownika PLC (wejścia, wyjścia, punkty programowe), który ma zawierać wszystkie informacje o każdym punkcie (nazwa, adres systemowy, wartości minimalne i maksymalne, jednostki miary, komentarze...),
- czasowe programy pracy opisujące sposób działania zadeklarowanych punktów synchronizowane z aplikacją programową BMS. Wszystkie zmiany takie jak: zmiana czasu z letniego na zimowy i odwrotnie, daty początku i końca poszczególnych pór roku mają być wprowadzone do pamięci sterownika. Zmiana czasu ma odbywać się automatycznie we właściwym momencie,
- logika sterowania poprzez łączenie poszczególnych bloków funkcyjnych,
- możliwość napisania dowolnej funkcji,

- możliwość parametryzowania dowolnych połączeń komunikacyjnych przy wykorzystaniu standardowych protokołów komunikacyjnych.

2.13.5. Funkcje systemu BMS

Przykładowe funkcje systemu BMS dla oprogramowania:

- włączanie scen oświetleniowych przy wykorzystaniu programów czasowych,
- dla wybranych osób, po użyciu przez nie karty systemu kontroli dostępu przesyła informacje do system BMS w celu realizacji procedury załączenia oświetlenia na drodze tej osoby od wejścia budynku do miejsca pracy oraz wygasza kolejne sektory oświetlenia po ich przebyciu przez daną osobę,
- sterowanie rozdziałem strumienia świetlnego opraw,
- monitorowanie wiatru i deszczu dla obsługi systemu sterowania żaluzji,
- zaznaczenie na masce graficznej aktualnej kamery która wyświetla obraz w przypadku pojawienia wykrycia obecności człowieka,
- tworzenie raportów w celu analizy i optymalizacji zużycia,
- rozliczanie ze zużycia mediów przez poszczególnych najemców/budynki/działy/strefy,
- zarządzanie zużyciem energii:
- obniżenia szczytowego zapotrzebowania mocy w celu minimalizacji kosztów zużycia energii przy minimalnym marginesie dyskomfortu ludzi,
- stopniowo, w grupach od najniższego do najwyższego priorytetu, przejście na mniejsze prędkości obrotowe silników wielobiegowych lub sterowanych przez przetwornice częstotliwości w celu obniżenia kosztów,
- wyłączenie / załączenie programowe instalacji mniej ważnych w miarę oscylacji górnych wartości zużycia energii,
- system BMS ma mieć możliwość wyboru działania dla następujących algorytmów pracy:
- algorytm działania, który przelicza chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną, prognozuje dalszy jego wzrost i jednocześnie zmniejsza nachylenie krzywej wzrostu zużycia energii. Algorytm ten pozwala na osiągnięcie maksymalnego zużycia, lecz nie dopuści do jego przekroczenia
- algorytm działania, który przelicza chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną, prognozuje dalszy jego wzrost i nie wprowadza żadnych działań korygujących do momentu, gdy prognozowane zużycie energii elektrycznej w następnym interwale czasowym nie przekroczy maksymalnej dopuszczalnej wartości. Dopiero w danym momencie system będzie podejmował akcję mającą na celu nie dopuszczenie do przekroczenia maksymalnego zużycia energii.
- algorytm działania który przelicza chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną, prognozuje dalszy jego wzrost i jednocześnie dopuszcza do jego chwilowego przekroczenia o ustaloną wartość w następnym interwale czasowym.

Aplikacja zarządzania zużyciem energii ma być realizowana przez wszystkie sterowniki PLC systemu BMS. Nie dopuszcza się, aby te funkcje były realizowane przez oprogramowanie stacji BMS

2.13.6. Konfiguracja systemu BMS

Centralny Komputerowy System Nadzoru BMS musi składać się między innymi z:

- sterowników PLC wyposażonych w moduły komunikacyjne oraz moduły wejść/wyjść cyfrowe i analogowe oraz serwera i stacji operatorskiej,
- oprogramowanie systemowe dla serwera i stacji operatorskiej,
- zarówno serwer jak również stacja operatorska muszą pracować pod kontrolą systemu operacyjnego Windows zapewniającego jednoczesną obsługę kilku programów,
- komputery klasy PC dla stacji operatorskiej,
- dedykowany dla BMS serwer, umożliwiający podłączenie i integrację systemów budynku oraz zapewniający równorzędny dostęp dla stacji operatorskiej do wszystkich rekordów i tabel zdefiniowanych w bazie danych.
- zasilacz UPS dla serwera systemu BMS z min 30minut podtrzymania,
- zasilacz UPS stacji roboczej z min 30minut podtrzymania,
- koncentratory sieciowe oraz elementy wyposażenia sieci komunikacyjnej,
- monitor 2 szt. min LCD 40”.

Głównym elementem Centralnego Systemu Zarządzania i Nadzoru (BMS) jest serwer, umożliwiający podłączenie i integrację systemów/instalacji oraz zapewnia równorzędny dostęp dla stacji operatorskiej niezbędnych danych. Serwer systemu BMS musi posiadać system operacyjny Microsoft Windows Serwer lub lepszy zgodny z wymaganiami producenta oprogramowania BMS. Serwer musi posiadać konieczne przyłącza komunikacyjne (karty komunikacyjne) do podłączanych systemów wchodzących w zakres integracji BMS –u oraz zapewnić dostęp do wszystkich rekordów i tabel zdefiniowanych w bazie danych dla aplikacji BMS. Serwer musi posiadać również: klawiaturę, mysz oraz monitor.

Stacja operatorska musi posiadać kartę graficzną, klawiaturę, mysz oraz system operacyjny typu WINDOWS zgodny z aplikacją systemową BMS.

2.13.7. Sterowniki swobodnie programowalne PLC

Sterowniki PLC oparte na technologii DDC muszą prawidłowo realizować wszystkie podstawowe funkcje także przy wyłączonym serwerze i stacji operatorskiej BMS.

Sterowniki mają kompleksowo realizować aplikacje związane z funkcją i zadaniem systemu BMS oraz umożliwiać wzajemną komunikację między sobą.

Sterowniki oparte o technologii DDC muszą posiadać:



- podtrzymanie pamięci min 72 godziny, w której będzie zapisana aplikacja programowa umożliwiająca w czasie zaniku napięcia sterownikowi ponowne inicjację jego funkcjonalności i automatycznego połączenia się z systemem BMS,
- własny zegar czasu rzeczywistego automatycznie synchronizowany w ramach jednego systemu BMS,
- możliwość wgrania kodów źródłowych aplikacji do pamięci sterownika
- zintegrowany, serwer www pozwalający na monitoring parametrów danej instalacji
- możliwość bezpośredniej obsługi liczników po protokole M-Bus, bez zastosowania zewnętrznych konwerterów
- możliwość obsługi wielu protokołów komunikacyjnych jednocześnie przez jeden sterownik
- możliwość rozbudowy sterowników o zewnętrzne karty pamięci typu Compact Flash do 16GB lub SD do 8 GB
- możliwość wyboru języków programowania takich jak: IL, FBD, LD, SFC, ST zgodne z normą IEC 61131-3 oraz CFC
- możliwość zmiany parametrów komunikacyjnych z interwałem czasowym np. 5s przy zastosowaniu tego samego portu RS485 dla różnych urządzeń posiadających komunikacje MODBUS RTU
- możliwość dodania wielu portów do jednego sterownika np. RS485 - Modbus RTU + Ethernet - Modbus TCP + MBUS + LONWORKS + MP-BUS + KNX + DALI,
- każdy sterownik PLC musi posiadać możliwość obsługi protokołów komunikacyjnych takich jak: MODBUS TCP/IP, MODBUS RTU, BACnet TCP/IP, DMX, KNX, MP-BUS, LON Works, M-BUS, LightBUS, CANOpen, EnOCEAN,
- każdy sterownik ma być wyposażony w gniazdko 2xRJ45,
- niezbędne karty komunikacyjne oraz karty wej/wyj zapewniając podłączenie wszystkich punktów niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji. Każdy ze sterowników zapewnia podłączenie wszystkie punktów wejścia / wyjścia oraz kart komunikacyjnych niezbędnych do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji,
- rozdzielczość sygnałów analogowych minimum 12 bit z opcją 16 bit lub 24 bit
- 16-bitowy lub 32-bitowy mikroprocesor z systemem operacyjnym przechowywanym w nieulotnej pamięci EPROM o pojemności min. 128 Kb,
- pamięć RAM sterownika rozszerzalna od 64MB do 8 GB,
- możliwość swobodnego rozmieszczenia ich w obiekcie zgodnie z wymaganiami. System musi umożliwiać późniejszą swobodną rozbudowę instalacji,
- możliwość swobodnie definiowanych zależności programowych,
- możliwość odczytu lub załadowanie gotowego programu aplikacyjnego bezpośrednio z sieci np. z stanowiska nadzoru BMS,

- wskaźniki diodowe sygnalizujące zasilanie, pracę programu i awarii sterownika. Wszystkie wskaźniki diodowe muszą być widoczne bez zdejmowania obudowy sterownika.

2.13.8. Przenośne panele operatorskie

Przenośne panele operatorskie jako tablety, laptopy które za pomocą sieci WiFi lub bezpośredniego podłączenia się za pomocą sieci ETHERNET po przez łącze RJ45 i przy zastosowaniu dedykowanego oprogramowania będą posiadały następujące funkcje:

- odczyt przez operatorów zmiennych systemu, sprawowania kontroli i dokonywania niezbędnych zmian parametrów kontrolnych we wszystkich sterownikach obiektu systemu BMS,
- połączenie panelu operatora ze sterownikiem musi umożliwiać odczyt danych i kontrolę nie tylko dla tego konkretnego sterownika, ale również dla wszystkich innych sterowników połączonych magistralą systemu BMS. Połączenie pomiędzy panelem operatora a sterownikiem nie może zakłócać w żaden sposób normalnej pracy sterownika, magistrali, transmisji alarmów ani nie uniemożliwia odbierania komend ze stanowiska centralnego BMS.

Dostęp operatora do panelu operatorskiego musi być limitowany hasłem. Muszą być co najmniej trzy poziomy dostępu. Poziom pierwszy ma umożliwiać jedynie oglądanie danych, poziom drugi modyfikowanie, tworzenie i kasowanie np. programów czasowych, poziom trzeci umożliwi modyfikowanie opisów punktów, zmianę wartości nastaw, ustawianie zegara systemowego i przeglądanie alarmów.

Wszystkie komunikaty muszą być generowane w języku polskim i/lub innym wskazanym przez Inwestora.

2.13.9. Struktura sieci BMS

Jako główny szkielet systemu BMS łączący serwer BMS, stacje roboczą oraz głównymi sterownikami swobodnie programowalne PLC stanowiące platformę integracji BMS z instalacjami wchodzącymi w zakres obiektu będzie standard komunikacji oparty o protokół MODBUS TCP/IP wykorzystujący sieć ETHERNET. Połączenie głównej sieci ETHERNET musi być w postaci gwiazdy przy wykorzystaniu światłowódów i urządzeń sieciowych (media konwertery, switch, bramek komunikacyjnych) zamontowanych według potrzeb.

2.13.10. Dostarczane produkty i systemy

Dla instalacji systemu BMS należy dostarczyć odpowiedni sprzęt będący w momencie realizacji najlepszym (najszybszym, najbardziej niezawodnym) dostępnym na rynku i spełniającym najwyższe wymagania z punktu widzenia właściwej pracy serwera i stacji operatorskich.

Poniżej minimalne wymagania sprzętowe dla serwera i stacji operatorskiej:

Przykładowa specyfikacja sprzętowa dla serwera BMS:

Elementy składowe	Ilość i cechy techniczne
Obudowa	typu Rack , wysokość 1U/2U wraz z szynami i prowadnicą kabli



Elementy składowe	Ilość i cechy techniczne
Procesor	8-rdzeniowy w architekturze x86 min. 3.0 GHz firmy INTEL
Płyta główna	Dedykowana serwerowa, wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera, minimum 18 gniazd pamięci RAM, min 7 portów USB (w tym min 2 z przodu, min 4 z tyłu, min 1 w środku), port VGA z tyłu
Pamięć RAM	32GB RAM typu DDR4-SDRAM z korekcją błędów, funkcje scrubbing i SDDC, możliwość rozbudowy do minimum 192 GB.
HDD	2szt. dysków twardych typu SAS hot-plug, nie mniejsze niż 300GB 10krpm 3,5" każdy, dyski wewnątrz serwera pracujące w macierzy dyskowej RAID, możliwość jednoczesnej instalacji dysków SATA i SAS, możliwość instalacji min. 6 szt. dysków,
Kontrolery	kontroler dysków typu SAS 6G minimum 8 portów z obsługą RAID 0,1,10,5, z pamięcią cache 512MB i podtrzymaniem baterijnym,
Inne napędy i moduły	DVD- RW wewnętrzny
Karta graficzna	Karta graficzna, umożliwiająca wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum 1280x1024 pikseli
Karty sieciowe	karta sieciowa typu Ethernet z 4 portami 10/100/1000Base-T(X) (akceleracja TCP/IP)
Zasilanie i chłodzenie	Dwa redundantne zasilacze o mocy minimalnej 550W na 1 zasilacz, zgodne ze standardem EPA, typu hot plug, nadmiarowe chłodzenie – redundantne wentylatory typu hot-plug
Zarządzanie	Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (temperatura, dyski, zasilacze itd.).
Zarządzanie	Zintegrowany z płytą główną kontroler zdalnego zarządzania zgodny ze standardem IPMI 2.0 umożliwiający zdalny restart serwera i pełne zarządzanie włącznie z przejściem zdalnym konsoli graficznej oraz zdalnego podłączenia napędów. Umieszczona z przodu chowana karta identyfikacyjna serwera zawierająca nazwę serwera, numer handlowy, numer seryjny, adresy kart sieciowych
Dokumentacja	Karty gwarancyjne, instrukcje, licencje oprogramowania, nośniki ze sterownikami
Akcesoria	Komplet montażowy do szafy Rack umożliwiający wysuwanie serwera oraz ramię do kabli.
Wentylacja	Dedykowana wentylacja dla serwera dobrana według wytycznych producenta serwera



Przykładowa specyfikacja sprzętowa dla stacji operatorskiej:

Typ	Workstation
Procesor	Procesor czterordzeniowy dedykowany do pracy ciągłej, pamięć cache drugiego poziomu min. 8MB, częstotliwość szyny 3.0MHz.
Pamięć RAM	min 16GB DDR3-1600 Dual Channel - możliwość rozbudowy do 64 GB - min. 2 wolne złącza dla rozszerzeń pamięci
Dysk twarde	min 1000 GB (min. SATA II; min. 7200 rpm, NCQ/3Gbit, 8mb cache)
Płyta główna	- zaprojektowana i wyprodukowana dla danego modelu komputera
Karta dźwiękowa	- zintegrowana - w standardzie High Definition
Karta sieciowa	10/100/1000 Mbps - obsługa protokołów: WoL, ASF 2.0, PXE - możliwość odczytania adresu MAC karty z BIOS komputera
Karta graficzna	Karta graficzna, umożliwiająca wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum 1280x1024 pikseli oraz obsługująca niezależnie min dwa monitory
Porty I/O	- min. 6 portów USB 2.0 (w tym min. 2 na panelu przednim) - min. 4 portów USB 3.0 (w tym min. 1 na panelu przednim) - 2x porty PS2, 1x audio line-in
System operacyjny	Micro soft Windows 7 PRO 32bit/64bit w polskiej wersji językowej
Obudowa	- zasilacz wbudowany wewnątrz obudowy, o mocy min. 400W
Przekątna ekranu, rozdzielczość	2 x monitor o 40 cali o rozdzielczości minimum 1680x1050 pikseli
Parametry obrazu	Odwzorowanie 16,7 miliona kolorów, kontrast 1000:1, jasność min. 250 cd/m2, czas reakcji matrycy max. 5ms, kąty widzenia minimum 170 stopni
Wejścia wideo	1x HDMI/DVI, 1x VGA
Prędkość druku w czerni (tryb normal, A4)	Do 30 str./min
Wydruk pierwszej strony w czerni	W ciągu 8 s (z trybu automatycznego wyłączenia/oczekiwania)
Jakość druku w czerni	Do 600 x 600 dpi



Technologia druku	Druk laserowy
Normatywny cykl pracy (miesięcznie, format A4)	Do 25 000 stron
Standardowa pamięć	minimum 16 MB
Szybkość procesora	minimum 266 MHz
Stand. liczba podajników	1
Standardowy podajnik	podajnik na 150 arkuszy
Druk dwustronny	Automatyczny (standardowo)
Obsługiwane formaty	A4, A5, A6, B5, koperty (C5, B5, DL);
Obsługiwane systemy	Windows® 7 (32- i 64-bitowy)

Specyfikacja sprzętowa ma charakter poglądowy w celu określenia parametrów technicznych i jakościowych urządzeń oraz że dopuszczone jest stosowanie urządzeń zamiennych o parametrach takich samych lub lepszych.

