



Karta informacyjna przedsięwzięcia pn.

***Budowa wielofunkcyjnych pawilonów hodowlano-wystawienniczych z zapleczem biurowo-konferencyjnym wraz z zagospodarowaniem terenu i wybiegami zewnętrznymi zwierząt zwanego „Orientarium”, na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi przy ul. Konstantynowskiej 8/10
(działka nr: 43/2)***



BMT POLSKA SP. Z O.O.

SIEDZIBA:
UL. SOCHACZEWSKA 8
53-133 WROCLAW
BIURO:
UL. MENNICZA 13
50-057 WROCLAW
TEL./FAX. 71 343 58 95

WROCLAW, marzec 2016 r.

SPIS TREŚCI

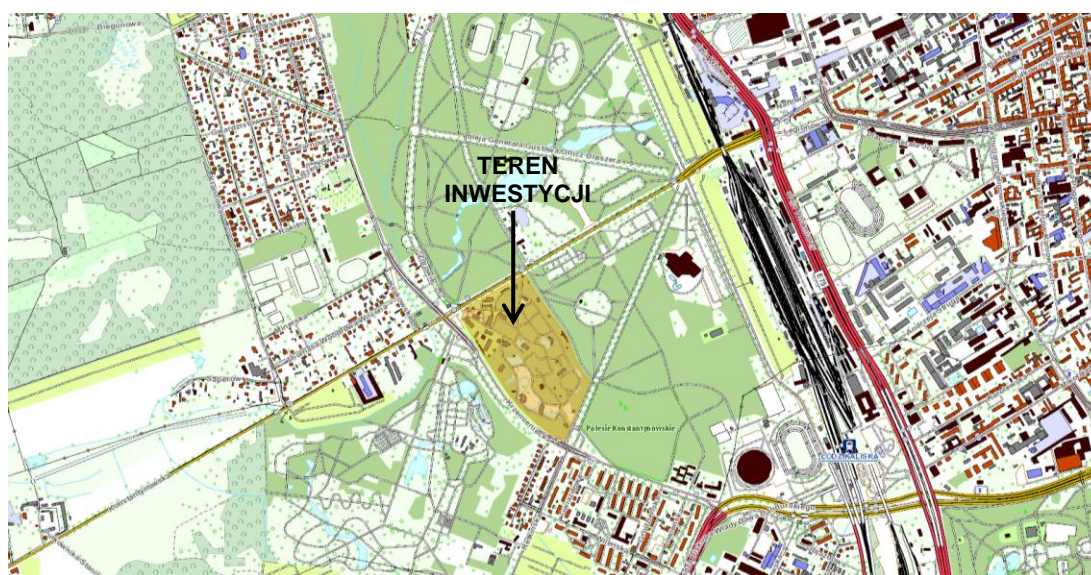
1	<u>RODZAJ, SKALA I USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA</u>	2
2	<u>POWIERZCHNIA NIERUCHOMOŚCI I OBIEKTU ORAZ AKTUALNY SPOSÓB JEGO WYKORZYSTANIA</u>	5
2.1	BILANS POWIERZCHNI	5
2.2	AKTUALNY SPOSÓB WYKORZYSTANIA	5
3	<u>RODZAJ TECHNOLOGII</u>	12
3.1	STAN ISTNIEJĄCY	12
3.2	STAN PROJEKTOWANY	12
3.3	POWAŻNA AWARIA PRZEMYSŁOWA	22
4	<u>EWENTUALNE WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA</u>	23
5	<u>PRZEWIDYWANE ILOŚCI WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW I ENERGII</u>	23
6	<u>ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO</u>	24
6.1	FAZA BUDOWY	24
6.2	FAZA EKSPLOATACJI	24
7	<u>RODZAJE I ILOŚCI WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII</u>	29
7.1	EMISJA GAZÓW I PYŁÓW DO POWIETRZA	29
7.1.1	FAZA BUDOWY	29
7.1.2	FAZA EKSPLOATACJI	31
7.1.2.1	Charakterystyka źródeł emisji niezorganizowanej	31
7.1.2.2	Imisja gazów i pyłów	34
7.1.2.3	Uwagi metodyczne dotyczące modelowania stężeń pyłu PM _{2,5}	41
7.1.3	PODSUMOWANIE	42
7.2	EMISJA HAŁASU	42
7.2.1	FAZA BUDOWY	42
7.2.2	NORMY HAŁASU	43
7.2.3	FAZA EKSPLOATACJI	45
7.2.3.1	Źródła hałasu	45
7.2.3.2	Obliczenia poziomu hałasu	50
7.2.4	PODSUMOWANIE	53
7.3	ODPADY	54
7.3.1	FAZA BUDOWY	54
7.3.2	FAZA EKSPLOATACJI	56
7.3.3	PODSUMOWANIE	59
7.4	ŚCIEKI	59
7.4.1	FAZA BUDOWY	59
7.4.2	FAZA EKSPLOATACJI	60
7.4.3	PODSUMOWANIE	61
8	<u>MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO</u>	61
9	<u>OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIETNIA 2004 R. O OCHRONIE PRZYRODY, ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZNEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA</u>	62

