

PROJEKT  
BUDOWLANY-  
WYKONAWCZY

TOM 6/9

BUDYNEK I WYBIEG  
PINGWINÓW

Inwestor  
Miasto Zamość  
ul. Rynek Wielki 13  
22-400 Zamość

Nazwa  
przedsięwzięcia  
lokalizacja  
Rozbudowa ogrodu zoologicznego im. Stefana Milera w Zamościu.  
ul. Szczepkowska 12, 22-400 Zamość.

zlokalizowanego na działkach nr ewidencyjnym 87/4, 107/2, 107/5  
obręb ewidencyjny Miasto Zamość, jednostka ewidencyjna Zamość.

Jednostka  
projektowania  
**RYSY Architekci**  
ul. Topolowa 2/91  
05-500 Mysiadło

Kategoria obiektu  
budowlanego  
IX - Budynki kultury, nauki i oświaty

Projektant  
Rafał Sieraczyński, specjalność architektoniczna, nr uprawnień MA/027/04

**TOM 6/9  
BUDYNEK I  
WYBIEG  
PINGWINÓW**

Projekt  
budowlany-  
wykonawczy

Opracowanie

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej (art. 20, ust. 4 ustawy Prawo Budowlane).  
Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt został skoordynowany międzybranżowo.

	imię i nazwisko	specjalność	nr uprawnień	podpis
projektant	Rafał Sieraczyński	architektoniczna	MA/027/04	
sprawdzający	Sebastian Bocian	architektoniczna	39/LOOKK/2014	
projektant	Łukasz Sybilski	konstrukcyjna	207/DOŚ/14	
sprawdzający	Marcin Wesoły	konstrukcyjna	7/DOŚ/04	
projektant	Andrzej Żabkin	sanitarna	MAZ/0405/POOS/13	
sprawdzający	Jakub Wrzesiński	sanitarna	MAZ/0465/PBS/15	
projektant	Sławomir Radziszewski	elektryczna	MAZ/0540/POOE/14	
sprawdzający	Mirosław Konca	elektryczna	CIE13/86	
projektant	Tomasz Szczyrba	technologia basenowa	358/01	
sprawdzający	Krzysztof Kunert	technologia basenowa	SKL/6124 PWBS/15	

Data  
Lipiec 2017

## Spis zawartości

1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO	5
2. FORMA ARCHITEKTO-NICZNA I FUNKCJA OBIEKTU BUDOWLANEGO	6
3. UKŁAD KONSTRUKCYJNY	7
4. SPOSÓB ZAPEWNIENIA WARUNKÓW KORZYSTANIA DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH	26
5. DANE TECHNOLOGICZNE DLA OBIEKTÓW USŁUGOWYCH, PRODUKCYJNYCH LUB TECHNICZNYCH	26
6. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE DLA OBIEKTU LINIOWEGO	28
7. ROZWIĄZANIA ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO	28
7.8.7. ROZWIĄZANIA URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH	44
8.1 TECHNOLOGIA BASENOWA	56
9. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA	75
10. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	75
11. ALTERNATYWNE SYSTEMY ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO	80
12. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	80
13. UWAGI KOŃCOWE	85
14. INFORMACJA BIOZ	88

## Spis rysunków

ZO O	PB- W	P	300-3 99	ARCHITEKTURA	
				<b>RZUTY, PRZEKROJE, ELEWACJE</b>	
			300	Rzut parteru, zestawienie drzwi	1:50
			301	Rzut kondygnacji technicznej, rzut dachu, basen zewnętrzny, przekrój 1-1	1:100/50
			303	Elewacje, przekrój 2-2, zestawienie wyposażenia i okien	1:100
				<b>RODZAJE WYKOŃCZEŃ</b>	
			330	Rzuty sufitów, schemat wykończenia ścian i posadzek	1:50
				<b>WYDZIELONE CZĘŚCI OBIEKTU</b>	
			350	Zestawienie matryc elewacyjnych	1:100/50
ZO O	PB- W	P	400-4 99	KONSTRUKCJA	
			400	Rzut fundamentów - część 1	1:50/25
			401	Rzut fundamentów - część 2	1:50/25
			402	Widoki ścian - część 1	1:50/25
			403	Widoki ścian - część 2	1:50/25
			404	Widoki ścian - część 3	1:50/25
			405	Rzut konstrukcji basenu	1:50
			406	Rzut konstrukcji dachu	1:50/25
			407	Stalowa konstrukcja dachu	1:50/5
			410 - 449	Konstrukcje żelbetowe - rysunki szalunkowe i zbrojeniowe	
			410	Płyta fundamentowa - zbrojenie dolne, dystansowe i wytyki	1:50
			411	Płyta fundamentowa - zbrojenie górne	1:50
			412	Zbrojenie ław fundamentowych	1:50/25
			413	Zbrojenie ścian - część 1	1:50/25
			414	Zbrojenie ścian - część 2	1:50/25

			415	Zbrojenie ścian - część 3	1:50/25
			416	Zbrojenie ścian - część 4	1:50/25
			417	Zbrojenie słupów	1:50/25
			418	Zbrojenie belek	1:50/25
			450-4 69	Konstrukcje stalowe	
			470 - 489	Konstrukcje drewniane	
			490 - 499	Konstrukcje inne	
<b>ZO</b>	<b>PB- W</b>	<b>P</b>	<b>500-5 99</b>	<b>INSTALACJE SANITARNE</b>	
			500	Instalacje sanitarne	1:100
			501	Rozwinięcie instalacji wodociągowej i profil instalacji kanalizacyjnej	1:100
<b>ZO</b>	<b>PB- W</b>	<b>P</b>	<b>600-6 99</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE</b>	
			601	Rzut instalacji elektrycznej i teletechnicznej	1:100
<b>ZO</b>	<b>PB- W</b>	<b>P</b>	<b>800-8 99</b>	<b>TECHNOLOGIA BASENOWA</b>	
			801	Schemat technologiczny basenu dla pingwinów	bs
			802	Rzut podziemia - Rozmieszczenie urządzeń technologicznych, instalacja detale	1:50
			803	Rzut przyziemia	1:50



1.  
PRZEZNACZENIE  
I PROGRAM  
UŻYTKOWY  
OBIEKTU  
BUDOWLANEGO

Przeznaczenie  
obiektów

Przedsięwzięcie ma na celu budowę budynku i wybiegu dla pingwinów tońców, wraz z basenem zewnętrznym. Budynek pingwinów jest dostępny wyłącznie dla obsługi wybiegu i zimowiska oraz obsługi technologii basenowej. Zwiedzający ogród zoologiczny mogą oglądać pingwiny znajdujące się na wybiegu lub w basenie jedynie z zewnątrz. Obiekt przeznaczony jest dla 30-40 osobników.

Program użytkowy  
obiektów

Projektowana budowa będzie obejmować:

1. pomieszczenia zimowiska i kwarantanny dla pingwinów,
2. pomieszczenia porządkowe dla obsługi budynku i wybiegu
3. pomieszczenia technologii basenowej wraz z niezbędnym zapleczem magazynowym i socjalnym.

W pomieszczeniu zimowiska dla pingwinów zaprojektowano basen wewnętrzny. Dla obsługi technologii uzdatniania wody basenowej przewidziano pomieszczenia magazynowania i dozowania korektora pH (kwasu siarkowego 50%), magazynowania i dozowania koagulatna i antyglonu oraz magazyn dwutlenku chloru, zgodnie z wytycznymi technologii basenowej.

Pomieszczenie technologii basenowej zlokalizowane jest na poziomie kondygnacji podziemnej.

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowany został również basen zewnętrzny dla pingwinów.

Na wybiegu zewnętrznym przewiduje się 15-20 grot wykonanych w technologii sztucznych skał.

Charakterystyczne  
parametry  
techniczne

	Budynek	Basen zewnętrzny
kubatura brutto	944 m <sup>3</sup>	147,2 m <sup>3</sup>
wysokość urbanistyczna	4,34 m	0 - 1,8 m
długość	26,8 m	20,1 m
szerokość	13,7 m	3 - 8,1 m
powierzchnia użytkowa	180,9 m <sup>2</sup>	83,8 m <sup>2</sup>
powierzchnia dachu	180,5 m <sup>2</sup>	-
liczba kondygnacji	2	-

Rzędne terenu

Rzędna terenu przy schodach w najniższym punkcie:

206,40 m n.p.m. - w obniżeniu terenu przy szybie basenu zewnętrznego

206,23 m n.p.m. - przy najniżej położonym wejściu do budynku

Zestawienie  
powierzchni

Zestawienie pomieszczeń budynku pingwinów					
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow.	Wys. do konstrukcji	Wys. do sufitu	Liczba osób
001	PRZEDSIONEK	3,71	2,67-2,82	-	-
002	POM. PORZĄDKOWE	10,58	2,67-2,82	-	0-2
003	POM. TECHNICZNE	7,41	2,67-2,82	-	0-1
004	PINGWINY ZIMOWISKO	36,42	2,83-3,24	2,50	0-1
005	PRZEDSIONEK	3,49	3,25-3,37	-	-
006	POM. KWARANTANNY	7,58	3,25-3,37	2,50	0-1
007	MAGAZYN KOAGULANTA I ANTYGLONU	7,14	2,54-2,66	2,50	0-2
008	MAGAZYN I DOZOWANIE H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 50%	8,04	2,54-2,66	2,50	0-2
009	PRZEDSIONEK	3,69	2,45-2,55	2,50	-
010	SZATNIA obsługi magazynów chemii	3,87	2,28-2,37	2,50	0-2
011	UMYWALNIA	5,36	2,37-2,22	2,50	0-1
012	SCHOWEK PODRĘCZNY	5,61	-2,21	-	0-1
013	MAGAZYN DWUTLENKU CHLORU	3,69	2,28-2,37	2,50	0-2
020	POM. TECHNOLOGII BASEN.	26,74	2,83-3,37	-	0-2
021	ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY	47,64	-0,31 / -086	-	-
<b>SUMA</b>		<b>180,97 m<sup>2</sup></b>			

2. FORMA  
ARCHITEKTO-  
NICZNA  
I FUNKCJA  
OBIEKTU  
BUDOWLANEGO

Ukształtowanie  
bryły

Obiekt budowlany jest dwukondygnacyjny, w rzucie posiada kształt nieregularny, zbliżony do latawca. Budynek pingwinów otoczony jest lekko nachylonymi ścianami żelbetowymi, które przechodzą w ściany oporowe wygradzające wybieg zewnętrzny pingwinów.

Dach budynku jest jednospadowy pokryty papą. Strefa wejściowa między budynkiem a wybiegiem jest przekryta dachem jednospadowym wykonanym z poliwęglanu na konstrukcji stalowej, umożliwiając doświetlenie strefy wejściowej kondygnacji podziemnej.

Basen zewnętrzny, w kontraście do geometrii budynku, posiada organiczny, miękki kształt. Obniżenie poziomu ścieżki w postaci pochylni i schodów terenowych prowadzą do strefy , gdzie zwiedzający może oglądać nurkujące pingwiny przez szyby ze szkła konstrukcyjnego, mając poziom wody powyżej poziomu oczu.

Sposób  
dostosowania do  
krajobrazu i  
otaczającej  
zabudowy

Planowana inwestycja zgodna jest miejscowym planem i z otaczającym zagospodarowaniem terenu. Budynek stanowi szósty obiekt realizowany w ramach rozbudowy zoo i stanowi kontynuację kompozycji przestrzennej całego zamierzenia.

Sposób spełnienia  
wymagań o  
których mowa w  
art. 5 ust. 1 ustawy  
Prawo Budowlane

Obiekt zaprojektowano zgodnie z wymogami Art. 5 ust. 1 Prawa Budowlanego tj. biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz zapewniając spełnienie **wymagań podstawowych** dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
  - bezpieczeństwa pożarowego,
  - bezpieczeństwa użytkowania,
  - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - ochrony przed hałasem i drganiami,
  - odpowiedniej charakterystyki energetycznej budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii;
- a także zapewniając **warunki użytkowe** zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
- zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
  - usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów;
  - możliwość dostępu do usług telekomunikacyjnych, w szczególności w zakresie szerokopasmowego dostępu do Internetu;
  - możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego;
  - niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich;
  - warunki bezpieczeństwa i higieny pracy;
  - ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej;
  - ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską;
  - odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej;
  - poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej;
  - warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

### 3. UKŁAD KONSTRUKCYJNY

#### PRZEDMIOT ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje Projekt Budowlany – Wykonawczy konstrukcji rozbudowy ogrodu zoologicznego zlokalizowanego w Zamościu, zlokalizowanego przy ulicy Szczepkowskiej 12, 22-400 Zamość.

Projekt Budowlany wykonany w zakresie zgodnym z wymaganiami określonymi w „Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462)”.

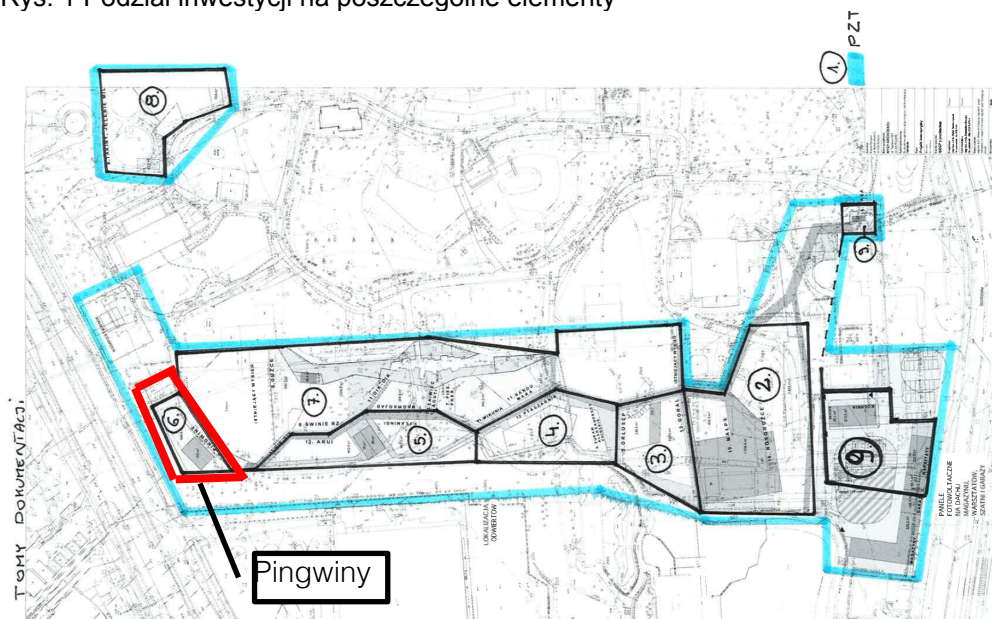
Dokumentacja w fazie budowlano – wykonawczej stanowi komplet informacji na temat rozwiązań konstrukcyjnych obiektu i jest jednocześnie uzupełnieniem dokumentacji architektonicznej.

W projekcie określono niezbędne gabaryty głównych oraz drugorzędnych elementów konstrukcyjnych wraz z określeniem przydatności konstrukcji z uwagi na Stany

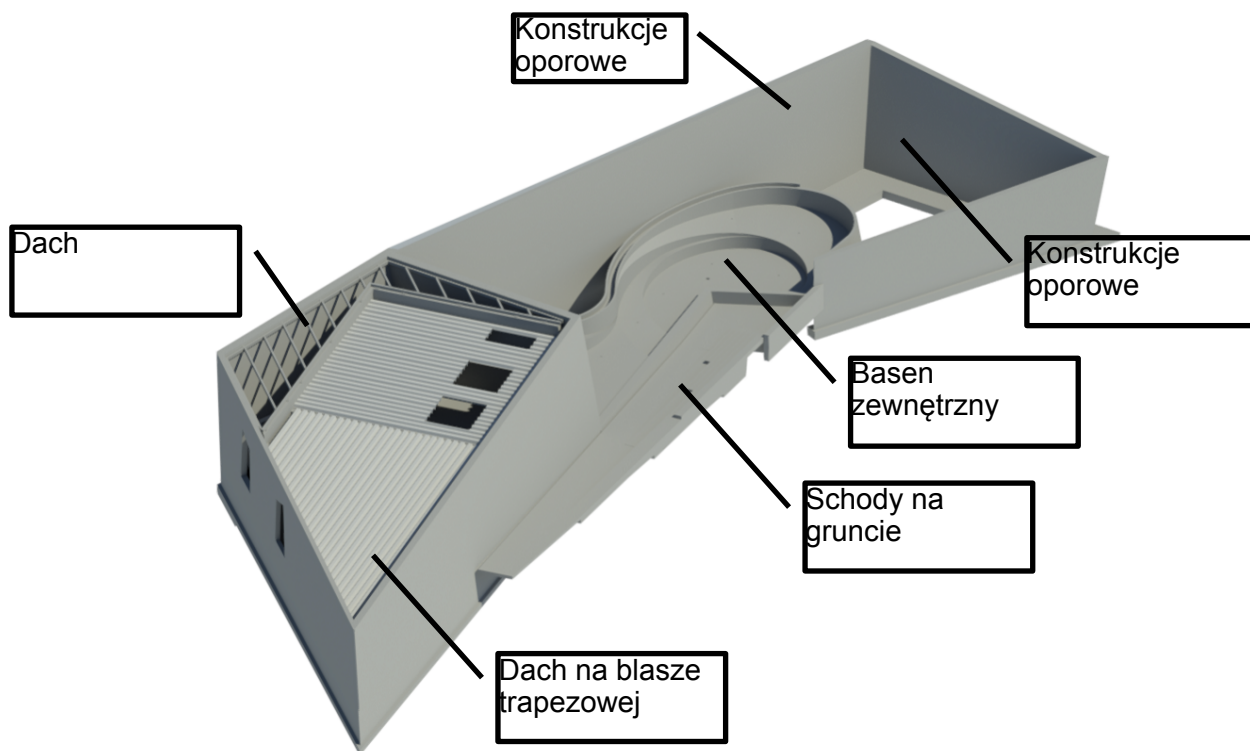
Graniczne Nośności oraz Użytkowania. Ponadto na rysunkach zawarto zestawienia materiałowe dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

Rozdział VI Projektu zawiera opracowanie dla budynków przeznaczonych dla pingwinów

Rys. 1 Podział inwestycji na poszczególne elementy



Rys. 2 Aksonometria konstrukcji budynku



### 3.1 SCHEMATY KONSTRUKCYJNE

#### KONSTRUKCJA Wstęp

Projektowany obiekt znajduje się w miejscowości Zamość w województwie lubelskim.

Budynek projektowany o kształcie nieregularnym o wymiarach zewnętrznych (wraz z wybiegiem) ok. 16x18,5m oraz ścianami oporowymi odchodzącymi do budynku. Całkowite wymiary zewnętrzne obiektu (budynek wraz ze ścianami oporowymi oraz wolierą) wynoszą ok. 54x15m.

Budynek o konstrukcji tradycyjnej monolitycznej. Układ konstrukcyjny złożony ze ścian żelbetonowych zewnętrznych oraz konstrukcji szkieletowej (żelbetowe słupy-belki, lokalnie żelbetowy strop) wypełnionej elementami murowanymi nienośnymi zgodnie z architekturą. Ściany posadowione oraz słupy posadowione na płycie fundamentowej grubości ok 25cm. Posadowienie na płycie wynika z braku możliwości wyjścia odsadzką poza granicę budynku, ze względu na przebieg działającego ciepłociągu. Strefa bezpieczna oddalenia konstrukcji od ciepłociągu to 200cm, zgodnie z wytycznymi otrzymanymi od branży architektonicznej. Takie obostrzenie w połączeniu z geometrią budynku, wymusza potrzebę wykonania płyty fundamentowej. Poza budynkiem ławy fundamentowe pod ścianami żelbetonowymi wybiegu. Zbrojenie elementów żelbetonowych pokazane jest na osobnych rysunkach konstrukcyjnych. Budynek jest budynkiem parterowym z najwyższym punktem 4,35m od poziomu zera budowli, co klasyfikuje go jako budynek niski. Usztywnienie budynku jest zapewnione przez system ścian żelbetonowych oraz belki połączone ze słupami lub ścianami żelbetonowymi przekazującymi obciążenie poziome bezpośrednio na fundamenty.

Dach ocieplony z blachy trapezowej o wysokości profilu i grubości jak na rysunkach. Blacha trapezowa wsparta na kątownikach stalowych mocowanych przy pomocy kotew wklejanych chemicznie do ścian żelbetonowych oraz bezpośrednio na belkach żelbetonowych (mocowanie zapewnione przez systemową szynę do mocowania blachy trapezowej). Mocowanie kątowników do konstrukcji, mocowanie blachy do kątowników, mocowanie blachy do szyny systemowej oraz inne zgodnie z detalami na rysunkach. W konstrukcji dachu świetliki o wymiarach ok. 200x202cm (zgodnie z wytycznymi architektury). Wokół otworów w konstrukcji dachu z blachy fałdowej wykonać wymiany z profili giętych powlekanych w sposób ciągły (np. wg instrukcji [REDACTED]). Fragment budynku przekryty dachem z paneli poliwęglanowych na podkonstrukcji stalowej wykonanej z rur prostokątnych. Szczegółowe rozwiązania zgodnie z rysunkami konstrukcji, a wykończenie warstwy wykończeniowej na dachu zgodnie z architekturą.

Na poziomie ok. 0.00m znajduje się posadzka na gruncie. Posadzka grubości ok. 15cm zbrojona włóknom stalowym (zbrojeniem rozproszonym) lub rozwiązaniem równoważnym. Posadzka stanowi podbudowę do wykonania warstw wykończeniowych. Posadzkę należy oddylać min. 2cm od ścian nośnych i zewnętrznych ścian murowanych nienośnych.

Przestrzeń pomiędzy płytą fundamentową a posadzką wypełnić keramzytem, względnie zasypką piaskową o parametrach:  $\lambda_s = 0.97$ ,  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ .

Zewnętrzne murowane ściany nienośne posadawiać bezpośrednio na płycie fundamentowej. Cienkie ściany murowane posadawiać bezpośrednio na posadzce.

Dopuszcza się posadawianie posadzki bezpośrednio na gruncie bez przekładki z „chudego betonu”.

Poziom „0” obiektu przyjęto na rzędnej 208,30 m n.p.m.

Posadowienie zaprojektowane zostało jako bezpośrednie na płycie fundamentowej, względnie na ławach fundamentowych

Ławy fundamentowe budynku zaprojektowano jak monolityczne o grubości min. 30 cm o wymiarach zgodnie z rysunkami konstrukcji, natomiast ławy pod ściany oporowe o grubości 60cm i szerokości zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.

Tam gdzie to możliwe ławy zaprojektowane jako betonowe (niezbrojone).

Płyta fundamentowa grubości 25cm wykonana z betonu wodoszczelnego – wodoszczelność wynika z faktu częściowego wykorzystania płyty jako dno basenu.

Płyta jak i fundamenty zbrojona konwencjonalnie, zgodnie z rysunkami konstrukcji.

Izolacja przeciwwilgociowa fundamentów budynku (pozioma i pionowa) wykonana jako typu średniego, stanowiąca zabezpieczenie przed przesączającą się w kierunku ścian wodą opadową. Ze względu na warunki gruntowe oraz przewidywany sposób realizacji fundamentów zaleca się wykonanie drenażu opaskowego lub innego zabezpieczenia chroniącego wykop przed zalaniem, względnie deszczem nawalnym. Izolację poziomą i pionową wykonać z papy na lepiku, względnie z zaprawy wodoszczelnej lub folii.

Rys. 3 Schemat wykonania izolacji przeciwwilgociowej typu średniego.



Projekt architektoniczny przewiduje wykonanie basenu wewnętrznego oraz zewnętrznego dla pingwinów. Basen wewnętrzny zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną oraz architektoniczną wykonać z betonu wodoszczelnego o stopniu wodoszczelności min. W6.

Basen wewnętrzny o kształcie prostokąta i głębokości jak na rysunkach architektonicznych.

Basen zewnętrzny o skomplikowanym kształcie, zgodnym z dokumentacją architektoniczną. Basen o różnej grubości oraz geometrii, kształtem przypominający nerkę, wykonany z betonu wodoszczelnego o stopniu wodoszczelności min. W6, przewidziany jako element monolityczny. Dokładny kształt basenu oraz punktów odniesienia zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną.

Element wykonać jako zbrojony, zbrojenie kształtować z siatek in situ.

Poniżej przedstawiono wytyczne wykonania dla wszystkich elementów tego typu.

Styki robocze pomiędzy ścianami oraz płytą niecki – zastosować systemowe elementy uszczelniające (np. taśma bentonitowa + wąż iniekcyjny)

Zbrojenie – zbrojenie kształtować przy pomocy siatek Q636A. Siatkę należy doginać oraz docinać do wskazanej na rysunkach konstrukcyjnych geometrii bezpośrednio na budowie. Zakłady siatek min 40cm. Zbrojenie układać w taki sposób, aby zapewnić poprawne obzbrojenie każdej wolnej krawędzi. Promień gięcia siatek zgodnie z PN-EN 1992-1-1. Na krawędziach wolnych zastosować zbrojenie wzmacniające w postaci prętów  $d=12\text{mm}$ .

Zabezpieczenie – powierzchnie betonu należy dodatkowo zabezpieczyć przed degradacją przy pomocy np. farb chlorokauczkowych. Dokładny sposób zabezpieczenia powinien zostać uzgodniony bezpośrednio z dostawcą techniki basenowej, Architektem oraz Projektantem Konstrukcji przed przystąpieniem do prac wykonawczych

Betonowanie – należy zwrócić uwagę na fakt, iż konstrukcja w niektórych przekrojach posiada znaczne gabaryty. Betonowanie tego typu elementów z pewnością uwolni ogromne ilości ciepła hydratacji, co może prowadzić do wytworzenia niepożądanych spękań powierzchni betonu, spowodowanych różnicą temperatur w stosunku do wewnętrznej części elementu. Podczas betonowania należy przedsięwziąć dodatkowe środki pozwalające na właściwą pielęgnację betonu.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Projektantowi Konstrukcji przyjętą technologię wykonania elementu wraz z określeniem sposobu ograniczania wpływu ciepła hydratacji na konstrukcję

3.2.  
Konstrukcja  
Budynku /  
Schematy  
statyczne

Dach

Dach wykonany z blachy trapezowej jednoprzęsłowej lub dwuprzęsłowej o jednokierunkowym charakterze pracy. Oparcie zapewnione zostało przez kątownik stalowy lub szynę systemową do mocowania blachy trapezowej bezpośrednio na konstrukcję monolityczną budynku. Dach obciążony głównie ciężarem własnym, względnie obciążeniem od wpływów atmosferycznych (śnieg / wiatr). W dwóch częściach części dachu zlokalizowane są zestaw doświetli powodujących przerwanie ciągłości blachy. Wymian realizowany przez powlekany profil zimnogięty zgodnie z wytycznymi producenta lub wg instrukcji

Na części budynku konstrukcja stalowa wykonana z rur prostokątnych o schemacie belki jednoprzęsłowej. Belki łączone do ścian budynku przy pomocy kotew wklejanych chemicznie, zgodnie z rysunkami konstrukcji stalowej. Konstrukcja złożona z elementów o schemacie belki swobodnie podpartej, w rozstawie co ok. 1.0m obciążona głównie ciężarem własnym oraz ciężarem warstw wykończeniowych, względnie ciężarem instalacji podwieszonych pod dach. Dodatkowe obciążenia pochodzenia klimatycznego (głównie śnieg)

Ściany/ ściany oporowe

Ściany żelbetowe monolityczne o grubości głównie 25cm stanowią podparcie pionowe dla konstrukcji dachu, woliery oraz stropu żelbetowego. Ściany budynku wraz ze słupami stanowią elementy usztywnienia przestrzennego budynku.

Obciążenie ścian pionowych pochodzi od reakcji ze stropu, konstrukcji dachu oraz ciężaru własnego i warstw wykończeniowych zgodnie z architekturą.

Ściany ukośne dodatkowo mogą być obciążone gruntem do poziomu zgodnie z architekturą. Lokalnie ściany wykorzystane jako elementy mimośrodowo ściskane.

Ściany oporowe zaprojektowane jako monolityczne żelbetowe o grubości zgodnie z dokumentacją. Zaprojektowane jako wspornikowe do przeniesienia obciążenia od ciężaru własnego, wykończenia betonem strukturalnym oraz obciążenia od parcia gruntem i obciążenia naziomu.

Ściany obciążone głównie parciem wynikającym z ciężaru gruntu zasypowego oraz naziomu o parametrach:

$$\phi = 30^\circ$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

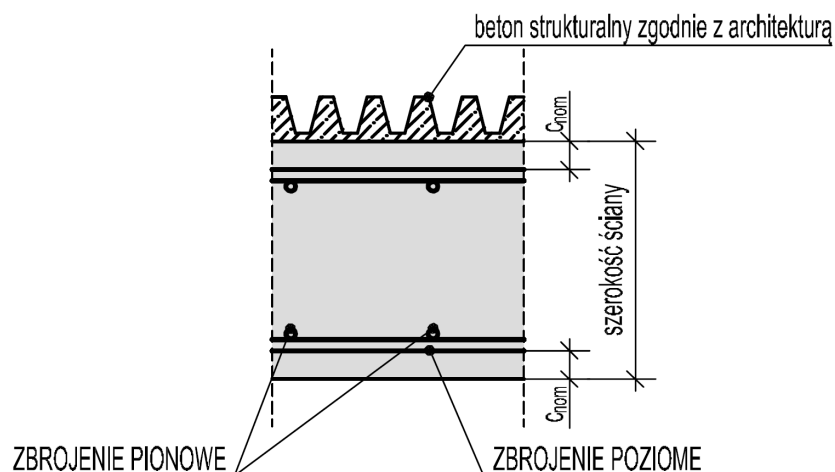
$$\text{spójność } c=0 \text{ kPa}$$

W obliczeniach maksymalna wysokość gruntu została przyjęta jako 0,7 wysokości ściany. Wysokość ta nie może zostać przekroczona na żadnym etapie użytkowania obiektu.