Wszystkie produkty i oprogramowanie ma być dostarczone z odpowiednimi atestami, licencjami oraz innymi dokumentami związanymi z zastosowaniem danego urządzenia i materiału. Należy stosować sprzęt renomowanych dostawców podlegający procedurze odpowiedniego sprawdzenia i gwarancji jakości.

2.13.11. Zakres robót wykonywanych przez wykonawcę systemu BMS

Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należytą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną i w oparciu o najnowocześniejsze urządzenia. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania powierzonych mu prac w zakresie systemu BMS. Ponadto wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym projektami innych branż z uwagi na powiązania systemowe w ramach systemu BMS. Materiały lub czynności w sposób oczywisty związane z pracami wyspecyfikowanymi lub wynikającymi z analizy wszystkich dokumentów związanych wchodzi w zakres obowiązków i koszty Wykonawcy.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny między innymi za:

- wykonanie kompletnego systemu BMS według zatwierdzonego projektu wykonawczego przez Inwestora,
- kompletację wszelkich wymagań technicznych oraz eksploatacyjnych Inwestora,
- kompletność oraz koordynację systemu w ramach branży elektrycznej, sanitarnej i teletechnicznej,



- szkolenie personelu,
- testy systemu,
- instrukcje obsługi i konserwacji.

2.13.12. Znakowanie

Wszystkie elementy systemu BMS należy dokładnie oznakować na podstawie projektu wykonawczego. Kable/przewody BMS należy znakować po obu stronach adresem BMS (numerem etykiety). Wszystkie szafy należy oznakować na obudowie. Napisy na elementach oznakowania powinny być wykonane w języku polskim.

2.13.13. Testy

Testy obejmują, m.in., następujące prace:

- kontrola wykonania pod względem zgodności z zatwierdzoną dokumentacją wykonawczą,
- kontrola połączeń głównych, sterujących, pomiarowych i komunikacyjnych;
- pomiary stanu izolacji i skuteczności zerowania,
- testy rozruchu i funkcjonalne dla systemu BMS (działanie aplikacji, alarmów, nastaw, programy czasowe, prawidłowość monitorowanych i sterowanych sygnałów itp.),
- testy funkcjonalne dla każdego sterownika PLC systemu BMS,
- symulacja przerwy w zasilaniu podstawowym.

2.13.14. Zdalny odczyt i możliwość zdalnego sterowania

Przewiduje się możliwość zdalnego połączenia za pomocą protokołu TCP/IP systemu BMS. Za pomocą zdalnego dostępu możliwy będzie podgląd parametrów instalacji systemu BMS przez użytkownika. Połączenie zdalne będzie zabezpieczone hasłem. Zakłada się, że w danej chwili będzie możliwy dostęp do systemu BMS przez 5 użytkowników.

Opracował:

mgr inż. Tomasz Loba

2.14. Wymagania ochrony przeciwpożarowej.

2.14.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych

Ze względu na specyfikę obiektu ilość materiałów palnych w pawilonach ekspozycyjnych będzie niewielka. Materiałem palnym będzie drewno klejone konstrukcji dachu i przekrycie dachu z folii ETFE lub płyt z poliwęglanu, okładzina ścian wykonana z bambusa lub jego imitacji oraz roślinność i pnie drzew stanowiące element wystroju wnętrz. Roślinność biotopów nie będzie stwarza zagrożenia pożarowego ponieważ będą to rośliny liściaste zawierające dużą ilość wody. Potencjalne zagrożenie pożarowe powodowała będzie okładzina ścian wykonana z bambusa.

W salach konferencyjnych elementy wyposażenia wewnątrz powodowały będą typowe dla tego typu obiektów zagrożenie pożarowe. W sklepie składowane będą towary zawierające w głównej mierze papier, tworzywo sztuczne i drewno. W szatni przechowywana odzież wykonana będzie z włókien naturalnych i tekstylnych.

Odmierna sytuacja dotyczy obiektów gastronomicznych - food court, dziecińca zwierzęcego oraz wiat ekspozycji zewnętrznej wykonanych w architekturze regionu z drewna i krytych strzechą. Taka zabudowa stwarza duże ryzyko rozprzestrzeniania się pożaru, dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na minimalizację ryzyka powstania pożaru, możliwość wczesnego wykrycia pożaru oraz dobór materiałów i środków zabezpieczających ograniczających rozprzestrzenianie się pożaru.

2.14.2. Kategoria zagrożenia ludzi oraz przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.

W pawilonie wejściowym i budynkach ekspozycyjnych występuje szereg pomieszczeń przeznaczonych dla ponad 50 osób nie będących ich stałymi użytkownikami. W związku z powyższym budynki kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi ZL I. W obrębie tych obiektów występują również pomieszczenia biurowe i administracyjne charakteryzowane kategorią zagrożenia ludzi ZL III.

Obiekty food court charakteryzowane są kategorią zagrożenia ludzi ZL III.

2.14.2.1. Pawilon wejściowy

W pomieszczeniu wielofunkcyjnym przebywać będzie do 255 osób. Restauracja przeznaczona będzie dla 110 osób. W pozostałych pomieszczeniach parteru przebywać będzie do 50 osób. Sala konferencyjna po usunięciu ścian mobilnych będzie miała 400 miejsc. Trzy sale powstałe z podzielenia sali konferencyjnej mieściły będą do 133 osób. W salach konferencyjnych przylegających do części administracyjno-biurowej przebywać będzie po 85 osób. W części administracyjno-biurowej nie będzie pomieszczeń przeznaczonych dla ponad 50 osób, przewiduje się tutaj 131 pracowników. Łącznie w pawilonie wejściowym przebywać będzie do 1200 osób.

2.14.2.2. Słoniarnia

W pomieszczeniu wielofunkcyjnym przy wejściu do słoniarni przebywać będzie 240 osób (parter 142 os. + antresola 97 os.) a w pomieszczeniu ekspozycji słoni 250 osób (parter 159 os. + antresola 91 os.). Łącznie w słoniarni przewiduje się do 500 osób. Na ekspozycji zewnętrznej znajdować się może 188 osób.

2.14.2.3. Celebes

W ekspozycji wewnętrznej makaków i anoa przebywać będą na poziomie parteru 82 osoby, a na antresoli 60 osób. W ekspozycji akwariów, w tym rekinów i rafy koralowej, przewiduje się 215 osób. Łącznie 360 osób. Na ekspozycji zewnętrznej znajdować się może 48 osób.

2.14.2.4. Wyspy Sundajskie

W ekspozycji wewnętrznej na parterze przewiduje się 330 osób, na antresoli 177 osób. Łącznie 507 osób. Na ekspozycji zewnętrznej znajdować się mogą 182 osoby.

2.14.2.5. Pomieszczenia techniczne

Pomieszczenia techniczne w budynku nie są przeznaczone na pobyt ludzi. Obecność w nich ludzi wiązała się będzie z przeglądami technicznymi i konserwacją urządzeń.

2.14.3. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Pomieszczenia techniczne zagrożone będą pożarem o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m². Większość procesów technologicznych będzie mokra i będzie polegała na uzdatnianiu wody. Na zapleczu boksów dla zwierząt znajdować się będą jedynie magazyny podręczne z żywnością niezbędną do przygotowania bieżących posiłków. Zapasy żywności magazynowane będą poza obiektami ekspozycyjnymi.

2.14.4. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

W części technicznej w osadnikach biologicznych mogą gromadzić się mieszaniny wybuchowe metanu. Należy przeprowadzić ocenę zagrożenia wybuchem obejmującą wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem wraz z opracowaniem graficznej dokumentacji klasyfikacyjnej oraz wskazaniem czynników mogących w nich zainicjować zapłon.

2.14.5. Klasy odporności pożarowej oraz klasy odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

W budynku wielokondygnacyjnym, którego kondygnacje stanowią odrębne strefy pożarowe, klasy odporności pożarowej poszczególnych kondygnacji określa się odrębnie. Klasa odporności pożarowej części budynku nie powinna być niższa od klasy odporności pożarowej części budynku położonej nad nią. Dla części podziemnej nie powinna ona być niższa niż „C”.

Uwzględniając wysokość budynków, liczbę kondygnacji oraz podział na strefy pożarowe, budynki należy zaprojektować w klasach odporności pożarowej:

Lp	Obiekt / przestrzeń	Ilość kondygnacji	Wysokość maksymalna i grupa wysokości	Kategoria zagrożenia ludzi ZL / PM o Q	Wymagana klasa odporności pożarowej
1	Pawilon wejściowy	2 N	SW	ZL I i ZL III	„D”
2	Food court	1 N	N	ZL III	„D”
3	Dzieciniec zwierzęcy	-	-	IN hodowla ściółkowa	brak wymagań
4	Słoniarnia ZL	2 N	SW	ZL I i ZL III	„C”
5	Słoniarnia PM	2 N 1 P	SW	PM o Q ≤ 500 MJ/m ²	„C”



6	Wybieg zewnętrzny Słoniarnia	-	-	-	brak wymagań
7	Celebes ZL	2 N	SW	ZL I i ZL III	„C”
8	Celebes PM	2 N 1 P	SW	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	„C”
9	Wybieg zewnętrzny Celebes	-	-	-	brak wymagań
10	Wyspy Sundajskie ZL	2 N	SW	ZL I i ZL III	„C”
11	Wyspy Sundajskie PM	2 N 1 P	SW	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	„C”
12	Wybieg zewnętrzny Wyspy Sundajskie	-	-	-	brak wymagań

Elementy budynku powinny w zakresie klasy odporności ogniowej spełniać co najmniej wymagania określone w poniższej tabeli:

Klasa odporności i pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1),2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
„D”	R 30	-	REI 30	EI 30	-	-
„C”	R 60	R 15	REI 60	EI 30	EI 15	E 15

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.

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

³⁾ Wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych, jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni

Wszystkie zastosowane elementy budynków powinny być wykonane z materiałów nierozprzestrzeniających ognia (NRO). Zastosowane w budynku materiały budowlane powinny posiadać stosowne certyfikaty potwierdzające klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia.

W przypadku zastosowania na przekrycie dachów budynków projektowanych w C klasie odporności pożarowej materiału nie posiadającego klasy odporności ogniowej RE należy wystąpić do właściwego ministra z wnioskiem o odstąpienie od zapisów § 216 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w

sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (j.t.: Dz. U. z 2015 r., poz. 1422)

Wymagania klasy odporności ogniowej nie dotyczą ścianek działowych oddzielających od siebie pomieszczenia, dla których określa się łącznie długość przejścia ewakuacyjnego.

Biegi, spoczniki, pochylnie oraz podesty komunikacyjne powinny posiadać klasę odporności ogniowej R 60 w klasie „C” odporności pożarowej oraz powinny posiadać klasę odporności ogniowej R 30 w klasie „D”.

Elementy wystroju i wyposażenia wnętrz:

- w budynkach nie należy stosować do wykończenia wnętrz materiałów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące;
- na drogach komunikacji ogólnej służącej celom ewakuacji nie należy stosować materiałów i wyrobów łatwo zapalnych;
- okładziny sufitów i sufity podwieszane powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia;
- wszystkie elementy wystroju wnętrz powinny być nierozprzestrzeniające ognia (NRO).

2.14.6. Podział na strefy pożarowe oraz strefy dymowe

Projektowany obiekt Orientarium należy podzielić na strefy pożarowe z uwzględnieniem przewidywanego etapowania inwestycji.

Przy podziale na strefy pożarowe należy uwzględnić:

- wydzielenie pomieszczeń technicznych i magazynowych PM nie powiązanych funkcjonalnie z częściami zakwalifikowanymi do kategorii zagrożenia ludzi ZL,
- dopuszczalne powierzchnie stref pożarowych,
- warunki ewakuacji.

Przestrzenie techniczne PM niepowiązane funkcjonalnie z częściami budynku zaliczonymi do kategorii zagrożenia ludzi ZL powinny stanowić odrębne strefy pożarowe. Ponadto, jeżeli w budynku występują rozdzielnie elektryczne zasilające instalacje i urządzenia niezbędne podczas pożaru, powinny one stanowić odrębne strefy pożarowe.

Strefy pożarowe należy wydzielać elementami oddzielenia przeciwpożarowego, tj. ścianami i stropami, które powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a występujące w nich otwory powinny być zamykane drzwiami przeciwpożarowymi bądź innymi zamknięciami przeciwpożarowymi.

W miejscach, gdzie do ścian budynków przylegają wiaty (zadaszenia) dróg zwiedzania ekspozycji zewnętrznych, ściany budynków powinny być ścianami oddzielenia przeciwpożarowego wykonanymi z materiałów niepalnych w klasie odporności ogniowej REI 120, z zamknięciami otworów w tych ścianach w klasie odporności ogniowej EI 60.

Poniżej przedstawiono informacje niezbędne do podziału na dopuszczane powierzchnie stref pożarowych:



Lp	Obiekt / przestrzeń	Ilość kondygnacji nadziemnych – N podziemnych – P	Wysokość maksymalna i grupa wysokości	Kategoria zagrożenia ludzi ZL /gęstość obciążenia ogniowego Q	Dopuszczalna powierzchnia SP
1	pawilon wejściowy	2 N	SW	ZL I i ZL III	5 000 m ²
2	food court	1 N	N	ZL III	10 000 m ²
3	dzieciniec zwierzęcy	1 N	N	IN hodowla ściółkowa	5 000 m ²
4	słoniarnia ZL	1 N	SW	ZL I i ZL III	10 000 m ²
5	słoniarnia PM	2 N 1 P	SW	PM o Q ≤ 500 MJ/m ²	10 000 m ²
6	wybieg zewnętrzny - Słoniarnia	-	-	ZL I	nie ogranicza się
7	Celebes ZL	2 N	SW	ZL I i ZL III	5 000 m ²
8	Celebes PM	2 N 1 P	SW	PM o Q ≤ 500 MJ/m ²	5 000 m ²
9	Wybieg zewnętrzny - Celebes	-	-	ZL I	nie ogranicza się
10	Wyspy Sundajskie ZL	1 N	SW	ZL I i ZL III	10 000 m ²
11	Wyspy Sundajskie PM	2 N 1 P	SW	PM o Q ≤ 500 MJ/m ²	10 000 m ²
12	wybieg zewnętrzny- Wyspy Sundajskie	-	-	ZL I	nie ogranicza się

Przy podziale na strefy pożarowe należy wziąć pod uwagę również fakt, że w osadnikach biologicznych w częściach technicznych mogą gromadzić się mieszaniny wybuchowe metanu, co w konsekwencji może skutkować uznaniem tych pomieszczeń jako zagrożonych wybuchem.