1 RODZAJ, SKALA I USYTUOWANIE PRZEDSIĘWZIĘCIA

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt a)

Inwestycja polega na budowie wielofunkcyjnego pawilonu hodowlano-wystawienniczego wraz z zagospodarowaniem terenu i wybiegami zewnętrznymi zwierząt, zwanego „Orientarium”, na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi przy ul. Konstantynowskiej 8/10. Planowany kompleks będzie składał się z pawilonu wejściowego, pawilonu wystawienniczego, budynków gastronomicznych, budynku stajni małych zwierząt. Obiekty będą pełniły funkcje: kongresową, biurową, gastronomiczną i ekspozycyjną.

Miejski Ogród Zoologiczny jest usytuowany na działce nr 43/2 obręb: M. Łódź Polesie 16 o łącznej powierzchni 16,5 ha, a inwestycja będzie zlokalizowana we wschodniej części działki na obszarze ok. 7,48 ha.



Rysunek 1. Teren inwestycji (kolor pomarańczowy)
[źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>]

Przedmiotem inwestycji jest:

- budowa pawilonu wejściowego, hodowlano-wystawienniczego, budynków gastronomicznych, budynku stajni małych zwierząt,
- remont istniejących wybiegów dla zwierząt (pingwiny, lwy, tygrysy),
- budowa niezbędnej infrastruktury technicznej,
- przebudowa i budowa dróg wewnętrznych, dla ruchu samochodowego i pieszego.

Projekt jest realizowany w formule „zaprojektuj i wybuduj”. Inwestycja może przebiegać etapowo (3 etapy).

Dla terenu inwestycji nie ma ustalonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. W Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Łodzi (Uchwała nr XCIX/1826/10 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 27 października 2010 r.) teren został oznaczony symbolem ZP1 - tereny zieleni urządzonej.