Opracowanie architektoniczne przewiduje wykończenie nieocieplonych ścian żelbetowych budynku oraz ścian oporowych tzw. Betonem strukturalnym wykonywanym w specjalnych formach silikonowych (patrz rysunki architektoniczne).

Te ściany żelbetowe należy wykonywać osadzając w szalunkach specjalne silikonowe formy zapewniające spełnienie założeń architektonicznych. Z punktu widzenia konstrukcyjnego, beton strukturalny stanowi jedynie dodatkową warstwę wykończeniową (patrz poniższy rysunek).

Rys. 4 Schemat wykonania ściany z betonem strukturalnym



Wszystkie konstrukcje oporowe oraz wszystkie konstrukcje zewnętrzne, nieosłonięte, narażone na silne działanie wpływów atmosferycznych. Zaleca się stosować silikonowe, wodorozcieńczalne, bezbarwne preparaty wykonane na bazie silikonów, posiadające zdolność penetracji w głąb betonu, w celu lepszego zabezpieczenia odsłoniętej powierzchni ściany. Wpływ sposobu zabezpieczenia betonu konsultować bezpośrednio z Głównym Projektantem Projektu Budowlanego. Sposób zabezpieczenia nie powinien wpływać na architektoniczny odbiór analizowanej powierzchni.

#### Ściany murowane nienośne

Ściany murowane nienośne o materiale oraz grubości zgodnie z architekturą, stanowią głównie wypełnienie szkieletu nośnego, względnie wydzielają przestrzeń zgodnie z architekturą. Ściany osłonowe o schemacie statycznym płyty opartej na 3 krawędziach, łączone z konstrukcją żelbetową ścian / trzpieni przy pomocy metalowych łączników kątowych (patrz poniżej).



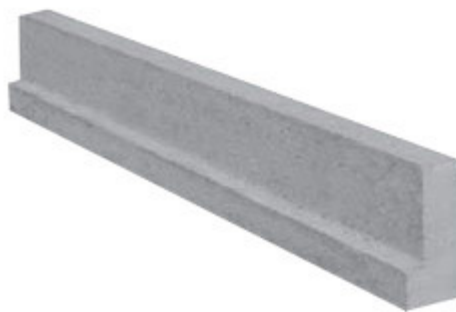
Krawędź górna ściany oddylatowana min. 2cm od konstrukcji nośnej (strop / belki). Przestrzeń dylatacji wypełnić masą elastyczną (np. pianką poliuretanową). Zaleca się wykonanie dodatkowego zbrojenia ścian murowanych nienośnych w pierwszych 2 warstwach oraz w warstwie przedostatniej w celu wyeliminowania spękań, które mogą powstać w trakcie użytkowania budynku.

Nadproża okienne oraz drzwiowe w ścianach murowanych nienośnych wykonać jako prefabrykowane (np. typu L) o wielkości zgodnie z tabelą Producenta.

W ścianach nienośnych wykonać dodatkowe zbrojenie w dwóch pierwszych warstwach. Zbrojenie układać w przestrzeni międzyspoinowej. Zbroić 2 prętami  $\phi 6\text{mm}$ . Pręty kotwić do żelbetu przy pomocy wklejania chemicznego. Pręty wklejać na ok 10cm w konstrukcję żelbetową.

Nadproża okienne oraz drzwiowe przewidziane jako systemowe typu L. Poniżej przedstawiono przykładowy typoszereg długość nadproża / wysokość przekroju. Nadproża realizowane dla ścian nośnych oraz nienośnych (patrz poniżej).





Zestawienie belek prefabrykowanych „L 19” dla nadproży drzwiowych typu „D”						Wymiary drzwi w świetle ościeży [cm]							
Lp.	Typ nadproża	Długość nadproża [cm]	Wysokość nadproża [cm]	Moment przenoszący przez belkę kNm		71	81	91	101	111	131	151	
1	D/120	119	19	2,64			X	X	X				
2	D/150	149	19	4,41						X	X		
3	D/180	179	19	6,27								X	

Zestawienie belek prefabrykowanych „L 19” dla nadproży okiennych typu „S”, w ścianach nie obciążonych stropem						Wymiary okna w świetle ościeży [cm]													
Lp.	Typ nadproża	Długość nadproża [cm]	Wysokość nadproża [cm]	Moment przenoszący przez belkę kNm		61	81	91	111	121	141	151	171	181	211	241	249	262	271
1	S/120	119	19	2,64			X	X											
2	S/150	149	19	2,64					X	X									
3	S/180	179	19	2,64						X	X								
4	S/210	209	19	2,64								X	X						
5	S/240	239	19	2,64										X					
6	S/270	269	19	2,64												X	X		

Zestawienie belek prefabrykowanych „L 19” dla nadproży okiennych typu „N”, w ścianach obciążonych stropem						Wymiary okna w świetle ościeży [cm]													
Lp.	Typ nadproża	Długość nadproża [cm]	Wysokość nadproża [cm]	Moment przenoszący przez belkę kNm		61	81	91	111	121	141	151	171	181	211	241	249	262	271
1	N/120	119	19	2,64			X	X											
2	N/150	149	19	2,64					X	X									
3	N/180	179	19	2,64						X	X								
4	N/210	209	19	4,41								X	X						
5	N/240	239	19	5,32										X					
6	N/270	269	19	8,05												X	X		

#### Słupy

Słupy żelbetowe o przekroju kwadratowym występują lokalnie pod belkami. Słupy o schemacie statycznym przegubowo-sztywnym (zamocowanie w fundamencie). Słupy dla bezpieczeństwa włączone do analizy sztywnościowej budynku, jednakże bez żadnego praktycznego udziału w przenoszeniu obciążeń poziomych

#### Belki / Attyki

Belki jedno- lub wieloprzęsłowe obciążone reakcjami liniowymi od konstrukcji dachu. Oparcie dla belek głównie stanowią słupy, a w niektórych przypadkach ściana zewnętrzna budynku. Każdorazowo w obliczeniach założono podparcie przegubowe – nieprzesuwne. Belki występują zarówno o stałej, jak i zmiennej wysokości pod długości. Grubości i wysokości belek głównie wynikają z architektury budynku. Belki służą głównie jako podparcie pod blachę trapezową z warstwami wykończeniowymi.

Baseny wewnętrzne / zewnętrzne  
Zgodnie z wcześniejszym opisem.

#### Fundamenty

Płyta fundamentowa zaprojektowana jako posadowienie bezpośrednie na gruncie (posadowiona na poduszce z chudego betonu), obliczana jako płyta na podłożu Winklerowskim. Wartość modułu sprężystości oszacowana na podstawie opracowania Bautabelle für Ingenieure. Płyta obciążona nieznacznie obciążeniem od konstrukcji. Zbrojenie płyty zgodnie z wytycznymi na rysunkach konstrukcyjnych.

Ławy fundamentowe pod ścianami żelbetowymi monolitycznymi oraz murowanymi o zróżnicowanej szerokości w zależności od lokalizacji, geometrii, statyki oraz funkcji jako spełnia ściana, grubości  $d=30÷60$  cm o jednakowej górnej rzędnej fundamentu.

Elementy o schemacie statycznym wspornikowym, obciążone odporem gruntu o wysięgu wspornika max 1.0m. W przypadku fundamentów pod ściany oporowe ławy fundamentowe zmieniają swój charakter pracy na płytowy. Jednak nadal mamy do czynienia ze wspornikiem obciążonym odporem gruntu, jednak ich wysięg z uwagi na geometrię ściany i położenie względem ciepłociągu jest większy i dochodzi do 3.0m.

Posadowienie przewidziane na gruncie rodzimym. Możliwości posadowienia przedstawione w dalszej części opracowania

Całość posadowiona na podbudowie z „chudego” betonu o grubości min.10cm. Ławy, płyty fundamentowe oraz stopy fundamentowe na styku z gruntem należy zabezpieczyć izolacją przeciwwodną zgodnie z wcześniejszym schematem. Posadzkę wykonać jako element grubości 15cm. Płyta posadzkowa zbrojona włóknom rozproszonym stalowym zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu zbrojenia posadzki.

Przed wykonaniem posadzki należy upewnić się, że wszystkie warstwy podbudowy zostały ułożone w sposób zgodny z projektem, a cała podbudowa została odebrana przez uprawnionego geotechnika.

Wytyczne do mieszanki betonowej (stosunek w/c, rodzaj cementu, dobór kruszywa itd.) należy wykonać w oparciu o przedstawione parametry klas ekspozycji oraz ścieralności, zgodnie z wytycznymi technologa.

Dopuszcza się posadawianie posadzki bezpośrednio na gruncie bez przekładki z „chudego betonu”

W przypadku wykonywania posadzki na podbudowie z chudego betonu posadzkę wykonać jako przedzieloną folią polietylenową poślizgową umożliwiającą skurz betonu.

### 3.4. MATERIAŁY

#### Beton

W projektowanym obiekcie przewiduje się użycie następujących klas betonu:

beton podkładowy C8/10	–	warstwa podkładowa („chudy beton”)
beton konstrukcyjny C25/30	–	fundamenty, posadzka na gruncie, cokoły, ściany wewnętrzne, słupy, belki, strop
beton konstrukcyjny C30/37	–	ściany zewnętrzne, ściany oporowe
beton konstrukcyjny C30/37 W6	–	basen zewnętrzny i baseny wewnętrzne
mur SILIKAT KLASY 20	–	ściany murowane nienośne
zaprawa montażowa KLASA M10	–	zaprawa do montażu ścian murowanych nienośnych

#### Klasy ekspozycji /otuliny / rysoodporność

Fundamenty:	XC2, XA1	cnom = 3,5cm	wlim = 0.3mm
Fundamenty:	XC2, XF1, XA1	cnom = 3,5cm	wlim = 0.3mm
nie zagłębione			
Ściany wew.:	XC3	cnom = 3,0cm	wlim = 0.3mm
Ściany zew.:	XC2, XC3, XC4, XF1	cnom = 3,5cm	wlim = 0.3mm
Słupy:	XC3	cnom = 3,0cm	wlim = 0.3mm
Belki:	XC3	cnom = 3,0cm	wlim = 0.3mm
Strop:	XC3, XC1	cnom = 3,5cm/2,5cm (g/d)	wlim = 0.3mm
Baseny:	XC2/XC4/XA1	cnom = 3,0÷3,5cm	wlim = 0.3mm

#### Stal

Stal zbrojeniowa B500 (AIII-N), klasa ciągliwości B

Stal włókien stalowych – zgodnie z wytycznymi wykonania posadzki

Stal konstrukcyjna

S235 JR	–	wszystkie pozostałe
S235 JRH	–	elementy rurowe

Klasa korozyjności konstrukcji stalowej dla poszczególnych elementów wynosi:

C2 – konstrukcja stalowa wewnętrzna

C3 – konstrukcja stalowa zewnętrzna

Sposób zabezpieczenia konstrukcji stalowej – malowanie proszkowe: kolor RAL zgodnie z dokumentacją architektoniczną

Minimalna trwałość powłoki malarskiej – 15 lat

Odporność ogniowa

Warunki ochrony pożarowej (odporność, izolacyjność, szczelność) dla wszystkich projektowanych obiektów są zgodne z punktem 12.

Elementy żelbetowe mają zagwarantowaną odpowiednią odporność pożarową ze względu na zastosowanie wymaganych minimalnych wymiarów przekrojów poprzecznych poszczególnych elementów oraz minimalnej grubości otulenia prętów zbrojeniowych.

Elementy stalowe (tylko te, które zgodnie z operatem ppoż wymagają parametru odporności pożarowej) należy zabezpieczać farbami pęczniejącymi. Na podstawie PN-EN 1993-1-2 temperatura krytyczna wynosi:  
 $\theta_{a,Cr} = 500 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Grubość wymaganej powłoki zapewniającej żadaną odporność ogniową określa się na podstawie współczynnika masywności przekroju U/A (obwód profilu / przekrój poprzeczny). Z tabeli producenta należy odczytać grubość powłoki dla danej odporności, masywności oraz temperatury krytycznej. Jednocześnie przed naniesieniem wymaganej grubości warstwy farby należy bezwzględnie zastosować się do wymogów producenta dotyczących jakości powierzchni elementów stalowych.

Ostateczne wartości parametrów odporności ogniowej zgodnie z opracowaniem zawartym w części dotyczącej architektury.

## POSADOWIE NIE

Geotechniczna charakterystyka gruntów

Na badanym terenie wykonano 11 otworów penetracyjnych o głębokości od 3.0m do 5.0m w miejscach zgodnie z załączoną poniżej mapą sytuacyjną. Dodatkowo wykonano 11 sondowań dynamicznych sondą DPL do głębokości 0.8 – 4.0m. Lokalizacja otworów generalnie pokrywa się z lokalizacją rozbudowywanych obiektów. Na podstawie opinii geotechnicznej z dnia 02.09.2016r wykonanej przez uprawnionego Geologa (pana Jana Szataniaka) stwierdzono, że większość gruntów opisana została na podstawie badań makroskopowych z ewentualnymi dodatkowymi badaniami dla gruntów spoistych.

W obrębie analizowanego budynku wykonano otwory oznaczony na mapie sytuacyjnej nr 3.

Na przedmiotowym terenie dominuje kompleks gruntów spoistych reprezentowanych przez pyły, pyły piaszczyste względnie pyły na granicy z gliną. Lokalnie występujące przewarstwienia gruntów niespoistych (piaski drobne).

Rys. 5 Mapa sytuacyjna wykonania otworów geologicznych

OGRÓD ZOOLOGICZNY IM.ST.MILERA W ZAMOŚCIU  
Zamosc, ul.Szczębrzeska 12, działka nr 107/2, 107/5, 87/4  
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU 1:1000



Warstwy geotechniczne

Na podstawie badań geologicznych w danym obszarze wyszczególniono  
następujące warstwy geotechniczne:

Numer punktu badawczego	Rzędna otworu (m n.p.m.)	Głębokość otworu (m)	Głęb. zalegania gruntów nasypów (m)	Głęb. zalegania gruntów organicznych (m)	Mięgkość gruntów organicznych (m)	Rodzaj gruntów organicznych	Głębokość zalegania warstwy piaszczystej (m)	Poziom wody grunt. (m)
1	207,25	4,2	0,8 (nN: Pdh)	-	-	-	-	2,8
2	206,50	4,2	0,6 (nN: Pd+Pdh)	0,8 - 1,0 1,5 - 3,8	0,2 2,3	Nmp Nm(org.)	1,0 - 1,5 (Pd)	brak
3	207,40	4,2	1,6 (nN: Pdh+gruz)	1,6 - 1,9	0,3	Nm(org.)	-	3,3
4	207,40	3,2	0,5 (nN: Pdh+gruz)	-	-	-	-	brak
5	206,50	5,2	1,2 (nN: Pdh+Pd+gruz)	1,2 - 2,4 2,4 - 3,0	1,2 0,6	Nm(org.) torf	-	2,2
6	207,10	4,2	1,9 (nN: Pd+Pdh+gruz)	1,9 - 3,0	1,1	Nm(org.)	-	brak
7	206,75	4,0	0,7 (nN: Pdh+gruz)	-	-	-	2,7 - 4,0 (Pd)	2,5

### Hydrogeologia

Zgodnie z opinią geotechniczną, wodę gruntową stwierdzono jedynie lokalnie a jej najwyższy poziom zlokalizowano na głębokości 2.2m. Jednakże wnioski zawarte w opinii jednoznacznie wskazują, że „badania polowe poprzedzone były długim okresem bezdeszczowym. Dlatego pomimo nie stwierdzenia na wielu odcinkach wód gruntowych, należy się spodziewać, że po okresie o intensywnych opadach atmosferycznych lub wiosennych roztopach na stropie gruntów spoistych gromadzić się będą wody zaskórne utrudniające prowadzenie robót budowlanych, a poziom wód gruntowych w rejonie otworów nr: 1,3 oraz 7-10 ulegnie znacznemu podwyższeniu.”

### Możliwości posadowienia

Projektowany „poziom 0” obiektu odpowiada rzędnej bezwzględnej 208,30 m n.p.m.

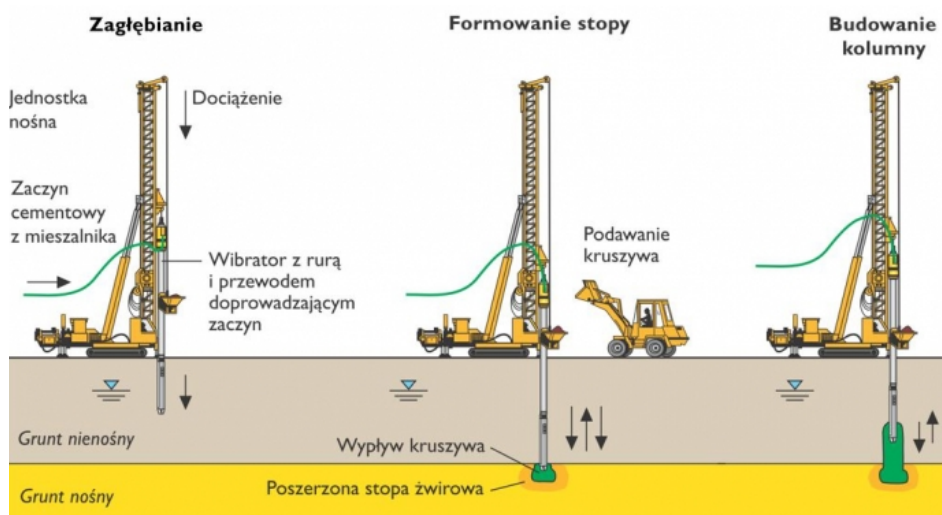
Poziom posadowienia przyjęto najniżej na rzędnej 2,49 m p.p.”0” obiektu to jest na rzędnej 205,81 m n.p.m.

Zgodnie z opinią geotechniczną na projektowanym poziomie posadowienia nie występują grunty nośne. Dodatkowo poziom badań gruntowych (otwór 3m) wyklucza jednoznaczne stwierdzenie gruntów nośnych poniżej. W związku z powyższym, przedstawiono poniżej proponowane metody posadowienia, pozostawiając jednocześnie wybór metody przyszłemu Generalnemu Wykonawcy robót. Przed przystąpieniem do robót związanych ze wzmocnieniem gruntu, przedłożyć Projektantowi Konstrukcji do akceptacji ostateczną metodykę wymiany / wzmocnienia gruntu.

Kolumny betonowe ze stopą żwirową – wykonanie kolumn cementowych o minimalnej nośności 300kN każda. Kolumny wykonane w 1 rzędzie rozstawie co 2m bezpośrednio pod ścianą. Pod słupami min 2 kolumny na każdą stopę fundamentową.

Rys. 6 Sposób formowania fundamentów

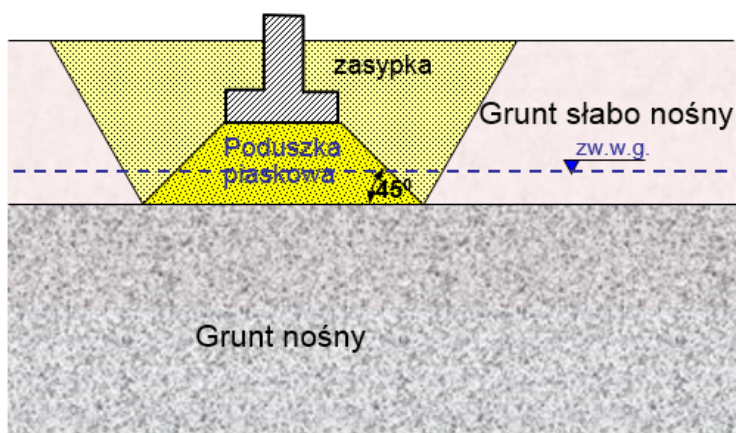




Metoda 2 - Elektropetryfikacja (zeskalenie gruntów) – jako rozwiązanie alternatywne do Metody 1 można przyjąć sztuczne uszczelnienie i wzmocnienie gruntu w stanie plastycznym. Zeskalenie przeprowadzić przy pomocy zawieszin cementowych, względnie szkła wodnego i chlorków wapnia.

Metoda 3 – Wymiana gruntu – grunt wymienić na piasek średni o stopniu zagęszczenia  $ID > 0,7$ . Poduszkę piaskową wykonać grubą na min 2,0m. Wymiana gruntu zgodnie z poniższą zasadą.

Rys. 7 Schemat wykonania izolacji przeciwwilgociowej typu średniego.



W przypadku posadowienia konstrukcji (stopy, ławy, płyty posadzkowe) na wymienionym podłożu gruntowym musi ono spełniać następujące warunki:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu nie może być mniejszy niż  $Is > 0,97$ ,
- wymieniany grunt powinien składać się frakcji piaskowo - żwirowej o odpowiednim uziarnieniu zapewniającym wykonanie zakładanego wskaźnika zagęszczenia,
- zagęszczenia dokonywać warstwami o miąższości nie przekraczającej 30cm.

Dodatkowe wytyczne posadowienia

Prace ziemno-fundamentowe muszą być bezwzględnie prowadzone pod stałym nadzorem geotechnicznym. Ponadto prace ziemne należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w opinii geologicznej, normami PN-B-06050:1999 i PN-S-02205:1998 oraz z wytycznymi niniejszego opisu technicznego. Przed przystąpieniem do realizacji posadzek / fundamentów, należy ewentualnie wykonać wzmocnienie gruntu jedną z przedstawionych powyżej metod.

W czasie wykonawstwa prac należy zwrócić uwagę na możliwość filtracji napiętych wód gruntowych w stronę dna wykopu (przesączanie wody). W takim wypadku należy zapewnić możliwość odpompowania wody z dna wykopu.

Zaleca się wykonywanie prac ziemnych w okresie bezopadowym. Wykopu fundamentowego nie można pozostawić niezabezpieczonego na okres silnych opadów atmosferycznych oraz na okres zimowy, ze względu na przemarzanie gruntów.

#### Kategoria geotechniczna

Na podstawie przeprowadzonych badań geologicznych przyjęto, że w poziomie posadowienia projektowanego obiektu występują proste warunki gruntowe (zgodnie z opinią geotechniczną) przy założeniu wykonania wzmocnienia. Zgodnie z obowiązującym od 24 grudnia 1998 roku Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych przyjęto, że projektowany obiekt należy do II kategorii geotechnicznej (konstrukcje i fundamenty niepodlegające szczególnemu zagrożeniu, w złożonych warunkach gruntowych przy mało skomplikowanych obciążeniach).

### 3.4. PROJEKT GEOTECHNI CZNY

#### Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Nie przewiduje się zmian parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego w czasie.

#### Obliczeniowe parametry geotechniczne

Do obliczeń geotechnicznych przyjęto parametry gruntu dla poszczególnych warstw geotechnicznych zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowego według poniższej tabeli.

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B, wg PN-81/B-03020.

PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	NUMER WAR WARWY GEOTECHNICZNEJ	SYMBOL GEOLOGICZNEJ KONSOLIDACJI GRUNTU	STAN GRUNTU		WILGOTNOŚĆ NATURALNA $W_n$ %	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA $\rho$ t/m <sup>3</sup>	SPÓJNOŚĆ $C_u$ kPa	KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO $\phi_u$ °	EDOMETRYCZNY MODUŁ ŚCISŁYWOŚCI	
					stopień zagęszczenia $I_D$	stopień plastyczności $I_L$					pierwotnej $M_o$ MPa	wtórnej $M$ MPa
QHh	Grunty nasypowe i grunty organiczne	nN, Nmo, Nmg, T	Nasypy niebudowlane, namuły organiczne, gliniaste oraz torfy ze względu na duży udział w ich składzie części organicznych zakwalifikowano do gruntów nienoszących.									
Qpl	Osady wodno-zastoiskowe	Gπ, Gπz Л	Ia	C	-	0,50	28,0	1,95	8,6	10,0	15,7	26,2
		Л, Gπ Лp	Ib	C	-	0,35	24,0	2,00	11,9	12,4	21,3	35,5
			Ic	C	-	0,20	19,0	2,10	17,0	14,8	29,4	49,0
			Id	C	-	0,00	14,0	2,15	30,0	18,0	48,4	80,7
			II	-	0,60	-	16,0 (24,0)	1,75 (1,90)	—	30,9	74,4	93,0
Qpr	Piaski rzeczne	Pd, nB	II	-	0,60	-	16,0 (24,0)	1,75 (1,90)	—	30,9	74,4	93,0

#### Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności przyjęto współczynniki nośności zgodnie z normą PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady Ogólne zabrane w Tabeli 2

			stany graniczne nośności – podejście 2			stateczność ogólna – podejście 3		
			A <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
do oddziaływań	stałe	niekorzystne	1,35			1,0		
		korzystne	1,0			1,0		
	zmiennie	niekorzystne	1,5			1,3		
do właściwości gruntu	tan φ			1,0			1,25	
	efektywna spójność			1,0			1,25	
	wytrzymałość bez odpływu			1,0			1,4	
	wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie			1,0			1,4	
	ciężar objętościowy			1,0			1,0	
do oporu gruntu	fundamenty bezpośrednie	wyparcie			1,4			
		poślizg			1,1			
	pale	podstawa			1,1			
		pobocznica			1,1			
		całkowity opór			1,1			
		wyciąganie			1,15			
	kotwy	tymczasowe			1,1			
		trwale			1,1			
	ściany oporowe	wyparcie			1,4			
		opór ze względu na poślizg			1,1			
		opór graniczny			1,4			
	skarpy	opór graniczny						1,0

### Oddziaływania od gruntu

Grunt oddziałuje na ściany oporowe. Wartość obciążenia zgodnie z wcześniejszą częścią dokumentacji.

### Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Do modelowania rozkładu przemieszczeń i oporu gruntu pod płytami i ławami fundamentowymi wykorzystano model płyty na podłożu sprężystym Winklera. Współczynniki sztywności podłoża K<sub>z</sub> dla poszczególnych rejonów płyty wyznacza się dla podłoża uwarstwionego zgodnie z profilami gruntu zamieszczonymi w dokumentacji badań podłoża gruntowego dzieląc dany profil na pasma o grubości maksymalnej 0,2m i wyznaczając naprężenia dla środków poszczególnych pasm. Do obliczeń naprężeń wywołanych obciążeniem wykorzystuje się wzór na naprężenie średnie na głębokości z pod poziomem płyty, pod obszarem prostokątnym o wymiarach B x L obciążonym średnim obciążeniem rozłożonym, wyprowadzony na podstawie teorii Boussinesque'a dla półprzestrzeni sprężystej:

$$\sigma_{zq}(z) = q \cdot \frac{2}{\pi} \left\{ \arctg \frac{\frac{L}{B}}{\frac{z}{B} \sqrt{1 + \left(\frac{L}{B}\right)^2 + \left(\frac{z}{B}\right)^2}} - \right. \\ \left. - \frac{\frac{z}{B}}{\sqrt{1 + \left(\frac{z}{B}\right)^2} + \sqrt{\left(\frac{L}{B}\right)^2 + \left(\frac{z}{B}\right)^2}} - \sqrt{1 + \left(\frac{L}{B}\right)^2 + \left(\frac{z}{B}\right)^2} - \frac{z}{B} \right\}$$

Naprężenie w gruncie na poziomie kolejnego pasma:

$$\sigma(Z_n) = \sigma_{zq}(Z_n)$$

Na podstawie charakterystyki gruntu w danym paśmie oblicza się średnie osiadanie kolejnego pasma:

$$\Delta u_n = h_n \cdot \varepsilon = h_n \cdot \frac{\sigma(Z_n)}{M_{0n}}$$

Całkowite osiadanie gruntu oblicza się jako sumę osiadań poszczególnych warstw:

$$\Delta u = \sum_n \Delta u_n$$

Obliczenia prowadzi się do momentu uzyskania poziomu Z<sub>n</sub>, dla którego naprężenia od przyjętego obciążenia stanowią mniej niż 25% naprężeń od warstw gruntu



powyżej lub dla którego wzrost osiadania w paśmie jest niższy od 0,1% całkowitego osiadania.

Obliczony w ten sposób współczynnik sztywności dla konkretnego obszaru płyty wynosi:

Do modelowania rozkładu przemieszczeń i oporu gruntu pod stopami fundamentowymi wykorzystano model liniowo-sprężysty.

Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Nośność minimalną podłoża gruntowego w poziomie posadowienia elementów fundamentów oszacowano zgodnie z wymaganiami rozdziału 6. Fundamenty bezpośrednie normy PN-EN 1997-1:2004 punkt 6.5.2. Nośność podłoża stosując metodę analityczną wg załącznika D normy.

Dla mogących wystąpić w poziomie posadowienia gruntów wg profili zamieszczonych w dokumentacji badań podłoża gruntowego wyznaczono wartość nośności gruntu wg wzoru (D.2) normy dla warunków z odpływem, który dla warunków zadania przyjmuje postać:

gdzie:  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  - współczynniki nośności

,

$s_c$ ,  $s_q$ ,  $s_\gamma$  - współczynniki kształtu

,

$q'$  - obliczeniowe efektywne naprężenie od nadkładu  
 $\gamma'$  - ciężar efektywny objętościowy gruntu pod fundamentem  
 $c'$  - spójność efektywna  
 $\phi'$  - efektywny kąt tarcia  
 $B'$ ,  $L'$  - efektywne wymiary fundamentu

Dla gruntów spoistych serii Ia, Ib i Ic wyznaczono również nośność w warunkach bez odpływu zgodnie ze wzorem (D.1) normy:

gdzie:  $s_c$ , - współczynnik kształtu

$q$  - obliczeniowe naprężenie od nadkładu  
 $B'$ ,  $L'$  - efektywne wymiary fundamentu

Obliczenia wykonano zgodnie z podejściem obliczeniowym 2 przyjmując współczynniki bezpieczeństwa wg punktu: Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

W obliczeniach stóp i ław fundamentowych ograniczono wartość naprężeń pod fundamentem od obciążeń charakterystycznych do wartości 190 kPa.