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej ZL budynku wynosi 5000 m². Przy zastosowaniu samoczynnych urządzeń oddymiających uruchamianych za pomocą systemu wykrywania dymu dopuszczalną powierzchnię strefy pożarowej można zwiększyć o 100%, co w sumie daje 10 000 m² (słoniarnia i biotop Wysp Sundajskich). Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej PM budynku wynosi 10 000 m².

W oparciu o powyższe, budynki należy podzielić na następujące strefy pożarowe:



Nazwa strefy pożarowej	Obiekt / przestrzeń	ZL / PM	Powierzchnia SP	Dopuszczalna powierzchnia SP
SP 1 (ZL)	Pawilon wejściowy (parter + piętro + łącznik)	ZL I i ZL III	4 850,92 m ²	5 000 m ²
SP 2 (PM)	Pomieszczenie techniczne nr A.0.16	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	98,31 m ²	10 000 m ²
SP 3 (ZL)	Food court E.01	ZL III	464,63 m ²	10 000 m ²
SP 4 (IN)	Dzieciniec zwierzęcy	IN	280,03 m ²	Nie ogranicza się
SP 5 (ZL)	Food court E.03	ZL III	280,03 m ²	10 000 m ²
SP 6 (PM)	Słoniarnia PM (część podziemna - pomieszczenie techniczne Nr B-1.1)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	3 524,61 m ²	10 000 m ²
SP 7 (ZL)	Słoniarnia ZL	ZL I i ZL III	6 746,71 m ²	10 000 m ² (zwiększone o 100 % - samoczynne urządzenia oddymiające)
SP 8 (PM)	Słoniarnia PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr B.1.5)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	915,1 m ²	10 000 m ²
SP 9 (PM)	Słoniarnia PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr B.1.6)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	659,83 m ²	10 000 m ²
SP 10 (ZL)	Wybieg zewnętrzny Słoniarnia	ZL I	14 564,16 m ²	Nie ogranicza się
SP 11 (PM)	Celebes PM (część podziemna - pomieszczenie techniczne Nr C-1.1)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	1 710,08 m ²	10 000 m ²
SP 12 (PM)	Celebes ZL	ZL I i ZL III	3 395,2 m ²	5 000 m ²
SP 13 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie magazynowe Nr C.0.11)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	28,9 m ²	10 000 m ²
SP 14 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie techniczne Nr C.0.12)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	35,72 m ²	10 000 m ²
SP 15 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie techniczne Nr C.0.26)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	20,86 m ²	10 000 m ²
SP 16 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie techniczne - filtry Nr C.0.27)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	124,43 m ²	10 000 m ²



SP 17 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie techniczne - filtry Nr C.0.28)	PM o $Q \leq$ 500 MJ/m ²	211,54 m ²	10 000 m ²
SP 18 (ZL)	Wybieg zewnętrzny Celebes	ZL I	2 654,41 m ²	Nie ogranicza się
SP 19 (PM)	Celebes PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr C.12)	PM o $Q \leq$ 500 MJ/m ²	600,63 m ²	10 000 m ²
SP 20 (PM)	Celebes PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr C.15)	PM o $Q \leq$ 500 MJ/m ²	1067,18 m ²	10 000 m ²
SP 21 (PM)	Wyspy Sundajskie PM (część podziemna - pomieszczenie techniczne Nr D-1.1)	PM o $Q \leq$ 500 MJ/m ²	2 552,8 m ²	10 000 m ²
SP 22 (ZL)	Wyspy Sundajskie ZL	ZL I i ZL III	3 615,72 m ²	10 000 m ² (zwiększone o 100 % - samoczynne urządzenia oddymiające)
SP 23 (PM)	Wyspy Sundajskie PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr D.13)	PM o $Q \leq$ 500 MJ/m ²	801,98 m ²	10 000 m ²
SP 24 (PM)	Wyspy Sundajskie PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr D.14)	PM o $Q \leq$ 500 MJ/m ²	689,89 m ²	10 000 m ²
SP 25 (ZL)	Wybieg zewnętrzny Wyspy Sundajskie	ZL I	7 782,63 m ²	Nie ogranicza się

Wymagana klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego oraz zamknięć znajdujących się w nich otworów przedstawiono w poniższej tabeli:

Klasa odporności pożarowej	Klasa odporności ogniowej		
	Elementy oddzielenia przeciwpożarowego		Drzwi przeciwpożarowych lub innych zamknięć przeciwpożarowych
	Ścian i stropów, z wyjątkiem stropów w ZL	Stropów w ZL	
„C”	REI 120	EI 60	EI 60
„D”	REI 60	EI 30	EI 30

Klapy dymowe i świetliki powinny być sytuowane w odległości co najmniej 5 m od ściany oddzielenia przeciwpożarowego. W przeciwnym razie, ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy wyprowadzić ponad górną ich krawędź na wysokość co najmniej 0,3 m

Drzwi, bramy i inne zamknięcia otworów o wymaganej klasie odporności ogniowej lub dymoszczelności powinny być zaopatrzone w urządzenia zapewniające samoczynne zamykanie otworu w razie pożaru.

W ścianie oddzielenia przeciwpożarowego łączna powierzchnia otworów nie powinna przekraczać 15 % powierzchni ściany, a w stropie oddzielenia przeciwpożarowego nie powinna przekraczać 0,5 % powierzchni stropu.

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.

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

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego (w pomieszczeniach tzw. zamkniętych np. wentylatornie), dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

W pawilonach ekspozycyjnych konstrukcję dachu stanowią dźwigary z drewna klejonego przechodzące przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego. Dobierając przekroje drewnianych dźwigarów dachu należy przeprowadzić obliczenia konstrukcyjne (uwzględniające wysokość pomieszczeń, ilość i rodzaj występujących materiałów palnych oraz wykończenie wnętrza) dowodzące, że w środowisku potencjalnego pożaru nie stracą one stateczności i nie spowodują zawalenia dachu oraz "rozszczelnienia" stref pożarowych w czasie nie krótszym niż 2 godziny. W pomieszczeniach, w których spełnienie powyższego wymogu czasowego jest niemożliwe, należy zapewnić dodatkowe zabezpieczenia dźwigarów. Ponadto, powinno przewidzieć się rozwiązania techniczne, minimalizujące ryzyko przedostania się ognia po drewnianych dźwigarach do sąsiedniej strefy pożarowej.

Należy wystąpić do właściwego ministra z wnioskiem o odstąpienie od zapisów § 232 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (j.t.: Dz. U. z 2015 r., poz. 1422) w odniesieniu do drewnianych dźwigarów dachu, przechodzących przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego.

2.14.7. Usytuowanie z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe

Budynki powinny być usytuowane w sposób spełniający wymagania dopuszczalnych odległości pomiędzy ścianami zewnętrznymi, a granicami sąsiednich działek budowlanych. Ściany z otworami okiennymi i drzwiowymi, należy sytuować w odległości co najmniej 4,0 m od granic z sąsiednimi działkami. W przypadku ścian bez otworów okiennych i drzwiowych, należy zachować odległości co najmniej 3,0 m od granicy działki.



Usytuowanie budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe powinno uwzględniać sposób użytkowania budynków/ części budynków (stref pożarowych), a w przypadku części technicznych budynków (PM) również przewidywaną gęstość obciążenia ogniowego. Dla budynków/części budynków (stref pożarowych) charakteryzowanych kategorią zagrożenia ludzi (ZL) lub technicznych (PM) o gęstości obciążenia ogniowego do 1000 MJ/m² wymagana odległość od budynków sąsiednich o takim przeznaczeniu wynosi co najmniej 8,0 m.

Ponadto, przy ustalaniu minimalnych odległości między budynkami i granicami działek należy uwzględnić powierzchnię ścian zewnętrznych, która nie spełnia wymagań klasy E odporności ogniowej (szczelności ogniowej).

Należy również zachować wymaganą odległość 12 m (8 m + 50 %) pomiędzy ścianami zewnętrznymi budynków, a granicą lasu (projektowany obiekt będzie usytuowany przy Rezerwacie Przyrody Polesie Konstanyńskie).

Przy podziale budynków na strefy pożarowe: pawilon wejściowy, słoniarnię, Celebes oraz Wyspy Sundajskie, w miejscu połączenia ścian zewnętrznych budynków ze ścianami oddzielenia przeciwpożarowego, na całej wysokości ścian zewnętrznych należy zastosować pionowe pasy z materiałów niepalnych o szerokości co najmniej 2,0 m i klasie odporności ogniowej EI 60.

Na planie zagospodarowania terenu odległości pomiędzy ścianami zewnętrznymi budynków: food court E.02, dziecińcem zwierząt E.03 i budynkiem food court E.01. wynoszą 7,0 m i 7,33 m. Należy zapewnić wymaganą przepisami odległość 8 m między ścianami zewnętrznymi ww. budynków, co umożliwi traktowanie ich jako odrębne strefy pożarowe, a w konsekwencji zwolni z obowiązku wyposażania ich w instalację wodociągową przeciwpożarową z hydrantami wewnętrznymi 25.

2.14.8. Warunki i strategie ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

Ze względu na architekturę budynku, ewakuacje rozpatrzono w oparciu o następujące założenia:

- ewentualne zdarzenie pożarowe ma miejsce w jednej strefie pożarowej, nie przewiduje się wystąpienia zdarzenia pożarowego obejmującego więcej jak jedną strefę pożarową,
- dla zdarzenia pożarowego uniemożliwiającego przeprowadzenie ewakuacji przez strefę pożarową, do której prowadzi jedyne wyjście z ekspozycji zewnętrznej, zakłada się przeczekanie przez ludzi okresu zagrożenia w obrębie ekspozycji zewnętrznej,
- na zapleczu technicznym (strefy pożarowe PM) oraz na zapleczu wybiegów zwierząt (boksy, magazyny, kuchnie dla zwierząt) nie występują pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi, z pomieszczeń tych nie zapewnia się warunków ewakuacji,
- ewakuacja przebiega w obrębie jednego do trzech pomieszczeń bezpośrednio na zewnątrz budynku lub do sąsiedniej strefy pożarowej,
- przejście w pomieszczeniach mierzy się od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia ewakuacyjnego do innej strefy



pożarowej, do wydzielonej pożarowo i oddymianej klatki schodowej lub na zewnątrz budynku,

- dopuszczalna długość przejść ewakuacyjnych w pomieszczeniach charakteryzowanych kategorią zagrożenia ludzi wynosi 40 m, w pomieszczeniach o wysokości > 5 m (+25%) dopuszczalna długość przejść ewakuacyjnych wynosi 50 m,
- przy zastosowaniu samoczynnych urządzeń oddymiających uruchamianych za pomocą systemu wykrywania dymu (+50%) dopuszczalna długość przejść ewakuacyjnych wynosi 70 m (ekspozycje słońi i biotopu Wysp Sundajskich),
- w celu zapewnienia warunków ewakuacji ludzi w pomieszczeniu ekspozycji słońi należy przewidzieć w części technicznej korytarz łączący antresolę z ewakuacyjną klatką schodową łącznika,
- w celu zapewnienia warunków ewakuacji ludzi w pomieszczeniu ekspozycji Wysp Sundajskich należy przewidzieć w części technicznej korytarz łączący antresolę z ewakuacyjną klatką schodową,
- szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych powinna być nie mniejsza niż 1,2 m dla ewakuacji do 20 osób, 1,4 m dla ewakuacji powyżej 20 osób oraz powinna uwzględniać wskaźnik 0,6 m na 100 osób,
- łączna szerokość użytkowa biegów oraz łączna szerokość użytkowa spoczników w klatkach schodowych, stanowiących drogę ewakuacyjną, należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać równocześnie na kondygnacji, na której przewiduje się obecność największej ich liczby, przyjmując co najmniej 0,6 m szerokości na 100 osób, lecz nie mniej niż 1,2 m dla biegów i 1,5 m dla spoczników schodów,
- szerokość przejść ewakuacyjnych powinna być nie mniejsza niż 0,9 m i uwzględniać wskaźnik 0,6 m na 100 osób,
- szerokość pojedynczego wyjścia ewakuacyjnego z pomieszczeń powinna być nie mniejsza niż 0,9 m przy czym łączna szerokość wyjść powinna uwzględniać wskaźnik 0,6 m na 100 osób,

W oparciu o powyższe minimalne szerokości przejść i wyjść ewakuacyjnych wynoszą:

przestrzeń	przewidywana liczba osób ewakuujących się	szerokość przejść ewakuacyjnych	łączna szerokość wyjść ewakuacyjnych
hol pawilonu wejściowego	255	1,8 m	1,6 m
ekspozycja słońi	250 + 188 na ekspozycji zewnętrznej	1,4 m	2,7 m
hol w słoniarni	240	1,8 m	1,5 m
makaki i anoa - parter	82 + 48 na ekspozycji zewnętrznej	0,9 m	0,9 m



makaki i anoa - antresola	60	0,9 m	0,9 m
akwaria	215	1,3 m	1,3 m
Wyspy Sundajskie	507	1,4 m	3,1 m

Pomieszczenie powinno mieć co najmniej dwa wyjścia ewakuacyjne oddalone od siebie o co najmniej 5 m w przypadkach, gdy:

- jest przeznaczone do jednoczesnego przebywania w nim ponad 50 osób, (pomieszczenia wielofunkcyjne, sale konferencyjne, pomieszczenia ekspozycyjne),
- znajduje się w strefie pożarowej ZL, a jego powierzchnia przekracza 300 m²,
- znajduje się w strefie pożarowej PM o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 500 MJ/m², a jego powierzchnia przekracza 300 m²,
- znajduje się w strefie pożarowej PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m², a jego powierzchnia przekracza 1000 m²,

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń przeznaczonych do jednoczesnego przebywania w nich ponad 50 osób.

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z budynku powinny otwierać się na zewnątrz i mieć szerokość nie mniejszą niż 1,2 m. Drzwi z holi wejściowych z funkcją uzupełniającą powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 1,8 m.

W przypadku likwidacji wiatrołapu i przyjęciu rozwiązań wprowadzających drzwi obrotowe należy usytuować przy nich drzwi rozwierane lub przesuwne o wymaganej szerokości, z automatyką ppoż, przystosowanych do ruchu osób niepełnosprawnych.

Drzwi wieloskrzydłowe powinny mieć co najmniej jedno, nieblokowane skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,9 m. Drzwi rozsuwane mogą stanowić wyjście ewakuacyjne jeżeli są przeznaczone nie tylko do celów ewakuacji, a ich konstrukcja zapewnia:

- otwieranie automatyczne i ręczne bez możliwości ich blokowania,
- samoczynne ich rozsunięcie i pozostanie w pozycji otwartej w razie pożaru lub awarii drzwi.

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia, w którym może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób, powinny być wyposażone w urządzenia przeciwpaniczne (sala konferencyjna A.1.2, pomieszczenie ekspozycji słoni, pomieszczenie ekspozycji biotopu Wysp Sundajskich).

W bramach i ścianach przesuwanych na drogach ewakuacyjnych powinny znajdować się drzwi otwierane ręcznie albo w bezpośrednim sąsiedztwie tych bram i ścian powinny być umieszczone i wyraźnie oznakowane drzwi przeznaczone do celów ewakuacji.

Z uwagi na fakt, że w holu w pawilonie wejściowym oraz holu w stoniarni realizowane są inne funkcje takie jak: sklep z pamiątkami, ochrona, szatnia i informacja konieczne będzie uzyskanie odstępstwa Ministra Infrastruktury od postanowień § 256 ust. 6 rozporządzenia MI [2].

W pawilonie wejściowym ewakuacja z piętra prowadzona jest trzema obudowanymi, zamkniętymi drzwiami w klasie odporności ogniowej EI 30 i oddymianymi kłatkami



schodowymi. Wyjścia z klatek prowadzą na zewnątrz budynku. W obrębie holu znajdują się otwarte schody nie przeznaczone do celów ewakuacji.

W pawilonach ekspozycyjnych do ewakuacji z piętra przewidziano cztery obudowane, zamknięte drzwiami w klasie odporności ogniowej EI 30 i oddymiane klatki schodowe. Wyjścia z klatek prowadzą na zewnątrz budynku. W holu słoniarni znajdują się otwarte schody nie przeznaczone do celów ewakuacji. Otwarte schody z antresoli znajdują się również w pomieszczeniach ekspozycji słoni i Wysp Sundajskich.

Biegi i spoczniki schodów oraz pochylnie służące do ewakuacji powinny być wykonane z materiałów niepalnych i mieć klasę odporności ogniowej co najmniej R 60. Szerokość biegów schodów powinna wynosić 1,20 m, szerokość spoczników 1,50 m, wysokość stopni 0,17 m.

Pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 200 osób dorosłych lub 100 dzieci (sala konferencyjna), w których miejsca do siedzenia są ustawione w rzędach, powinny mieć:

- fotele i inne siedzenia trudno zapalne odpowiadające wymaganiom Polskiej Normy dotyczącej oceny zapalności mebli tapicerowanych oraz niewydzielające produktów rozkładu i spalania, określonych jako bardzo toksyczne, zgodnie z Polską Normą dotyczącą badań wydzielania produktów toksycznych,
- szerokość przejść pomiędzy rzędami siedzeń nie mniejszą niż 0,45 m, przy czym odległość tę należy ustalać, biorąc pod uwagę odstęp między stałymi elementami siedzeń,
- liczbę siedzeń w rzędzie nie większą niż 16 pomiędzy przejściami oraz 8 w rzędzie przyściennym, przy czym dopuszcza się zwiększenie liczby miejsc w rzędach odpowiednio do 40 i 20 pod warunkiem zwiększenia odstępu między rzędami siedzeń o 1 cm na każde dodatkowe siedzenie odpowiednio powyżej 16 lub 8,
- szerokość przejść komunikacyjnych nie mniejszą niż 1,2 m przy liczbie osób do 150, a przy większej ich liczbie szerokość tę należy zwiększyć proporcjonalnie o 0,6 m na 100 osób,
- rzędy siedzeń lub ławek trwale umocowane do podłogi albo siedzenia sztywno łączone ze sobą w rzędy oraz między rzędami.

W oświetlenie przeszkodowe należy wyposażyć pomieszczenia użytkowane przy zgaszonym oświetleniu podstawowym. Oświetlenie przeszkodowe, zasilić należy napięciem bezpiecznym, służyć ma ono uwidocznieniu przeszkód wynikających z układu budynku, drogi komunikacyjnej lub sposobu jego użytkowania, a także podświetlane znaki wskazujące kierunki ewakuacji.

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

Obiekty zostaną wyposażone w następujące instalacje użytkowe:

- instalacje elektryczne,
- instalacje teletechniczne,

- instalacje odgromowe,
- instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji,
- instalacje uzdatniania wody,
- instalacje wod-kan,
- instalacje co.

Pawilon wejściowy oraz budynki ekspozycyjne powinny być zasilane z co najmniej z dwóch niezależnych, samoczynnie załączających się źródeł energii elektrycznej.

Strefy pożarowe o kubaturze przekraczającej 1 000 m³, w których występują instalacje elektryczne, należy zabezpieczać przeciwpożarowymi wyłącznikami prądu, umożliwiającymi odcięcie zasilania do urządzeń i instalacji, których funkcjonowanie nie jest niezbędne podczas pożaru. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany.

Instalacja piorunochronna, będzie wykonana zgodnie z Polską Normą dotyczącą ochrony odgromowej obiektów budowlanych.

Elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, będą wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, i będą posiadać długość nie większą niż 4 m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

Przewody wentylacyjne będą wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych będą wykonane z materiałów niepalnych.

Elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi będą wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25 m.

Izolacja cieplna i akustyczna zastosowana w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej będą wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji będą spełniać następujące wymagania:

- przewody wentylacyjne będą wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu,
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych będą wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,



- w przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji,
- filtry i tłumiki będą zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek,

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego będą wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, będą obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EI), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

Przeciwpożarowe klapy odcinające będą uruchamiane przez instalację sygnalizacji pożaru, niezależnie od zastosowanego wyzwalacza termicznego.

2.14.10. Dobór urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu

Budynki należy wyposażyć w urządzenia przeciwpożarowe zgodnie z obowiązującymi przepisami i przyjętym scenariuszem pożarowym.

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem ich dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania.

Poniżej przedstawiono wymagania w zakresie wyposażenia poszczególnych stref pożarowych w urządzenia przeciwpożarowe.

Nazwa strefy pożarowej	Obiekt / przestrzeń	ZL /PM o Q	Powierzchnia SP	Urządzenia przeciwpożarowe
SP 1 (ZL)	Pawilon wejściowy (parter + piętro + łącznik)	ZL I i ZL III	4 850,92 m ²	system sygnalizacji pożaru, hydranty wewnętrzne 25, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, ppoż. wył. prądu
SP 2 (PM)	Pomieszczenie techniczne nr A.0.16	PM o Q ≤ 500 MJ/m ²	98,31 m ²	system sygnalizacji pożaru,
SP 3 (ZL)	Food court E.01	ZL III	464,63 m ²	system sygnalizacji pożaru, ppoż. wył. prądu
SP 4 (IN)	Dzieciniec zwierzęcy	IN	280,03 m ²	system sygnalizacji pożaru, brak
SP 5 (ZL)	Food court E.03	ZL III	280.03 m ²	system sygnalizacji pożaru, brak



SP 6 (PM)	Słoniarnia PM (część podziemna - pomieszczenie techniczne Nr B-1.1)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	3 524,61 m ²	system sygnalizacji pożaru, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, ppoż. wył. prądu
SP 7 (ZL)	Słoniarnia ZL	ZL I i ZL III	6 746,71m ²	system sygnalizacji pożaru, samoczynne urządzenia oddymiające, hydranty wewnętrzne 25, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, ppoż. wył. prądu
SP 8 (PM)	Słoniarnia PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr B.1.5)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	915,1 m ²	system sygnalizacji pożaru, ppoż. wył. prądu
SP 9 (PM)	Słoniarnia PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr B.1.6)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	659,83 m ²	system sygnalizacji pożaru, ppoż. wył. prądu
SP 10 (ZL)	Wybieg zewnętrzny Słoniarnia	ZL I	14 564,16 m ²	brak
SP 11 (PM)	Celebes PM (część podziemna - pomieszczenie techniczne Nr C-1.1)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	1 710,08 m ²	system sygnalizacji pożaru, ppoż. wył. prądu
SP 12 (PM)	Celebes ZL	ZL I i ZL III	3 395,2 m ²	system sygnalizacji pożaru, samoczynne urządzenia oddymiające, hydranty wewnętrzne 25, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, ppoż. wył. prądu
SP 13 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie magazynowe Nr C.0.11)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	28,9 m ²	system sygnalizacji pożaru,
SP 14 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie techniczne Nr C.0.12)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	35,72 m ²	system sygnalizacji pożaru,
SP 15 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie techniczne Nr C.0.26)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	20,86 m ²	system sygnalizacji pożaru,
SP 16 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie	PM o $Q \leq 500$	124,43 m ²	system sygnalizacji pożaru,



	techniczne - filtry Nr C.0.27)	MJ/m ²		
SP 17 (PM)	Celebes PM (parter - pomieszczenie techniczne - filtry Nr C.0.28)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	211,54 m ²	system sygnalizacji pożaru,
SP 18 (ZL)	Wybieg zewnętrzny Celebes	ZL I	2 654,41 m ²	brak
SP 19 (PM)	Celebes PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr C.12)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	600,63 m ²	system sygnalizacji pożaru, ppoż. wył. prądu
SP 20 (PM)	Celebes PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr C.15)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	1067,18 m ²	system sygnalizacji pożaru, ppoż. wył. prądu
SP 21 (PM)	Wyspy Sundajskie PM (część podziemna - pomieszczenie techniczne Nr D-1.1)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	2 552,8 m ²	system sygnalizacji pożaru, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, ppoż. wył. prądu
SP 22 (ZL)	Wyspy Sundajskie ZL	ZL I i ZL III	3 615,72 m ²	system sygnalizacji pożaru, hydranty wewnętrzne 25, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, ppoż. wył. prądu
SP 23 (PM)	Wyspy Sundajskie PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr D.13)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	801,98 m ²	system sygnalizacji pożaru, ppoż. wył. prądu
SP 24 (PM)	Wyspy Sundajskie PM (piętro - pomieszczenie techniczne Nr D.14)	PM o $Q \leq 500$ MJ/m ²	689,89 m ²	system sygnalizacji pożaru, ppoż. wył. prądu
SP 25 (ZL)	Wybieg zewnętrzny Wyspy Sundajskie	ZL I	7 782,63 m ²	brak

2.14.10.1. System sygnalizacji pożaru

Jako rozwiązanie zastępcze rekompensujące brak możliwości spełnienia wymogów przepisów przeciwpożarowych obiekty należy wyposażyć w system sygnalizacji pożaru połączony z obiektem Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej w Łodzi.

System sygnalizacji pożarowej obejmować powinien urządzenia sygnalizacyjno - alarmowe, służące do samoczynnego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze, a także urządzenia odbiorcze alarmów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych. System sygnalizacji pożarowej powinien zapewniać ochronę całkowitą budynków i powinien być wykonany zgodnie ze Specyfikacją Techniczną PKN-CEN/TS 54-14 lub Wytocznymi Projektowania SITP WP-02:2010.

2.14.10.2. Samoczynne, grawitacyjne urządzenia oddymiające

W strefach pożarowych ZL słoniarni i Wysp Sundajskich oraz w ewakuacyjnych klatkach schodowych należy zaprojektować samoczynne urządzenia oddymiające (klapy dymowe) sterowane automatycznie przez system sygnalizacji pożaru. Urządzenia należy zaprojektować zgodnie z Polską Normą lub normą zagraniczną (z uwzględnieniem wszystkich jej postulatów).

2.14.10.3. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa z hydrantami wewnętrznymi 25

Budynki należy wyposażyć w hydranty wewnętrzne zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719).

2.14.10.4. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Drogi ewakuacyjne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym oraz pomieszczenia w strefach pożarowych ZL o powierzchni netto ponad 2000 m² powinny wyposażone być w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Instalacja powinna być zaprojektowana zgodnie z PN-EN 1838:2013-11.

2.14.10.5. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Strefy pożarowe o kubaturze przekraczającej 1 000 m³, w których występują instalacje elektryczne, należy zabezpieczać przeciwpożarowymi wyłącznikami prądu, umożliwiającymi odcięcie zasilania do urządzeń i instalacji, których funkcjonowanie nie jest niezbędne podczas pożaru. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia instalacyjnego do budynku lub złącza i odpowiednio oznakowany. Sterowniki przeciwpożarowych wyłączników prądu należy instalować na przewodzie PH 90, przy wejściu do budynku - wejściach do stref pożarowych.

2.14.10.6. Przygotowanie 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

Do zewnętrznego gaszenia pożaru należy przewidzieć wodę w ilości 20 l/s z co najmniej dwóch hydrantów nadziemnych DN 80. Hydranty usytuowane powinny być w odległości do 75 m od budynku dla bliższego hydrantu i 150 m dla dalszego.

Do budynku należy doprowadzić drogę pożarową o utwardzonej nawierzchni, umożliwiającej dojazd o każdej porze roku pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej do obiektu.

Najmniejszy promień zewnętrznego łuku drogi pożarowej powinien wynosić co najmniej 11 m.

Minimalna szerokość drogi pożarowej powinna wynosić 3,5 m, a jej dopuszczalny nacisk na oś powinien wynosić co najmniej 100 kN (kiloniutonów).

Droga pożarowa przebiega wzdłuż dłuższych boku budynków. Wyjścia ewakuacyjne z budynków, poprzez które jest możliwy dostęp, bezpośrednio lub drogami ewakuacyjnymi, do każdej strefy pożarowej, należy połączyć z drogą pożarową, utwardzonym dojściem o szerokości minimalnej 1,5 m i długości nie większej niż 30 m.

Pomiędzy drogą pożarową a pawilonem wejściowym mogą występować drzewa uniemożliwiające dostęp do elewacji budynku. **W takim przypadku należy wystąpić do Łódzkiego Komendanta Wojewódzkiego PSP o uzgodnienie rozwiązań zamiennych rekompensujących występującą nieprawidłowość.**

2.15. Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu.

Unikatowy charakter założenia „Orientarium” wymaga dbałości o walory przestrzenne i estetyczne zagospodarowania terenu wokół nowych obiektów oraz doboru właściwych jakościowo materiałów, elementów małej architektury, oświetlenia i elementów infrastruktury technicznej o parametrach nie gorszych niż opisanych w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym. Zagospodarowanie terenu należy zaprojektować tak, aby zostały zintegrowane nowo projektowana oraz istniejąca część Ogrodu Zoologicznego.

Projekt zagospodarowania terenu powinien uwzględniać uwarunkowania wynikające z istniejącego stanu zagospodarowania terenu oraz realizowane i planowane nowe inwestycje, rozwiązywać zagadnienia komunikacji pieszej i kołowej [dojazd logistyczny i p.poż]. Projekt zagospodarowania terenu winien obejmować obszar wskazany przez Zamawiającego obejmujący wszystkie elementy zamówienia.

Elementami zagospodarowania terenu wchodzącymi w zakres inwestycji są:

- pawilon wejściowy, pawilon wystawienniczy, pawilony zewnętrznej drogi zwiedzania, budynki gastronomiczne w strefie food court, stajnia małych zwierząt, stajenka kopytnych, stacja transpormatorowa.
- plac wejściowy z elementami małej architektury, odrestaurowanym totemem ZOO, strefą kontroli dostępu
- kontynuacja strefy wejściowej poprzez schody terenowe i pochylnie wraz z murkami oporowymi,
- wybiegi zewnętrzne:
 - wybieg słońi wraz z wydzielonym wybiegiem samca
 - wybieg anoa
 - wybieg makaków czubatych
 - wybieg orangutanów, gibbonów, langurów



- wybieg panter mglistych i innych mniejszych drapieżników
 - wybieg niedźwiedzi malajskich
 - wybieg kopytnych wraz z wydzieleniem
 - infrastruktura wybiegów zewnętrznych:
 - ogrodzenia wraz z elementami umożliwiającymi wgląd
 - wygrodzienia wewnętrzne
 - niecki, zbiorniki wodne , kaskady
 - fosy (suche i mokre)
 - inne bariery, np. elektryczny pastuch
 - woliery i przeprawy – tunele dla zwierząt nad drogą zwiedzania
 - karmniki, poidła, elementy do aktywności zwierząt
 - elementy dekoracje charakterystyczne dla przypisanych do wybiegów krain Orientu; skalne świątynie, sztuczne skały, elementy krajobrazu
 - małpi gaj na tarasie pawilonu zewnętrznej drogi zwiedzania
 - tunel ewakuacyjny między wybiegami niedźwiedzi malajskich i panter mglistych,
 - renowacja oraz przebudowa ciągów pieszych i jezdnych, wraz z przebudową dróg dojazdowych do obsługi eksploatacyjnej projektowanych obiektów oraz zapewnienia obsługi pożarowej,
 - zagospodarowanie stref dostaw do poszczególnych części budynku ekspozycyjnego,
 - zagospodarowanie ogólnodostępnych terenów zielonych,
 - zagospodarowanie strefy food court wraz z pawilonami ogródków letnich,
 - zagospodarowanie wokół strefy stajni małych zwierząt,
 - przebudowa ogrodzenia w części wejściowych na teren Ogrodu Zoologicznego od strony alei Parkowej oraz renowacja ogrodzenia wzdłuż alei Parkowej, wraz z bramami technicznymi,
 - nowy zjazd z drogi publicznej wraz z przebudową ogrodzenia i nowym wejściem pomocniczym od strony ulicy Krzemienieckiej,
 - elementy małej architektury: donice, siedziska, kosze, tablice informacyjne, elementy wzbogacające obserwację np. sztuczne pnie, lornetki,
 - oświetlenie terenu,
 - plac zabaw,
 - parking terenowy przy budynku Zarządu Zieleni Miejskiej,
 - stacja transformatorowa wraz z zagospodarowaniem terenu przyległego.
- Ponadto zagospodarowanie terenu obejmuje także prace związane z:



- przesadzeniem lub wycinką drzew kolidujących z projektowanymi elementami budowlanymi, projektowaną infrastrukturą oraz elementami zagospodarowania wybiegów zewnętrznych,
- wykonaniem przyłączy do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, teletechnicznej, gazowej, energetycznej i ciepłowniczej, wraz z koniecznymi przełożeniami tras kolidujących z elementami zagospodarowania, w ramach opracowania Wykonawca uwzględni możliwość przyłączenia w przyszłości obiektów do zasilania wodami geotermalnymi jako uzupełniającego źródła zasilania ciepłem. Jako miejsce dostawy wód geotermalnych należy przyjąć część północno – wschodnią terenu przewidzianego do realizacji.
- modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich, wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia. Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiające fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.
- modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych pingwinów, wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia. Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiające fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.