Analizę osiadania elementów fundamentów przeprowadzono zgodnie z założeniami modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Parametry gruntu dla poszczególnych warstw geotechnicznych i uwarstwienie przyjmuje się zgodnie z profilami gruntu oraz wytycznymi zawartymi w dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Przy projektowaniu uwzględnia się interakcję konstrukcji z gruntem przyjmując model obliczeniowy podłoża gruntowego zgodny z opisem zawartym w punkcie „Model obliczeniowy podłoża gruntowego”.

Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Patrz punkt „możliwości posadowienia”

Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom

Ze względu na brak wody w wykopie przyjęto słaby stopień agresywności w stosunku do betonu, co pozwala na przyjęcie klasy ekspozycji XA1 dla elementów konstrukcji żelbetowej potencjalnie pozostających pod wpływem wód gruntowych. Elementy te zostaną zaprojektowane odpowiednio do klasy ekspozycji by uniknąć degradacji betonu.

Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybranego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Dla obserwacji wpływu prowadzonych prac budowlanych, na okolicznych obiektach zaleca się założyć punkty pomiarowe do prowadzenia pomiarów odkształceń pionowych i poziomych. Punkty pomiarowe umieścić w miejscach dostępnych przez czas prowadzenia robót. Część z tych punktów może być dostępna jedynie w okresie prowadzenia prac podziemnych, część powinna umożliwić stałą kontrolę, do czasu zakończenia prac budowlanych i ok. 1 roku po oddaniu budynku do eksploatacji. Na zauważonych spękaniach założyć plomby.

Prowadzenie monitoringu należy powierzyć specjalistycznej firmie geodezyjnej. Powinna ona wykonać projekt monitoringu wraz z określeniem ilości i położenia punktów pomiarowych. Projekt ten powinien być uzgodniony z Wykonawcą budynku (w szczególności wykonawcą prac podziemnych) oraz projektantem budynku. Częstotliwość pomiarów powinna odpowiadać harmonogramowi prowadzenia prac.

### 3.5. OBLICZENIA STATYCZNE

Zestawienie obciążeń

Obciążenia stałe

- warstwy wykończeniowe dachu: 0,5 kN/m<sup>2</sup>
- warstwy wykończeniowe ścian : 1.0 kN/m<sup>2</sup>
- obciążenia liniowe od ścian działowych: przyjęto zgodnie z grubością i wysokością ściany dla ciężaru właściwego  $\gamma=25\text{kN/m}^3$
- Obciążenie gruntem: przyjęto w zależności od wysokości ścian oporowych (maksymalna wysokość gruntu została przyjęta jako 0,7 wysokości poszczególnych ścian - maksymalne parcie charakterystyczne to ok. 45kN/m<sup>2</sup>)
- Obciążenie naziomu: 5 kN/m<sup>2</sup>

Obciążenia zmienne

- obciążenia zmienne dachu: 2,0 kN/m<sup>2</sup>

Obciążenie śniegiem

- 3 strefa obciążenia śniegiem (Zamość – 212 m n.p.m.)
- Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem:  
 $s_k = \max(0,006A - 0,6 = 0,006 * 212 = 0,67; 1,2) = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie śniegiem dachu:  
 $s = \mu_i * C_e * C_t * s_k$ 
  - współczynnik ekspozycji:  $C_e = 1,0$  – teren normalny
  - współczynnik termiczny:  $C_t = 1,0$   
 $C_t = \dots$  (współczynnik przenikania ciepła  $>1 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
  - współczynnik kształtu dachu  $\mu_1 = 0,8$
- $s = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 1,2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie wiatrem

- 1 strefa obciążenia wiatrem (Zamość – 212 m n.p.m.)
- Kategoria terenu III
- Bazowa prędkość wiatru:  $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Bazowe ciśnienie prędkości wiatru:  $q_{b,0} = 0,3 \text{ kN/m}^2$
- Bazowa prędkość wiatru

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_b,0$$

- współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$

- współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,0$

$$v_b = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 22 = 22 \text{ m/s}$$

Wartość bazowa ciśnienia prędkości

$$q_p = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 22^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości na wysokości „z”

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_p$$

- współczynnik ekspozycji  $c_e(z) = 2,2$  (dla  $z = 18 \text{ m}$  i III kategorii terenu)

$$q_p(z) = 2,2 \cdot 0,3 = 0,66 \text{ kN/m}^2$$

Ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne konstrukcji

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

-  $q_p(z_e)$  - wartość szczytowa ciśnienia prędkości

-  $z_e$  – wysokość odniesienia dla ciśnienia zewnętrznego

-  $c_{pe}$  – współczynnik ciśnienia zewnętrznego

**Współczynnik ciśnienia zewnętrznego oraz ciśnienie wiatru dla sian pionowych**

Pol e	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_{pe,10}$	$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_{pe,10}$	$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_{pe,10}$	$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_{pe,10}$	$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]
5	-1,2	-0,80	-0,8	-0,53	-0,5	-0,33	+0,8	+0,53	-0,7	-0,46
1	-1,2	-0,80	-0,8	-0,53	-0,5	-0,33	+0,8	+0,53	-0,5	-0,33
≤ 0,2 5	-1,2	-0,80	-0,8	-0,53	-0,5	-0,33	+0,7	+0,46	-0,3	-0,20

Ciśnienie wiatru dla dachów:

$$\max w_e = \max c_{pe} \cdot q_p(z_e) = -0,7 \cdot 0,66 = -0,46$$

Ciśnienie wiatru działające na powierzchnie wewnętrzne konstrukcji

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

-  $q_p(z_i)$  - wartość szczytowa ciśnienia prędkości

-  $z_i$  – wysokość odniesienia dla ciśnienia wewnętrznego

-  $c_{pi}$  – współczynnik ciśnienia wewnętrznego

$c_{pi}$	$w_i$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+0,2	+0,13
-0,3	-0,20

Wyniki obliczeń statycznych

Wynikiem obliczeń statycznych są rysunki konstrukcyjne elementów nośnych, z podanymi przekrojami, ilościami wymaganego zbrojenia, połączeniami itp.

Ze względu na obszerność opracowania zrezygnowano z przedstawiania obliczeń statycznych w postaci rzutów z programów obliczeniowych.

Komplet obliczeń statycznych znaleźć można bezpośrednio u autora Projektu Budowlanego Konstrukcji.

3.6.  
UWAGI  
KOŃC  
OWE

Niniejszy projekt jest podstawą do uzyskania pozwolenia na budowę i jednocześnie stanowi Projekt Wykonawczy.

Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastoszowanych rozwiązań należy bezwzględnie, na bieżąco, w ramach nadzoru autorskiego konsultować i uzgadniać z jednostką projektową i upoważnionymi przez nią projektantami.

Nie dopuszcza się wprowadzania zmian do projektu bez zgody autorów niniejszego opracowania!!! Wszystkie zmiany muszą uzyskać pisemną aprobatę autorów projektu.

Do prac budowlanych należy używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

3.7. WARUNKI  
ZABEZPIECZENIA  
PRZED  
WPŁYWEM  
EKSPLOATACJI  
GÓRNICZEJ

Nie dotyczy.

3.8  
ROZWIĄZANIA  
KONSTRUKCYJNE  
O-MATERIAŁOWE  
PRZEGRÓD  
BUDOWLANYCH

3.8.1 Przegrody  
zewewnętrzne  
3.8.1 Fundamenty

Płyta i ławy fundamentowe żelbetowe wg konstrukcji wylewane na warstwie wyrównawczej z betonu C8/10 gr 10 cm.

Ściany fundamentowe żelbetowe wg konstrukcji

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych gr 24cm na zaprawie cementowej.

3.8.2. Ściany  
zewewnętrzne

Żelbetowe gr. 20-40 cm wg konstrukcji

Murowane gr. 24 cm z bloczków gazobetonowych kl. 600 na zaprawie murarskiej do elementów silikatowych

3.8.3. Ściany  
wewnętrzne

Żelbetowe gr. 20-30cm wg konstrukcji

murowane gr. 24cm z bloczków gazobetonowych kl. 600 na zaprawie murarskiej do elementów silikatowych

murowane gr. 10 i 12cm z bloczków gazobetonowych kl. 600 na zaprawie murarskiej do elementów silikatowych

3.8.4. Elementy  
żelbetowe  
przyziemia

wg. konstrukcji:

- stropy gr 25 cm,

- wieńce na ścianach murowanych wg projektu konstrukcji,

- słupy - trzpień 24x24 cm oraz o nieregularnym rzucie wg projektu konstrukcji

Nadproża

Prefabrykowane typu „L” długości wg producenta

3.8.5. Dachy i  
stropodachy

Dach z blachy trapezowej wg projektu konstrukcji.

Pokrycie dachu papą oraz płytami z poliwęglanu komorowego w profilach systemowych tzw. ciepłych.

### 3.8.6. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

- na ławach fundamentowych 2x papa asfaltowa
- na ścianach fundamentowych izolacja powłokowa masa asfaltowo - kauczukowa na bazie wody oraz folia kubelkowa
- na stopie (przeciwwilgociowo) 2 x filia PE
- na dachu na warstwie spadkowej 2 x papa asfaltowa podkładowa samoprzylepna z uwagi na montaż na styropianie.
- izolacja przeciwwilgociowa pod warstwami kory w wybiegach zwierząt powłokowa odporna na działanie odchodów zwierzęcych np. na bazie żywic epoksydowych ew. polimocznik

### 3.8.7. Izolacje termiczne

poziome:

- posadzka na gruncie - styropian EPS 036 CS10 gr 10 cm
- stropodach - styropian spadkowy EPS 036 CS10 ze spadkiem 1% gr min. 20 cm.

pionowe

- ściany fundamentowe - styropian wodoodporny EPS 036 CS10 gr. 15 cm
- ściany przyziemia - styropian EPS 038 CS10 gr 15 cm
- ściany attyki - styropian EPS 038 CS10 gr 15 cm od „wewnątrz” styropian gr 10 cm
- ściany wewnętrzne w zimowisku żurawi - styropian EPS 040 gr 15 cm
- ściany przedsionka nieogrzewanego - styropian EPS 040 gr 6 cm
- dylatacje - styropian gr 2cm

### 3.8.7. Stolarka okienna i drzwiowa ślusarka aluminiowa

Drzwi zewnętrzne - stalowe, antywłamaniowe klasy 3, w kolorze RAL jasny szary oraz RAL czarny wg zestawienia. U dla drzwi wewnętrzny min. 1,5

Drzwi wewnętrzne - stalowe lakierowane proszkowo w kolorze jasny szary RAL. Bez wymagań co do izolacyjności termicznej. Do pomieszczeń umywalni z kratką nawiewną wg zestawienia.

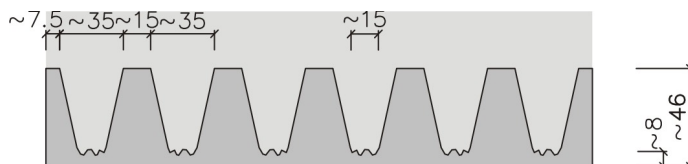
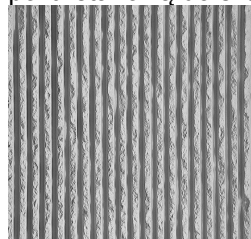
okna połaciowe- poliwęglan pięciokomorowy jasno szarym U min 1,1

Szklana ściana niecki basenu zewnętrznego - w systemie ścian wewnętrznych całoszklanych bezszprosowych, szkło bezpieczne w profilach aluminiowych wg zestawienia.

### 3.8.8. Elementy wykończenia zewnętrznego

#### Ściany:

- od strony wybiegu pingwinów - elewacja betonowa fakturowana matrycą poliuretanową do sztucznych skał wg rysunków tzw. matryc



Przy stosowaniu matryc należy:

- zastosować dodatek do betonu redukujący ilość powietrza
- zastosować beton samozagęszczający i delikatne wibrowanie

Technologię szalowania i przygotowania matryc konsultować z dostawcą matryc.

Technologię przygotowania betonu, zakres i sposób wibrowania skonsultować z przedstawicielem technicznym producenta dodatków oraz dostawcy betonu.

Należy dopilnować zachowania ścisłych proporcji składników betonu przez cały czas betonowania.

Przed przystąpieniem do wylewania ścian wykonać ścianę wzorcową tzw. próbę materiałową w celu uzyskania akceptacji projektanta głównego.

- od strony północnej i zachodniej elewacja wykończona tynkiem cienkowastwowym w kolorze jasno - szarym RAL 7047
- ściany betonowe zatarte na gładko, wyrównać

3.8.8. Elementy  
wykończenia  
wewnętrznego

**Ściany**

- pomieszczenia zaplecza technicznego - tynk gipsowy maszynowy malowany farbami akrylowymi w kolorze białym. Przy zlewie pas glazury szer. 90cm do wysokości 2,0m.
- Pomieszczenie technologii basenowej - glazura do wysokości 2,0m
- magazyny chemii basenowej - glazura chemoodporna do wys. 2,0m
- pomieszczenie szatni - glazura na ścianach bez mebli.

**Posadzki**

wg schematu zestawienia posadzek

**Sztuczne skały** wg technologii sztucznej skały.

**Sufity** wg rysunku sufitów

**Wyposażenie** wg rysunku zestawienia wyposażenia

3.9 OCENA  
TECHNICZNA  
OBIEKTU W  
PRZYPADKU  
ROZBUDOWY,  
PRZEBUDOWY  
LUB  
NADBUDOWY

Nie dotyczy.

4. SPOSÓB  
ZAPEWNIENIA  
WARUNKÓW  
KORZYSTANIA  
DLA OSÓB  
NIEPEŁNOSPRA  
WNYCH

Dostęp dla osób niepełnosprawnych, w szczególności poruszających się na wózkach inwalidzkich.

- zastosowano ciągi komunikacyjne dla pieszych o kącie pochylenia poniżej 5%(4,6%) lub pochylnie wyposażone w poręcze zgodne z przepisami
- różnice wysokości w styku i pomiędzy elementami nawierzchni nie wynoszą więcej niż 2cm

5. DANE  
TECHNOLOGICZNE  
DLA OBIEKTÓW  
USŁUGOWYCH,  
PRODUKCYJNYCH  
LUB  
TECHNICZNYCH

Windy i podnośniki

Nie dotyczy.

Elementy  
architektury  
krajobrazu

Informacje dotyczące wymagań odnoszących się do ukształtowania powierzchni, przygotowania warstw pokrycia terenu, rozmieszczenia elementów dekoracji (scenografii) wybiegów takich jak sztuczne skały, pnie i.  
Uwagi:

Wykonanie sztucznych skał oraz nawierzchni utwardzonych, według opracowań odpowiednich działów.

Wszelkie informacje wysokościowe (rzędne), należy zweryfikować w terenie przed rozpoczęciem prac wykonawczych.

Projektowane  
zagospodarowanie  
wybiegu



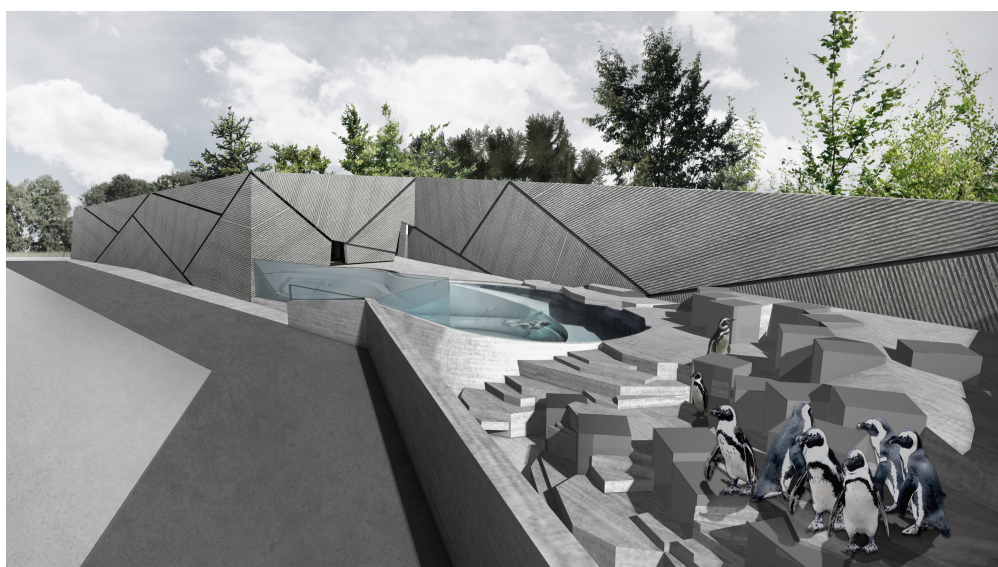
Środowisko naturalne pingwinów - wzór do projektu sztucznych skał.

źródło: <https://pkcactus.info/category/south-africa-2012/> z dn. 25.07.2017 r.

Wybieg pingwinów ograniczony jest od zachodu ścianą budynku zimowiska, od północy i wschodu wolnostojącymi ścianami żelbetowymi wykończonymi betonem strukturalnym od południa ścieżką i barierką odgradzającą pingwiny od zwiedzających.

Na wybiegu zaprojektowano basen o nieregularnym kształcie organicznym. W pozostałej części wybiegu przewidziano miejsce na 20 grot dla pingwinów wykonanych w technologii sztucznej skały. Groty o nieregularnym kształcie powinny posiadać wymiary ok 80x80 cm. Kształtując sztuczne skały należy uwzględnić wysokość przegród uniemożliwiających pingwinom wyjście z wybiegu, która powinna wynosić 3x wysokość ptaka - w przypadku pingwina tońca ok 180 cm.

Rynnę przelewową niecki basenu należy przykryć płytami sztucznej skały pozostawiając minimalną szczelinę umożliwiającą przepływ wody z basenu.





6. ROZWIĄZANIA  
BUDOWLANE  
DLA OBIEKTU  
LINIOWEGO

Nie dotyczy.

7. ROZWIĄZANIA  
ELEMENTÓW  
WYPOSAŻENIA  
BUDOWLANO-  
INSTALACYJNEGO

Opis tras przyłączy i instalacji na terenie poza budynkiem w Tomie 1 - Projektu zagospodarowania terenu.

7.1 INSTALACJE I  
URZĄDZENIA  
WODOCIĄGOWE

Zakłada się przyłączenie projektowanego obiektu do projektowanej instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej.

**Bilans zapotrzebowania na wodę oraz odprowadzania ścieków przedstawia się następująco:**

Rodzaj punktu czerpanego		Ilość	Normatywny wypływ wody		
			zimnej qn [l/s]	cieplej qn [l/s]	$\Sigma qn$
Zawór czerpalny bez perlatora	DN 15	9	0,3		2,7
Płuczka zbiornikowa	DN 15	1	0,13		0,13
Baterie czerpalne	zlew	DN 15	2	0,07	0,28
	umywalka	DN 15	2	0,07	0,28
RAZEM:					3,39

Wypływ wody obliczono według wzoru dla budynków mieszkalnych, biurowych i administracyjnych:

;  
;  
;

Przybór sanitarny	Ilość [szt.]	Równoważnik odpływu DU	$\Sigma DU$
Umywalka, bidet	2	0,5	1,0
Zlewozmywak, domowa zmywarka do naczyń, zlew, pralka automatyczna do 6 kg bielizny (z osobnym syfonem)	2	1,0	2,0
Wypusty podłogowe d=0,1	13	2,0	26,0
Miska ustępowa	1	2,5	2,5



ΣDU	31,5
-----	------

Wpływ ścieków obliczono za pomocą wzoru dla budynków mieszkalnych, biurowych i administracyjnych:

#### 7.1.2. Instalacja wody zimnej i ciepłej

Woda poprzez system rurociągów będzie dostarczana do węzłów sanitarnych. Do instalacji wody zimnej i ciepłej podłączone zostaną zlewy, zlewozmywaki, umywalki i wszelkie przybory sanitarne wymagające podłączenia. Na każdym odgałęzieniu oraz na każdym podejściu do punktu czerpalnego zostaną umieszczone zawory odcinające. Ciepła woda o temperaturze będzie przygotowywana przy wykorzystaniu elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy wody. Instalację ciepłej wody należy wyposażyć w armaturę umożliwiającą dezynfekcję termiczną instalacji poprzez okresowe podniesienie temperatury wody do 70°C. Zawory ze złączką wyposażyć w zawory antyskażeniowe HA. Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur z PP łączonych poprzez zgrzewanie. Izolacje wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75.690 z późn. zm.). Przewody instalacji wody zimnej i ciepłej należy prowadzić na wierzchu ścian, natomiast podejścia do punktów czerpalnych należy wykonać podtynkowo. Poziomy instalacji wodociągowej należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą typowych zawiesi.

#### 7.1.3. Regulacja działania urządzeń instalacji wody zimnej i ciepłej

Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną) aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody. Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji. Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami z podziałką 1°C. Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, z odchyłką ±5°C.

#### 7.1.4. Próby hydrauliczne

Próby szczelności na fragmentach oraz całości instalacji zostaną przeprowadzone pod ciśnieniem równym 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Ciśnienie powinno być utrzymywane przynajmniej przez 4 godziny. W wymienionym czasie, zamontowany manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia. Wykonawca zrealizuje próby na wykonanych robotach zgodnie z rozporządzeniami ubezpieczenia budowlanego, a w szczególności zgodnie z przepisami dotyczącymi kontroli technicznej robót. Inspektor Nadzoru będzie mógł zarządzić próbę wybranego odcinka instalacji, który zostanie w tym celu wyizolowany.

#### 7.1.5. Próby hydrauliczne

Podczas trwania budowy rury otwarte zabezpieczyć poprzez tymczasowe zaślepki zabezpieczające przed wprowadzeniem ciał obcych. Wykonawca jest zobowiązany do płukania instalacji, aby wyeliminować zanieczyszczenia, które odłożyły się w trakcie wykonywania robót. Czynność kontynuować tak długo, jak to będzie konieczne. Rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać wodą, oraz dokonać dezynfekcji.

Całość instalacji wodnych poddać należy dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- wapna chlorowanego  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  rozpuszczonego w wodzie w ilości  $80 \div 100 \text{ mg/m}^3$  wody,
- 0,6 litra podchlorynu sodu 16 %  $\text{NaClO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  na  $1 \text{ dm}^3$  wody,
- $20 \div 30$  chloraminy na  $1 \text{ m}^3$  wody.

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48 h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie czasu powinna wynosić  $10 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$ . Po przeprowadzeniu dezynfekcji, instalację należy przepłukać czystą wodą, która następnie powinna zostać poddana analizie bakteriologicznej w laboratorium stacji SANEPID-u.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

Wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora.

#### 7.1.6. Izolacja termiczna

Wszystkie materiały izolacyjne, powłoki zabezpieczające (ochronne) i dodatkowe wyposażenie muszą być zgodne z obowiązującymi normami, przepisami, rozporządzeniami i spełniać wymagania przepisów prawnych, a w szczególności dotyczących ich odporności ogniowej.

Izolacja instalacji i urządzeń musi być wykonana w taki sposób, aby demontaż nie spowodował jej uszkodzenia.

Stosowane materiały muszą:

- nie ulegać gniciu w czasie,
- nie pogarszać swej jakości pod wpływem działania ciepła,
- nie pogarszać swej jakości pod wpływem działania wilgoci,
- być niepalne.

Właściwości izolacji będą dostosowane do warunków, w jakich będzie prowadzona instalacja (strefy wilgotne, pomieszczenia wentylowane itp.).

Izolację termiczną instalacji i aparatury wykonać po kontrolach i próbach szczelności.

#### 7.2 INSTALACJA HYDRANTOWA WEWNĘTRZNA

Nie dotyczy.

#### 7.3 INSTALACJE I URZĄDZENIA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ

Ścieki z projektowanego budynku będą odprowadzane do studni na projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z węzłów sanitarnych będą zbierane przewodami kanalizacji sanitarnej podposadzkowej i odprowadzane do przewodu zbiorczego, a następnie wyprowadzane na zewnątrz budynku. Elementy kanalizacji sanitarnej zostaną wykonane z rur PVC kielichowych z uszczelnieniem z pierścienia gumowego.

Przewody kanalizacji sanitarnej prowadzonej pod posadzką i na zewnątrz budynku wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U kl. S ze ścianką z litym rdzeniem. Minimalny przekrój poziomów prowadzonych pod posadzką wynosi  $\varnothing 110 \text{ mm}$ .

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach (zgodnie z rysunkiem) i zakończyć wywiewkami z PCV. Wywiewki pionów kanalizacyjnych muszą być w odległości min. 6m od czerpni powietrza dla instalacji wentylacji.

Na przewodach kanalizacyjnych montować rewizje umożliwiające czyszczenie instalacji tak aby długość odcinków tzw. inspekcyjnych nie przekraczała 15,0 m. Montaż rewizji - czyszczaków zgodnie z normami polskimi.

Wszystkie urządzenia sanitarne należy zainstalować w sposób kompletny wraz z całkowitym wyposażeniem i elementami wykończeniowymi zgodnie z normami i metodami stosowanymi w Polsce. Do wszystkich przyborów i urządzeń sanitarnych należy doprowadzić zasilanie ciepłej i zimnej wody oraz instalację odprowadzającą / spustową.

Cała armatura i przybory sanitarne muszą posiadać niezbędne dopuszczenia.

Średnice przyłączy urządzeń do kanalizacji :

- |                   |       |
|-------------------|-------|
| - zlewozmywak     | Dn50  |
| - umywalka        | Dn50  |
| - wpust podłogowy | Dn110 |
| - miska ustępowa  | Dn110 |

#### 7.1.8. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od miejsca włączenia do sieci kanalizacyjnej.

Po przygotowaniu wykopu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Przewody należy układać w odcinkach prostych, równolegle do najbliższej ściany i w odpowiedniej od niej odległości, ze względu na zachowanie równowagi fundamentu,

Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych.

Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem nie większym niż 60°.

Do każdego przewodu bocznego ma być przewidziana oddzielna droga.

W przewodach odpływowych nie należy stosować odgałęzień podwójnych, które są dopuszczone w pionach.

Minimalne spadki przewodów odpływowych wynoszą:

- |             |        |
|-------------|--------|
| - DN=110 mm | i=2%   |
| - DN=160 mm | i=1,5% |
| - DN=200 mm | i=1%   |

Przewodów odpływowych nie należy prowadzić ze zbyt dużymi spadkami, aby nie dopuścić do powstawania nadmiernej prędkości ścieków.

Od najdalej i najniżej położonego miejsca przyłączenia przyboru sanitarnego, aż zbiornika na nieczystości płynne ma być zachowany ciągły spadek przewodu.

Przewody należy przeprowadzić przez fundamenty w kierunku prostopadłym. Przy przechodzeniu przez ścianę fundamentową lub pod ławami, ściągami, belkami podwalinowymi należy zachować szczególną ostrożność.

Przed wyjściem przewodu odpływowego z budynku montuje się czyszczak dla umożliwienia przepychania i czyszczenia przewodów. Przewody układane pod płytą budynku muszą mieć wbudowane czyszczaki w odległościach nie większych niż co 15m. Przy przejściach pod fundamentami stosować rury ochronne stalowe przewodowe bez szwu. Tuleją ochronną ma być rura o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu. Przestrzeń pomiędzy rurami ma być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Rura ma być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na swej długości.

#### 7.4 INSTALACJE I URZĄDZENIA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Instalacja  
kanalizacji  
deszczowej  
wewnętrznej

Wody deszczowe z dachu budynku będą odprowadzone poprzez rurę spustową do kanału deszczowego zlokalizowanego pod nawierzchnią ścieżki. Woda deszczowa będzie wykorzystywana do nawadniania zieleni urządzonej, nadmiar odprowadzony będzie do sieci kanalizacji deszczowej.

#### 7.5 INSTALACJE I URZĄDZENIA OGRZEWOCZE C.O. i C.T.

**Bilans zapotrzebowania na ciepło przedstawia się następująco:**

Grzejniki i ogrzewanie podłogowe	3,13 kW
Nagrzewnice central wentylacyjnych	21,6 kW

Łączne zapotrzebowanie na ciepło dla budynku wynosi **24,76 kW**.

Projektowany budynek będzie ogrzewany za pomocą ogrzewania podłogowego, grzejników konwekcyjnych, oraz za pomocą ogrzewania powietrznego. Źródłem ciepła dla instalacji grzewczych będzie pompa ciepła zlokalizowana w budynku ptaszarni. Projektuje się instalację wodną pompową, dwuprzewodową, w układzie zamkniętym o parametrach wody grzewczej. Połączenie instalacji wewnętrznych z instalacją doprowadzającą ciepło z pompy ciepła wykonać za pomocą sprzęgła hydraulicznego. Od strony pompy ciepła przed sprzęgłem należy zainstalować zawór z ogranicznikiem przepływu. Od strony instalacji wewnętrznych zaprojektowano pompy obiegowe. Nagrzewnice central wentylacyjnych wyposażać w pompy obiegowe oraz 3-drogowe zawory regulacyjne wg zaleceń producenta centrali.

#### 7.5.1 Przewody

Instalacje grzewcze wykonać z rur PP PN20 STABI. Przewody mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą typowych zawiesi. Podejścia do grzejników prowadzić podtynkowo lub w konstrukcji ścianek g-k.

Całość instalacji należy zaizolować otulinami z pianki PE. Grubość izolacji zgodna z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002.75.690 z późn. zm.).

Przejścia rurociągów przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych.

Do mocowania rurociągów należy stosować uchwyty stalowe przesuwne z przekładką gumową. Rozstaw uchwytów wg wytycznych producenta rur.

Odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji, oraz odpowietrzników ręcznych zamontowanych w grzejnikach.

#### 7.5.2 Elementy grzejne

##### **Grzejniki płytowe**

Jako elementy grzejne przyjęto grzejniki stalowe płytowe zasilane od boku i wyposażone w zawory termostatyczne. Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcją producenta grzejników.