2.15.1. Zagospodarowanie placu wejściowego z elementami małej architektury, totemem ZOO, strefą kontroli dostępu.

Posadzka strefy wejściowej wykonana z impregnowanych hydrofobowo prefabrykatów betonowych, odpornych na intensywne użytkowanie układanych zgodnie ze wzorem zamieszczonym na rysunkach koncepcji (załączniki graficzne) oraz na animacji.

W obrębie strefy wejściowej zlokalizowano siedziska z impregnowanego hydrofobowo betonu architektonicznego prefabrykowane, o fakturze gładkiej. Pięcioboczny kształt siedzisk wynika z podziałów posadzki z ornamentem plumerii. Elementy powinny mieć wykończenie wandaloodporne.

Należy odrestaurować istniejący kamienny totem ZOO, będący elementem identyfikującym istniejące wejście na teren Ogrodu Zoologicznego. Element powinien mieć wykończenie wandaloodporne.

Strefa kontroli dostępu wymaga zlokalizowania 6 kas stacjonarnych, 8 automatów kasowych, 5 kołowrotów wejściowych, 2 kołowrotów wyjściowych, 2 bramek wejściowych, 1 wyjściowej. Wykonawca ma zaprojektować i wdrożyć centralny system biletowy. Rodzaj i parametry wyposażenia zostanie ustalony i zatwierdzony przez Zamawiającego na etapie projektowym.

2.15.2. Kontynuacja strefy wejściowej poprzez schody terenowe i pochylnie wraz z murkami oporowymi.

Schody terenowe z wykończeniem stopnicami z impregnowanych hydrofobowo prefabrykatów betonowych odpornych na intensywne użytkowanie. Na stopnicach zastosować faktury antypoślizgowe oraz oznaczenia dla osób niewidomych i słabowidzących.

Balustrada przy schodach i rampie wykonać ze stali nierdzewnej, możliwe wypełnienie: blacha cięto-ciągniona, siatki ze stali nierdzewnej.

Donice lokalizowane w obrębie schodów wykonać z prefabrykatów betonowych. Otoczenie strefy korzeniowej drzew istniejących w obrębie schodów wykonać z krat żeliwnych z ornamentem dedykowanym specyfice obiektu Orientarium.

Dodatkowe oświetlenie stopnic schodów terenowych; zastosowane oprawy powinny mieć wykończenie wandaloodporne. Dobrane oprawy powinny mieć wysoki walory estetycznie i być wykonane z dobrych jakościowo materiałów. Oprawy oświetleniowe podlegają akceptacji Zamawiającego.

2.15.3. Wybiegi zewnętrzne:

Na wszystkich wybiegach zewnętrznych oraz w przestrzeniach pomiędzy poszczególnymi kompleksami ekspozycyjnymi wskazane jest zachowanie w maksymalnej możliwej skali istniejących drzew.

Na wszystkie wybiegi zewnętrzne należy zapewnić możliwość wjazdu poprzez bramę na pełną wysokość ogrodzenia. Konstrukcja bramy stalowa, wypełnienie: bale bambusowe, drewniane lub sztuczne skały.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegów powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.3.1. Wybieg słoni wraz z wydzielonym wybiegiem samca

Główny wybieg zewnętrzny słoni na terenie o powierzchni ok 12 500 m.kw i podłożu naturalnym, piaszczystym. Wybieg otoczony nieprzeziernym ogrodzeniem do wysokości 5m. Lokalnie umiejscowione wglądy z terenu zewnętrznego względem wybiegu. Odgrodzenie wglądów szybami bezpiecznymi o podwyższonej odporności oraz fosą lub w postaci fosy przed punktem obserwacyjnym – fosa sucha o głębokości 2,2 m, z zabezpieczeniem w postaci pastuchów elektrycznych. Wymagana lokalizacja punktu obserwacyjnego wraz z fosą – nie bliżej niż 4m od granicy ciągów komunikacyjnych.

Okładziny na ogrodzenie:

- Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc.,
- Siding drewniany – bambus,
- Kamień naturalny

Lokalne podwyższenie ogrodzenia zewnętrznego uformowane w twórze skalny z wodospadem. Na podwyższaniu skalnym nasadzenia roślin. Na terenie wybiegu przewidziano basen ok 900 m² i głębokości od 0 do 2 m, stanowiący zarazem fragment ogrodzenia zewnętrznego. W granicach basenu niska kaskada wodna oraz brzegi ukształtowane w formie stopni.

Wokół pawilonu z zewnętrzną drogą zwiedzania fosa sucha o głębokości 2,2 m, z zabezpieczeniem w postaci pastuchów elektrycznych.



Ochrona drzew istniejących poprzez instalację pastuchów elektrycznych. Wystrój w postaci sztucznych i naturalnych pni drzew, skał i powalonych pni.

Kompozycje nasadzeń roślin oddających charakter naturalnego środowiska, z wykorzystaniem nasadzeń odpowiednich dla lokalizacji.. Ochrona kompozycji poprzez instalację pastuchów elektrycznych.

Dodatkowo w części niedostępnej dla zwiedzających wybieg dla samca o powierzchni ok 1000 m.kw., nawierzchni naturalnej, piaszczystej, otoczony ogrodzeniem wys. 5 m. Na wybiegu zbiornik ok 100 m² i głębokości od 0 do 2 m.

Ochrona drzew istniejących poprzez instalację pastuchów elektrycznych.

W projekcie wymagane jest umieszczenie bram pozwalających na wjazd ciężkiego sprzętu do wymiany podłoża. Bramy zlokalizowano przeprowadzając drogę dostępu z nawierzchnia utwardzoną dla ciężkiego sprzętu poprzez wydzielony wybieg dla samca.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegów powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.3.2. Wybieg anoa.

Wybieg zewnętrzny na terenie o powierzchni ok 500 m.kw i podłożu naturalnym, piaszczystym i trawiastym.

Konieczne wykonanie basenów i miejsc do kąpieli błotnych, pow ok 60m² i głębokości od 0 do 0.5 m.

Ogrodzenie z okładziną ze sztucznej skały, bambusa, kamienia naturalnego oraz fragmentami przeszkleń od strony terenu zewnętrznego, wysokość ogrodzenia 3m.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.3.3. Wybieg makaków czubatych.

Wybieg zewnętrzny na terenie o powierzchni ok 1800 m.kw i podłożu naturalnym, trawiastym i kamiennym.

Wystrój z silnych pni, lin i platform, jak największy udział żywych krzewów i drzew.

Część wybiegu obniżona kaskadowo do poziomu -2,5m, nawierzchnia trawiasta, rozrzucone pnie i głązy. Schody terenowe przed fasadą budynku, wykończone jako schody skalne, z okładziną z kamienia naturalnego, sztucznej skały, przerostami roślin.

Ponad wybiegiem woliera z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej. Podkonstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie.

Ogrodzenie z okładziną ze sztucznej skały, bambusa, kamienia naturalnego oraz fragmentami przeszkleń od strony terenu zewnętrznego, wysokość ogrodzenia 3m.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane

z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.3.4. Wybieg orangutanów, gibbonów, langurów.

Wybieg zewnętrzny na terenie o powierzchni ok 1500 m.kw i podłożu naturalnym, trawiastym, gęsto porośniętym zielenią niską.

Duża ilość urządzeń drewnianych i stalowych do wspinania z wykorzystaniem istniejącego drzewostanu. Część urządzeń powinna umożliwiać korzystanie z nich tylko przez langury i gibony. Można to osiągnąć poprzez zróżnicowanie grubości wystroju, a także instalację ogrodzeń elektrycznych.

Od strony zewnętrznego ogrodzenia na powierzchni ok 650 m² fosa mokra o szerokości 4-5 metrów i głębokości 0-2 m. Pomiędzy wybiegiem zewnętrznym orangutanów a wybiegiem panter mglistych poprzez fosę mokrą przeprowadzone rozdzielenie z siatki do poziomu woliery.

Ponad wybiegiem woliery z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej. Podkonstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie.

Ogrodzenie z okładziną ze sztucznej skały, bambusa, kamienia naturalnego, naturalnych i symulowanych pni drzew oraz fragmentami przeszkleń, wysokość ogrodzenia min 5-6m.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.3.5. Wybieg panter mglistych i innych mniejszych drapieżników.

Wybieg zewnętrzny na terenie o powierzchni ok 2400 m.kw i podłożu naturalnym, trawiastym, gęsto porośniętym zielenią niską.

Bogaty wystrój do wspinania, liny, kompozycje z pni, ze strategicznie położonymi miejscami do odpoczynku, duży udział naturalnej roślinności.

Poniżej pawilonu z drogą zwiedzania przeprawa między dwoma częściami wybiegu, obniżenie o 1,8 m, podłoże naturalne, piaszczyste.

Fosa oddzielająca wybieg panter mglistych od wybiegu orangutanów i od wybiegu niedźwiedzi malajskich głębokości od 0 do 2m. Powierzchnia zbiorników wodnych ok 100m². Na drugim planie wybiegu formacja skalna ze źródłem 'zasilającym' fosy. Część wygrodzienia wewnętrznego z palisady drewnianej i siatki.

Ogrodzenie z okładziną ze sztucznej skały, bambusa, kamienia naturalnego oraz fragmentami przeszkleń od strony terenu zewnętrznego, wysokość ogrodzenia 3m. W przeszkleniu wmontowany masywny wydrążony pień, z zabezpieczeniem szklanym wewnątrz, ze szkła bezpiecznego, o podwyższonej odporności, umożliwiającym obserwacje wybiegu przez dzieci.

Ponad wybiegiem i ogrodzeniem woliery z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej. Podkonstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.3.6. Wybieg niedźwiedzi malajskich.

Wybieg zewnętrzny na terenie o powierzchni ok 1500 m.kw i podłożu naturalnym, nawierzchnia trawiasta.

Wskazane istotne zacienienie wybiegu, jak największy udział żywych krzewów i drzew.

Od strony ściany oddzielającej korytarz ewakuacyjny formacja skalna ze sztucznej skały z ukształtowaną jaskinią.

Od strony zewnętrznego ogrodzenia na powierzchni ok 450 m² fosa mokra o głębokości 0-2 m, brzegi kamienne, wbudowany masywny konar figowca z wydrążoną jamą, korzenie sięgające dna fosy. Do brzegu fosy przycumowane łodzie tajskie.

Ogrodzenie niskie przy fosie, balustrada szklana do wysokości 1,2m

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.3.7. Wybieg kopytnych wraz z wydzieleniem.

Wybieg zewnętrzny na terenie o powierzchni ok 650 m.kw i podłożu naturalnym, piaszczystym i trawiastym.

Wybieg podzielony na dwie części,,: część A z budynkiem stajni, część B przy wybiegu zewnętrznym słoni. Obie części z możliwością 'przepędzenia' zwierząt poprzez bramy w ogrodzeniach. Część B wybiegu wygradzona od wybiegu słoni palisadą z bali drewnianych kotwionych w gruncie.

Na wybiegu B zbiornik ok 50m² i głębokości od 0 do 0,5 m.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.4. Infrastruktura wybiegów zewnętrznych:

Wszystkie elementy infrastruktura wybiegów zewnętrznych powinny charakteryzować się wysoką odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

2.15.4.1. Ogrodzenia wraz z elementami umożliwiającymi wgląd.

Konstrukcja muru żelbetowa, z kompozycjami z wykorzystaniem okładzin:



- Sztuczne skały jako odciski w zaprawach mineralnych wzbogaconych mikrokrzemionką, posiadających atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia z elementami charakterystycznymi dla biotopów: gałęzie, konary, skały etc.,
- Siding drewniany – bambus
- Kamień naturalny
- Balustrady szklane

W murze zlokalizowane wglądy w postaci przeszkalań ze szkła bezpiecznego o podwyższonej odporności, na całą wysokość ogrodzenia. Lokalnie mniejsze elementy przeszklone ze szkła bezpiecznego o podwyższonej odporności, umożliwiające obserwację zwierząt.

2.15.4.2. Ogrodzenia wewnętrzne.

- Palisady z bali drewnianych kotwionych w gruncie.
- Siding drewniany – bambus na pokonstrukcji stalowej lub drewnianej
- Siatka 3d z linek ze stali nierdzewnej na podkonstrukcji stalowej.

Wszystkie wejścia i wyjścia na wybiegi zwierząt niebezpiecznych muszą być wyposażone w system bezpiecznego dostępu. Powinny także w skuteczny sposób zabezpieczać dostęp dla osób niepowołanych

2.15.4.3. Niecki, zbiorniki wodne , kaskady.

Niecki profilowane w naturalnym terenie, konstrukcja szczelna betonowa, zabezpieczona zewnętrzną hydroizolacją z masy elastomerowej polimocznikowej, część wewnętrzna zabezpieczona wodoszczelną zaprawą mineralną w klasie ekspozycji XM2, wykończenie okładzinami z kamieni naturalnych, sztucznych skał. Faktury podłoża niecek dobrane odpowiednio do wymagań obsady wybiegów.

Zbiorniki wodne powinny mieć obieg cyrkulacyjny.

2.15.4.4. Fosy (suche i mokre).

Fosy profilowane w naturalnym terenie, konstrukcja szczelna betonowa, zabezpieczona zewnętrzną hydroizolacją z masy elastomerowej polimocznikowej, część wewnętrzna zabezpieczona wodoszczelną zaprawą mineralną w klasie ekspozycji XM2, wykończenie okładzinami z kamieni naturalnych, sztucznych skał, kompozycji pni sztucznych i naturalnych.

2.15.4.5. Inne bariery, np. elektryczny pastuch.

Odpowiednie urządzenia zabezpieczające :

- mocowane wzdłuż ogrodzeń i fos,
- ograniczające dostęp do drzew oraz nasadzeń,
- ograniczające możliwość wspinania się po drzewach.

Wszystkie urządzenia zabezpieczające, będące pod napięciem, należy lokalizować poza zasięgiem osób zwiedzających.

2.15.4.6. Woliery i przeprawy – tunele dla zwierząt nad drogą zwiedzania.

Obudowa woliery oraz tuneli dla zwierząt z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej. Podkonstrukcja ze stali nierdzewnej lub stali zabezpieczonej antykorozyjnej.

2.15.4.7. Karmniki, poidła, elementy do aktywności zwierząt.

Należy przewidzieć karmniki, poidła, prysznice, drapaki, kosze zwisające z gałęzi, oraz inne elementy do aktywności zwierząt odpowiednio do potrzeb, trybu życia i aktywności w zależności od gatunku. Poszczególne elementy należy rozmieścić w różnorodnych miejscach w zagospodarowaniu wybiegów, także z wykorzystaniem rosnących drzew oraz sztucznie wytworzonego krajobrazu.

Wszystkie elementy wyposażenia wybiegu powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

2.15.4.8. Elementy dekoracyjne charakterystyczne dla przypisanych do wybiegów krain Orientu; skalne świątynie, sztuczne skały, elementy krajobrazu.

Zewnętrzne ściany pawilonu ekspozycyjnego w obrębie wybiegów zewnętrznych słońi oraz makaków zostały wykończone charakterystycznymi kompozycjami ze sztucznej skały odnoszącymi się do architektury Orientu.

Wybieg zewnętrzny słońi, wyjście z boksów:

- motywy architektoniczne, kolumny świątyni z Elury w pobliżu [Aurangabadu](#), Indie, oraz
- ruiny Ajanta Cave, Indie.

Wybieg zewnętrzny makaków, wyjście z boksów :

- fragment świątyni Phra Prang Sam Jod w Lopburi, Tajlandia, motywy architektoniczne, portale, kamienne tympanony, półki skalne.

2.15.5. Małpi gaj na tarasie pawilonu zewnętrznej drogi zwiedzania.

Wyposażenie małpiego gaju wykonane z materiałów naturalnych (drewno, bambus). Motywy elementów zabawowych powinny nawiązywać do klimatu tory sprawnościowego przeprowadzającego zwiedzających przez orientalną dżunglę.

Wszystkie urządzenia małpiego gaju powinny charakteryzować się wysoką odpornością na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

2.15.6. Tunel ewakuacyjny między wybiegami niedźwiedzi malajskich i panter mglistych.

Wydzielenie tunelu ścianami oraz przekryciem z okładziną w formie sztucznych skał. Posadzka betonowa impregnowana hydrofobowo. Oświetlenie awaryjne wg wytycznych branżowych.

2.15.7. Renowacja oraz przebudowa ciągów pieszych i jezdnych, wraz z przebudową dróg dojazdowych do obsługi eksploatacyjnej projektowanych obiektów oraz zapewnienia obsługi pożarowej,

Na terenie Ogrodu Zoologicznego w części obejmującej teren inwestycji, a także w pozostałej części pozostającej w eksploatacji ciągi komunikacyjne posiadają nawierzchnie bitumiczne, ziemne oraz z płyt betonowych. Po rozbiórce istniejących nawierzchni w obrębie terenu inwestycji a także na wskazanych drogach dojazdowych do obsługi eksploatacyjnej i przeciw pożarowej, należy wykonać nowe nawierzchnie wraz z podbudową i obrzeżami. W rejonie istniejących sieci uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem odpowiedniej ostrożności.

Drogi dojazdowe do obsługi eksploatacyjnej projektowanych obiektów oraz zapewnienia obsługi pożarowej - pod względem nośności i parametrów technicznych powinny spełniać parametry drogi pożarowej. Należy dostosować parametry dróg (szerokość, promienie skrętów, nośność) także dla potrzeb tirów obsługujących Orientarium.

2.15.8. Zagospodarowanie stref dostaw do poszczególnych części budynku ekspozycyjnego.

Wydzielenie stref dostaw ogrodzeniem stalowym nieprzeziernym, z okładziną z bali bambusowych lub drewnianych. W ogrodzeniach wmontowane bramą przesuwne lub rozwierne sterowane automatycznie oraz furtki. Należy dostosować parametry stref dostaw (szerokość, promienie skrętów, nośność) dla potrzeb tirów obsługujących Orientarium.

2.15.9. Zagospodarowanie ogólnodostępnych terenów zielonych.

Zagospodarowanie ogólnodostępnych terenów zielonych powinno charakteryzować się dbałością o walory przestrzenne i estetyczne. Kompozycje trawników oraz nasadzeń zieleni niskiej powinny charakteryzować się wysoką estetyką i trwałością.

Wskazane jest zachowanie w maksymalnej możliwej skali istniejących drzew.

2.15.10. Zagospodarowanie strefy food court wraz z pawilonami ogródków letnich.

Zagospodarowanie wokół obiektów gastronomicznych strefy food court powinno stylistycznie odpowiadać charakterowi architektury wioski sumatrzeńskiej.

Nawierzchnie utwardzone, z wydzielonymi przestrzeniami zieleni niskiej.

Wygrodzienia ogródków letnich z lekkich przegród bambusowych.

Pawilony ogródków – konstrukcja drewniana, dachy kopertowe wg przyjętej stylistyki, kryte strzechą.

Meble w przestrzeni ogródków jednorodne stylistycznie, z wykończeniami drewnianymi.

Wszystkie elementy strefy food courtu powinny charakteryzować się odpornością na warunki atmosferyczne i użytkowe, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

2.15.11. Zagospodarowanie wokół strefy stajni małych zwierząt,

Zagospodarowanie dostosowane do wymogów dla przestrzeni aktywności dzieci.

Nawierzchnia naturalna, utwardzona.

Ogrodzenia z materiałów naturalnych, drewno lub bambus, w estetyce zagród wioski sumatrańskiej. Furtki podwójne muszą zapewniać możliwość bezpiecznego wchodzenia i wychodzenia na teren zagospodarowania wokół stajni małych zwierząt z zachowaniem bezpieczeństwa przebywających tam zwierząt.

Wyposażenie wybiegów zewnętrznych stajenki powinno charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinno być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

2.15.12. Przebudowa ogrodzenia w części wejściowej na teren Ogrodu Zoologicznego od strony alei Parkowej oraz renowacja ogrodzenia wzdłuż alei Parkowej, wraz z bramami technicznymi.

Ogrodzenie przylegające do części wejściowej oraz zlokalizowane wzdłuż alei Parkowej powinno charakteryzować się wysokimi walorami estetycznymi i posiadać detal dedykowany specyfice obiektu Orientarium. Zaleca się wykonanie ogrodzenia z prefabrykowanych elementów betonowych. Zabezpieczenie powłokowe od strony zewnętrznej permanentnym, transparentnym systemem antygraffiti. Wysokość nowo projektowanego ogrodzenia dostosować do pozostałych istniejących części ogrodzenia Ogrodu Zoologicznego.

W miejscach funkcjonalnie koniecznych należy przewidzieć bramy techniczne, stalowe rozwierane lub przesuwne.

2.15.13. Elementy małej architektury.

Należy przewidzieć donice, siedziska, kosze, stojaki na rowery, kraty ochronne wokół drzew, źródła wodne, tablice informacyjne, elementy wzbogacające obserwację np. sztuczne pnie, lornetki.

Małą architekturę należy podkreślać przy użyciu oświetlenia dekoracyjnego, montowanego w posadzkach, stopniach itp.

Wszystkie elementy małej architektury powinny charakteryzować się wysoką odpornością na warunki atmosferyczne i użytkowe, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Elementy małej architektury podlegają akceptacji Zamawiającego.

2.15.14. Oświetlenie terenu i wybiegów zewnętrznych.

Główne oświetlenie terenu latarniami wysokimi.

Należy przewidzieć oświetlenie architektoniczne elewacji nowo projektowanych budynków. W strefie food courtu należy przewidzieć oświetlenie dekoracyjne, nadające charakter orientalnej ulicy.

Oświetlenie wybiegów zewnętrznych powinno podkreślać walory krajobrazowe oraz akcentować charakterystyczne elementy ekspozycji.

Zastosowane oprawy powinny mieć wykończenie wandaloodporne. Dobre oprawy powinny mieć wysoki walory estetyczne i być wykonane z dobrych jakościowo materiałów. Oprawy oświetleniowe podlegają akceptacji Zamawiającego.



2.15.15. Plac zabaw

Na terenie przylegającym do strefy stajni małych zwierząt przewidziano lokalizację placu zabaw na powierzchni ok 300m². Zagospodarowanie dostosowane do wymogów dla przestrzeni aktywności dzieci.

Strefa powinna być wykończona posadzkami z kolorowej bezpiecznej nawierzchni poliuretanowej z geometrycznymi wzorami orientalnymi, uzupełniane nawierzchniami żwirowymi. Wyposażenie placu zabaw z materiałów naturalnych (drewno, bambus). Motywy elementów zabawowych powinny nawiązywać do klimatu wioski sumatrzańskiej.

Wszystkie urządzenia placu zabaw powinny charakteryzować się wysoką odpornością na warunki atmosferyczne i użytkowe, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

2.15.16. Parking terenowy przy budynku Zarządu Zieleni Miejskiej,

Nowo projektowany parking terenowy o powierzchni ok 1000m² zlokalizowany przy budynku Zarządu Zieleni Miejskiej. Parking terenowy na 28 miejsc postojowych, powinien być wygradzony z terenu Ogrodu Zoologicznego. Wymagana jest wymiana nawierzchni na istniejącym placu parkingowym.

Wymagane jest opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.

2.15.17. Nowy zjazd z drogi publicznej wraz z przebudową ogrodzenia i nowym wejściem pomocniczym od strony ulicy Krzemienieckiej.

Należy przewidzieć bramę wjazdową przesuwaną wraz z furtką i kontrolą dostępu.

Wymagane jest opracowanie elementu zamówienia, wraz z zakresem punktu wcześniejszego, jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.

2.15.18. Zagospodarowaniem terenu przyległego wokół budynku stacji transformatorowej.

Należy przewidzieć dojazd i obsługę ze wszystkich stron budynku stacji transformatorowej. Nawierzchnia utwardzona jak dla ciągów komunikacyjnych.

2.15.19. Przesadzenia i wycinki drzew.

Na terenie inwestycji znajduje się bogata flora zdominowana imponującym drzewostanem. Projekt „Orientarium” zakłada niezbędną wycinkę drzew jedynie w miejscu kolizji z proponowaną architekturą, elementami zagospodarowania i wybiegami. Konieczne przesadzenia lub wycinki drzew kolidujących z inwestycją możliwe będą po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego.

Duża część drzewostanu kolidującego z inwestycją to drzewa stare nie kwalifikujące się do przesadzenia. Na podstawie załączonej inwentaryzacji zieleni należy wskazać młode drzewa i krzewy przeznaczone do przesadzenia. Drzewa, które nie kolidują z elementami nowego zagospodarowania terenu i pozostaną w terenie po zakończeniu robót budowlanych a są narażone na uszkodzenia związane z prowadzonymi robotami budowlanymi należy tymczasowo zabezpieczyć. Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy ustalić



lokalizację drzew podlegających zabezpieczeniu. Zaleca się aby roboty budowlane wykonywane w obrębie strefy korzeniowej drzew były przeprowadzane wyłącznie ręcznie.

Istotne jest by na etapie prac projektowych wskazać drzewa możliwe do pozostawienia w maksymalnym zakresie w obrębie wybiegów zewnętrznych i zabezpieczyć je na czas robót budowlanych, a po ich zakończeniu zabezpieczyć rozwiązaniami odpowiednimi dla konkretnych wybiegów zewnętrzny i zwierząt na nich przebywających.

2.15.20. Sieci.

Zadanie obejmuje wykonaniem przyłączy do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, teletechnicznej, energetycznej i ciepłowniczej, wraz z koniecznymi przełożeniami tras kolidujących z elementami zagospodarowania.

Należy przeprowadzić rozbiórki nieczynnych sieci kolidujących z elementami zagospodarowania.

Prowadzenie wykopów w miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem terenu należy przeprowadzić z zachowaniem odpowiedniej ostrożności. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu należy stosować rury ochronne oraz zachować normatywne odległości.

2.15.21. Zasilania obiektu w celach energetycznych i/lub technicznych wodami geotermalnymi.

W ramach opracowania Wykonawca uwzględni możliwość przyłączenia w przyszłości obiektów do zasilania wodami geotermalnymi jako uzupełniającego źródła zasilania ciepłem. Jako miejsce dostawy wód geotermalnych należy przyjąć część północno – wschodnią terenu przewidzianego do realizacji.

2.15.22. Modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich, wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia.

Istniejące fosy należy zasypać materiałem z prac ziemnych pawilonu Orientarium. Teren należy ukształtować w sposób charakterystyczny dla biotopu występujących na wybiegu gatunków ze strategicznie położonymi miejscami do odpoczynku.

Podłoże naturalne, trawiaste, gęsto porośnięte zielenią niską.

Ogrodzenie z okładziną ze sztucznej skały, bambusa, kamienia naturalnego oraz fragmentami przeszkleń od strony terenu zewnętrznego, wysokość ogrodzenia 3m.

Ponad wybiegami i ogrodzeniem woliera z siatki 3d z linek ze stali nierdzewnej. Podkonstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie.

Wszystkie elementy zagospodarowania wybiegów powinny charakteryzować się odpornością na oddziaływanie zwierząt i na warunki atmosferyczne, powinny być wykonane z trwałych materiałów i gwarantować wysokie walory estetyczne.

Wymagane jest opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.

2.15.23. Modernizacją istniejących wybiegów zewnętrznych pingwinów.

Modernizacja wymaga wymiany niecki basenowej. Zbiornik niecki konstrukcja szczelna betonowa, zabezpieczona zewnętrzną hydroizolacją z masy elastomerowej, część wewnętrzna

zabezpieczona wodoszczelną zaprawą mineralną w klasie ekspozycji XM2 wykończenie okładzinami z kamieni naturalnych, sztucznych skał.

Modernizacja obejmuje wbudowanie dwóch szyb w obwodzie zewnętrznym basenu pingwinów, poniżej lustra wody w celu umożliwienia oglądania ptaków podczas nurkowania. Zadanie to obejmuje również modernizację układu komunikacyjnego zapewniającego obsługę nowo powstałych stanowisk obserwacyjnych. Maksymalne obniżenie układu komunikacyjnego względem terenu do ok 2,5m.

Wymagane jest opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywnie realizowanie zadania na etapie wykonawczym.

2.16. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.

Elementy konstrukcyjne budynków oraz elementów zagospodarowania muszą mieć trwałość nie mniejszą niż 50 lat. Nawierzchnie utwardzone muszą mieć trwałość użytkową nie mniejszą niż 10 lat. Wszystkie instalacje technologiczne muszą zapewnić funkcjonowanie w okresie co najmniej 5 lat.

3. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

3.1. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne.

3.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania:

BUDOWA WIELOFUNKCYJNEGO PAWILONU HODOWLANO - WYSTAWIENNICZEGO WRAZ Z WYBIEGAMI ZEWNĘTRZNYMI ZWIERZĄT ZWANEGO „ORIENTARIUM” NA TERENIE MIEJSKIEGO OGRODU ZOOLOGICZNEGO W ZARZĄDZIE ZIELENI MIEJSKIEJ W ŁODZI.

3.1.2. Podstawa opracowania

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- wytyczne Zamawiającego.
- koncepcja programowo-przestrzenna zatwierdzona przez Zamawiającego.
- obowiązujące przepisy i normy.

3.1.3. Opis stanu istniejącego

Teren wyznaczony pod lokalizację kompleksu został ustalony we wschodnim pasie łódzkiego ZOO i obejmuje obszar 7,48 ha na działce nr: 43/2, obręb: M. Łódź Polesie 16. Pas drogowy z którego zostanie wykonany zjazd na teren ogrodu leży na działce nr: 42/61, obręb: M. Łódź Polesie 16.