##### **Ogrzewanie podłogowe**

Zaprojektowano system ogrzewania podłogowego wykonanego w technologii „mokrej”. Wężownice ogrzewania podłogowego wykonać z rur PE-RT z osłoną antydyfuzyjną. Rury mocować do warstwy izolacji posadzki za pomocą spinek. Minimalna grubość wylewki na podłogach wyposażonych w ogrzewanie podłogowe to 6,5 cm. Podział na obiegi grzewcze za pomocą rozdzielaczy z przepływomierzami. Regulacja temperatury w pomieszczeniach za pomocą termostatów pomieszczeniowych połączonych z siłownikami na belce rozdzielacza.

#### 7.5.3 Armatura

Podłączenia grzejników płytowych należy wykonać ze ściany, poprzez kątowe zawory grzejnikowe. Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory kulowe. Do równoważenia instalacji będą wykorzystane automatyczne zawory równoważące.

#### 7.5.4 Próba ciśnieniowa

Po zakończonym montażu instalację należy przepłukać i przeprowadzić próbę szczelności na zimno i na gorąco. W czasie płukania nastawy wszystkich zaworów termostatycznych należy ustawić w położeniu maksymalnym, a same zawory całkowicie otworzyć.

Przed rozpoczęciem próby szczelności instalację C.O. należy napełnić zimną wodą i dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne wynosi .

Wynik próby należy uznać za pozytywny jeżeli w ciągu 20 min od ustabilizowania ciśnienia próbnego manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia o więcej niż 2% oraz nie stwierdzono przecieków ani roszczenia na połączeniach. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno można przystąpić do próby na gorąco. Przed rozpoczęciem próby na gorąco budynek powinien być ogrzewany co najmniej 72 godziny. Próba na gorąco ma sprawdzić zdolność go prawidłowego ogrzewania pomieszczeń dlatego jej przeprowadzenie powinno się odbyć w sezonie grzewczym. Zaleca się napełnić instalację C.O. wodą uzdatnioną.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II” oraz wytycznymi producentów zastosowanych materiałów i urządzeń.

## 7.6 INSTALACJE I URZĄDZENIA WENTYLACJI, CHŁODNICZE, KLIMATYZACJI

Budynek zostanie wyposażony w wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. Szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną dla wentylacji wynosi około **1,6 kW**.

### 7.6.1. Przewody i urządzenia wentylacyjne

Przekroje przewodów oraz innych elementów wentylacyjnych dobierać na podstawie natężenia przepływu, wielkość spadku ciśnienia przy uwzględnieniu prędkości maksymalnych.

Instalacja nawiewno - wywiewna i wyciągowa:

- prędkość max w przewodach głównych w=4,5-6,0 m/s
- prędkość max w odgałęzieniach w=3,0-4,5 m/s
- prędkość max za wentylatorem w= 6,0 m/s

Kanały wentylacyjne prostokątne wykonać z blachy ocynkowanej o połączeniach kołnierzowych z zastosowaniem naroży tłoczonych. Kanały okrągłe typu SPIRO łączone na nypie.

Podejścia do nawiewników i wywiewników elastycznymi kanałami tłumiącymi. Maksymalna długość kanału elastycznego – 2 m.

Kanały mocować do elementów konstrukcji budynku przy pomocy uchwytów ocynkowanych „L” lub „Z” z wkładkami gumowymi tłumienia drgań, prętów gwintowanych ocynkowanych M6, M8 i M10.

### 7.6.2. Przewody i urządzenia wentylacyjne

W ramach ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej instalacji należy stosować:

- Tłumiki akustyczne na kanałach wentylacyjnych;
- Centrale wentylacyjne z obudową izolowaną akustycznie;
- Centrale wentylacyjne posadowione na podkładkach antywibracyjnych;
- Wentylatory z regulacją prędkości obrotowej;
- Łączniki elastyczne pomiędzy urządzeniami i kanałami wentylacyjnymi;
- Hałas pochodzący od pracy urządzeń wentylacyjnych nie powinien przekroczyć wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

### 7.6.3. N1W1 – wentylacja nawiewno- wywiewna pomieszczenia technologii basenowej

Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną pomieszczenia technologii basenowej zapewni centrala wentylacyjna z krzyżowym odzyskiem ciepła i kanałową nagrzewnicą elektryczną o następujących parametrach pracy:

;

;

– zintegrowana nagrzewnica elektryczna

Centrala zostanie podwieszona w pomieszczeniu technologii basenowej. Centrala będzie się składać z elementów:

- Filtry;
- Wentylator nawiewny;
- Krzyżowy wymiennik ciepła
- Nagrzewnica elektryczna o
- Wentylator wywiewny
- Komplet automatyki

Kanały nawiewne i wyciągowe rozprowadzić do pomieszczeń wg części graficznej. Kanały między centralą, a czerpnią i wyrzutnią zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej o grubości 50 mm. Kanały nawiewne i wywiewne zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 20 mm.

7.6.4. N2W2 –  
wentylacja  
nawiewno-  
wywiewna  
zimowiska  
pingwinów i śluzy

Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną zimowiska pingwinów i śluzy zapewni centrala wentylacyjna nawiewna z nagrzewnicą wodną o następujących parametrach:

;  
– ogrzewanie powietrza wentylacyjnego do temp. +30°C

Centrala zostanie podwieszona w pomieszczeniu technologii basenowej. Centrala będzie się składać z elementów:

- Filtry;
- Wentylator nawiewny;
- Kanałowa nagrzewnica wodna o
- Zabezpieczenie antyzamrozeniowe typu frost
- Komplet automatyki

Woda grzewcza zostanie doprowadzona do nagrzewnicy z instalacji pompy ciepła. Centrala ma za zadanie utrzymać w pomieszczeniu zimowiska pingwinów i śluzy temperaturę +5°C poprzez nawiew powietrza (ogrzewanie powietrzne) o temp. max. +30°C

Kanały nawiewne i wyciągowe rozprowadzić do pomieszczeń wg części graficznej. Kanały między centralą, a czerpnią i wyrzutnią zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej o grubości 50 mm. Kanały nawiewne i wywiewne zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 20 mm.

Wywiew powietrza wentylatorem kanałowym. Instalacji wyciągową zakończyć na dachu wyrzutnią dachową z pionowym wyrzutem powietrza.

7.6.5. Wentylacja  
magazynu  
H2SO4

W pomieszczeniu magazynu H2SO4 zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewną i wywiewną. Nawiew powietrza będzie realizowany centralą wentylacyjną nawiewną z wodną nagrzewnicą powietrza o parametrach:

;  
– ogrzewanie powietrza wentylacyjnego do temp. +20°C

Wyciąg powietrza realizowany będzie szczelinowym odciągami miejscowym wylapującym opary kwasu z nad stanowiska dozowania kwasu siarkowego. Instalację wyciągową wykonać z materiałów odpornych na działanie kwasu siarkowego i zakończyć na dachu wentylatorem dachowym chemoodpornym.

W pomieszczeniu została zaprojektowana również wentylacja grawitacyjna realizowana poprzez cylindryczny wywietrzak dachowy.

7.6.6. Wentylacja  
magazynu  
koagulantu

W pomieszczeniu magazynu koagulantu zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną składającą się z chemoodpornego dachowego wentylatora wywiewnego. Parametry pracy wentylatora są następujące;

W pomieszczeniu została zaprojektowana również wentylacja grawitacyjna realizowana poprzez cylindryczny wywietrzak dachowy.

7.6.7. Wentylacja  
magazynu  
dwutlenku chloru

W pomieszczeniu magazynu dwutlenku chloru zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną składającą się z chemoodpornego dachowego wentylatora wywiewnego. Parametry pracy wentylatora są następujące;

;

W pomieszczeniu została zaprojektowana również wentylacja grawitacyjna realizowana poprzez cylindryczny wywietrzak dachowy.

7.6.8 Pozostałe  
systemy  
wentylacji

Do celów wentylacji pomieszczenia kwarantanny i WC przewidziano następujące systemy wentylacyjne wykorzystujące wentylatory kanałowe:

WC1 – system wywiewny mechaniczny z pomieszczenia WC

;

WK – system wywiewny mechaniczny z pomieszczenia kwarantanny

;

W celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób wśród zwierząt pomieszczenia sąsiednie do pomieszczenia kwarantanny będą utrzymywane w nadciśnieniu.

Kanały wyciągowe rozprowadzić do pomieszczeń wg części graficznej.

W pozostałych pomieszczeniach zostanie zapewniona wentylacja grawitacyjna poprzez wykorzystanie wywietrzaków dachowych.

7.7 INSTALACJE I  
URZĄDZENIA  
GAZOWE

Nie dotyczy.

7.8 INSTALACJE I  
URZĄDZENIA  
ELEKTRO-  
ENERGETYCZNE I  
TELETECHNICZNE

Podstawa  
opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane jako faza budowlana dokumentacji projektowej, w oparciu o założenia przyjęte z architektem.

- zlecenie Inwestora
- opracowanie architektoniczne
- obowiązujące normy i przepisy

- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy – część I: Miejsca pracy we wnętrzach.

- PN-IEC 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje..
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane -- Rozdzielnice tablicowe
- PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej
- PN-EN-45014:2000 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie -- tekst jednolity. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 , Dz.U. 2015 poz. 1422)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07-06-2010 w sprawie ochrony p.poż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz.719).
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 31 lipca 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o Państwowej Straży Pożarnej Dz.U. 2013 poz. 1340
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Jednolity tekst Dz.U. 09.178.1380 Zmiany: Dz.U.10.57.353 art.1: Dz.U.12.908 art.7; DZ.U.13.1635 art. 24, DZ.U.15.867 art.1, Dz.U.15.1505 art.2
- Ustawa Z dnia 07.07.1994 r. - Prawo budowlane. Jednolity tekst Dz.U.13.1409, Zmiany: Dz.U.14.40 art.57, Dz.U.14.768 art.1, Dz.U.14.822. art.3, Dz.U.14.1133 art. 3. Dz.U.14.1200 art.43, Dz.U.15.200 art.2, Dz.U.15.443 art.1, Dz.U.15.528 art.1, Dz.U.15.774, art.5, Dz.U.15.1165 art.29, Dz.U.15.i265 art.2 i 29, Dz.U.15,1777 art. 38, Dz.U.15.1549 art.2. Dz.U.15.1642 art.3
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. DZ.U.10.109.719



- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. DZ.U. 09.124.1030
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych. (Dz. U. Nr 74, poz 836 z 1999 roku, Zmiana: DZ. U. 09.205.1584 par.1);
- Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U.12.462 Zmiany: Dz.U.13.762 par.1, Dz.U.15.1554 par. 1
- Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 września 2014 r. w sprawie zabezpieczania zbiorów muzeum przed pożarem, kradzieżą i innym niebezpieczeństwem grożącym ich zniszczeniem lub utratą (Dz.U. 2014 poz. 1240)

#### 1.2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie instalacji elektrycznej. Instalacja zawiera następujące elementy :

- Główne WLZ-y i okablowania
- Rozdzielnice w budynku
- Gniazda i łączniki
- Wykonanie oświetlenia ewakuacyjnego
- Wykonanie oświetlenia podstawowego
- Instalacji uziemiająca i odgromowa
- Ochrona przeciwprzepięciowa
- Ochrona przeciwporażeniowa
- System uziemień głównych i wyrównawczych
- Instalacja teletechniczna - monitoring

#### 1.3 Ogólna charakterystyka obiektu

Projektowany budynek zlokalizowany jest na terenie Zoo w Zamościu. Bilans energetyczny budynku przedstawia się następująco :

1. Pingwiny	34,2 kW
-----	
RAZEM	34,2 kW

Instalacja zostanie wykonana w systemie TN-S.

#### 1.4 Warunki organizacyjne Uwagi wstępne

Przed rozpoczęciem robót montażowych sprawdzić możliwość wykonania instalacji w warunkach realizacji. W szczególności dotyczy to koordynacji z innymi instalacjami. Wszelkie niejasności konsultować z nadzorem autorskim. Wszelkie odstępstwa wykonawstwa od rozwiązań projektowych (zarówno w zakresie instalacji sanitarnych jak i elektrycznych, czy konstrukcji i rozwiązań budowlanych) należy uzgadniać z nadzorem autorskim.

#### Dostawa energii elektrycznej

Budynek będzie zasilony z nowego złącza ZK-3a 4/2 ,które zlokalizowane jest na ścianie zewnętrznej budynku pawilonu Dik-Dika. Połączenie pomiędzy złączem a pawilonem pindwinów wykonane jest kablem YKY 5x10.

Budynek posiada Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu który odcina zasilanie do budynku w przypadku pożaru. Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu należy zlokalizować przy wejściu głównym do budynku.

Wysokość  
montażu  
wyposażenia  
elektrycznego

Przyjmuje się następujące wysokości montażu jeżeli na planach instalacji nie podano inaczej:

- łączniki oświetleniowe 1,2 m
- gniazdka wtyczkowe normalne 1,2 m
- gniazdka wtyczkowe (promienniki) 1,8 m

Wysokość należy liczyć od poziomu wykończonej podłogi do środka puszek instalacyjnych. Stosować puszki instalacyjne pogłębione, montaż na ściankach (osprzęt instalacyjny podtynkowy).

Oznaczenia  
identyfikacyjne

Wszystkie części składowe instalacji elektrycznych należy wyposażać w oznaczenia identyfikacyjne.

Oznaczenia powinny zapewnić jednoznaczną identyfikację obwodu, do którego należy dany element.

Urządzenia rozdzielcze należy oznaczać tabliczkami z laminatu do grawerowania trwale przytwierdzonymi do podłoża – elementy umieszczone wewnątrz rozdzielnic mogą być oznaczone przy pomocy taśm samoprzylepnych.

Kable i przewody oznaczać należy odpowiednimi opaskami kablowymi.

Elementy należące do obwodów odbiorczych obsługujących powierzchnie publicznie dostępne mogą być identyfikowane przez dokładny opis pomieszczeń na wykazie obwodów odpowiedniej tablicy rozdzielczej.

Nie dotyczy to elementów, które zasilone są w inny sposób niż pozostałe w obrębie tego samego pomieszczenia np. sprzed wyłącznika głównego instalacji.

Elementy takie muszą być specjalnie oznaczone.

Segregacja  
obwodów

- przewody instalacji elektrycznych powinny być skutecznie oddzielone od instalacji teletechnicznych przez ułożenie w oddzielnych systemach (rurkach instalacyjnych)
- przewody elektryczne prowadzone równolegle do rur wodnych nie powinny być prowadzone bliżej niż 150 mm od rur wody gorącej i 75mm od rur wody zimnej.

Elementy  
mocujące

- generalnie wszystkie instalacje należy prowadzić natynkowo w kortach metalowych (ciągi poziome) oraz korytek PCV (ciągi pionowe)
- w sanitariatach instalację należy wykonać jako podtynkową

Kable należy prowadzić w korytkach perforowanych stosując poniższe zasady:

- wszystkie elementy mocujące, listwy, wsporniki itp. powinny być systemowe
- nie dopuszcza się elementów wykonywanych na budowie z przypadkowego materiału
- mocowania i otwory w elementach konstrukcji muszą być koordynowane z architektem i / lub inspektorem nadzoru robót budowlanych
- robocze, systemowe rozwiązania mocowań dla instalacji elektrycznych muszą być opracowane rysunkowo i przedstawione do zatwierdzenia przez zespół projektowy.

1.6 Przestrzenie  
instalacyjne

- Rozdzielnie główne poszczególnych budynków (oświetlenie, gniazda, wentylatory) zostały zaprojektowane na ścianie w pomieszczeniach zgodnie z rzutami poszczególnych budynków ,
- Z uwagi na specyfikę obiektu wszystkie kable energetyczne WLZ należy prowadzić w korytkach instalacyjnych (umożliwi to łatwiejszą późniejszą eksploatację )

1.7 Założenia  
projektowe

#### Źródła zasilania

- Zasilanie budynku zrealizowane jest z nowego złącza nn na budynku DIK-DIKA . Budynek pingwinów zasilony jest poprzez WLZ YKY 5x50.

Napięcie zasilania: 0,4 kV

- częstotliwość: 50 Hz
- wykonanie przyłączy: kablowe
- pomiar rozliczeniowy energii: bezpośredni
- system sieciowy: TN-S

#### Zabezpieczenia

- Zabezpieczenia nadprądowe
  - obwody odbiorcze: wyłączniki instalacyjne miniaturowe o charakterystyce „C” w obwodach gniazdek użytku ogólnego.
- Zdolność wyłączenia:  
Wszystkie zabezpieczenia muszą wytrzymywać prąd zwarciový w miejscu zainstalowania
- Zabezpieczenia nadprądowe i ochrona przeciwporażeniowa:  
Zabezpieczenia nadprądowe muszą spełniać warunki automatycznego odłączenia uszkodzonego urządzenia od źródła zasilania w określonym przepisami czasie. Czas upływający od uszkodzenia do odłączenia zasilania nie powinien przekroczyć 5s dla urządzeń ręcznych, użytkowanych w warunkach zaklasyfikowanych BB4 lub jednocześnie BB3 i BC3 czas ten nie powinien przekroczyć 0,2 s.
- Zabezpieczenia różnicowo-prądowe i ochrona przeciwporażeniowa:
  - wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30mA należy zastosować w obwodach gniazd wtłaczkowych użytkowanych w warunkach BB3 i BC3
- Ochrona przeciwprzepięciowa:
  - ograniczniki przepięć kl. „II” w tablicach rozdzielczych
  - bardziej precyzyjna ochrona – opcja użytkowników

#### Bilans Mocy

##### Pingwiny torńce

L.P.	Wyszczególnienie	Moc zainstalo	Ilość	Wsp.zap . mocy Kz: Kw	Współ. mocy cos f	Moc obliczeniowa			Prąd obliczeniowy
		Pi(kW)				czynna	bierna	pozorna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			szt. Kpl.		cos f	kW	kVAr	KVA	A
1	Gniazda	1,00	20,00	0,20	0,94	4,00	1,45	4,26	6,15
2	Oświetlenie ogólne	0,10	25,00	0,70	0,94	1,75	0,64	1,86	2,69
3	Wentylacja	2,50	1,00	0,80	0,94	2,00	0,73	2,13	3,07
4	Promienniki podczerwieni	2,00	6,00	0,80	0,94	9,60	3,48	10,21	14,76
5	Podgrzewacz wody	1,50	1,00	0,50	0,94	0,75	0,27	0,80	1,15
5	Technologia basenowa	17,50	1,00	0,80	0,94	14,00	5,08	14,89	21,52
6	REZERWA	3,00	1,00	0,70	0,94	2,10	0,76	2,23	3,23
<b>Obciążenia</b>		<b>34,20</b>		<b>0,58</b>	<b>0,51</b>	<b>34,20</b>	<b>12,41</b>	<b>36,38</b>	<b>52,58</b>

Moc szczytowa **34,20 kW**

Moc zainstalowana **59 kW**

1.8 Prowadzenie tras kablowych  
Systemy instalacji elektrycznych muszą zapewniać:

- Właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową
- trwałość i bezpieczeństwo obsługi
- uniezależnienie od konstrukcji budowlanej
- funkcjonalność i estetykę
- prostotę montażu
- możliwość i łatwość rozbudowy istniejącej instalacji

#### Trasowanie

Trasowanie należy wykonać, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być prosta i łatwo dostępna w celu prawidłowej konserwacji i remontów. Powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów. Z uwagi na specyfikę obiektu w miarę możliwości trasy należy prowadzić poza pomieszczeniami użytkowymi np. toaletami

#### **Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj technologii (systemu), powinna zostać zamocowana do podłoża (ścian, stropów) w sposób trwały. Dobór elementów wsporczych powinien uwzględniać warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

#### **Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione odpowiednimi materiałami o odporności ogniowej stropu lub ściany. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Obwody instalacji przechodzących przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka.

#### **Kucie Bruzd**

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka aby odstęp w świetle między rurami wynosił nie mniej niż 5mm.

#### **Układanie korytek kablowych**

Korytka należy układać na specjalnie utworzonych ciągach instalacyjnych za pomocą wsporników (pólek wieszaków prętowych itp.) Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5m dla przewodów wielożyłowych
- 1m dla kabli

Odległości pomiędzy uchwytami powinny być jednakowe na całej długości trasy instalacji. Rozmieszczenie uchwytów należy dobrać tak, aby znajdowały się one w pobliżu sprzętu lub osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany.

Dobór  
okablowania

Ilość żył przewodów wynika ze sposobu wykonania instalacji, przy czym do odbiorników oświetleniowych należy stosować przewody o przekroju nie mniejszym niż 1,5mm<sup>2</sup> np. YDY 3\*1.5 mm<sup>2</sup>. Instalację gniazd wtykowych jednofazowych wykonać przewodami YDY 3\*2.5 mm<sup>2</sup>. Do styków ochronnych gniazd podłączyć tylko przewód ochronny PE. Osprzęt instalować zgodnie z wytycznymi N-SEP-E-002.

Typ okablowania dla poszczególnych obwodów został podany na schematach.

#### **1.10 Montaż osprzętu**

- Lampy oświetleniowe we wszystkich pomieszczeniach należy montować zgodnie z planem instalacji.
- Gniazdko wtykowe pojedyncze sieci ogólnej 230V zakończone ramką systemową dla użytku ogólnego we wszystkich pomieszczeniach. Rozmieszczenie zgodnie z planami instalacji.
- Podłączenia innego wyposażenia elektrycznego pomieszczeń zgodnie z planami instalacji.
- Wysokości montażu osprzętu elektrycznego :  
Kolor osprzętu – wg decyzji architekta  
– gniazdko podwójne 230V – 16A, IP20 sieci ogólnej na wysokości 1,2 m
- Wysokości montażu osprzętu elektrycznego łazienkach:  
Kolor osprzętu – wg decyzji architekta  
– gniazdko pojedyncze 230V/16A, IP44 z osłoną uchylną / wysokość montażu 1,4m (o ile nie podano inaczej).

- Całe okablowanie należy układać podtynkowo

Oświetlenie  
Podstawowe

W projekcie uwzględniono odpowiednie oprawy oświetleniowe, z uwzględnieniem specyfiki obiektu. Dobór lamp należy uzgodnić z architektem i inwestorem.

Dobrano następujące oprawy :

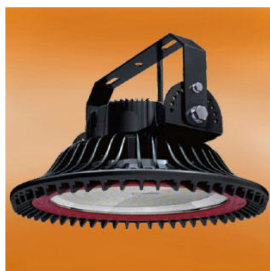
Lampa LED 5x1100lm, 500K



Lampa LED 50W



Lampa LED 50W,



Lampa LED zewnętrzna 1080lm/10W,



#### Oświetlenie Ewakuacyjne

Projektowane oświetlenie awaryjne spełnia warunki opisane w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15.06.2002 nr 75 §181.1 i 3.e.).

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 metrów, średnie natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii tej drogi powinno być nie mniejsze niż 1 lx. Natomiast na centralnym pasie drogi, obejmującym co najmniej połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5 lx. Z pozostałych wymagań oświetleniowych należy wymienić następujące: stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1, jeśli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłożu w ich pobliżu wynosiło co najmniej 5 lx

W obrębie hal wystawowych, natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi.

Z pozostałych wymagań oświetleniowych należy wymienić następujące: stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1, ośnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie przez ograniczanie wartości światłości opraw w polu widzenia; (pozostałe zależności przedstawione są w tabeli 1. PN4EN 1838:2005 [2]).

W projekcie zastosowano lampy LED z wbudowanym akumulatorem z czasem podtrzymania min. 1h oraz systemem autotestu. Wszystkie typy opraw i ich rozmieszczenie zostały pokazane na rzutach instalacji elektrycznej

UWAGA: Wszystkie lampy AW oraz ewakuacyjne muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP.

#### Uziemienia

Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości dopuszczalnych długotrwale w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Budynek ma być wyposażony w główne połączenie wyrównawcze ochronne. Główne połączenie wyrównawcze ochronne zrealizowane jest przez umieszczenie w najniższej (przyziemnej) kondygnacji budynku głównego zacisku (szyny) uziemiającego, do którego są przyłączone przewody uziemiające, przewody ochronne, przewody uziemiające funkcjonalne, jeżeli występują, oraz następujące części przewodzące obce:

- instalację wodociagową wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy instalacji gazowej,
- metalowe elementy szypów i maszynowni dźwigów,
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji,
- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej

Jako przewody ochronne należy stosować:

- żyły w przewodach wielożyłowych
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi
- ułożone na stałe przewody gołe i izolowane
- metalowe powłoki i pancerze kabli
- metalowe rury i inne osłony przewodów

Wśród przewodów ochronnych wyróżnia się:

- przewód ochronny PE
- przewód ochronno-neutralny PEN
- przewód uziemiający E
- przewód wyrównawczy PB

Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (rury, kable) należy przyłączyć do głównego zacisku (szyny) uziemiającego możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia.

W pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu porażeniem, jak np. hydroforniach, pomieszczeniach wymienników ciepła, kotłowniach, kanałach rewizyjnych, w których nie ma możliwości zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym czasie, powinny być zastosowane dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne.

Dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi ochronnymi powinny być objęte wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne, takie jak:

- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtyczkowych i wypustów oświetleniowych,
- metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób pewny, trwały w czasie, chroniący przed korozją. Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do materiału, przekroju oraz liczby łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

Bardzo ważne jest odróżnienie głównych połączeń wyrównawczych ochronnych od uziemień. Aby dane elementy mogły być wykorzystane jako uziomy, muszą one spełniać określone wymagania i musi być zgoda właściwej jednostki na ich wykorzystanie. Niektóre elementy, jak na przykład rury metalowe zawierające łatwo palne gazy lub płyny itp., nie mogą być wykorzystywane jako uziomy. Natomiast wszystkie wyżej wymienione elementy powinny być w danym budynku połączone ze sobą poprzez główną szynę uziemiającą, w celu ekwipotencjalizacji. Aby zrealizować połączenia wyrównawcze ochronne nie wykorzystując metalowych rur gazowych lub olejowych jako elementów uziemienia, za wystarczające uważa się zainstalowanie wstawki izolacyjnej na wprowadzeniu rury gazowej do budynku.

Jako przewody ochronne niebędące żyłą przewodu lub kabla wielożyłowego lub nie ułożonych we wspólnej osłonie z przewodami (żyłami) fazowymi, przekroje nie mogą być mniejsze niż 2,5mm<sup>2</sup> Cu lub 16mm<sup>2</sup> Al jeżeli zapewniona jest ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, albo 4mm<sup>2</sup> Cu lub 16mm<sup>2</sup> Al jeżeli ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi nie jest zapewniona. Projektowana sieć zasilająca niskiego napięcia zbudowana będzie w systemie TN-S. Należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych obejmujących instalacje sanitarne i metalowe elementy konstrukcyjne.

Z uwagi na położenie budynku należy wykonać uziomy szpilkowe. Należy również wykonać złącza kontrolne w ziemi i połączyć je z przewodami odprowadzającymi instalacji odgromowej.

#### 7.8.6 INSTALACJE PIORUNO- CHRONNE

Całą instalację odgromowa wykonać, jako nieizolowaną. Istniejącą instalację odgromową należy zdemontować i wykonać nową. Zwody poziome należy wykonać

zgodnie z rzutem instalacji odgromowej. Wszystkie elementy wystające ponad dach połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi drutem FeZn fi 8 mm. Przewody odprowadzające należy montować na elewacji budynku lub jeśli to możliwe w rurach odgromowych pod elewacją budynku. Dodatkowo z uwagi na to iż budynek jest przy ścieżkach spacerowych przewody odprowadzające do wysokości 2m należy chronić rurą chroniącą przechodniów przed skutkami przepływu prądu udarowego w momencie uderzenia pioruna.

Oporność uziemienia winna wynosić nie więcej niż 10  $\Omega$ . Wszystkie połączenia w ziemi wykonać, jako spawane z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

7.8.7.  
ROZWIĄZANIA  
URZĄDZEŃ  
INSTALACJI  
TECHNICZNYCH

Przedmiot i zakres  
opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie instalacji:

- System okablowania strukturalnego

Projekt obejmuje swoim zakresem założenia :

- Opis systemów
- Schematy blokowe instalacji.
- Koncepcję prowadzenia instalacji,
- Rozmieszczenie urządzeń poszczególnych systemów,

Podstawa  
techniczna  
opracowania

Podkłady architektoniczno-budowlane obiektu,

- „Warunki ochrony przeciwpożarowej”
- Wytyczne rzeczoznawcy ds. ochrony p-poż.
- uzgodnienia robocze z przedstawicielem Zamawiającego
- aktualne normy i przepisy

- PN-IEC60364-5-56:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC60364-4-482:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-ISO-8426-6. Ochrona przeciwpożarowa. Ewakuacja i środki ewakuacji.
- PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania".
- PN-E-08350-14:2002. Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
- PKN-CLC/TS 50131-7:2011 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 7: Wytyczne stosowania
- PKN-EN 50131-1:2009 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe
- PKN-EN 50132-7:2003 Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Wytyczne stosowania

• dane techniczne urządzeń sygnalizacyjnych i wykonawczych poszczególnych instalacji

Lokalizacja  
urządzeń

Główne urządzenia teletechniczne zlokalizowane będzie w holu wejściowym na parterze w pomieszczeniu (001):



- Szafa teletechniczna ITP1

Wszystkie szafki teletechniczne w poszczególnych budynkach spięte są ze sobą za pomocą kabla światłowodowego. Do podłączenia szafek wybrano topologię gwiazdy, w której centralnym punktem jest nowa szafa IT w budynku portierni. Sposób podłączenia pokazano na schematach.

## 2.1 Instalacja Teletechniczna

Budynki zostaną wyposażony w nowy układ okablowania strukturalnego wykonany w kategorii 6A kablami typu U/FTP. Główną szafą dystrybucyjną jest szafa ITP1 która jest zlokalizowana w holu wejściowym (001).