3.1.4. Informacja dla oferentów

Na etapie przygotowywania oferty, zobowiązuje się potencjalnego Wykonawcę do zapoznania się z:

- całością Materiałów Przetargowych,
- zapoznania się ze wszystkimi szczegółami wymagań Zamawiającego,
- warunkami fizycznymi, prawnymi, środowiskowymi, itp. dotyczącymi przedmiotowej inwestycji,
- zapoznania się ze szczegółami dotyczącymi terenu budowy (sytuacja geologiczna, warunki klimatyczne, hydrologiczne, powierzchniowe, dostęp, zakwaterowanie, urządzenia, personel, energia, transport, woda, itp.).

Czynności te Wykonawca przeprowadzi we własnym zakresie i na własny koszt.

Wymagane jest by w trakcie przygotowania oferty Wykonawca dokonał wizji lokalnej w celu zapoznania się z warunkami lokalnymi, lokalizacją obiektu i infrastrukturą.

Na etapie wykonawstwa Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność z PW i PB zastosowanych materiałów, maszyn i urządzeń, za montaż i uruchomienie, za ich zgodność z dokumentacją techniczną, wymaganiami specyfikacji technicznych, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie robót. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów, maszyn i urządzeń będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, ofercie Wykonawcy, Projekcie Budowlanym (PB), Projekcie Wykonawczym (PW), dokumentacji technicznej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów maszyn i urządzeń, tolerancje normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, własne doświadczenia zawodowe, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien poinformować Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Zamawiający dokona odpowiednich poprawek i uzupełnień lub interpretacji. Błędy i opuszczenia niezgłoszone będą uważane jak błędy i opuszczenia w dokumentacji Wykonawcy.

3.1.5. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie zadania w trybie „Zaprojektuj i Wybuduj” polegającej na:

- budowie wielofunkcyjnego pawilonu hodowlano - wystawienniczego wraz z zagospodarowaniem terenu i wybiegami zewnętrznymi zwierząt zwanego „Orientarium”, na terenie miejskiego ogrodu zoologicznego w Łodzi, składającego się z pawilonu wejściowego, pawilonu wystawienniczego, budynków



gastronomicznych, budynku stajni małych zwierząt, zawierających funkcje: strefę wejściową do ZOO, funkcję kongresową, biurową, gastronomiczną, ekspozycyjną,

- remoncie istniejących wybiegów dla zwierząt,
- budowie niezbędnej infrastruktury technicznej,
- budowa nowego zjazdu z drogi publicznej, wraz z wejściem do ogrodu zoologicznego od ul. Krzemienieckiej oraz budowa terenowych miejsc postojowych i ciągu pieszego. Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym
- przebudowie i budowie dróg wewnętrznych, dla ruchu samochodowego i pieszego,

Przedmiot zamówienia odnosi się do koncepcji programowo-przestrzennej zatwierdzonej przez Zamawiającego. Przedmiot zamówienia obejmuje następujące elementy:

- rozbiórki budynków, budowli oraz elementów zagospodarowania terenu w obrębie zakresu opracowania, oznaczonych na załączniku.
- pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym i częścią administracyjną Ogrodu Zoologicznego oraz restauracją dostępną niezależnie,
- plac wejściowy z elementami małej architektury, strefą kontroli dostępu i kontynuacją strefy wejściowej poprzez schody terenowe i pochylnie wraz z murkami oporowymi,
- łącznik – galeria komunikacyjna ponad poziomem terenu łącząca pawilon wejściowy z pawilonem wystawienniczym z wybiegami dla zwierząt,
- pawilon wystawienniczy z wybiegami wewnętrznymi i zewnętrznymi dla zwierząt wraz z wolierami oraz pawilonami wybiegów zewnętrznych. W ramach opracowań należy uwzględnić etapowanie inwestycji podzielone na 3 fazy robocze,
- strefa gastronomiczna food court,
- budynek stajni małych zwierząt,
- stajenka kopytnych wraz z wybiegiem,
- renowacja oraz przebudowa ciągów pieszych i jezdnych,
- drogi dojazdowe do obsługi eksploatacyjnej projektowanych obiektów oraz zapewnienia obsługi pożarowej,
- elementy małej architektury,
- przebudowa ogrodzenia w części wejściowych na teren Ogrodu Zoologicznego od strony alei Parkowej oraz renowacja ogrodzenia wzdłuż alei Parkowej, wraz z bramami technicznymi
- budowa nowego zjazdu z drogi publicznej, wraz z wejściem do ogrodu zoologicznego od ul. Krzemienieckiej oraz budowa terenowych miejsc postojowych i ciągu pieszego. Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiającej fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym
- przesadzenie lub wycinka drzew kolidujących z projektowanymi elementami budowlanymi oraz elementami zagospodarowania wybiegów zewnętrznych,



- wykonanie przyłączy do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, teletechnicznej, gazowej, energetycznej i ciepłowniczej, wraz z koniecznymi przełożeniami tras kolidujących z elementami zagospodarowania, w ramach opracowania Wykonawca uwzględni możliwość przyłączenia w przyszłości obiektów do zasilania wodami geotermalnymi jako uzupełniającego źródła zasilania ciepłem. Jako miejsce dostawy wód geotermalnych należy przyjąć część północno – wschodnią terenu przewidzianego do realizacji.
- wykonanie niezbędnych do funkcjonowania poszczególnych obiektów instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, technologicznych, grzewczych, wentylacyjnych, elektrycznych zasilania i niskoprądowych,
- modernizację istniejących wybiegów zewnętrznych lwów azjatyckich i tygrysów syberyjskich, wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia. Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiające fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.
- modernizację istniejących wybiegów zewnętrznych pingwinów, wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia. . Opracowanie elementu zamówienia jako osobnej całości umożliwiające fakultatywne realizowanie zadania na etapie wykonawczym.
- budowę stacji transformatorowej

3.1.6. Zakres robót objętych ST

Spis działów ST wraz z klasyfikacją wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Wymagania ogólne zawarte w ST dotyczą wszystkich robót budowlanych i należy je stosować w powiązaniu ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

KOD CPV:

45000000-7 Roboty budowlane

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

45451000-3 Dekorowanie

45440000-3 Roboty malarskie i szklarskie

45443000-4 Roboty elewacyjne

45442000-7 Nakładanie powierzchni kryjących

45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian

45432000-4 Kładzenie i wykładanie podłóg, ścian i tapetowanie ścian

45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie

45422000-1 Roboty ciesielskie

45421000-4 Roboty w zakresie stolarki budowlanej

45410000-4 Tynkowanie

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45350000-5 Instalacje mechaniczne



- 45340000-2 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
- 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
- 45320000-6 Roboty izolacyjne
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45262000-1 Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe
- 45261300-7 Kładzenie zaprawy i rynien
- 45212000-6 Roboty budowlane w zakresie budowy wypoczynkowych, sportowych, kulturalnych, hotelowych i restauracyjnych obiektów budowlanych
- 45212100-7 Roboty budowlane w zakresie obiektów wypoczynkowych
- 45120000-4 Próbne wiercenia i wykopy
- 45122000-8 Próbne wykopy
- 45121000-1 Próbne wiercenia
- 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
- 45113000-2 Roboty na placu budowy
- 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby
- 45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu
- 45112720-8 Roboty w zakresie kształtowania terenów sportowych i rekreacyjnych
- 45112723-9 Roboty w zakresie kształtowania placów zabaw
- 45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych
- 45112200-7 Usuwanie powłoki gleby
- 45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45111300-1 Roboty rozbiórkowe
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45111290-7 Roboty przygotowawcze do świadczenia usług
- 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
- 45111250-5 Badanie gruntu
- 45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu
- 45111230-9 Roboty w zakresie stabilizacji gruntu
- 45111220-6 Roboty w zakresie usuwania gruzu
- 45111213-4 Roboty w zakresie oczyszczania terenu
- 71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

3.1.7. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego. Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Budowla - każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: drogi, sieci techniczne, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu oraz fundamenty, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

Data Rozpoczęcia – oznacza datę rozpoczęcia Robót i datę przekazania Wykonawcy placu budowy.

Dokumentacja techniczna – oznacza dokumentację, sporządzoną przez Wykonawcę w ramach zadania „zaprojektuj i wybuduj”.

Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami stanowiący urzędowy dokument przebiegu Robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

Inżynier - osoba prawna lub fizyczna, w tym również pracownik Zamawiającego (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu jest poinformowany Wykonawca), odpowiedzialna za sprawowanie kontroli zgodności realizowanych robót budowlanych z projektem budowlanym, przepisami, zasadami wiedzy technicznej.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Kosztorys ofertowy – zaakceptowany przez Zamawiającego i będący załącznikiem do oferty dokument określający sposób wyceny

Laboratorium uprawnione - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały – wszelkie wyroby budowlane, inne wyroby i produkty niezbędne do wykonania Robót, zgodne z PFU, SiWZ, PB i PW, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu oraz Zamawiającego.

Obiekt budowlany – są to stałe i tymczasowe budynki lub budowle stanowiące bazę techniczno-użytkową wyposażoną w instalacje i urządzenia niezbędne do spełnienia przeznaczonych funkcji

Oferta – oznacza dokument zatytułowany oferta, który został wypełniony przez Wykonawcę i zawiera podpisaną ofertę na Roboty, skierowaną do Zamawiającego.

Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca ustalone z Zamawiającym jako tworzące część terenu budowy.



Podwykonawca – oznacza każdą osobę wymienioną w Umowie jako podwykonawca, lub jakąkolwiek osobę wyznaczoną jako podwykonawca, zatwierdzoną przez Zamawiającego po opinii Inżyniera Kontraktu; oraz prawnych następców każdej z tych osób.

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Kontraktu w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji technicznej.

Przedstawiciel Wykonawcy – oznacza osobę, wymienioną przez Wykonawcę w Umowie lub wyznaczoną w razie potrzeby przez Wykonawcę, która działa w imieniu Wykonawcy.

Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja.

Sprzęt Wykonawcy – oznacza wszystkie aparaty, maszyny, pojazdy i inne rzeczy, potrzebne do realizacji i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad.

Sprzęt Zamawiającego - oznacza aparaty, maszyny, pojazdy (jeśli są) udostępnione przez Zamawiającego do użytku Wykonawcy przy realizacji Robót jak podano w Specyfikacji; ale nie obejmuje Urządzeń, jeszcze nie przyjętych przez Zamawiającego.

Strona - oznacza Zamawiającego lub Wykonawcę, w zależności jak tego wymaga kontekst.

Urządzenia – aparatura, maszyny, pojazdy, wyposażenie mechaniczne i elektryczne itp. mające stanowić wyposażenie obiektów

Wykonawca – oznacza osobę(y) wymienioną(e) jako wykonawca w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby(ób).

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

Zamawiający – oznacza osobę, wymienioną jako Zamawiający w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby.

3.1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

3.1.8.1. Zgodność robót z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, a następnie z dokumentacją techniczną

Program Funkcjonalno-Użytkowy, a następnie dokumentacja techniczna sporządzona przez Wykonawcę oraz inne dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego stanowią o zamówionym zakresie i są integralną częścią umowy, a wymagania w nich zawarte są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne z dokumentacją techniczną sporządzoną przez Wykonawcę. Dane określone w dokumentacji

technicznej uważane będą za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami zawartymi w PFU, SiWZ, PB i PW. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją techniczną i wpłynie to na zmianę parametrów wykonanych elementów budowli, to takie materiały winny być niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

Organizator przetargu zakłada, że Wykonawca jest profesjonalną, wykwalifikowaną firmą budowlaną i dlatego jego obowiązkiem jest sprecyzować szczegółowo zakres prac poprzez przedmiary i szczegółowe omówienie całej dokumentacji. Wykonawcy nie usprawiedliwia brak wiedzy technicznej.

Może się zdarzyć, że dokumentacja przetargowa nie jest kompletna w każdym szczególe w związku z tym Wykonawca jest zobowiązany wykonać własne założenia dotyczące robót. Jeżeli podczas przetargu założenia te okażą się nieprawidłowe lub będą musiały zostać zmienione leży to w gestii Wykonawcy i ani organizator przetargu ani Zamawiający nie są za to odpowiedzialni. Wykonawca zweryfikuje dostarczone informacje z własną wiedzą i doświadczeniem tak, aby mógł przygotować ofertę.

Obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczyć wszelkie informacje tak aby móc przedłożyć łączną cenę.

Wykonawca może pozyskać dodatkowe informacje ułatwiające kalkulację oferty w drodze zapytań do Zamawiającego lub organizatora przetargu o doprecyzowanie informacji lub uzupełnienie dokumentacji przetargowej.

3.1.8.2. Przekazanie terenu budowy

Wykonawca dostarczy Inwestorowi, w ciągu 14 dni, przed ustalonym w umowie terminem przekazania terenu budowy następujące dokumenty:

- oświadczenia osób funkcyjnych o przyjęciu obowiązków na budowie (kierownik budowy, kierownicy robót).

Inwestor przekaze teren budowy wykonawcy w terminie ustalonym umową.

W dniu przekazania terenu budowy Inwestor przekaze wykonawcy dzienniki budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Wskaże punkt poboru wody i energii elektrycznej, punkty osnowy geodezyjnej. Wykonawca wykona z materiałów własnych i usunie nieodpłatnie opomiarowanie punktów poboru mediów w sposób uzgodniony z dostawcą (użytkownikiem obiektu).

3.1.8.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Fakt przystąpienia i prowadzenia robót Wykonawca obwieści publicznie w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontarktu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera Kontarktu, tablic informacyjnych i ostrzegawczych – w miarę potrzeb podświetlanych. Zabezpieczenie prowadzonych robót nie podlega odrębnej zapłacie.



3.1.8.4. Zaplecze budowy

Będzie organizowane na terenie należącym do Inwestora. Wszystkie szczegóły zostaną przekazane Wykonawcy w momencie przekazania Wykonawcy terenu budowy.

3.1.8.5. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót i przekazanie obiektu Zamawiającemu. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekt lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

3.1.8.6. Powiązania prawne i odpowiedzialność prawna. Stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszystkie przepisy powszechnie obowiązujące oraz przepisy (wydane przez odpowiednie władze miejscowe), które są w jakikolwiek sposób związane z robotami oraz musi być w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia budowy.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących: wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod. W sposób ciągły powinien informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odpowiednie dokumenty. Jeśli nie dotrzymanie w/w wymagań spowoduje następstwa finansowe lub prawne to w całości obciążą one Wykonawcę.

3.1.8.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniami, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej, a naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne oraz musi uzyskać od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji o ich lokalizacji (dostarczone przez Inwestora).

Wykonawca zapewni w czasie trwania robót właściwe oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń.

3.1.8.8. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania robót Wykonawca będzie:



- podejmować wszystkie uzasadnione kroki zmierzające do stosowania przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności prywatnej i społecznej, a wynikających ze skażenia środowiska, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania;
- miał szczególny wzgląd na prace sprzętu budowlanego używanego na budowie. Stosowany sprzęt nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Opłaty i kary za przekroczenia norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących środowiska, obciążają Wykonawcę;
- wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót, obciążają Wykonawcę.

3.1.8.9. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie wolno stosować materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego. Wszystkie materiały użyte do robót muszą mieć świadectwa dopuszczenia do stosowania, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia za zgodą Inwestora, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Inwestor. Utylizacja materiałów szkodliwych pochodzących z demontażu należy do Wykonawcy i nie podlega dodatkowej opłacie.

3.1.8.10. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, Wykonawca rozmieści na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz przy maszynach i w pojazdach mechanicznych.