W Szafie ITP1 umieszczone zostaną aktywne urządzenia LAN takie jak przełączniki, switch'e.

Instalacja teletechniczna wykorzystana zostanie głównie na potrzeby monitoringu.

### **Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

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. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6A (klasy EA).

Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.

Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność

z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.

Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.

Należy użyć również szaf 19" tego samego systemu, co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych tą samą nazwą lub logo.

Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowe, paneli 19", złącza RJ45), światłowodowego oraz szaf dystrybucyjnych 19".

Dostawca okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.

### **Okablowanie poziome**

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie co najmniej klasy EA (kategorii 6A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla

zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez laboratorium badawcze Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

## 2.2 Instalacja monitoringu

Z uwagi na to iż w obiekcie istnieje już system monitoringu, należy dobrać takie kamery i osprzęt aby nowy system był kompatybilny z już istniejącym systemem.

Dobrano następujące kamery i osprzęt :

### Kamery obrotowe :

Kamera pozwala na rejestrację wysokiej jakości obrazu z nadzorowanego miejsca. Ponadto kamera została wyposażona w zaawansowane algorytmy śledzenia - dzięki temu kamera skupia się dokładnie na obserwowanych obiektach także podczas przybliżania.

30 krotny zoom w połączeniu z rozdzielczością HD 1080p25/30 zapewnia wystarczającą jakość obrazu do łatwego rozpoznawania ludzi na dystansie do 190m.

Cechy produktu:

- 1080p HD @ 30fps
- Zoom optyczny X30
- Inteligentna, dynamiczna, korekta szumów
- Analiza obrazu MOTION+
- DWDR (76dB)
- Identyfikacja ludzi na dystansie do 190m bez utraty detali
- Obrót 360 stopni
- Pochylenie od 0 do 90 stopni
- Stopień ochrony IP66
- Odporność IK10
- [REDACTED]



Cechy produktu:

Standard sygnału	NISC
PTZ	Standardowe
Obudowa	Standardowa
Kolor obudowy	Biała
Kolor klosza	Przezroczysty
Montaż	Montaż zwisowy
Przetwornik obrazu	Dzień/noc
Rozmiar przetwornika	1/2.8"
Przetwornik obrazu	CMOS
Skanowanie progresywne	Tak
Kompresja	H.264, MJPEG
Zasilanie	PoE, 24V AC
PCE	802.3af: <15.4 W
Rozdzielczość	HD: 1920 x 1080
Zoom optyczny	30X
Interfejs wideo	RJ45
Audio	2 drożne
Magazyn pamięci	Slot kart microSDHC, microSDXC

### Kamery kopułkowe wewnętrzne :

Kamera 720p to kamery kopułkowe HD do monitoringu pomieszczeń. Są to profesjonalne urządzenia, które zapewniają obraz o rozdzielczości HD oraz spełniają wymagające kryteria wizyjnych systemów dozorowych. Te kamery kopułkowe oferują najwyższe parametry działania zarówno w dzień, jak i w nocy.



#### Cechy produktu:

- Sieciowa kamera kopułkowa do zastosowań zewnętrznych z obiektywem zmiennoogniskowym
- Ostrość obrazu w rozdzielczości 720p
- W pełni konfigurowalne poczwórne strumieniowanie
- Obszary zainteresowania i funkcja E-PTZ

#### Wybrane funkcje:

Odporna na akty wandalizmu

Ochrona zgodna z normą IK10 oznacza, że kamera doskonale sprawdza się w instalacjach zewnętrznych, w których ważną rolę pełni odporność na uderzenia. Kamera zapewnia ochronę przed wodą i pyłem zgodnie z wymaganiami normy IP66. Obiektyw zmiennoogniskowy pozwala wybrać obszar obserwacji najlepiej dostosowany do potrzeb użytkownika.

#### Funkcja

Kamera jest wyposażona w funkcję Intelligent Dynamic Noise Reduction, która nieustannie analizuje zawartość sceny i usuwa artefakty związane z szumem. Niski poziom zaszumienia i wydajna kompresja H.264 umożliwiają uzyskanie wyraźnych obrazów, a jednocześnie ograniczenie szerokości pasma i wymaganej pamięci masowej nawet o 50% w porównaniu z innymi kamerami obsługującymi technologię H.264.

#### Kodowanie w oparciu o obszar

Kodowanie w oparciu o obszar jest kolejną funkcją, która pozwala zmniejszyć wymaganą szerokość pasma. Istnieje możliwość ustawienia parametrów kompresji dla ośmiu obszarów programowanych przez użytkownika. Dzięki temu nieistotne fragmenty są efektywnie kompresowane, a większa szerokość pasma jest przydzielana ważnym elementom sceny.

#### Specyfikacja:

Stopień ochrony	IP66
Odporność na uderzenia	IK10
Napięcie wejściowe	+12 VDC lub zasilanie za pośrednictwem sieci Ethernet (PoE) (znamionowe napięcie 48 VDC)
Pobór mocy	Maks. 3,8 W

PoE	IEEE 802.3af (802.3at typ 1), Poziom zasilania: klasa 2
Typ przetwornika	CMOS 1/2,7"
Aktywne elementy obrazu (aktywne pixele)	1280 x 960
Zakres dynamiki	76 dB
Kompresja obrazu	H.264 (MP); M-JPEG
Przesyłanie strumieniowe	Wiele konfigurowanych strumieni w kodowaniu H.264 i M-JPEG, możliwość konfigurowania częstotliwości odświeżania i szerokości pasma. Obszary zainteresowania (ROI)
Tryb dualny	Kolorowy, Monochromatyczny, Automatyczny
Regulowane ustawienia obrazu	Kontrast, Nasycenie, Jasność
Balans bieli	4 tryby automatyczne, tryb ręczny i pomiar
Migawka	Automatyczna elektroniczna migawka (AES); Migawka stała (1/25[30] ÷ 1/15 000) z możliwością wyboru ustawienia; Migawka domyślna
Kompensacja tła	Wł./wył.
Redukcja szumów	Funkcja Intelligent Dynamic Noise Reduction z osobną regulacją czasową i przestrzenną
Poprawa kontrastu	Wł./wył.
Ostrość	Regulowany poziom zwiększenia ostrości
Technologia	Funkcja [REDACTED] automatycznie reguluje parametry obrazu, aby zapewnić jego najlepszą możliwą jakość w warunkach ograniczonej przejrzystości powietrza (możliwość przełączania)

Maskowanie obszarów prywatności	Osiem odrębnych obszarów, w pełni programowalnych
Analiza zawartości obrazu	MOTION+
Inne funkcje	Odbicie lustrzane obrazu, obrócenie obrazu, licznik pikseli, autoryzacja obrazu, wyświetlanie informacji na obrazie, tryby scen, lokalizacja
Rodzaj obiektywu	Zmiennoogniskowy 3,3 ÷ 10 mm, przystosowana sterowana napięciem DC F1.5-360, korekcja podczerwieni

Mocowanie obiektywu	Mocowanie do płytki
Kompresja audio	G.711, częstotliwość próbkowania 8 kHz L16, częstotliwość próbkowania 16 kHz
	AAC-LC, 48 kb/s przy częstotliwości próbkowania 16 kHz
	AAC-LC, 80 kb/s przy częstotliwości próbkowania 16 kHz
Stosunek sygnał/szum (audio)	> 50 dB
Wewnętrzna pamięć RAM	10 sekund nagrania przed alarmem
Gniazdo karty pamięci	Do 32GB microSDHC, do 2TB microSDXC
Tryby zapisu	Zapis ciągły, zapis pierścieniowy. Zapis alarmów/zdarzeń/programowany
Protokoły sieciowe	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS(DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication
Szyfrowanie	TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES (opcjonalnie)
Sieć Ethernet	10/100 Base-T, z automatycznym wykrywaniem, komunikacja pół- lub pełnodupleksowa
Połączenia	Auto-MDIX
Współdziałanie	■, GB/T 28181
Regulacja położenia (mechanizm uchylny)	350°/130°/330°
obrotowy)	
Wymiary	Średnica: 145 mm, Wysokość: 131 mm
Masa	~1102 g
Kolor	RAL9004, RAL9010
Temperatura pracy	-30 ÷ 50 °C
Dopuszczalna wilgotność	20 ÷ 90%, względna, bez kondensacji

### **Kamery kopułkowe zewnętrzne :**

Kamera IP outdoor to przeznaczone do zastosowań zewnętrznych kamery kopułkowe HD Są to profesjonalne urządzenia do monitoringu, które zapewniają obraz o rozdzielczości 1080p.

Cechy produktu:

- Sieciowa kamera kopułkowa do zastosowań zewnętrznych z obiektywem zmiennoogniskowym
- Zdalna regulacja ogniskowej (AVF)
- Rozdzielczość 1080p
- W pełni konfigurowalne poczwórne strumieniowanie
- Obszary zainteresowania i funkcja E-PTZ



#### Wybrane funkcje:

Algorytmy dynamicznej redukcji szumów (iDNR)

Kamera jest wyposażona w funkcję inteligentnej dynamicznej redukcji szumów (iDNR), która nieustannie analizuje zawartość sceny i usuwa artefakty związane z szumem. Obraz o korzystnym stosunku sygnału do szumu i wydajna kompresja H.264 umożliwiają uzyskanie wyraźnych obrazów, a jednocześnie ograniczenie szerokości pasma i wymaganej pamięci masowej nawet o 30% w porównaniu z innymi kamerami obsługującymi technologię H.264.

Odporna na akty wandalizmu kamera kopułkowa do zastosowań zewnętrznych

Ochrona zgodna z normą IK10 oznacza, że kamera doskonale sprawdza się w instalacjach zewnętrznych, w których ważną rolę pełni odporność na uderzenia. Kamera zapewnia ochronę przed wodą i kurzem zgodnie z wymaganiami normy IP 66 (NEMA 4X).

Funkcje dostępne w chmurze

Kamera obsługuje funkcję wysyłania obrazów JPEG na podstawie czasu lub alarmu do czterech różnych kont. Mogą to być między innymi serwery FTP lub usługi przechowywania danych w chmurze (np. Dropbox). Istnieje także możliwość wyeksportowania klipów wideo i obrazów JPEG do tych kont.

Obszary zainteresowania i funkcja E-PTZ

Użytkownik może zdefiniować obszary zainteresowania. Zdalne, elektroniczne sterowanie funkcjami obrotu, pochylania i powiększania (E-PTZ) umożliwia wybór określonych obszarów obrazu głównego. Obszary te można wyświetlać i rejestrować jako oddzielne strumienie.

Przełączanie trybu True Day/Night

Kamera jest wyposażona w filtry mechaniczne zapewniające żywe kolory w ciągu dnia i znakomite widzenie nocne, gwarantując odpowiednią ostrość niezależnie od warunków oświetleniowych. Specyfikacja:

Stopień ochrony	IP66
Odporność na uderzenia	IK10
Napięcie wejściowe	+12 VDC lub zasilanie za pośrednictwem sieci Ethernet (PoE) (znamionowe napięcie 48 VDC)
Pobór mocy	Maks. 3.8W

PoE	IEEE 802.3af (802.3at Typ 1), Poziom zasilania: klasa 1
Typ przetwornika	CMOS 1/2,7"
Rozdzielczość przetwornika	1952 x 1092 (2MP)
Zakres dynamiki	76 dB
Kompresja obrazu	H.264 MP (Main Profile); M-JPEG
Przesyłanie strumieniowe	Wiele konfigurowanych strumieni w kodowaniu H.264 i M-JPEG, możliwość konfigurowania częstotliwości odświeżania i szerokości pasma. Obszary zainteresowania (ROI)
Tryb dualny	Kolorowy, Monochromatyczny, Automatyczny
Regulowane ustawienia obrazu	Kontrast, Nasycenie, Jasność
Balans bieli	4 tryby automatyczne, tryb ręczny i pomiar
Migawka	Automatyczna elektroniczna migawka (AES); Migawka stała (1/25[30] ÷ 1/15 000) z możliwością wyboru ustawienia; Migawka domyślna
Kompensacja tła	Wł./wył.
Redukcja szumów	Funkcja Intelligent Dynamic Noise Reduction z osobną regulacją czasową i przestrzenną
Poprawa kontrastu	Wł./wył.
Ostrość	Regulowany poziom zwiększenia ostrości
Technologia	Funkcja [REDACTED] automatycznie reguluje parametry obrazu, aby zapewnić jego najlepszą możliwą jakość w warunkach ograniczonej przejrzystości powietrza (możliwość przełączania)
Maskowanie obszarów prywatności	Osiem odrębnych obszarów, w pełni programowalnych
Analiza zawartości obrazu	MOTION+
Inne funkcje	Odbicie lustrzane obrazu, obrócenie obrazu, licznik pikseli, autoryzacja obrazu, wyświetlanie informacji na obrazie, tryby scen, lokalizacja

Rodzaj obiektywu	Obiektyw zmiennoogniskowy 3-10 mm z korekcją podczerwieni Przysłona sterowana napięciem DC F1.3 - 360
------------------	---

Mocowanie obiektywu	Mocowanie do płytki
Regulacja	Regulacja zoomu i ostrości z napędem silnikowym
Sterowanie przysłoną	Automatyczne sterowanie przysłoną
Tryb dualny	Przełączany mechaniczny filtr podczerwieni
Kompresja audio	G.711, częstotliwość próbkowania 8 kHz L16, częstotliwość próbkowania 16 kHz; AAC-LC, 48 kb/s przy częstotliwości próbkowania 16 kHz; AAC-LC, 80 kb/s przy częstotliwości próbkowania 16 kHz
Stosunek sygnał/szum	> 50 dB
Przesyłanie strumieniowe dźwięku	Tryb pełnodupleksowy/ półdupleksowy
Pamięć RAM	10 sekund nagrania
Gniazdo karty pamięci	Obsługa kart microSDHC do 32GB, obsługa microSDXC do 2TB
Tryby zapisu	Zapis ciągły, zapis pierścieniowy. Zapis alarmów/zdarzeń/programowany
Protokoły	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, digest authentication
Szyfrowanie	TLS 1.0, SSL, DES, 3DES, AES (opcjonalnie)
Sieć Ethernet	10/100 Base-T, z automatycznym wykrywaniem, komunikacja pół- lub pełnodupleksowy
Połączenia	Auto-MDIX
Współdziałanie	██████████ GB/T 28181
Zakres regulacji położenia	350°/130°/330°
Wymiary	Średnica: 145 mm, Wysokość: 131 mm
Waga	1102g



Kolor	RAL 9004, RAL 9010
Temperatura pracy	-30 ÷ 50 °C
Wilgotność	20 ÷ 90%, względna, bez kondensacji

#### Rejestrator :

- Kompleksowe rozwiązanie do zarządzania obrazem w systemach dozoru o maksymalnie 128 kanałach, oferujące ochronę na poziomie RAID-5 (konfiguracja standardowa)
- Sieciowe rozwiązanie do zarządzania obrazem gotowe do użycia po rozpakowaniu, o pojemności pamięci do 64 TB.
- Błyskawiczne wyszukiwanie żądanych informacji
- Zaawansowane funkcje zarządzania użytkownikami i alarmami
- 3-letnia gwarancja, obejmująca pomoc techniczną w następny dzień roboczy



Rejestrator 2U wyposażono w energooszczędne, nadmiarowe zasilacze z możliwością wymiany w czasie pracy, a także wymieniane od przodu dyski SATA-3 o pojemności całkowitej do 64 TB. Całość oprogramowania systemowego jest fabrycznie zainstalowana i aktywowana. W ten sposób klient otrzymuje urządzenie gotowe do pracy bezpośrednio po wyjęciu z opakowania. System korzysta z oprogramowania Microsoft Windows Storage Server 2012 R2.

#### Natychmiastowy dostęp do bieżącego obrazu.

Obraz wyświetlany jest w pliku wideo w jakości HD, a nawet UHD, mimo niskich lub ograniczonych połączeń szerokości pasma. Technologia Dynamic Transcoding zapewnia natychmiastowy podgląd wideo, w dowolnym miejscu i o każdej porze. Wbudowany transkoder obsługuje maksymalnie do 4 strumieni wizyjnych w rozdzielczości UHD równolegle.

#### Zarządzanie

Po uruchomieniu system zapewnia natychmiastowy dostęp do aplikacji do zarządzania Video Management System za pośrednictwem indywidualnie dostosowanego graficznego interfejsu użytkownika. Możliwość konfigurowania i zarządzania operacjami przy użyciu jednego centralnego interfejsu obniża poziom wymagań z zakresu instalacji i szkoleń oraz pomaga w utrzymaniu niskich kosztów bieżącego zarządzania systemem.

#### Zdalny podgląd

Rozwiązanie oferuje funkcję Bosch VMS Operator Client, która umożliwia zdalny podgląd systemu [REDACTED]. W przypadku wielu systemów należy je dodać do [REDACTED]. Do podglądu obrazu z osobnej stacji roboczej lub urządzenia przenośnego może też posłużyć Video Security Client.

#### Zarządzanie IT

System Microsoft Windows Storage Server 2012 R2 oferuje prosty i intuicyjny interfejs konfiguracji oraz ujednoliconego zarządzania urządzeniami. Administratorzy i informatycy docenią możliwość zarządzania urządzeniami przy użyciu wbudowanego pakietu Microsoft System Center. Możliwość konfigurowania i zarządzania operacjami przy użyciu jednego centralnego narzędzia obniża

poziom wymagań z zakresu instalacji i szkoleń oraz pomaga w utrzymaniu niskich kosztów bieżącego zarządzania systemem. Ponadto rejestrator oferuje zaawansowane opcje monitoringu i zarządzania za pomocą interfejsu IPMI.

### Monitorowanie

Rejestrator oferuje obsługę protokołu SNMP, technologii Remote Desktop oraz monitoringu HTTP na potrzeby sprzętu systemowego i aplikacji do zarządzania obrazem. Czas działania systemu jest bardzo długi dzięki wykorzystaniu niezawodnego i łatwo dostępnego sprzętu, zintegrowanej konstrukcji oraz monitoringu i zarządzania, które obejmują cały system.

#### Dane techniczne

##### Parametry elektryczne

Obciążalność wejściowa AC	100–240 V / 50–60 Hz
------------------------------	----------------------

##### Napięcie wejściowe 140 VAC

Prąd wejściowy	4HD: 2,1 A 8HD: 2,4 A
Rzeczywista moc wyjściowa z zasilacza	4HD: 259,9 W 8HD: 305,6 W
Wydajność zasilacza	92%
Pobór mocy*	4HD: 282,5 W 8HD: 332,2 W
Łączna wartość BTU/h	4HD: 964,2 8HD: 1133,9
Współczynnik mocy	0.98
Wymagana wartość VA dla wejścia AC	4HD: 288,3 VA 8HD: 339,0 VA

\* Zużycie energii przez system może różnić się w zależności od obciążenia i środowiska.

##### Napięcie wejściowe 240 VAC

Prąd wejściowy	4HD: 1,2 A 8HD: 1,4 A
Rzeczywista moc wyjściowa z zasilacza	4HD: 259,9 W 8HD: 305,6 W
Wydajność zasilacza	94%
Pobór mocy*	4HD: 276,5 W 8HD: 325,1 W
Łączna wartość BTU/h	4HD: 943,7 8HD: 1109,7
Współczynnik mocy	0.96
Wymagana wartość VA dla wejścia AC	4HD: 288,0 VA 8HD: 338,7 VA

Parametry mechaniczne	
Obudowa	Wysokość 2 HU, do montażu w szafie typu rack
Zasilanie	740 W Platinum Level, nadmiarowy
Porty USB	Przód: 2 porty USB 2.0 Tył: 2 porty USB 2.0, 2 porty USB 3.0
Sieć	Podwójny interfejs sieciowy Intel i210AT Gigabit LAN (zintegrowany) 1 port IPMI BMC
Wymiary (wys. x szer. x dł.)	89 x 437 x 648 mm
Masa	23,6 kg
Parametry środowiskowe	
Temperatura pracy	10–35°C
Temperatura przechowywania	-40 do +70°C
Wilgotność względna podczas pracy	8–90% (bez kondensacji)
Wilgotność względna podczas przechowywania	5–95% (bez kondensacji)
Procesor	
Procesor	Intel Xeon Processor E3-1275 V3 (pamięć podręczna 8 MB, 3,5 GHz)
Gniazdo	1
Pamięć podręczna	Pamięć podręczna Intel Smart 8 MB
Ochrona pamięci	Niebuforowana, ECC
Maks. częstotliwość magistrali FSB	1600 MHz
Pamięć	
Zainstalowana pamięć	8 GB, DDR3-1666 ECC UNB (1 x 8 GB)
Nośnik pamięci	
Typ nośnika pamięci	8 szuflad: 3,5-calowe dyski SATA
Zainstalowane dyski twarde	
• Dane	SATA-3, 7200 obr./min, 64 MB, 3,5“, konfiguracja RAID-5 (domyślnie) DIP-7183-4HD: 4 x 3 TB DIP-7183-8HD: 8 x 3 TB DIP-7184-4HD: 4 x 4 TB DIP-7184-8HD: 8 x 4 TB DIP-7186-8HD: 8 x 6 TB DIP-7188-8HD: 8 x 8 TB DIP-7180-00N: bez HDD

## 8.1 TECHNOLOGIA BASENOWA

### 8.1.1. Podstawa opracowania

Specyfikacja wymagań inwestora dotycząca obiektu  
dokumentacja architektoniczna,  
uzgodnienia międzybranżowe,  
Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29 marca 2007, Dz. U. Nr 61, poz 417,  
Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 27 stycznia  
1994, Dz. U. Nr 21, poz 73,  
katalogi techniczne dostawców urządzeń.  
Elementy niemieckiej normy DIN 19643.

### Zakres opracowania

Zakres projektu obejmuje projekt instalacji uzdatniania wody (LSS) dla potrzeb  
basenu dla pingwinów  
w ZOO w Zamościu .  
Projekt obejmuje rozwiązanie procesu uzdatniania wody i rozmieszczenia urządzeń  
technologicznych. Zakres i granice projektu określają specyfikacje i rysunki zawarte  
w projekcie.

### 8.1.2. Dane wyjściowe

Basen dla pingwinów – główny zewnętrzny  
-wymiary: kształt nieregularny  
-głębokość: 0 – 1,5 m  
-powierzchnia lustra wody: A = 83,7 m<sup>2</sup>  
-objętość około : V = 102 m<sup>3</sup>  
Basen dla pingwinów – wewnętrzny (zimowisko)  
-wymiary: 3,4 x 4,55 m  
-głębokość: 0,5 m  
-powierzchnia lustra wody: A = 15,5 m<sup>2</sup>  
-objętość około : V = 8 m<sup>3</sup>  
- Wydajność obiegu max : 90 m<sup>3</sup>/h  
Zamknięty obieg wody  
Baseny żelbetowe

### 8.1.3. Charakterystyka obiektu

#### Basen dla pingwinów

Basen dla pingwinów – główny zewnętrzny  
-wymiary: kształt nieregularny  
-głębokość: 0 – 1,5 m  
-powierzchnia lustra wody: A = 83,7 m<sup>2</sup>  
-objętość około : V = 102 m<sup>3</sup>  
Basen dla pingwinów – wewnętrzny ( zimowisko)  
-wymiary: 3,4 x 4,55 m  
-głębokość: 0,5 m  
-powierzchnia lustra wody: A = 15,5 m<sup>2</sup>  
-objętość około : V = 8 m<sup>3</sup>  
- Wydajność obiegu max : 90 m<sup>3</sup>/h

Parametr	Obieg
Wydajność filtracji m <sup>3</sup> /h	90
Czas pracy instalacji	24h
Całkowita objętość układu	ok. 110 m <sup>3</sup>

<b>Max objętość wody na płukanie jednego filtra</b>	9,25 m <sup>3</sup> w ciągu 5-6min.
<b>Zapotrzebowanie średniodobowe wody wodociągowej</b>	18 m <sup>3</sup>
<b>Dawka koagulanta</b>	0,5-1,0 ml/m <sup>3</sup> wody
<b>Dawka korektora pH</b>	Według zapotrzebowania
<b>Dawka ozonu</b>	max. 0,5 g/m <sup>3</sup>
<b>Max wydatek wód popłucznych</b>	25,6 l/s
<b>Czas cyklu mycia i płukania jednego filtra</b>	ok.5-6min.
<b>Częstotliwość mycia filtrów</b>	2x tydzień każdy filtr

#### Schemat technologiczny

Woda w basenie dla pingwinów uzdatniania będzie w następujących procesach technologicznych:

- Filtracji wstępnej na sitach zgrubnych bębnowych ;
- Filtracja wstępna na prefiltrach przed pompami
- Ozonowaniu w zbiorniku reakcji
- Koagulacji powierzchniowej;
- Filtracji przez złoża wielowarstwowe z węglem aktywnym ;
- Korekcje pH;
- Dozowanie antyglona

Stacja uzdatniania wody basenu dla pingwinów zostanie zlokalizowana w budynku obok basenu dla pingwinów. System uzdatniania wody basenowej jest obiegiem zamkniętym z czynnym przelewem polegającym na odprowadzeniu wody rynnymi przelewowymi do zbiornika przelewowego.

Wlot wody obiegowej do basenu odbywa się za pomocą dysz napływowych dennych. Woda obiegowa z niecki jest odprowadzana w ilości 100% przez rynny przelewowe do zbiornika kontaktowo-retencyjnego. Opisany sposób cyrkulacji wody basenowej zapewnia dobre wymieszanie wody w basenie i gwarantuje szybki i równomierny przepływ uzdatnionej wody wraz z zawartymi w niej środkami odkażającymi przez wszystkie części basenu.

Pierwszym etapem jest filtracja wstępna na sitach zgrubnych bębnowych. Ze zbiornika kontaktowo-retencyjnego woda jest pobierana przez pompy obiegowe zaopatrzone w prefiltrowe (tzw. łapacze włosów i innych drobnych elementów mechanicznych) i tłoczona w pierwszej kolejności do zbiornika reakcji wody z ozonem a następnie na filtry ciśnieniowe wypełnione złożem wielowarstwowym z warstwą węgla aktywnego. Ozon dozowany jest przed zbiornikiem reakcji na mieszacz statyczny, w którym następuje mieszanie ozonu z wodą, a następnie w zbiorniku reakcji zachodzi reakcja ozonu z wodą w odpowiednim czasie. Przed filtrami dozowany jest koagulant w celu wytrącenia cząstek koloidalnie rozproszonych, co polepsza proces oczyszczania wody. Po filtrach woda podawana jest na lampę UV w celu dodatkowej dezynfekcji wody. Do rurociągu wody uzdatnionej podawanej na basen dawkowany jest korektor pH oraz antyglon, korektor pH pozwoli na utrzymanie odpowiedniej wartości pH niezbędnej dla prawidłowego przebiegu procesów dezynfekcji, natomiast antyglon zapewni klarowność wody hamując wzrost glonów.

Automatyczny pomiar pH, pozwala na sterowanie układami dozowania korektora pH.

Po uzdatnieniu woda kierowana jest do dysz napływowych dennych.

Do płukania filtrów wykorzystuje się wodę pobieraną ze zbiornika przelewowego.

Średnice rurociągów zostały dobrane tak, aby szybkość przepływu wody utrzymać w granicach 1-2 m/s.

Zbiornik kontaktowo-retencyjny będzie wyposażony w sondę hydrostatyczną zapewniającą ciągły pomiar wysokości lustra wody. Edycja poziomów progów będzie następowała z panelu operatorskiego. Układ pomiaru zwierciadła wody zapewni automatyczne uzupełnianie wody w zbiorniku za pomocą zaworu z napędem elektrycznym ze sprężyną zwrotną, zabezpieczając pompy cyrkulacyjne przed suchobiegiem w wypadku zbyt niskiego poziomu wody oraz włączanie sygnalizacji alarmowej w wypadku zbyt wysokiego poziomu wody w zbiorniku (stały przelew do kanalizacji np. w wypadku awarii zaworu z napędem pneumatycznym).

Na ssaniu pomp umieszczone zostaną przepustnice umożliwiające odcięcie pomp i wyczyszczenie prefiltrów ( łapacza włosów).

Filtrocykl będzie realizowany automatycznie za pomocą kompletu przepustnic z napędem pneumatycznym wg zadanego algorytmu. Armatura stanowiąca uzbrojenie filtra umożliwia:

filtrowanie wody,

płukanie filtra w przeciwnym kierunku i dopłukiwanie zgodne z kierunkiem filtracji, odcięcie filtra.

Na instalacji umieszczone będą ponadto manometry wskazujące spadek ciśnienia na filtrze (stopień jego zabrudzenia) oraz kurki probiercze do poboru wody przed i za filtrem.

Zakłada się 24 godzinną pracę układu filtracyjnego.

#### Technologia uzdatniania wody

Etapy procesu uzdatniania wody:

- Filtracja wstępna na sitach zgrubnych bębnowych

Instalacja łapacza wstępnego służy do ochrony położonych za nim instalacji technologicznych.

W łapaczu oddzielane są grube i drobne zanieczyszczenia na sicie o oczku 1,5mm. Na perforowaną blachę sita, ścieki napływają poziomo, przez co zapewniony jest wysoki stopień oddzielenia materiałów pływających, tonących i unoszących się w wodzie. Zatrzymywane na powierzchni sita materiały stałe są usuwane za pomocą regulowanych i odpornych na ścieranie szczotek przy równoczesnym czyszczeniu powierzchni sita. Łapacz jest wyposażony w instalację transportującą substancje odseparowane o dużej zawartości wody. Transport substancji jest realizowany za pomocą przenośnika ślimakowego bezwałowego. Zastosowanie spirali bezwałowej pozwala na uniknięcie zapętleń transportowanego materiału. W przenośniku jest tylko jeden węzeł łożyskowy co dodatkowo ułatwia przepływ transportowanej masy.

W zbiorniku odsiewacza bębnowego będzie zainstalowany system kontroli poziomu wody, którego zadaniem będzie zabezpieczenie zbiornika odsiewacza bębnowego przed nadmiernym przepełnieniem się wodą. Skutkiem zadziałania systemu kontroli poziomu wody będzie podanie sygnału do sterownika w szafie SGT, który z kolei spowoduje wyłączenie pomp filtracyjnych oraz zamknięcie zaworu z napędem pneumatycznym na zasilaniu w wodę odsiewacz.

Koryto przenośnika jest wyłożone odpornym na ścieranie tworzywem dźwiękochłonnym co gwarantuje cichą pracę. Dodatkowa w korycie przenośnika znajdują się obszar perforowany co pozwala na dodatkowe odwodnienie transportowanej masy.

Pokrywa przenośnika jest szczelnie zamykana co gwarantuje bezpieczeństwo użytkownika

i zapobiega wydostaniu się transportowanej masy na zewnątrz.

Przenośnik znajduje się na stelażu ze stali nierdzewnej dostarczany łącznie z filtrem wyposażony

w podest i drabinkę szluzowo - włazową. Do wyposażenia filtra bębnowego zawiera się również pojemnik na zanieczyszczenia usuwane przez filtr. Pojemnik na kółkach.

- Dezynfekcja przez ozonowanie

Przyjęto metodę dezynfekcji wody poprzez ozonowanie. Technologia ta jest jedną z najskuteczniejszych metod dezynfekcji wody. Ozon dzięki swoim właściwościom usuwa bakterie, wirusy, przebarwienia. Nadwyżka wyprodukowanego przez urządzenie ozonu odprowadzana jest ze zbiornika reakcyjnego do destruktora. System posiada zabezpieczenie informujące o awarii i przedostawania się ozonu z urządzenia do pomieszczenia. Ozonowanie odbywa się w zbiorniku reakcji przed filtrami. Woda pobierana jest przez pompę ze zbiornika wyrównawczego, poprzez inżektor ozon jest wprowadzany do wody na mieszacz statyczny a następnie woda z ozonem wtłaczana i rozprowadzana jest do zbiornika reakcyjnej.

Dla potrzeb ozonowania wody obiegowej basenu dla pingwinów przyjęto dawkę ozonu 0,5 g/m<sup>3</sup>, zapotrzebowanie ozonu wynosi 45 gO<sub>3</sub>/h

Dezynfekcja przez lampę UV

Dezynfekcja przy użyciu promieniowania ultrafioletowego w zakresie widma UV-C skutecznie eliminuje bakterie, wirusy i mikroorganizmy obecne w wodzie poprzez zapobieganie ich reprodukcji. Promieniowanie UV powoduje błyskawiczną reakcję fotochemiczną w zakresie DNA, który decyduje o życiu mikroorganizmów. Dzięki tej reakcji mikroorganizmy albo zostają zabite albo też tracą zdolność rozmnażania się. Najmniej odporne na działanie promieniowania UV są bakterie i wirusy, nieco bardziej drożdże, a najbardziej pleśnie. Formy przetrwalnikowe są bardziej odporne od form wegetatywnych. W projekcie zastosowano lampę UV z systemem czyszczenia, oraz regulacją siły promieniowania w zależności od parametrów wody. Lampa UV dodatkowo zabezpiecza także układ przed ewentualnym przedostaniem się ozonu resztkowego do basenu.

- Filtracja wstępna.

Odbywa się na łapaczach włosów i włókien funkcjonujących jako wkłady kosztowe zamontowane w prefiltrach pomp zasysających wodę z zbiornika wyrównawczego. Zabezpieczają one również elementy pomp przed potencjalnymi uszkodzeniami mechanicznymi spowodowanymi przez dostanie się elementów do wnętrza pompy.

- Koagulacja.

Celem zapewnienia właściwej klarowności wody basenowej projektuje się wykorzystanie procesu "kłaczkowania" tj. łączenia bardzo drobnych cząsteczek w większe i tym samym uczynienie ich możliwymi do zatrzymania na filtrze. Koagulant będzie dozowany przed filtrami, min. w odległości 4 m przed filtrem (celem zapewnienia odpowiedniego czasu reakcji flokulantu z wodą) do rurociągu wody obiegowej basenu z pojemnika poprzez pompę. Podłączenie pompki dozującej polega na wkręceniu w miejsce fabrycznej zakrętki szczelnego korka z łańcuchem ssącym pompki wyposażoną w czujnik poziomu minimum. Zbiorniki ze środkiem w miejscu dozowania muszą być umieszczone w wannach chemoodpornych bezodpływowych o wymiarach umożliwiających przejęcie całej objętości środka w przypadku rozszczelnienia zbiornika.

- Filtracja właściwa.

Przeważająca część zanieczyszczeń mechanicznych zostanie zatrzymana na filtrach, pozostała część, która opadnie na dno zostanie usunięta za pomocą odkurzacza basenowego. Zabrudzona woda zostanie wprowadzona do filtra i poprzez koryto przelewowe równomiernie rozprowadzona na górnej powierzchni złoża filtracyjnego. Znajdujące się w wodzie cząstki brudu zostaną zatrzymane na złożu filtracyjnym. Następnie czysta woda poprzez system dysz umieszczonych w dnie filtra będzie zassana przez pompy obiegowe i wtłaczana ponownie do basenu.

- Regeneracja złoża.

Filtry będą oczyszczane w następującym cyklu :  
- płukanie zwrotne I tzn. oczyszczenie złoża filtracyjnego, dokonujemy poprzez wykorzystanie zasady "przeciwprądu". Dokonujemy tego wprowadzając wodę

płuczącą ponad dysze dolnego złoza filtra. Czas pomiędzy kolejnymi płukaniem dla jednego filtra wynosi max 3dni. Należy jednak zwrócić uwagę na spadek ciśnienia na złożu filtracyjnym, który nie może przekroczyć 5 m sł. wody.

Płukanie należy przeprowadzić wodą ze zbiornika przelewowego w okresie nocnym. Czas płukania jednego filtra wynosi około 3-5 minut.

Jakość popłuczyn należy obserwować przy wylocie do kanału w pomieszczeniu technologicznym, gdzie można ręcznie pobrać próbkę do kontroli w razie zaistnienia takiej potrzeby.

- płukanie zwrotne II powtórne oczyszczenie złoza filtracyjnego, zasada taka jak przy płukaniu zwrotnym I

-po płukaniu należy ponownie filtrować wodę, jednakże filtrat należy odprowadzić do kanalizacji. Czas trwania tego etapu wynosi około 0,5 minuty.

Proces filtracji będzie wspomagany przez koagulację.

Uwaga: Okresowo należy zdezynfekować złoże filtracyjne przy użyciu np. dwutlenku chloru dozowanego bezpośrednio do filtra.

#### • Regulacja pH

Wartość pH winna wynosić 7,0-7,4 pozwoli to na prawidłowy przebieg wszystkich procesów dezynfekcji. Uzyska się to dzięki dozowaniu korektora pH i odbywać się będzie przy pomocy pompki dozującej, która podaje środek bezpośrednio ze zbiornika do rurociągu instalacji basenowej za filtrami. Do korekty pH przewidziano roztwór 36 % kwasu siarkowego ze zbiornika wspólnego dla wszystkich obiegów basenowych.

Do neutralizacji kwasu siarkowego powinien zostać przewidziany wodorotlenek sodu lub węglan wapnia ew. sodu. Zbiorniki ze środkiem w miejscu dozowania muszą być umieszczone w wannach chemoodpornych bezodpływowych o wymiarach umożliwiających przejęcie całej objętości środka w przypadku rozszczelnienia zbiornika.

#### • Dodawanie antyglonu

Na końcu całego procesu oczyszczania wody dodawany będzie antyglon (niepieniący). Środek zapobiega wzrostowi glonów. Proces ten zapewnia klarowność wody. Środek nie zawiera chloru i jest bezpieczny dla zwierząt przebywających w basenie. Środek będzie dozowany automatycznie wg nastawy pompki dozującej – nastawa w trakcie rozruchu i eksploatacji obiektu. Środek dozowany będzie ze zbiorników handlowych 35kg, umieszczonych w kuwetach przejmujących zawartość opakowania.

#### 8.1.4. Obliczenia basenu dla pingwinów

Basen dla pingwinów		
Objętość basenu V	[m3]	110
Wydajność Instalacji Q	[m3/h]	90

#### Filtry ciśnieniowe

Średnica filtra	[m]	1,4
Ilość filtrów	[szt]	2
Prędkość filtracji	[m/h]	30
Wydajność filtra	[m3/h]	45



Wydajność razem	[m <sup>3</sup> / h]	90
Powierzchnia filtra	[m <sup>2</sup> ]	1,54
Powierzchnia filtrów razem	[m <sup>2</sup> ]	3,08
Zapas wody do płukania	[m <sup>3</sup> ]	9,24
Zapas wody do płukania razem	[m <sup>3</sup> ]	18,5
Wydajność dmuchawy	[m <sup>3</sup> / h]	92,4

Zbiornik  
wyrównawczy

#### ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY -

Objętość wody do płukania dla 2 filtrów	V <sub>R</sub>	18,00	[m <sup>3</sup> ]
długość rurociągów spływowych		20,00	[m]
ilość wody przy spiętrzeniu 2 cm w basenie		2	[m <sup>3</sup> ]
ilość wody spływającej z rur		1,0	[m <sup>3</sup> ]
Pojemność zbiornika wyrównawczego	V <sub>Z</sub>	21,00	[m <sup>3</sup> ]

#### Zużycie wody

Zapotrzebowanie na wodę wodociągową:		
Czas eksploatacji basenu (t)	[h/24h]	24
Ubytki wody po płukaniu filtra		
P <sub>f</sub> =P*z		
- powierzchnia filtracji filtra (P)	[m <sup>2</sup> ]	1,54
- zużycie wody na 1m <sup>2</sup> pow. filtracji (z)	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	6
- ubytki po płukaniu 1 filtra (P <sub>f</sub> )	[m <sup>3</sup> ]	<b>9,24</b>
- filtry płukane w czasie 24 h	Szt.	2
Łącznie wszystkie ubytki:		
U=P <sub>f</sub> +W <sub>p</sub> +B <sub>s</sub> +P <sub>e</sub> +P <sub>n</sub> +R <sub>o</sub>	[m <sup>3</sup> /24h ]	<b>19</b>

8.1.5. Urządzenia i  
elementy instalacji  
LSS

#### Filtry

W celu zapewnienia właściwej filtracji wody basenowej należy zainstalować:

Basen dla pingwinów – dwa filtry o średnicy 1400mm, wielowarstwowe np. [REDAKTOWANE]

[REDAKTOWANE] zgodne z normą niemiecką DIN.

Filtry wykonane będą z żywicy poliestrowej i włókien szklanych wypełnione: złożem wielowarstwowym o wysokości złoża 1,2 m oraz ruszcie z dyszami. Filtry basenu dla pingwinów wyposażone będą w zespół kłap z napędem pneumatycznym.

Dodatkowo każdy filtr powinien być wyposażony w cztery króćce DN40 wykonane w górnej części filtra służące do jego okresowej dezynfekcji.

Parametry filtrów:

Średnica filtra 1400 mm

Wydajność max 46 m<sup>3</sup>/h przy prędkości filtracji 30 m/h

Powierzchnia filtracji 1,54m<sup>2</sup>

Projektuje się zastosowanie następujących warstw filtracyjnych:

Żwir 3-5 mm – 0,15 m

Żwir 1-2 mm – 0,15 m

Piasek 0,4-0,8 mm – 0,5 m

Węgiel aktywny. 0,5-2 mm – 0,4 m.

Filtracja przez złożę wielowarstwowe z węglem aktywnym o wysokości 1,2 m ma za zadanie usunięcie z wody obiegowej zanieczyszczeń mechanicznych, zawiesiny i cząstek koloidalnych oraz destrukcję ozonu resztkowego.

Szybkość filtrowania przyjęto na poziomie 30 m/h. Płukanie złoża filtracyjnego w filtrze następuje w przeciwnym kierunku wodą pobieraną ze zbiornika przelewowego.

Popłuczyny kierowane

są do kanalizacji. Prędkość płukania 50 m/h.

## Pompy

Pompy obiegowe wymuszają cyrkulację wody basenowej. Projektuje się zastosowanie pomp obiegowych wyposażonych w prefiltry. Prefiltry wychwytyują większe zanieczyszczenia mechaniczne i zabezpieczają pompy przed uszkodzeniem. Konstrukcja pomp umożliwia łatwy dostęp do koszy filtracyjnych i szybkie ich oczyszczanie. Materiał wewnętrznej powłoki pompy musi posiadać atest na zastosowanie w instalacjach basenowych oraz wody pitnej. Grubość powłoki powinna wynosić 1000 µm dla zapewnienia wyjątkowo gładkiej powierzchni, dzięki czemu współczynnik sprawności hydraulicznej poprawia się o 10%, co pozwala na oszczędności energii. Zaprojektowano zastosowanie pomp posiadających powłokę antykorozyjną na wszystkich istotnych elementach mających kontakt z mediami i zagrożonych korozją, zapobiegając tym samym uszkodzeniu pompy i jej elementów na skutek korozji. Osłona wirnika pompy powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, co zapobiegnie rdzawieniu i zapewni cichą pracę. Zastosowana pompa musi posiadać bardzo małą szczelinę umożliwiającą wysoki współczynnik sprawności. Gniazdo uszczelnienia mechanicznego powinno być całkowicie chronione przed korozją obniżając koszty cyklu życia pompy. Dla zapewnienia łatwego dozoru technicznego projektuje się zastosowanie pomp, w których zastosowano tylko złącza śrubowe ze stali nierdzewnej. Dodatkowo silniki pomp muszą się charakteryzować niższą emisją hałasu. Pompy zostaną wyposażone w falowniki.

Jako pompy obiegowe dobrano jednostopniowe blokowe pompy wirnikowe ze zintegrowanym napędem. Dobrano pompy:

- dwie pompy o wydajności 45 m<sup>3</sup>/h każda, podnoszeniu 18 m słupa wody, mocy 4 kW każda,

2 x X065-240A- 0404H-W2B-H ( lub równoważne)

Sumaryczna wydajność pomp to 90 m<sup>3</sup>/h przy 18 mH<sub>2</sub>O

W celu optymalnego sterowania całością układu, wszystkie Pompy sterowane są za pomocą odpowiednich falowników.

#### Dmuchawa i sprężarka powietrza

W celu poprawienia parametrów płukania filtrów zaprojektowano dmuchawę powietrza, która ma za zadanie spulchnić złożę filtrów w czasie płukania. Dobrano jedną dmuchawę boczno-kanalową o wydajności 92,4 m<sup>3</sup>/h, mocy 2,2 kW..  
Wszystkie zawory sterowane są za pomocą napędów pneumatycznych, w związku z tym dobrano sprężarkę tłokową (255l/min) 1,5kW oraz osuszacz ziębny 36m<sup>3</sup>/h (600 l/min) 230V G3/4".  
Zbiornik retencyjny ( wyrównawczy)

W celu zapewnienia prawidłowego procesu uzdatniania wody basenowej w układzie zamkniętym konieczny jest zbiornik wyrównawczy. Należy wykonać zbiornik betonowy wodoodporny, z włazem oraz wentylacją.  
Zbiornik ten powinien być wyposażony w rurociąg spustowy, przelewowy, ssawny, wody pomiarowej oraz układ pomiaru poziomu wody wraz z automatyką napełniania. Pojemność czynna zbiornika wyrównawczego to 21 m<sup>3</sup>

#### Uzupełnianie wody basenowej i opróżnianie basenów

Woda służąca do napełniania i uzupełniania basenów powinna posiadać własności fizyko-chemiczne i bakteriologiczne odpowiadające jakości wody do picia i celów gospodarczych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z Dz.U.07.61.417 → opublikowane 6 kwietnia 2007, wraz z późniejszymi zmianami.  
Uzupełnianie ubytków wody w zbiornikach przelewowych odbywa się poprzez zawór z napędem elektrycznym ze sprężyną zwrotną sterowany elektronicznym regulatorem poziomu z sondami pomiarowymi. Ogólnie dla potrzeb wymiany wody basenowej i cele technologiczne należy dostarczyć wodę wodociągową w ilości max 19 m<sup>3</sup>/d. Woda uzupełniająca pobierana jest z sieci wodociągowej i kierowana do zbiornika przelewowego. Do pomiaru ilości wody uzupełniającej służą wodomierze. Do pomiaru ilości wody obiegowej przewiduje się zastosowanie przepływomierzy. Faktyczny bilans zużycia wody w stacjach uzdatniania wody otrzyma się w czasie eksploatacji, przy pomocy odczytu wodomierza określającego pobór świeżej wody przez zbiornik przelewowy z sieci wodociągowej. Pobór ten uzupełnia ubytki wody przez parowanie, wychłapanie, płukanie filtrów.

#### Ozonator

Dla potrzeb ozonowania wody obiegowej basenu dla pingwinów przyjęto dawkę ozonu 0,5 g/m<sup>3</sup>, zapotrzebowanie ozonu wynosi 45 gO<sub>3</sub>/h. Zaprojektowano zastosowanie ozonatora podciśnieniowego, dostarczonego w zestawie z : pompą do iniekcji ozonu, iniektorem, mieszaczem statycznym, czujnikiem ozonu w powietrzu, destruktorom ozonu resztkowego.  
Filtr zgrubny bębnowy

Instalacja łapacza wstępnego służy do ochrony położonych za nim instalacji technologicznych.  
W łapaczu oddzielane są grube i drobne zanieczyszczenia na sicie o oczku 1,5mm

Dobrano filtr zgrubny o wydajności 90 m<sup>3</sup>/h ŁW-120.

#### 8.1.6. Instalacje automatyki i sterowania

Układ sterowania realizuje wszystkie wynikające z technologii regulacje i blokady. Zlokalizowany jest w rozdzielnicy technologicznej SAB100. Szafa wyposażona

będzie w sterownik swobodnie programowalny pracujący wg odpowiedniego algorytmu.

Przewiduje się całkowite zautomatyzowanie działania układu uzdatniania, co pozwoli na optymalizację zużycia energii elektrycznej:

- Automatyczny filtrcykl zapewniający bezobsługową pracę filtrów basenowych, realizowany dzięki zastosowaniu przepustnic pneumatycznych.
- Automatyczne dozowanie reagentów chemicznych, niezbędne dla utrzymania właściwego poziomu odpowiedniego pH. Realizowany jest dzięki zastosowaniu regulatora basenowego. Stacja wyposażona jest w mikroprocesor sterujący pracą pomp dozujących w zależności od wskazań elektrod pH, potencjału redox.
- Automatyczna kontrola poziomu wody w zbiornikach przelewowych i samoczynne uzupełnianie wody zapewnione dzięki zastosowaniu elektronicznego regulatora poziomu wody w zbiornikach przelewowych. Regulator wyposażony w 1 sondę zapewnia automatyczne uzupełnianie wody w zbiorniku przelewowym, zabezpieczenie pompy cyrkulacyjnej przed suchobiegiem w wypadku zbyt niskiego poziomu wody oraz włączenie sygnalizacji alarmowej w wypadku zbyt wysokiego poziomu wody w zbiorniku przelewowym.
- Kontrola przepływu wody w obiegu prowadzona w celu kontroli zachowania warunku minimalnego przepływu zapewniającego wymaganą ilość wody w niecce basenowej.
- Pomiar przepływu wody uzupełniającej.
- Automatyczny system powiadamiania o stanach alarmowych objawiający się w postaci komunikatu na ekranie komputera.
- Automatyczny system pomiarowy-alarmowy i wyłączający stosowany do kontroli powietrza z otoczenia pod kątem niebezpiecznych stężeń ozonu.

Sterownik realizujący filtrcykl powinien spełniać minimalne warunki:

- Możliwość zaprogramowania cyklu płukania (filtrcykl) w dowolny dzień tygodnia i dowolną godzinę (konieczność zegara czasu rzeczywistego podtrzymywanego przez kondensator lub zasilanego przez bateria);
- Możliwość ręcznego wymuszania w dowolnym momencie cyklu płukania wg zaprogramowanego algorytmu,
- Oprogramowanie sterownika powinno zapewnić: informację o czasie ostatniego płukania filtra (data, godzina, minuta) oraz informację o błędzie płukania filtra (np. awarie elementów wykonawczych, suchobiegi itp.)

W przypadku zaniku napięcia podczas procesu płukania oprogramowanie sterownika powinno umożliwić automatyczne wznowienie (od początku) procesu płukania w momencie powrotu zasilania lub wyświetlenie komunikatu o błędzie płukania filtra, po którym następuje ręczne wyzwolenie procesu płukania po powrocie zasilania.

Szafa sterownicza posiadać będzie panel operatorski z wizualizacją parametrów:

- wizualizacja trybu pracy układu : manualny, automatyczny
- wizualizacja pracy pomp z możliwością nastawy pracy : manualny, automatyczny
- wizualizacja przepływu
- wizualizacja parametrów zbiornika wyrównawczego z nastawami parametrów automatycznego uzupełniania wody
- wizualizacja trybu pracy pomp dozujących z możliwością nastawy prac: manualny, automatyczny
- wizualizacja trybu pracy filtrów z zaworami pneumatycznymi, ich stanów :otwarty, zamknięty, filtracja, płukania z możliwością ręcznego wymuszenia płukania
- wizualizacja harmonogramu płukania filtrów z możliwością nastaw
- wizualizacja alarmów
- wizualizacja trybu pracy ozonatora
- wizualizacja zużycia energii i wody na dzień/tydzień/miesiąc/łącznie

#### 8.1.7. Uzbrojenie niecki

##### Dysze denne

Woda uzdatniona do basenów doprowadzana jest poprzez dysze denne. Przewiduje się montaż dennych dysz zasilających, zamontowanych w przepustach szczelnych, osadzonych na etapie wykonywania prac betonarskich przy nieckach basenowych.

#### Odpływ z rynny

Woda z basenu odprowadzana jest poprzez rynny przelewowe, znajdujące się na obwodzie basenu.

Z rynny woda odprowadzana jest poprzez spusty, a następnie rurociągami spustowymi do zbiornika wyrównawczego.

#### Spust denny

Basen opróżniany będzie za pomocą spustu dennego.

Spust denny służy także jako zsyp na pompy na okres zimy dla wymuszenia obiegu wody z pominięciem zbiornika przelewowego.

#### 8.1.8. Rurociągi i armatura

Wszystkie przewody instalacji zewnętrznej basenowej wykonane są z rur i kształtek PE HD ciśnieniowych min. PN10. Instalacja w obrębie pomieszczenia technicznego czyli od zbiornika wyrównawczego do kolektora rozdzielającego wodę do zewnętrznych instalacji będzie wykonana z PVC-U PN10 klejonych ze względu na brak odporności rur PE na ozon. Rurociągi z rynien układane będą ze spadkiem 0,5%-2% od basenu do zbiornika wyrównawczego. Rurociągi ssawne i tłoczne zostaną ułożone ze spadkami 0,3%-0,1% w kierunku miejsca ewentualnego zaworu spustowego. W najniższych punktach poszczególnych ciągów instalacyjnych zostaną zamontowane zaworki spustowe umożliwiające opróżnienie całej instalacji. Rurociągi należy układać i łączyć zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych”

Ze względów technicznych konieczne jest zastosowanie dodatkowych płyt kontaktowych dla wszystkich przejść technologicznych przez nieckę basenu (z materiału takiego jak wykonywana w płycie instalacja) o szerokości kołnierza ok. 5 cm większej od średnicy rury z każdej strony. Płyta musi zapewnić odpowiednią możliwość wykończenia uszczelnienia wykonywanego z polimocznika. W przypadku odpływów z rynny przelewowej ze względu na ograniczone miejsce płyta o minimalnej szerokości 3 cm większej od średnicy rury z każdej strony.

Wykonawca uszczelnienia z polimocznika zobligowany jest do zagruntowania elementów łączących polimocznik z przejściem technologicznym w taki sposób, aby łączenie było trwałe.

Po wykonaniu prac należy sporządzić projekt powykonawczy uwzględniający wszelkie trasy przebiegu rurociągów i ew. zmiany.

#### 8.1.9. Instalacje elektryczne

W oznaczonym na rysunku miejscu będzie się znajdowała rozdzielnica elektryczna zasilająca – sterująca do zasilania wszystkich urządzeń technologicznych w energię elektryczną:

Rozdzielnica elektryczna basenu dla pingwinów – moc ok. 17,1 kW.

Styk branż elektrycznej i technologii wody przebiega na listwach zaciskowych szaf zasilających technologii. Projekt przewiduje dostawę 1 szafy zasilającej i sterującej. Dostawa szafy elektrycznej oraz okablowania od szafy do urządzeń technologicznych po stronie dostawcy technologii wody basenowej. Wytyczne dla branży elektrycznej: należy doprowadzić główne przewody zasilające i przewód do podłączenia internetu do listew zaciskowych w szafie.

Przedmiotowa instalacja elektryczna zasilana będzie w układzie TN-C-S, z oddzielnym przewodem ochronnym PE. Ochronę podstawową instalacji stanowi izolacja robocza zabudowanych przewodów, aparatów i urządzeń. Dodatkową ochroną będą zabezpieczenia różnicowo prądowe. Uzupełnieniem ochrony przeciwporażeniowej będą połączenia wyrównawcze, łączące przewody ochronne, wszystkie przewodzące części dostępne urządzeń elektrycznych (obudowy szaf rozdzielnic, korpusy silników itp.) oraz części przewodzące takie jak metalowe konstrukcje.

#### 8.1.10. Obsługa basenu i personel

W celu utrzymania norm jakości wody basenowej oraz zachowania standardów higienicznych, należy przestrzegać terminów czyszczenia basenu oraz jego otoczenia. Do czyszczenia ścian i dna basenu proponuje się użycie odkurzacza basenowego. Konieczne jest również zachowanie harmonogramu płukania filtrów. Do obsługi instalacji uzdatniania wody przewiduje się przeszkoloną osobę. Szkolenie personelu powinien przeprowadzić wykonawca instalacji technologii, podczas pierwszego rozruchu i uruchamiania instalacji. Pożądane jest wykształcenie techniczne (technolog wody, elektryk, automatyk, mechanik).

#### 8.1.11. Warunki BHP

Składowanie i stosowanie surowców i chemikaliów – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. Dz.U. Nr21 poz. 73 z dnia 27.10.94. Transport i przygotowanie chemikaliów dla potrzeb instalacji wody basenowej może być dokonywane tylko przez przeszkolonych pracowników wyposażonych w ubiór ochronny (okulary, rękawice, fartuchy...) i odpowiednie narzędzia (np. pompy ręczne do przetłaczania cieczy w przypadku gdy takie przetłaczanie jest konieczne).

#### 8.1.12. Odpady i emisja

##### Odpady stałe:

Zanieczyszczenia mechaniczne zbierane przez filtry wstępne pomp obiegowych. Opakowania polietylenowe po chemikaliach basenowych. Opakowania odbierane będą przez wyspecjalizowaną firmę (dostawcę chemikaliów basenowych).

##### Odpady ciekłe:

Woda po płukaniu filtrów  
Woda po opróżnianiu instalacji na czas konserwacji, remontów instalacji lub zakończeniu sezonu.  
Odpady ciekłe nie zawierają ponadnormatywnych zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych i zostaną odprowadzone do sieci kanalizacyjnej. Jako normatyw rozumie się Ustawę z dnia 7 czerwca 2001r. O zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tj. Dz.U 2006r. Nr 123,poz.858 z późn. zm.)

#### 8.1.13. Poziom hałasu i drgań

Urządzenia przewidziane w instalacji nie spowodują przekroczenia dopuszczalnego natężenia hałasu i drgań w pomieszczeniach. Projekt nie narzuca ani nie sugeruje urządzeń konkretnych producentów. Przy podejmowaniu decyzji zakupu konkretnych urządzeń technologicznych (jak np. pompy) należy sprawdzić w DTR czy urządzenia nie przekracza dopuszczalnego natężenia hałasu.

#### 8.1.14. Zatwierdzanie i akceptacja materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia materiałów i urządzeń do zatwierdzenia.

#### 8.1.15. Granice opracowania i wytyczne branżowe

W zakresie styku z instalacją wodociągową:  
W zakresie styku z instalacją wodociągową granica przebiega na zaworach odcinających, zlokalizowanych w pobliżu zbiornika retencyjnego w pomieszczeniu technologicznym.

W zakresie styku z instalacją kanalizacji sanitarnej :

W zakresie styku z instalacją kanalizacji sanitarnej , granica przebiega na przyłączach zlokalizowanych w okolicach spustów ze zbiorników wyrównawczych , oraz spustów popłuczyn do zbiornika wody szlamowej. Lokalizację w/w elementów przedstawiono na rzutach instalacji technologicznej. Wszystkie przyłącza w posadzce należy wykonać jako przyłącza kielichowe z uszczelką wargową. Projekt technologii uzdatniania wody basenowej nie obejmuje swym zakresem kratek ściekowych

w obrębie plaży basenów, szatni i innych pomieszczeń natomiast obejmuje swym zakresem odpływy rynien przelewowych.

W zakresie styku instalacją elektryczną :

Styk branż elektrycznej i technologii wody przebiega na listwach zaciskowych szafy zasilającej technologii. Projekt przewiduje dostawę 1 szafy sterującej .Dostawa szafy elektrycznej oraz okablowania od szafy do urządzeń technologicznych po stronie dostawcy technologii wody basenowej. Wytyczne dla branży elektrycznej: należy doprowadzić główne przewody zasilające do listw zaciskowych szafy. Szafa zasilająca będzie znajdowała się w pomieszczeniu technicznym, lokalizacja została przedstawiona na rzucie piwnic. W rozdzielni należy zaprojektować i wykonać ochronę przeciwporażeniową zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000 oraz ochronę przepięciową i uziemienie. Ponadto zaprojektować właściwe oświetlenie pomieszczeń zgodnie z PN-84/E-02033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”.