Materiały łatwopalne będą składane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Prace pożarowo niebezpieczne wykonywane będą na zasadach uzgodnionych z przedstawicielami użytkownika nieruchomości.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jego działalnością przy realizacji robót przez personel Wykonawcy. Wykonawca odpowiadać będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstały w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

3.1.8.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)

Podczas realizacji robót Wykonawca przestrzegać będzie przepisów dotyczących bhp. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowie osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ryczałtowej.

3.1.8.12. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu, nietypowych wagowo ładunków.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

3.1.8.13. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Zamawiającego ww zdarzeniach i postępować zgodnie z jego poleceniami.

3.1.9. Materiały

3.1.9.1. Akceptowanie użytych materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz odpowiednie świadectwa badania jakości w celu zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie prowadzenia robót. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadawalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Materiały wykończeniowe stosowane na płaszczyznach widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

3.1.9.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz odpowiednie świadectwa badania jakości w celu zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie prowadzenia robót. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadawalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Materiały wykończeniowe



stosowane na płaszczyznach widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

3.1.9.3. Równoważne stosowanie materiałów, maszyn i urządzeń

Gdziekolwiek w dokumentach Zamawiającego powołane są konkretne urządzenia, maszyny, materiały lub ich producenci, mają one charakter informacyjny i przykładowy. Karty katalogowe (jeśli są) mają jedynie charakter pomocniczy w celu określenia parametrów i charakterystyki pracy poszczególnych urządzeń. Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych urządzeń o parametrach pracy i charakterystyce nie gorszej niż określono w kartach katalogowych. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń, armatury równorzędnych tj. o równych lub lepszych parametrach technologicznych, o równych lub lepszych parametrach materiałowych, zapewniających równą lub lepszą trwałość i niezawodność oraz równe lub mniejsze zużycie energii elektrycznej, z okresem gwarancji co najmniej 3- letnim licząc od daty podpisania końcowego protokołu odbioru robót.

Zamawiający nie wyraża zgody na zastosowanie urządzeń o większym zużyciu energii elektrycznej niż wynikająca z dokumentacji.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów równorzędnych tj. o równych lub lepszych parametrach technicznych, zapewniających równą lub lepszą trwałość i niezawodność.

3.1.9.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Wbudowanie materiałów bez akceptacji Inspektora Nadzoru Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty nie zostaną przyjęte i nie będą zapłacone, a wykonaniem ewentualnych robót zamiennych lub likwidacją ewentualnych szkód zostanie obciążony Wykonawca.

3.1.9.5. Inspekcja wytwórni materiałów i elementów

Wytwornie materiałów i elementów, zarówno przed jak i po akceptacji Inspektora nadzoru inwestorskiego, mogą być kontrolowane w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami ST.

W czasie przeprowadzania inspekcji należy zapewnić:

- współpracę i pomoc Wykonawcy,
- wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się proces produkcji materiałów przeznaczonych do wbudowania na terenie budowy.

3.1.9.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób

trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót, doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

3.1.10. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót.

Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

3.1.11. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i na właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwał, na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na teren budowy.

3.1.12. Wymagania dotyczące wykonania robót

3.1.12.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z wymaganiami zamówienia oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wysokości punktów wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji technicznej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione, przez Wykonawcę na własny koszt.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy, oraz będzie odpowiedzialny za

wszystkie Dokumenty Wykonawcy oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem Kontraktu jako obszary robocze.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie, lub odpowiednio rozmieści wszelki Sprzęt i nadmiar Materiałów.

Wykonawca wytyczy roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w Kontrakcie lub podanych w powiadomieniu Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu Robót.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane po ich otrzymaniu przez Wykonawcę nie później niż w terminie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót.

Skutki finansowe z tego tytułu będzie ponosił Wykonawca.

3.1.12.2. Szczegółowy Harmonogram Realizacji Robót

Wymaga się, aby przed rozpoczęciem prac Wykonawca opracował i przedstawił do akceptacji Zamawiającemu i Użytkownikowi harmonogram rzeczowo-finansowy robót wraz z opisem ich prowadzenia i szczegółowym opisem zabezpieczeń. Bez uzyskania akceptacji wyżej opisanego harmonogramu i opisu prowadzenia prac, prace nie będą mogły zostać rozpoczęte. Wszystkie użyte materiały służące zabezpieczeniu prowadzonych prac muszą odpowiadać aktualnie obowiązującym normom.

3.1.12.3. Decyzja i polecenie Inspektora Nadzoru

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji technicznej, innych normach i instrukcjach. Inspektor jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Ewentualne skutki finansowe z tytułu niedotrzymania terminu poniesie Wykonawca. W przypadku opóźnień realizacyjnych budowy, stwarzających zagrożenie dla finalnego zakończenia robót, Inspektor ma prawo wprowadzić podwykonawcę na określone roboty na koszt Wykonawcy.

3.1.13. Kontrola jakości robót

3.1.13.1. Zasady kontroli jakości i robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i zgodność materiałów z PFU, SiWZ, PB i PW . Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli obejmujący personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli robót. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości



są określone w ST i normach koniecznych, do wykonania robót zgodnie z dokumentacją techniczną.

3.1.13.2. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo i przy osobistym udziale Inspektora Nadzoru.. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte i zastąpione materiałami spełniającymi wymogi PFU, SiWZ, PB i PW. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3.1.13.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i instrukcji co do sposobu poboru danych próbek. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań. Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Wyniki przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Inspektora nadzoru.

3.1.13.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

3.1.13.5. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor Nadzoru będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST, PB i PW na podstawie wyników dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie dodatkowych badań kontrolnych w niezależnej placówce badawczej. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty wykonawcy nie są wiarygodne, to w tym przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań poniesie Wykonawca.

W przypadku powtarzania się niewiarygodności w prowadzeniu badań przez Wykonawcę, Inspektor może wprowadzić stały, niezależny nadzór nad badaniami. Koszt tego nadzoru poniesie Wykonawca.

Zgodność materiałów i urządzeń



Przed wykonaniem badań zgodności materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające wymagane prawem dokumenty stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU, SiWZ, PB, PW. W przypadku materiałów, dla których wymagane prawem dokumenty są wymagane przez PFU, SiWZ, PB, PW, każda partia materiału dostarczona na budowę winna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać wymagane prawem dokumenty poparte w razie potrzeby wynikami badań wykonanych przez Producenta. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Materiały posiadające wymagane prawem dokumenty, a urządzenia ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Wymagane prawem dokumenty i legalizacje przechowywane będą na terenie budowy i okazywane Inspektorowi Nadzoru na każde żądanie.

3.1.14. Dokumenty budowy

3.1.14.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Inwestora i Wykonawcę w okresie trwania budowy. Obowiązek prowadzenia dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i ekonomicznej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika, opatrzone datą i podpisem Wykonawcy oraz Inspektora. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przyjęcia i zakres obowiązków osób funkcyjnych na budowie,
- datę przyjęcia placu budowy,
- datę rozpoczęcia robót,
- uzgodnienia przez Inspektora harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty wstrzymania robót z podaniem przyczyn ich wstrzymania,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperatury powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,



- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji technicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem autora badań,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je prowadził,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedstawione Inspektorowi do akceptacji.

Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z uzasadnieniem stanowiska ich przyjęcia. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora i Wykonawcę do ustosunkowania się do jego treści.

3.1.14.2. Księga obmiaru robót

Jest wymagana dla omawianej inwestycji. Służy jako narzędzie pomocne i niezbędne do weryfikacji prac Wykonawcy oraz dokonania odbioru częściowego.

3.1.14.3. Dokumenty laboratoryjne

Atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i wyniki badań sporządzone przez Wykonawcę będą stanowić załącznik do protokołu odbioru.

3.1.14.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się także:

- decyzję o pozwoleniu na budowę,
- protokół przekazania placu budowy,
- protokół – szkic wytyczenia geodezyjnego obiektu w terenie,
- inwentaryzacje geodezyjne powykonawcze,
- harmonogram budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- dowody przekazania materiałów z demontażu, dowody utylizacji materiałów z demontażu podlegające utylizacji,
- korespondencja na budowie.

3.1.14.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na budowie w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów spowoduje jego natychmiastowe

odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane na życzenie Inwestora.

3.1.15. Obmiar robót

3.1.15.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją techniczną.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem obmiaru.

Wyniki obmiaru wpisywane będą do Księgi obmiaru robót. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora dostarczonych Wykonawcy na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do umownych płatności.

3.1.15.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Do pomiaru używane będą tylko sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelną skalę, jednoznacznie określającą wykonany pomiar.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w stanie umożliwiającym poprawne z nich korzystanie, w całym okresie trwania robót.

3.1.15.3. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w robotach oraz w przypadku zmiany Wykonawcy.

3.1.15.4. Wykonywanie obmiaru robót

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia wykonywane będą w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wykonany obmiar robót zawierać będzie:

- podstawę wyceny i opis robót,
- ilość przedmiarową robót,
- datę obmiaru,
- miejsce obmiaru przez podanie: nr pomieszczenia, nr detalu, elementu, wykonanie szkicu pomocniczego,
- obmiar robót z podaniem składowych obmiaru w kolejności:
długość x szerokość x (głębokość / wysokość) x ilość = wynik obmiaru,
- ilość robót wykonanych od początku budowy,



- dane osoby sporządzającej obmiar i czytelny podpis.

3.1.16. Odbiór robót

3.1.16.1. Rodzaje odbiorów

Roboty podlegają następującym odbiorom robót, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru:

- odbiorowi robót zanikających,
- odbiorowi częściowemu elementów robót – podstawa do wykonania płatności częściowych,
- odbiorowi końcowemu, ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

3.1.16.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym także Inspektora Nadzoru.

3.1.16.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

3.1.16.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić wpisem do dziennika budowy Inspektor nadzoru inwestorskiego. Wykonawca przekaże Inspektorowi nadzoru kompletny operat kolaudacyjny, zawierający dokumenty zgodnie z wykazem zawartym w pkt. 4.5.6. W terminie siedmiu dni od daty potwierdzenia gotowości do odbioru Inwestor powiadomi pisemnie Wykonawcę o dacie rozpoczęcia odbioru i składzie powołanej komisji kolaudacyjnej. Rozpoczęcie prac komisji nastąpi nie później niż przed upływem terminu określonego w umowie. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną. W toku odbioru ostatecznego komisja zapozna się z realizacją robót, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru



ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji technicznej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo osób i mienia, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie. Odbiór ostateczny kończy się wydaniem Świadectwa Przyjęcia.

3.1.16.5. Gwarancje i rękojmie

Warunki gwarancji i rękojmi zostaną określone przez Zamawiającego w SiWZ.

3.1.16.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

3.1.16.7. Dokumenty odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować operat kolaudacyjny zawierający:

- projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami wykonawczymi,
- dziennik budowy – oryginał i kopię,
- obmiar robót (jeśli jest wymagany),
- wyniki pomiarów kontrolnych (operaty geodezyjne),
- wymagane prawem dokumenty wbudowanych materiałów,
- dokumenty potwierdzające legalizację wbudowanych urządzeń,
- sprawozdania techniczne z prób ruchowych,
- protokoły prób i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- rozliczenie z demontażu,
- wykaz wbudowanych urządzeń i przekazywanych instrukcji obsługi,
- wykaz przekazywanych kluczy,
- oświadczenia osób funkcyjnych na budowie wymagane prawem budowlanym,
- inne dokumenty wymagane przez inwestora.

W przypadku, gdy zdaniem komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin tego odbioru.



Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inwestora, wykonane i zgłoszone pismem przez Wykonawcę do odbioru w terminie ustalonym przez komisję.

3.1.17. Podstawy płatności

3.1.17.1. Ustalenia ogólne

Podstawowym dokumentem rozliczeniowym jest oferta Wykonawcy zawierająca cenę ryczałtową na wykonanie robót. Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w programie funkcjonalno-użytkowym.

Cena oferty obejmować musi wszystkie koszty, jakie poniesie Wykonawca z tytułu należytej oraz zgodnej z umową i zgodnej z obowiązującymi przepisami łączną ceną robót i innych świadczeń niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

3.1.18. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. z 1985r. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. Nr 108, poz. 953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa pracy i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. Nr 47, poz. 401 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dz.U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. 120, poz. 1126)
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Arkady, Warszawa 1997
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz.U.04.92.881) wraz z późniejszymi zmianami oraz dla wyrobów objętych normami zharmonizowanymi zgodnie z rozporządzeniem nr 305/2011 ustanawiającym zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

Przywołane akty prawne są wskazane wyłącznie dla określenia kierunku w którym wykonawca ma poruszać się celem realizacji zamierzenia budowlanego oraz działać w granicach prawa określonego aktualnym stanem prawnym.

III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .

Dokumenty formalno-prawne:

Załącznik nr 1. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonywaniem zamierzenia budowlanego.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690, z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz.1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401);
- 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)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity – obwieszczenie Ministra Transportu, Dz. U. Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2-13r. – Dz. U. z 2013r. poz.1129)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. Nr 130, poz.1389)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012r. poz.462, z późn. zm.)



- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz.463)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz.953, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. Nr 138, poz.1554)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014r. poz.883, z późn. zm.) oraz dla wyrobów objętych normami zharmonizowanymi zgodne z rozporządzeniem nr 305/2011 ustanawiającym zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2009r. Nr 178, poz.1380, z późn. zm.)
- 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);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz.1030)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013r. poz.1232, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz. U. Nr 140, poz.1481)
- Ustawa z dnia 12 września 2002r. o normalizacji (Dz. U. Nr 169, poz.1386, z późn. zm.)
- Obowiązującymi normami,
- Zasadami wiedzy technicznej.
- Miejski Ogród Zoologiczny w Łodzi należy do kilku międzynarodowych organizacji m.in. do Światowego Stowarzyszenia Ogrodów Zoologicznych i Akwariów, uczestniczy w Międzynarodowym Systemie Rejestracji Gatunków, jest członkiem Europejskiego Stowarzyszenia Ogrodów Zoologicznych i Akwariów i Euroazjatyckiego Stowarzyszenia Ogrodów Zoologicznych i Akwariów wymagane jest więc, by obiekty wchodzące w zakres inwestycji uwzględniały wytyczne i rekomendacje powyższych organizacji jak również wymagania określone w przepisach krajowych i UE.

Przywołane akty prawne są wskazane wyłącznie dla określenia kierunku w którym wykonawca ma poruszać się celem realizacji zamierzenia budowlanego oraz działać w granicach prawa określonego aktualnym stanem prawnym.

2. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.

Załącznik nr 2. Mapa do celów projektowych.

Załącznik nr 3. Opinia geotechniczna z badań podłoża gruntowego dla ww. zadania.

Załącznik nr 4. Inwentaryzacja zieleni.

Załącznik nr 5. Karta informacyjna przedsięwzięcia pn.

Budowa wielofunkcyjnych pawilonów hodowlano-wystawienniczych z zapleczem biurowo-konferencyjnym wraz z zagospodarowaniem terenu i wybiegami zewnętrznymi zwierząt zwanego „Orientarium”, na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi przy ul. Konstantynowskiej 8/10

Załącznik nr 6. Inwentaryzacja obiektów istniejących w granicy opracowania.

Załącznik nr 7. Warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektów do istniejącej sieci wodociągowej, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych

3. Załączniki graficzne.

Załącznik nr G1. PZT 1:1000

Załącznik nr G2. Rzut parteru 1:500

Załącznik nr G3. Rzut piętra 1:500

Załącznik nr G4. Rzut piwnicy 1:500

Załącznik nr G5. Przekrój A-A 1:500

Załącznik nr G6. Elewacje E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8 1:500

Załącznik nr G7 - G21. Wizualizacje