Wytyczne dla branży budowlanej :

W trakcie robót budowlanych należy na bieżąco koordynować poszczególne etapy prac koniecznych dla poprawnego przeprowadzenia dalszych etapów montażu instalacji uzdatniania wody . Na etapie prowadzenia robót betoniarских przy wylewaniu niecek basenowych należy osadzić i dopilnować poprawności osadzenia wszystkich elementów znajdujących się w ścianach i dnie niecek ( przejścia dysz zasilających , przejścia odpływów rynien przelewowej, muszle probiercze)

#### 8.1.16. Wytyczne branżowe

#### 16.1. Wytyczne budowlane

##### 16.1.1.Niecka basenowa

a)Konstrukcja niecki basenu dla pingwinów wykonana z betonu wodoszczelnego.

Etapy osadzania elementów w basenie:

Na etapie wylewania niecki należy osadzić : spust z basenu, spusty z rynny przelewowej, dysze dopływowe denne, zasys do celi pomiarowej

b)W niecce przewidzieć przejścia dla instalacji technologicznej.

#### 16.1.2.Zbiornik retencyjny

a) Zbiornik betonowy wodoodporny z włazem oraz wentylacją.

b) Zbiornik usytuować w bliskim sąsiedztwie basenu.

c)Pojemność czynna zbiornika wyrównawczego powinna wynosić:

- część z wyprowadzeniem na pompy – 21 m<sup>3</sup>

d) Przy zewnętrznej ścianie zbiornika wyrównawczego wykonać rzapie o wymiarach 56x40x30cm umiejscowione zgodnie z rysunkiem, w którym zostanie wykonane odprowadzenie wody poprzez spust w posadzce.

e)Zbiornik wykonać na miejscu budowy.

f) W ścianie zbiornika wykonać właz szczelny w celach rewizyjnych i do konserwacji , z przezroczystą pokrywą włazu wykonaną z odpowiedniego materiału, po jednym dla każdej komory zbiornika na wysokości 0,9m od posadzki.

#### 16.1.3.Pomieszczenia technologii basenu

a)Podłoga odporna na działanie środków chemicznych ze spadkiem do kratek kanalizacji sanitarnej.

b)Do pomieszczenia technologii przewidzieć otwór technologiczny na w dachu o wymiarach min 2,5 m i szerokości 2 m. minimum (transport filtrów,sita zgrubnego )

c)Wymagana minimalna temperatura w pomieszczeniu technicznym 150C

d)Pomieszczenie techniczne winno być suche (nie powinno być napływu wody gruntowej do pomieszczenia)

- f) Waga urządzeń : filtr o średnicy  $\varnothing 1400$  – 4500 kg , zbiornik reakcji 5500 kg , sito zgrubne max 1000 kg ,
- g) Pod pompy należy przewidzieć fundamenty żelbetowe, ciężar pomp dla obiegu I = 120 kg,

#### 16.1.4.

Pomieszczenie  
magazynowania  
dwutlenku chloru

- a) Wykonać pomieszczenie dozowania i magazynowania dwutlenku chloru wspólne dla wszystkich obiegów
- b) Magazyn/pom. dozowania dwutlenku chloru winien mieć osobne wejście z zewnątrz budynku wyposażony w sprzęt ratunkowy - bezpieczeństwa
- c) Drzwi winny być otwierane w kierunku ewakuacji i posiadać podwyższony próg.
- d) Malowanie farbami chemoodpornymi a posadzka z płytek chemoodpornych.
- e) Przechowywanie środka w przypadku rozszczelnienia nie powinno mieć możliwości rozlania się na zewnątrz : można wykonać albo studnie bezodpływową albo jako wannę bezodpływową , lub przechowywać w specjalnych pojemnikach które przejmą całą objętość przechowywanego środka.

#### 16.1.5. Magazyn korektora pH

- a) Przewidzieć osobne pomieszczenie magazyn korektor pH.
  - b) Drzwi magazynów powinny otwierać się w kierunku ewakuacji.
  - c) Malowanie farbami chemoodpornymi, a posadzka z płytek chemoodpornych.
  - d) Wykonać betonowe wanny 45x45x30cm w świetle na baniaki ze środkami chemicznymi pod stanowiskami dozowania lub zastosować wanny z tworzywa sztucznego
- Wykonanie wentylacji i uzbrojenia w elementy instalacji wod-kan pomieszczeniach po stronie instalacji wod- kan i wentylacji
- #### 16.1.6. Magazyn koagulanta i środka przeciwno glonom ( antyglon)
- a) Przewidzieć osobne pomieszczenie magazyn koagulanta i antyglonu. Wymiary pomieszczenia, magazynu koagulantu 7 m<sup>2</sup>. Magazyn koagulanta i antyglonu może być wykonany w ramach pomieszczenia magazynu chloru. Należy wtedy przewidzieć większe pomieszczenie na składowanie oby środków chemicznych
  - b) Drzwi magazynów powinny otwierać się w kierunku ewakuacji.
  - c) Malowanie farbami chemoodpornymi, a posadzka z płytek chemoodpornych .
- Wykonanie wentylacji i uzbrojenia w elementy instalacji wod-kan w pomieszczeniach po stronie instalacji wod- kan i wentylacji
- Pomieszczenia dozowania i magazynowania chemii wykonać zgodnie z poniższym Rozporządzeniem
- Na obiekcie będą magazynowane i dozowane :
- dwutlenek chloru
  - korektor pH (50% kwas siarkowy)
  - koagulant (środek na bazie siarczynu glinu)
  - antyglon
- Dz.U. nr 21 poz. 73 z dnia 27.01.1994r. - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

#### 16.1.7.

Pomieszczenie  
wytwarzania i  
dozowania ozonu  
– w ramach  
głównego  
pomieszczenia  
technicznego

- Urządzenie do produkcji ozonu zostanie zamontowane w ramach wspólnego pomieszczenia technologii basenowej .
- a) W pomieszczeniu przewidzieć instalację wentylacji mechanicznej - nawiew górą a wyciąg dołem – 30 cm nad posadzką w okolicy generatora produkcji ozonu.
  - b) Dodatkowo przewidzieć dodatkową wentylację wyciągową nad dach budynku z rury PVC do odprowadzenia powietrza odlotowego po destruktorze ozonu.
  - c) W pomieszczeniu przewidzieć kratki ściekowe na posadzce z odprowadzeniem do kanalizacji.



d)Punkt poboru wody z węzem do zmywania posadzki.

#### 16.2.Instalacje sanitarne

##### 16.2.1.Pomieszczenie technologii basenu

a)Kratki ściekowe do odwodnienia posadzki lub odwodnienia liniowe w pomieszczeniu technologii

Konieczne wykonanie – po stronie instalacji wod -kan

b)Punkt poboru wody z węzem do zmywania posadzki.

Wykonanie – po stronie instalacji wod -kan

c)Maksymalny wydatek wód popłucznych odprowadzanych do kanalizacji sanitarnej wynosi

około 25,6 l/s -(intensywność odpływu wód popłucznych) w czasie 5-ciu minut.

Płukanie odbywa się raz na trzy dni każdego filtra. Na obiekcie znajdować się będzie 2 filtry. Zrzut ścieków w ciągu doby będzie wynosił maksymalnie 18,5 m3 (w przypadku płukania dwóch filtrów dziennie)

d)Wodę po płukaniu filtrów odprowadzić do rurociągu z zasyfionowanym grawitacyjnym odpływem do kanalizacji sanitarnej lub studzienki rozprężnej z odprowadzeniem do kanalizacji sanitarnej

Wykonanie zasyfionowanego odpływu na wody popłuczne z rurociągu do kanalizacji sanitarnej po stronie wod-kan.

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odbioru wód popłucznych z rurociągu lub zbyt małej średnicy kanalizacji sanitarnej wykonać zbiornik retencyjny wód popłucznych żelbetowy lub tworzywowy poza budynkiem (lub w budynku) o odpowiedniej pojemności (uzgodnionej z branżą technologii) z możliwym do wykonania odpływem do kanalizacji sanitarnej.

Wykonanie zbiornika retencyjnego wód popłucznych po stronie budowlanej.

Wykonanie zasyfionowanego odpływu do kanalizacji wód popłucznych ze zbiornika retencyjnego do kanalizacji sanitarnej po stronie wod-kan.

e)Dziennie należy doprowadzić świeżą wodę w ilości:

– 19 m3/d w czasie 24 godz. (przy max. obciążeniu). Wykonać przyłącze wody świeżej z wodociągu - 2" do zasilania zbiornika; przyłącze zabezpieczyć zaworem antyskażeniowym

Wykonanie przyłącza wody świeżej po stronie wod-kan.

f)Zbiornik retencyjny musi posiadać możliwość spustu i przelewu do kanalizacji:

– spust zbiornika dn63 wpuszczony w posadzkę, przelew zbiornika dn200

Spust i przelew zbiornika włączyć do kanalizacji sanitarnej.

g)Wentylacja mechaniczną nawiewno-wywiewną pomieszczenia technicznego 3 wymiany /godz.

Wykonanie wentylacji w pomieszczeniu technicznym po stronie instalacji wentylacyjnej

##### 16.2.2.

Pomieszczenie  
dozowania i  
magazynowania  
dwutlenku chloru

a)Kratka ściekowa z odprowadzeniem do kanalizacji sanitarnej .

b)Punkt poboru wody z węzem do zmywania posadzki.

c)Instalacja wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej- wyciągowej min. 3wymian/h (ciągła),

d)Zlewozmywak do obmycia rąk.

##### 16.2.3. Magazyn korektora pH

a)Kratka ściekowa z odprowadzeniem do studzienki bezodpływowej o poj. 0,1 m3 .

b)Punkt poboru wody z węzem do zmywania posadzki.

c)Instalacja wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej- wyciągowej min. 5 wymian/h (ciągła)

w magazynie kwasu (korektora pH),

d)Zlewozmywak do obmycia rąk.

e)W magazynie kwasu (korektora pH) zainstalować prysznic ratunkowy

16.2.4.

Pomieszczenie  
wytworzenia i  
dozowania ozonu  
– w ramach  
głównego  
pomieszczenia  
technicznego

- a) W pomieszczeniu przewidzieć instalację wentylacji mechanicznej 2-3 wymiany na godzinę- nawiew górą a wyciąg dołem – 30 cm nad posadzką w okolicy generatora produkcji ozonu.
- b) Dodatkowo przewidzieć dodatkową wentylację wyciągową nad dach budynku z rury PVC do odprowadzenia powietrza odlotowego po destruktorze ozonu.
- c) W pomieszczeniu przewidzieć kratki ściekowe na posadzce z odprowadzeniem do kanalizacji.
- d) Punkt poboru wody z węzłem do zmywania posadzki.

16.3. Branża  
elektryczna

16.3.1. Instalacja elektryczna

- a) Obwody instalacji basenowej muszą być zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wyłącznikami nadmiarowoprądowymi o odpowiednio dobranych parametrach do danego obwodu (napięcie, prąd znamionowy oraz charakterystyka).
- b) Wszystkie przewody w celu zachowania odpowiedniego IPxx (hermetyczność) muszą być okrągłe.
- c) Obwód sterowania filtracji:

Doprowadzić przewód w okolicy montażu sterownika – rozdzielni technologii . Dla automatycznego dozowania chemii przygotować dodatkowo pojedyncze gniazdka zasilające (230V) przeznaczone wyłącznie do zasilania tych urządzeń.

- d) Wszystkie urządzenia elektryczne uziemić i połączyć siecią wyrównawczą
- Doprowadzić zasilanie elektryczne do szafy sterowniczej basenu w wyznaczonym miejscu – oznaczenie na rysunku jako RT
- Moce urządzeń technologicznych wynoszą – basen pingwiny :
- pompa obiegowa 2 x 4,0 kW/400V = 8 kW
  - dozowanie chemii (3 gniazda elektryczne) = 0,6 kW
  - automatyka i zawory – 0,5 kW
  - Lampa UV 0,8kW
  - Dmuchawa do płukania filtrów P= 2,2 kW/400V
  - sprężarka do napędów pneumatycznych – 2,2 kW
  - Ozonator – 3,0 kW ( wraz z pompą do inżektora)

W miejsce wskazane na rysunku doprowadzić zasilanie mocy elektrycznej do szafy elektrycznej

Po stronie instalacji elektrycznej

Do pomieszczenia technicznego należy doprowadzić napięcie 3x400 V do szafy zasilającej.

Całkowita moc dla basenu pingwinów około = 17,3 kW

16.4. Branża konstrukcyjna

Waga filtrów

-Filtr wielowarstwowy 1,54m<sup>2</sup> – 4500 kg, wysokość=2,4

Waga pomp i dmuchaw

-Pompy i dmuchawy średnio 50-140 kg

Pompy sytuować na podkładach z płyt gumowych 6cm

Normy związane

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku „ w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi”.

Dz.U. nr 21 poz. 73 z dnia 27.01.1994r. - Rozporządzenie Ministra Gospodarki

Przestrzennej i Budownictwa w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Uwagi końcowe

Dopuszcza się zmiany w projekcie podczas wykonywania prac budowlanych, pod warunkiem, że nie są one objęte wymogiem uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia prac budowlanych. W takim przypadku należy się zwrócić do projektanta celem uzyskania zgody na odstępstwo od projektu.

Projektant uznaje możliwość odstępstw od projektu podczas jego realizacji, niebędących zmianami istotnymi i nieskutkującymi powstaniem niezgodności z prawem budowlanym, a w szczególności z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Zamiennie mogą być użyte urządzenia innych producentów odpowiadające standardom i parametrom zastosowanych w projekcie.

Wszelkie zmiany muszą być uzgodnione i zatwierdzone z projektantem.

8.1.17.  
Zestawienie  
materiałów

Wyszczególnienie elementów basenu dla pingwinów	Jedno- stka	Ilość	Symbol urządzenia
Zbiornik filtra wielowarstwowego D1400, pokryty wewnątrz warstwą odporną na ozon, wysokość złoża H=1200mm, dno dyszowe, zgodny z normami DIN19643, z atestem PZH i UDT- Max ciśnienie 2,5 bara, z wziernikiem, włazem bocznym, dodatkowo wyposażony w cztery króćce DN40 w górnej części filtra do dozowania środka dezynfekcyjnego	kpl.	2	F1 - F2
Odpowietrznik automatyczny ze stali nierdzewnej w wykonaniu ozonoodpornym	kpl.	4	OA1 – OA4
Panel pomiaru ciśnienia 3kG/cm2	kpl.	2	-
Wielowarstwowe złożo do filtra składające się z :  - 15 cm żwiru filtracyjnego granulacji 3-5mm  - 15 cm żwiru filtracyjnego granulacji 1-2mm  - 50 cm zeolitu granulacji 0,5-1,0mm – służącego absorpcji azotanów  - 40 cm węgla aktywnego granulacji 0,5-2mm – służącego redukcji resztek ozonu i absorpcji zanieczyszczeń	kpl.	2	-
Galeria klap z 7 zaworami wykonanymi z stali, wyłożonymi wewnątrz manszetami gumowymi odpornymi na ozon o średnicy zgodnej ze schematem technologicznym (d110, d160 , d63) mm z napędami pneumatycznymi	kpl.	2	
Pompa obiegowa pionowa z wbudowanym filtrem wstępnym. Pokryta powłoką ochronną od wewnątrz przed korozją i agresywnymi mediami wszystkich części mających kontakt z medium, grubość powłoki około 1000 µm . Pompa o wydajności 45 m³/h, podnoszeniu 18 m słupa wody, mocy 4,0 kW np. X065-240A-0404H-W2B-H ( lub równoważne)	kpl.	2	P1 – P2

Falownik do pompy obiegowej 4 KW	kpl.	2	
Kompensatory drgań do pomp po 2szt. na każdą pompę DN125 i DN 100 (tłoczenie i zasys)	kpl.	2	-
Zestaw manometrów do pomp w wykonaniu przemysłowym ze stali nierdzewnej z wypełnieniem gliceryną ( manometr i wakuometr do każdej pompy)	kpl.	2	
Dmuchawa powietrza do płukania filtrów 2,2kW 3-faz, wraz z filtrem powietrza, o wydajności 93m3/h dla sprężu 250mbar	kpl.	1	DF
Filtr bębnowy - łapacz wstępny zanieczyszczeń z przenośnikiem ślimakowym odprowadzającym zanieczyszczenia, wyposażony w szafę zasilającą sterującą + pojemnik na odpady na kółkach z wkładem koszowym ze stali nierdzewnej i odpływem w dnie, z uchwytami do wyciągania.	kpl.	1	FB
Konstrukcja stalowa pod filtr bębnowy umożliwiająca zamontowanie filtra bębnowego w odpowiedniej wysokości nad posadzką umożliwiający spływ grawitacyjny wody przez urządzenie do zbiornika kontaktowo-retencyjny-	kpl.	1	
Dostarcza producent filtra bębnowego w zestawie			
Pomost obsługowy filtra bębnowego stalowy wyłożony kratą pomostowa 3500x800 + schody+barierki/poręcze	kpl.	1	
Podciśnieniowy generator ozonu o wydajności 45 g Ozonu/ h wraz z wyposażeniem (osuszacz powietrza, podciśnieniowy system iniekcyjny, mikser statyczny do mieszania ozonu, system chłodzenia generatora wodą, sterownik PLC wraz z ekranem dotykowym do obsługi urządzenia, pompa podająca wodę na iniektor,)	kpl.	1	OG
Destruktor ozonu resztkowego dla przepływu powietrza	kpl.	1	DRO1-2
Detektor ozonu w powietrzu wyposażony w czujnik ozonu 0-2ppm, lampę ostrzegawczą, buczek alarmowy	kpl.	1	
Zestaw manometrów do pomp w wykonaniu przemysłowym ze stali nierdzewnej z wypełnieniem gliceryną ( manometr i wakuometr do każdej pompy)	kpl.	1	
Lampa UV niskociśnieniowa dla wydajności 90 m3/h , wykonana ze stali AISI 316L , z szafą sterowniczą , z możliwości zdalnego wyłączenia w zależności od pracy układu	kpl.	1	
Przepływomierz elektromagnetyczny dla wydajności 90m3/h dla średnicy DN 150.Wskazania przepływu chwilowego, zliczanie objętości, sygnał wyjściowy"4-20mA, impuls co 1m3, łącze RS 485 zasilanie 230V , wewnątrz wykładzina gumowa.	kpl.	3	Q
Naczynie przepływowe typu DGMa	Kpl.	2	-
Sonda pomiarowa pH PHE 112 SE	szt.	1	-

Pompa odkurzacza wodnego Q=20m <sup>3</sup> /h H=15m mocy 2,2 kW	kpl.	1	POW
Falownik do pompy odkurzacza 2,2 kW	kpl.	1	
Sonda pomiarowa potencjału redox [REDACTED]	szt.	2	-
Sonda pomiarowa stężenia ozonu OZE 3-mA	szt.	1	-
Przetwornik pomiarowy ( ph, redox) [REDACTED] 4-20mA	szt.	3	
Czujnik temperatury typu FF2 PT100 z przetwornikiem 4-20mA	szt.	1	
Przewody dozujące chemikalia	kpl.	1	
Stacja dozowania dwutlenku chloru	kpl.	1	SDDCH
Pompa membranowa dozująca korektor pH: wydajność 0-6 l/h + lanca ssąca	kpl.	1	PMpH
Pompa membranowa dozująca koagulanta: wydajność 0-6 l/h + lanca ssąca z czujnikiem poziomu	kpl.	1	PMK1-3
Pompa membranowa dozująca Antyglon: wydajność 0-6 l/h + lanca ssąca z czujnikiem poziomu	kpl.	1	PMA
Pompa wody pomiarowej typu [REDACTED] [REDACTED] wydajność 5 m <sup>3</sup> /h, podnoszenie 5m sł wody, moc 0,35kW	kpl.	1	PWP
Zawór dozujący	kpl.	3	-
Zawór membranowy z napędem pneumatycznym dozujący DN 25 do dystrybucji dwutlenku chloru	kpl.	2	ZMD1-7
Wanna chemoodporna o wymiarach 45x45x30cm pod stanowiska dozowania	kpl.	3	-
Wodomierz DN 50 typu NK z nadajnikiem impulsów. Sygnał wyjściowy 4-20mA	kpl.	1	-
Zawór kulowy elektryczny ze sprężyną zwrotną DN 50	kpl.	1	-
Filtr siatkowy DN 50 gwintowany do wody	szt.	1	-
Zawór ze złączką do węża 1"	szt.	1	-
Przetwornik ciśnienia do pomiaru poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym	szt.	1	
Rura wodowskazowa do określenia poziomu wody w zbiorniku retencyjnym	szt.	1	
Fotometr do badania parametrów wody ( pH, O <sub>3</sub> )	kpl.	1	-
System Automatyki (AKPiA) zasilający - sterujący SUW SAB100 wyposażony w sterownik swobodnie programowalny Siemens , dotykowy kolorowy panel służący do obsługi systemu, odpowiedzialny za utrzymanie właściwych parametrów wody. Służy do kontroli i sterowania procesami układu LSS (dozowanie środków chemicznych, sterowanie automatyczne pracą wszystkich urządzeń zainstalowanych dla technologii wody, automatyczny proces filtracji i płukania filtrów).	kpl.	1	SAB

Rozdzielnica elektryczna systemu SAB 100 zasilająca urządzenia technologii LSS w energię elektryczną, urządzenia o łącznej mocy 125 kW. Rozdzielnica wyposażona w wyłącznik główny, czujnik zaniku fazy, wyłączniki różnicowo – prądowe, bezpieczniki, wyłączniki silnikowe (dla dużych mocy przełączniki gwiazda – trójkąt lub softstarty), styczniki, styki pomocnicze sygnalizacyjne, lampki kontrolne. Okablowanie rozdzielnic oraz rozprowadzenie instalacji elektrycznej do poszczególnych urządzeń.	kpl.	1	RE1
Stanowisko komputerowe do wizualizacji archiwizacji danych z SAB100	kpl.	1	-
Sprężarka powietrza tłokowa (255l/min)1,5 kW	kpl.	1	SP
Osuszacz ziębniczy 36m3/h (600 l/min) 230V G3/4"	kpl.	1	OZ
Dysze napływowe z przejściem szczelnym w ścianach basenu kwarantanny	szt	2	DNK
Dysze napływowe z przejściem szczelnym do głównego zbiornika wystawowego	szt	8	DNZW
Dysze napływowe instalacji omywania okien podwodnych	szt	34	DNO
Skrzynie przelewowe z basenu kwarantanny	szt	2	SPK
Spust denny z głównego basenu wystawowego	szt	1	SDZW
Spust denny z basenu kwarantanny	szt	1	SDK
Spust denny ze zbiornika retencyjnego	szt	1	SDZKR
Skimer do basenu wewnętrznego wykonany ze stali nierdzewnej AISI – 316	Szt.	2	
Instalacja wewnętrzna z PVC z uszczelkami odpornymi na ozon	kpl	1	
Instalacja zewnętrzna z PE	Kpl.	1	
Zawór antyskażeniowy ty BA dn 20	szt.	1	

ARMATURA		
Zawór pneumatyczny jednostronnego działania	DN300	1
Przepustnica z napędem pneumatycznym dwustronnego działania	DN50	4
Przepustnica z napędem pneumatycznym dwustronnego działania	DN100	8
Przepustnica z napędem pneumatycznym dwustronnego działania	DN150	2
Zawór kulowy	DN25	3
Zawór kulowy	DN50	5
Przepustnica z dźwignią ręczną	DN65	2

Przepustnica z dźwignią ręczną	DN80	4
Przepustnica z dźwignią ręczną	DN100	2
Przepustnica z dźwignią ręczną	DN125	3
Przepustnica z dźwignią ręczną	DN150	7
Kłapa zwrotna	DN50	1
Kłapa zwrotna	DN65	1
Kłapa zwrotna	DN100	2
Przejście szczelne z kołnierzem uszczelniającym i bazą pod montaż połączenia kołnierzowego z kotwami	32	35
Przejście szczelne z kołnierzem uszczelniającym i bazą pod montaż połączenia kołnierzowego z kotwami	50	8
Przejście szczelne z kołnierzem uszczelniającym i bazą pod montaż połączenia kołnierzowego z kotwami	75	1
Przejście szczelne z kołnierzem uszczelniającym i bazą pod montaż połączenia kołnierzowego z kotwami	140	1
Przejście szczelne z kołnierzem uszczelniającym i bazą pod montaż połączenia kołnierzowego z kotwami	160	5
Kołnierz uszczelniający	32	35
Kołnierz uszczelniający	50	8
Kołnierz uszczelniający	75	1
Kołnierz uszczelniający	140	1
Kołnierz uszczelniający	160	1

#### 9. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystyka energetyczna stanowi załącznik nr 2.

#### 10. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Rozwiązania  
chroniące  
środowisko na  
etapie realizacji  
inwestycji oraz  
eksploatacji  
inwestycji

Wszelkie urządzenia związane z projektowaną działalnością obiektu, zachowują właściwe, prawidłowe normy środowiska pracy, środowiska naturalnego i zdrowia ludzi.

Oddziaływania towarzyszące budowie mają swoje skutki w postaci czasowych uciążliwości, wpływając okresowo na wzrost zanieczyszczenia powietrza czy

poziomu hałasu skutkując dyskomfortem osób przebywających w najbliższym sąsiedztwie placu budowy.

Poniżej zamieszczono syntetyczny wykaz potencjalnych skutków towarzyszących pracom budowlanym w układzie poszczególnych komponentów przestrzeni przyrodniczej (na etapie budowy i ewentualnej likwidacji obiektu) oraz sposób ich neutralizacji.

Powierzchnia  
ziemi i gleby

Składowanie powstałych odpadów w kontenerach przystosowanych do danego rodzaju odpadu.

Powietrze

Stosowanie gotowych mieszanek przygotowywane w wytwórniach dla ograniczenia pylenia podczas przygotowywania spoiwa w miejscu budowy; transport materiałów sypkich wywrotkami wyposażonymi w opończe ograniczające pylenie; wyłączanie silników podczas postoju bądź załadunku w celu ograniczenia emisji spalin z maszyn budowlanych i samochodów ciężarowych. Przyjęcie odpowiedniego harmonogramu dostaw, ustalenie tras przewozu aby nie przebiegały obok miejsc usytuowania osiedli mieszkaniowych, miejsc wypoczynku i rekreacji.

Środowisko  
gruntowo-wodne

W sytuacjach awaryjnych (np. wyciek paliwa), podjęcie niezwłoczne działań mających na celu usunięcie zanieczyszczonego gruntu i zabezpieczenie przed przenikaniem zanieczyszczeń do wód podziemnych.

Krajobraz

Ograniczone do czasu prowadzenia robót budowlanych zmiany w krajobrazie; zajęcie przestrzeni pod okresowe przechowywanie oraz pracę maszyn i urządzeń budowlanych oraz drogi tymczasowe przeznaczone do ruchu ciężkiego sprzętu.

Przyroda ożywiona

Nie usuwanie naturalnej szaty roślinnej (drzew, krzewów) oraz naruszenie naturalnej struktury gleby w obrębie obszaru zarezerwowanego pod inwestycję; po zakończeniu robót usunięcie dróg tymczasowych, odtworzenie zniszczonych terenów, które zostaną uszkodzone wskutek prowadzenia robót budowlanych oraz uporządkowanie terenu.

Gospodarka  
odpadami

Gromadzenie w odpowiednich, specjalnie wydzielonych miejscach ziemi z wykopów; selektywne składowanie odpadów budowlanych; sukcesywny wywóz ziemi z wykopów samochodami ze szczelnymi skrzyniami, lub wykorzystywanie do niwelacji terenu.

Optymalizacja  
zużycia surowców

Analizowanie i weryfikacja stosowanych technologii i norm zużycia materiałów pod kątem ograniczenia ilości odpadów; selektywna zbiórka odpadów; wyeliminowanie źródeł wycieków; kontrolowanie ilości i rodzaju powstających odpadów; selektywne magazynowanie odpadów.

Hałas

Zastosowanie pełnego ogrodzenia placu budowy beton na plac budowy będzie dostarczany gotowy do użycia (wyeliminowanie hałasu z procesu mieszania komponentów do uzyskania betonu na miejscu budowy) na miejsce inwestycji będą przywożone gotowe półfabrykaty (w miarę możliwości) w celu zminimalizowania prac uciążliwych akustycznie eliminowanie pracy maszyn i urządzeń na biegu jałowym.

Ludzie

Stosowanie sprzętu w dobrym stanie technicznym oraz ograniczanie jednoczesnej pracy kilku maszyn, oraz wyłączanie podczas postoju i załadunku.



#### Dobra Kultury

Prace prowadzone na placu budowy nie będą zagrożeniem dla dóbr materialnych. Ze względu na brak oddziaływań ponadnormatywnych poza terenem działki nie przewiduje się negatywnego oddziaływania obiektu na zabytki oraz krajobraz kulturowy. Zwłaszcza, że w zasięgu oddziaływania obiektu nie ma obiektów zabytkowych – najbliższy położony obiekt zabytkowy znajduje się w odległości ok. 370 m od terenu inwestycji.

#### Zabezpieczenie terenu robót

Teren robót powinien być zabezpieczony, ogrodzony. Drogi i ciągi piesze w rejonie robót powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów. Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy powinna być dostosowana do zużywanych środków transportowych i nasilenia ruchu.

#### Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko

Planowane przedsięwzięcie nie jest inwestycją, której charakter szkodliwie wpływałby na środowisko naturalne. Obiekty znajdują się w terenie posiadającym sprawnie działającą infrastrukturę wodno – kanalizacyjną, elektryczną. Inwestycja nie spowoduje naruszenia obowiązujących norm ochrony środowiska zarówno podczas realizacji, jak i eksploatacji.

#### Etap realizacji

##### Emisja hałasu

Podczas przeprowadzania prac związanych z inwestycją wystąpią okresowe oddziaływania akustyczne powodowane pracą urządzeń, maszyn i pojazdów transportowych. Korzystanie ze sprawnego technicznie, nowoczesnego parku maszynowego z użyciem technologii najmniej uciążliwych akustycznie spowoduje, iż dolegliwości związane z hałasem będą okresowe, przejściowe i nie odczuwalne poza ścisłym rejonem robót.

##### Emisja spalin

Na etapie realizacji inwestycji wpływ na powietrze atmosferyczne będzie stosunkowo niewielki. Jedyne oddziaływanie związane będzie z emisją spalin do środowiska powstających podczas pracy na budowie ciężkiego sprzętu i samochodów ciężarowych. Do emisji niezorganizowanej może dochodzić lokalnie, w postaci zapylenia.

#### Oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne

Przeprowadzenie prac związanych z robotami budowlanymi w miejscu inwestycji nie wywrze jakiegokolwiek negatywnego wpływu na stan wód, zarówno powierzchniowych, jak i podziemnych. Podjęte zostaną środki ostrożności, które wyeliminują takie ryzyko, zwłaszcza w zakresie eksploatacji sprzętu budowlanego. Wszelkie prace remontowo-eksploatacyjne wykorzystywanego podczas realizacji inwestycji sprzętu budowlanego będą wykonywane poza terenem inwestycji, w przystosowanej do tego celu siedzibie wykonawcy. Powyższe elementy wskazują, iż wpływ inwestycji na poszczególne elementy środowiska na etapie realizacji robót budowlanych będzie nieznaczny. Ewentualne niedogodności związane z realizacją przedsięwzięcia będą miały charakter krótkoterminowy i mogą charakteryzować się oddziaływaniem jedynie

w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac, jednak skala tego wpływu będzie minimalna.

#### Odpady

Warstwa glebowa i grunt będą zdejmowane, a następnie gromadzone w sąsiedztwie wykopów, lub na terenie wskazanym przez inwestora poza budową. Planuje się wykorzystanie humusu i części mas ziemnych do kształtowania terenów zielonych na przedmiotowej działce. Nadmiar gruntów zostanie przekazany do odzysku np. na składowisko odpadów do wykonywania warstwy przesypowej lub rekultywacji. Takie zagospodarowanie nie kwalifikuje mas ziemnych jako odpad.

Na czas prac budowlanych powstaną odpady o charakterze socjalnym wytworzone przez pracowników zatrudnionych na terenie budowy. Zabezpieczenie potrzeb sanitarnych pracowników budowy zapewnione będzie poprzez ustawienie na palcu budowy przenośnych toalet.

Powstające odpady będą zbierane selektywnie do oznaczonych kontenerów, a następnie przekazywane do odzysku lub unieszkodliwienia wyspecjalizowanym firmom.

#### Etap eksploatacji

##### Emisja hałasu

W wyniku prowadzonej działalności nastąpi emisja hałasu od źródeł stacjonarnych związanych z instalacją wentylacji. W zakresie analizowanych rozwiązań technicznych omawiana inwestycja stanowi typowy projekt w zakresie rozwiązań technologicznych i nie zwiększy emisji. Najważniejszymi rozwiązaniami ograniczającymi uciążliwość powodowaną hałasem jest fakt, iż planowane do zastosowania wentylatory nawiewne, centrale wentylacyjne zlokalizowane są wewnątrz budynków, stąd nie będą stanowić istotnego źródła hałasu.

Przyjęte zostaną rozwiązania projektowe, które nie będą oddziaływały akustycznie na sąsiednie tereny w negatywny sposób. Poziom hałasu nie będzie przekraczał 55 dB w porze dziennej, ani 45 dB w porze nocnej poza granicami działki.

##### Emisja spalin

W wyniku eksploatacji przedsięwzięcia źródłem emisji będzie ruch samochodowy. Po alejkach na terenie ogrodu zoologicznego porusza się kilka pojazdów służących do obsługi – transport np. paszy oraz siana do wybiegów dla zwierząt. Ruch wyżej wzmiankowanych pojazdów jest jednak śladowy. Ruch pojazdów będzie się również odbywał po przynależnym do obiektu parkingu dla odwiedzających. Zakłada się, że będą z niego korzystać, tak jak dotychczas, samochody osobowe oraz w znacznie mniejszym stopniu – autobusy. W związku z realizacją inwestycji wzrośnie ilość miejsc parkingowych (docelowo ma być ich ok. 103). W związku ze znikomym oddziaływaniem ruchu pojazdów - emisja jest praktycznie nieodczuwalna dla mieszkańców Zamościa. Pomimo przyjęcia zawyżających założeń, dla większości zanieczyszczeń uzyskano stężenie poza terenem ogrodu zoologicznego na poziomie niższym niż 10% wartości odniesienia. Stąd nie przewiduje się żadnych rozwiązań technicznych bądź architektonicznych, które ograniczałyby emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych do powietrza.

W przedmiotowym obiekcie istniejące budynki są ogrzewane z sieci miejskiej na podstawie podpisanej umowy – w załączeniu do opracowania. Stan ten nie zmienia się po realizacji inwestycji. W ramach przedmiotowej inwestycji zamierza się ogrzewać planowane do wybudowania obiekty za pomocą pomp ciepła w połączeniu z centralnym ogrzewaniem z sieci miejskiej. Instalacje pomp ciepła planowane są we wszystkich budynkach, które będą ogrzewane.

Przedmiotowa inwestycja nie będzie uciążliwa z punktu widzenia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego. Podkreślić należy, że do ogrzewania planowanych do realizacji budynków planuje się instalację pomp ciepła w połączeniu z centralnym ogrzewaniem z sieci miejskiej, co zdecydowanie zmniejsza potencjalne uciążliwości wynikające z powstawania emisji gazów i pyłów do atmosfery.

##### Emisja odpadów

Obecnie na terenie ogrodu zoologicznego wyznaczone jest miejsce na utwardzonym placu w niedalekiej odległości od wjazdu, na którym ustawione są pojemniki (kontenery) przeznaczone do selektywnego gromadzenia odpadów stałych oraz na

odpady zmieszane komunalne. Odpady z koszy rozmieszczonych na obszarze obiektu są okresowo wybierane i przewożone do kontenerów. Pojemniki są z szczelnie zamknięte, zlokalizowane na szczelnym podłożu (utwardzenie). Odpady magazynowane są w sposób uniemożliwiający ich rozwianie podczas silnego wiatru oraz powstawanie wód odciekowych podczas opadów deszczu. Kontenery i pojemniki są również odpowiednio oznaczone dla poszczególnych odpadów – podany jest kod odpadu oraz jego nazwa. Po realizacji inwestycji miejsce magazynowania odpadów w kontenerach zostanie wyznaczone koło budynków warsztatów z zapleczem. Będzie to utwardzony teren o powierzchni około 70 m<sup>2</sup>. Sposób wykorzystania tej przestrzeni gwarantuje wygodne korzystanie z pojemników. Będą one szczelnie zamknięte, ze szczelną posadzką i możliwością okresowego zmywania. Ponadto, również w budynku flamingów i arui wydzielono pomieszczenie, w którym magazynowane będą tymczasowo odpady stałe. Odpady magazynowane będą w sposób uniemożliwiający ich rozwianie podczas silnego wiatru oraz powstawanie wód odciekowych podczas opadów deszczu. Kontenery i pojemniki będą również odpowiednio oznaczone dla poszczególnych odpadów – podany będzie kod odpadu oraz jego nazwa. W związku z przewidywanym wzrostem ilości odpadów wytwarzanych w obiekcie, zwiększona zostanie liczba pojemników (kontenerów). W planowanych do realizacji obiektach oraz wzdłuż projektowanych dojsć zakłada się umieszczenie dodatkowych koszy. Odbiorcami odpadów obecnie są wyłącznie podmioty posiadające wymagane uprawnienia w zakresie gospodarki odpadami. Odpady są wywożone środkami transportu firm uprawnionych do ich odbioru i transportu. Gospodarka odpadami jest prowadzona z zachowaniem wymagań obowiązującego prawa, nie wywiera odczuwalnego wpływu na stan środowiska.

Czas magazynowania odpadów wynika wyłącznie ze względów technologicznych i nie będzie przekraczał terminu wymaganego przez ustawę o odpadach. Po zebraniu odpowiedniej ilości odpady odbierane są (i będą po realizacji inwestycji) przez zewnętrzną firmę własnym transportem.

#### Ścieki bytowe i wody opadowe

W wyniku prowadzonej działalności nastąpi emisja ścieków bytowych typu sanitarnego, które nie wymagają podczyszczenia. Ścieki deszczowe ze ścieżek oraz dachu ptaszarni i budynku pingwinów będą gromadzone w kanale retencyjnym i wykorzystywane do podlewania terenów zielonych. Nadmiar wody deszczowej ze zbiornika odprowadzany będzie do sieci miejskiej kanalizacji deszczowej. Wytworzone ścieki bytowe odprowadzane będą do istniejącej infrastruktury. Budowa obiektu nie będzie miała wpływu na środowisko i jego wykorzystywanie, ani na zdrowie ludzi i obiekty sąsiadujące.

#### Kompostowanie odchodów zwierząt i odpadowej masy roślinnej

Ogród zoologiczny w Zamościu posiada umowę na odbiór i utylizację ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego z Przedsiębiorstwem Przetwórstwa Paszowego Bacutil – oddział w Zastawiu. Odbiór ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego odbywa się na bieżąco, po wcześniejszym kontakcie telefonicznym. Do czasu przyjazdu pracowników firmy Bacutil, uboczne produkty pochodzenia zwierzęcego są składowane w chłodni o nr weterynaryjnym 06647701, nadanym przez Powiatowy Inspektorat Weterynaryjny w Zamościu.

W przedmiotowym obiekcie powstają również odchody zwierzęce, odpadowa masa roślinna oraz resztki z wydawanej paszy dla zwierząt. Są one kompostowane w specjalnie na ten cel zaprojektowanych kompostownikach o odpowiedniej do ich ilości pojemności i wykorzystywane w obrębie obiektu.

11.  
ALTERNATYWNE  
SYSTEMY  
ZAOPATRZENIA  
W ENERGIĘ I  
CIEPŁO

W ramach przedmiotowej inwestycji zamierza się ogrzewać planowany do wybudowania obiekt flamingów za pomocą pomp ciepła.  
Pompa ta zlokalizowana jest w budynku ptaszarni i przeznaczona jest do ogrzewania i chłodzenia innych obiektów (wydajność chłodnicza PC2 = 168 kW) z wyłączeniem budynku nosorożca. Pompa zasilana będą z kolektorów gruntowych wykonanych w postaci dwururki o średnicy fi 40mm, klasa ciśnieniowa PN 16. Pętla z U-rurki stanowiąca sondę geotermalna powinna być zakończona głowicą łączącą rurę doprowadzającą i powrotną kolektora. Odstęp pomiędzy rurami doprowadzającymi do poszczególnych odwiertów powinien być >70 cm  
Kolektory służyć będą jako dolne źródło energii pracujące w zamkniętym systemie cyrkulacyjnym z mieszkanką glikolową.  
Pompa PC2 o zapotrzebowaniu energetycznym dolnego źródła wynosi 108,4 kW.  
Zasilana będzie z 23 otworów o głębokości 130 m.

W ramach przedmiotowej inwestycji planowana jest również instalacja fotowoltaiczna na potrzeby zasilania pomp ciepła.  
Instalacja fotowoltaiczna będzie umiejscowiona na dachu budynku magazynu, warsztatów, szatni i garaży. Zaplanowano około 100-120 paneli o wymiarach około 1,6 x 1,0 m, o sprawności 95%, napięciu 230/400 V AC, 50 Hz.

Dostępne nośniki  
energii

Dostępne nośniki energii:

- energia cieplna - ciepłociąg miejski
- energia cieplna - gaz miejski
- pompy ciepła
- energia elektryczna - przyłącze elektryczne miejskie

12. WARUNKI  
OCHRONY  
PRZECIWPOŻAR  
OWEJ

Zgodnie z postanowieniem Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 poz. 2117) określono warunki ochrony przeciwpożarowej do projektu.

Zgodnie z §3 ust. 1 pkt 2) i 3) przedmiotowy budynek nie podlega obowiązkowemu uzgodnieniu projektu budowlanego z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń pożarowych.

12.1  
ZEWNĘTRZNE  
ZAOPATRZENIE  
W WODĘ I DROGI  
POŻAROWE

Pożarowe  
zaopatrzenie w  
wodę

Zgodnie z art. 3 pkt. 2 oraz art. 5 pkt 1 ust. 1 Rozporządzenia w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych woda do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru jest zapewniana jak dla budynków o kubaturze do 5000 m<sup>3</sup> i o powierzchni wewnętrznej do 1000 m<sup>2</sup> w ilości 10 dm<sup>3</sup>/s z co najmniej jednego hydrantu o średnicy 80 lub 100 mm<sup>3</sup> z sieci miejskiej.

Wymagania dotyczące lokalizacji hydrantu:

- 1) od zewnętrznej krawędzi jezdni drogi lub ulicy - do 15 m;
- 2) od chronionego obiektu budowlanego - do 75 m;

3) od ściany budynku - co najmniej 5 m.

Hydrant nadziemny DN 80, winien zapewnić wydajność, co najmniej 10 dm<sup>3</sup>/s, przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa mierzonym na zaworze hydrantowym podczas poboru wody.

Hydranty zainstalowane na sieci wodociągowej przeciwpożarowej powinny mieć możliwość odłączenia od sieci zasuwa. Zasuwa powinna znajdować się w odległości co najmniej 1 m od hydrantu i pozostawać w położeniu otwartym.

Hydranty zewnętrzne usytuowano w miejscach dostępnych z głównych dróg komunikacyjnych.

Istniejące zagospodarowanie spełnia warunki rozporządzenia.

#### Dojazdy pożarowe

Zgodnie art. 12 ust. 1 Rozporządzenia w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, Poz. 1030 z dnia 24 lipca 2009 r.) do przedmiotowego budynku nie jest wymagane zapewnienie drogi pożarowej:  
- budynek średniowysoki zawierający strefę pożarową IN.

#### 12.2 ODPORNÓŚĆ POŻAROWA BUDYNKÓW

##### Parametry użytkowe obiektu

Powierzchnia wewnętrzna budynków łącznie: 221,5 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia największej strefy pożarowej: 221,5 m<sup>2</sup>

**IN** - inwentarskie (służące do hodowli inwentarza).

Wysokość: 4,0 m dla kubatury i około 5,00 dla ścian zewnętrznych wybiegu.  
Ze strefą IN zakwalifikowany do grupy wysokościowej niski, dwukondygnacyjny.  
Pomieszczenia technologii basenowej oraz pomieszczenia obsługi technologii i magazynów chemii basenowej służące obsłudze przestrzeni dla pingwinów włączono do strefy IN. Cały obiekt stanowi jedną strefę pożarową.

##### Lokalizacja - odległość od obiektów sąsiadujących

Budynek znajduje się na terenie ogrodu zoologicznego. Przeznaczenie o program użytkowy obiektów sąsiednich służy utrzymaniu i hodowli zwierząt z udostępnieniem ekspozycji zwiedzającym.

Odległości budynku od obiektów sąsiednich:

- od północy do istniejących budynku po drugiej stronie ulicy Dzieci Zamojszczyzny 84,0 m
- od południa do projektowanego budynku nr 5 flamingów i arui 64,3 m
- od zachodu do istniejącego budynku sklepu wielkopowierzchniowego na sąsiedniej działce 59,5 m
- od wschodu do istniejącego budynku kasy weekendowej 32,5 m

##### Parametry pożarowe występujących substancji

Wyposażenie pomieszczeń przyjęto jako standardowe, mieszczące się w przedziale obciążenia ogniowego  $Q < 500 \text{ MJ/m}^2$ .

Pod względem palności, w zdecydowanej większości stosowane będą materiały stałe. W/w. materiały klasyfikuje się do grupy stałych materiałów palnych.  
Nie przewiduje się przechowywania i składowania materiałów niebezpiecznych pożarowo w rozumieniu przepisów przeciwpożarowych tj. rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciw-

pożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Przewidywana  
gęstość  
obciążenia  
ogniowego

Obciążenie ogniowe nie przekracza wartości 500 MJ/m<sup>2</sup>.

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

IN - inwentarskie (służące do hodowli inwentarza).

Ocena zagrożenia  
wybuchem

W budynku nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem.

Klasa odporności  
pożarowej  
budynku -  
odporność  
ogniowa i stopień  
rozprzestrzeniania  
ognia elementów  
budowlanych

Zgodnie z § 212. 4 WT wymagana jest „E” klasa odporności pożarowej dla budynku o jednej kondygnacji nadziemnej (bez ograniczenia wysokości) przy maksymalnej gęstości obciążenia ogniowego strefy pożarowej w budynku  $Q < 500 \text{ MJ/m}^2$ .

W projektowanych budynkach zastosowano elementy budowlane posiadające następujące cechy:

**Główna konstrukcja nośna bez wymagań** – tarcze żelbetowe, stropy żelbetowe – warunek spełniony.

**Konstrukcja dachu bez wymagań** - blacha trapezowa, belki stalowe; płatwie stalowe zabezpieczone antykorozyjnie - warunek spełniony.

**Przekrycie dachu bez wymagań** – blacha trapezowa, papa.

**Strop międzykondygnacyjny bez wymagań** – nie dotyczy,

**Ściany zewnętrzne EI 30 (o-i) bez wymagań** – ściana żelbetowa, ścian murowana – warunek spełniony,

**Ściany wewnętrzne bez wymagań** – żelbetowe lub murowane tynkowane obustronnie – warunek spełniony.

**Biegi, spoczniki oraz pochylnie służące do ewakuacji bez wymagań** – nie dotyczy,

**Naświetla dachowe bez wymagań** - nieprzekraczające 20% powierzchni dachu w części nie obejmującej zadaszenia poliwęglanem - warunek spełniony,

**Wszystkie elementy nie rozprzestrzeniające ognia** - warunek spełniony.

### 12.3 STREFY POŻAROWE I ODDZIELENIA POŻAROWE

Podział obiektu na  
strefy pożarowe

Obiekt stanowi **jedną strefę pożarową**:

Zgodnie z §231.1 w budynku IN o jednej kondygnacji dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej wynosi 5000 m<sup>2</sup> przy hodowli ściółkowej i bez ograniczeń przy hodowli bezściółkowej.

Pomieszczenia wydzielone pożarowo - nie dotyczy.

## 12.4 DROGI EWAKUACYJNE

### Warunki ewakuacji

Zgodnie z § 284 budynek IN powinien spełniać następujące wymagania ewakuacyjne:

- odległość od najdalszego stanowiska dla zwierząt do wyjścia ewakuacyjnego nie powinna przekraczać przy ściółkowym utrzymaniu zwierząt - 50 m, a przy beściółkowym - 75 m - warunek spełniony
- wrota i drzwi w budynku inwentarskim powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczenia - warunek spełniony

## 12.5 WYMAGANIA PRZECIWPOŻAR OWE DLA ELEMENTÓW WYKONCZENIA WNĘTRZ I WYPOSAŻENIA STAŁEGO

W budynku magazynowane będą następujące środki chemiczne:

1. regulator pH kwas siarkowy o stężeniu 50%
2. koagulant
3. antyglon
4. wodorotlenek chloru 5%.

Obiekt należy wyposażyć w suche środki gaśnicze i neutralizujące, zgodnie z zaleceniami producentów chemii basenowej.

## 12.6 SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZECIW- POŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH

### Instalacja odgromowa

Obiekty chronione będą instalacją odgromową o zwodach poziomych niskich umieszczonych na obiektach, wykonaną zgodnie z warunkami technicznymi normy PN-IEC 61024-1: 2001. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

### Instalacje i urządzenia elektro energetyczne

Instalacje elektroenergetyczne zostaną zaprojektowane i wykonane w układzie TN-C-S, zgodnie z warunkami technicznymi Polskich Norm:

- PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
  - PN-91/E-05009/01. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
  - PN-91/E-05009/482. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- Obowiązuje wyposażenie każdej strefy pożarowej w:
- główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu umieszczony przy wejściu do obiektu lub przy głównym przyłączy sieciowym,
  - awaryjne oświetlenie ewakuacyjne.

### Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

Nie wymagane, jednak przewidziano **awaryjne oświetlenie ewakuacyjne na korytarzu wewnętrznym**. Przewidziano zasilanie oświetlenia awaryjnego z zasilaniem bateryjnym własnym dla każdej oprawy 1-godzinną.

Instalacja obejmować będzie:

- każda oprawa oświetlenia awaryjnego posiada własne zasilanie bateryjne
- sieć rozdzielczą, składającą się z co najmniej dwóch obwodów oddzielnie zabezpieczonych, w okablowaniu ognioodpornym,
- oznakowanie wyjść i dróg ewakuacyjnych (co około 15m i przy każdej zmianie kierunku) przez metalowo - szklane lampy ewakuacyjne (ze świetlówką co najmniej 11W).

Instalacje i  
urządzenia  
wentylacyjne oraz  
ich zabezpieczenie  
przed  
przeniesieniem się  
ognia

Instalacje wentylacyjne powinny być wykonane są zgodnie z przepisami, tj. z materiałów niepalnych i z izolacją niepalną.

Urządzenia i przewody wentylacyjne (klimatyzacyjne) w pomieszczeniach zostaną wykonane z zachowaniem następujących warunków :

- 1/ Przewody wentylacyjne powinny będą wykonane z materiałów niepalnych.
- 2/ Palne izolacje termiczne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych będą stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni, w sposób zabezpieczający przed rozprzestrzenianiem ognia.
- 3/ Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (E I S) lub powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.
- 4/ Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne, w przypadku prowadzenia ich przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowych zostaną obudowane lub wyposażone w klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej odporności oddzielenia.
- 5/ Wentylacja mechaniczna i klimatyzacyjna będzie wyłączana w razie powstania pożaru przez instalację sygnalizacji pożaru.

#### 12.7 DOBÓR URZĄDZEŃ PRZECIW- POŻAROWYCH

Zgodnie z §19 Rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.10.109.719 z dnia 7 czerwca 2010 r.) w budynku nie jest wymagane zastosowanie hydrantów wewnętrznych.

Wyposażenie w  
podręczny sprzęt  
gaśniczy

Zgodnie z § 32.1. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563) obiekty powinny być wyposażone w gaśnice przenośne spełniające wymagania Polskich Norm będących odpowiednikami norm europejskich (EN), dotyczących gaśnic, lub w gaśnice przenośne.

Rodzaj gaśnic powinien być dostosowany do gaszenia tych grup pożarów, określonych w Polskich Normach dotyczących podziału pożarów, które mogą wystąpić w obiekcie.

Jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm<sup>3</sup>) zawartego w gaśnicach powinna przypadać, z wyjątkiem przypadków określonych w przepisach szczególnych:

1) na każde 100 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej w budynku, niechronionej stałym urządzeniem gaśniczym:

(...)

b) magazynowej o gęstości obciążenia ogniowego ponad 500 MJ/m<sup>2</sup> i ZLIII

(...)

Ilość gaśnic dobrana będzie wg zasady jedna jednostka masy środka gaśniczego – 2 kg na 100 m<sup>2</sup> powierzchni w danej strefie pożarowej.



Sprzęt zostanie rozmieszczony z uwzględnieniem następujących zasad;

- miejsca łatwo dostępne, nie narażone na uszkodzenia mechaniczne
- długość dojścia do gaśnicy – nie większa niż 30 m
- dostęp – szerokość nie mniejsza niż 1 m
- miejsce usytuowania gaśnicy oznakowane

Stałe miejsca ustawienia gaśnic oraz hydranty wewnętrzne należy oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-92/N-01256/01.

Wyposażenie w  
oświetlenie  
awaryjne

Oświetlenie awaryjne należy zaprojektować zgodnie z następującymi normami: PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego Wytyczne projektowania oświetlenia awaryjnego: SITP-01:2006

Przewidziane jest awaryjne oświetlenie ewakuacyjne o natężeniu 1lx i 5lx do oświetlenia urządzeń przeciwpożarowych (gaśnice, hydranty)- szczegółowe rozwiązanie zostanie przedstawione na etapie projektów wykonawczych i według odrębnych uzgodnień w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

System  
sygnalizacji  
pożarowej i  
dźwiękowy system  
ostrzegawczy

Zgodnie z § 28.1 Rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów **nie jest wymagane stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej ani nie jest wymagane stosowanie dźwiękowego sygnału ostrzegawczego.**

13. UWAGI  
KOŃCOWE

Materiały  
wejściowe

- 1) Umowa z klientem
- 2) Wizja lokalna, dokumentacja fotograficzna
- 3) Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- 4) Mapa do celów projektowych
- 5) Inwentaryzacja stanu istniejącego zagospodarowania terenu
- 6) Warunki techniczne przyłączy i rozwiązania kolizji wg załączników
- 7) Opinia geotechniczna

Podstawowe akty  
prawne

- 1) Ustawa Prawo Budowlane z dn.07.07.1994r. (Dz.U. 89 z dn. 25.08.1994r.) z późniejszymi zmianami
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami)
- 3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 6 sierpnia 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych. (Dz. U. Nr 124 poz. 1030)
- 4) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych, (Dz. U. Nr 2004/92 poz. 881, art. 100),
- 5) Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano – montażowych,
- 6) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Adm. z dn. 24.09.1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów (Dz. U. 1998 Nr 126, poz. 839),
- 7) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.09.1998r. w sprawie zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 1998 Nr140, poz. 906).
- 8) Rozporządzenie MTiGM. z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.)
- 9) Ustawa o drogach publicznych – Dz.U. Nr 19, poz. 115.
- 10) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie

- ie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie ( Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1864 )
- 11) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów budowlanych z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – montażowych. (D. U. 2003 Nr 47)
  - 12) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (D. U. 2006 Nr 80 poz.563)
  - 13) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (D. U. 2003 Nr 169 poz.1650)
  - 14) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych, (Dz. U. Nr 2004/92 poz. 881, art. 100)
  - 15) Rozporządzeniem M.T.B.i G.M z dn. 27 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.Nr. 81, poz. 463)
  - 16) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
  - 17) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie warunków hodowli i utrzymywania poszczególnych grup gatunków zwierząt w ogrodzie zoologicznym

#### Normy

- 1) ZN-96 TPSA-004 - Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- 2) ZN-96/TP S.A.-011 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- 3) ZN-96/TP S.A.-012 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- 4) ZN-96 TPSA-013 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- 5) ZN-96/TP S.A.-017 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego(RHDPE).
- 6) ZN-96 TPSA-021 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- 7) ZN-96 TPSA-023 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- 8) ZN-95/TPSA-03 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- 9) ZN-96 TPSA-037 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- 10) ZN-93 TPSA-001 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- 11) PN -IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- 12) PN -IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- 13) PN -IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- 14) PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe
- 15) PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 16) ZAT/97-01-001 „Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody”,
- 17) PN-97/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”,
- 18) PN-86/B-09700 „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”,
- 19) PN-98/M-74081 „Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych”.
- 20) PN-B-10729 z 1999 r. „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”.
- 21) PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.
- 22) PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do naw-

ierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

23) PN-EN 752-1:2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje”.

24) PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

25) PN-82-B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

26) PN-82-B-02001 - Obciążenia stałe.

27) PN-82-B-02003 - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

28) PN-80-B-02010, PN-80 / B-02010/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

29) PN-77-B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

30) PN-82-B-02003 - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

31) PN-86-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

32) PN-81-B-3020 - Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli.

33) PN-90-B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

34) PN-B-03264:2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

35) PN-B-06200 - Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

36) PN-87-M-69008 - Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.

PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania na konstrukcje; Oddziaływania ogólne: Ciężar obiektowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-2 Oddziaływania na konstrukcje; Oddziaływania ogólne: Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru

PN-EN 1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje; Oddziaływania ogólne: Oddziaływanie śniegiem

PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje; Oddziaływania ogólne: Oddziaływanie wiatru

PN-EN 1991-1-5 Oddziaływania na konstrukcje; Oddziaływania ogólne: Oddziaływania termiczne

PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1992-1-2: 2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-2: Reguły ogólne -Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe

PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe

PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów

PN-EN 1995-1-1: 2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Zasady ogólne i zasady dla budynków.

PN-EN 1995-1-2:2008 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-2:Postanowienia ogólne - Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.

PN-EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.

PN-EN 1996-1-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

PN-EN 1996-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 2: Uwarunkowania projektowe, dobór materiałów i wykonawstwo konstrukcji murowych.

PN-EN 1996-3:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 3: Uproszczone metody obliczania niezbrojonych konstrukcji murowych.

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

#### Inne opracowania

1) K. Ferenc: „Konstrukcje spawane – projektowanie połączeń”. Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Warszawa.

2) W. Kledzik, B. Kledzik, A. Kot: „Tablice do projektowania konstrukcji żelbetowych”. Wydawnictwo Arkada

3) W. Bogucki: „Tablice do projektowania konstrukcji metalowych”. Wydawnictwo Arkada.

4) J. Kobiak, W. Stachurski: „Konstrukcje żelbetowe”. Wydawnictwo Arkady.

- 5) A. Łapko : „Projektowanie konstrukcji żelbetowych.” Wydawnictwo Arkady
- 6) K. Grabiec: „Konstrukcje betonowe. Przykłady obliczeń. Wydawnictwo PWN
- 7) Statykę elementów konstrukcyjnych obliczono programem Autodesk Robot Structural Analysis 2011
- DIN EN 1992 – 1 – 1, EC2 mit Nationalem Anhang A1
- Heft 240 des DAfStb
- Heft 600
- Schneider - Bautabellen für Ingenieure
- „Vorlesungen über Massivbau”, Fritz Leonhardt
- „Konstrukcje Żelbetowe” Tom 1 do 5, Włodzimierz Starosolski
- „O interpretacji warunków środowiskowych ...”, Zubryga A., Śliwska A., Inżynieria i Budownictwo 3/2010

14. INFORMACJA  
BIOZ

Zamieszczono w tomie 1 PZT.