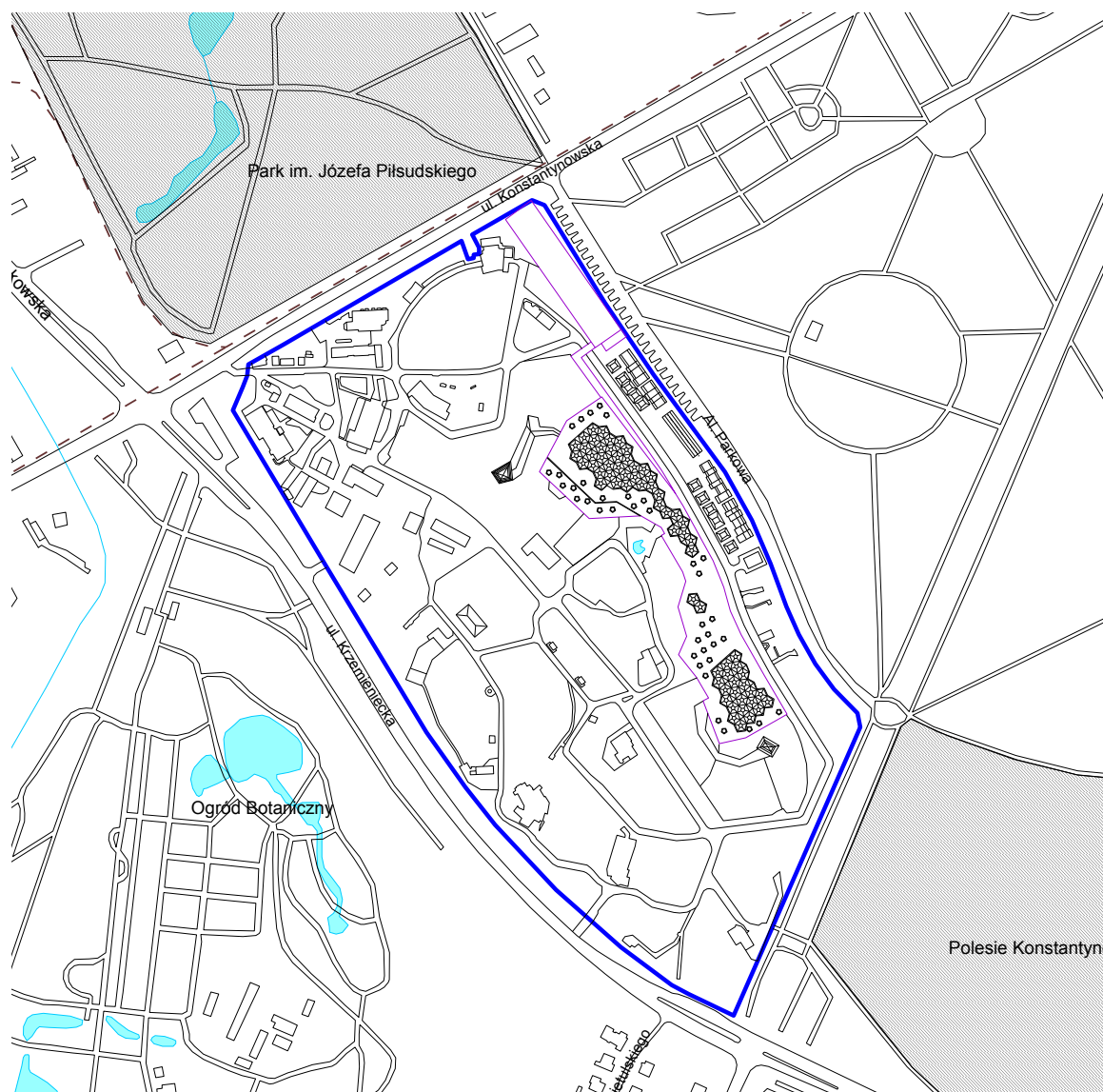


Rysunek 2. Lokalizacja terenu inwestycji na rysunku ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Łodzi

Istniejące obiekty Miejskiego Ogrodu zoologicznego znajdują się w zachodniej części działki w tym - budynki Zarządu Zieleni Miejskiej.

Otoczenie terenu inwestycji stanowią:

- od południa: zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna i wielorodzinna (w odległości ok. 50 m),
- od zachodu: ul. Krzemieniecka, a za nią Łódzki Ogród Botaniczny,
- od południowego wschodu: Polesie Konstanytnowskie (rezerwat),
- od północy: ul. Konstanytnowska, a za nią park,
- od wschodu: park.



Rysunek 3. Otoczenie terenu Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi
(kolor niebieski - granice działki 43/2)

Zatrudnienie, obsługa komunikacyjna

Miejski Ogród Zoologiczny jest udostępniany zwiedzającym przez cały rok w godzinach w godzinach 9⁰⁰-18⁰⁰ (zimą do 15⁰⁰, latem do 19⁰⁰). Planowane zatrudnienie w kompleksie Orientarium to ok. 134 osób.

Ruch samochodów dostawczych związany z eksploatacją obiektów (dostawa karmy, odbiór odpadów) będzie kształtował się na poziomie: 6 pojazdów dostawczych/dobę oraz 1 samochód ciężarowy na tydzień (po realizacji inwestycji dla całego Ogrodu).

2 POWIERZCHNIA NIERUCHOMOŚCI I OBIEKTÓW ORAZ AKTUALNY SPOSÓB WYKORZYSTANIA

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt b)

2.1 BILANS POWIERZCHNI

Miejski Ogród Zoologiczny w Łodzi jest usytuowany na działce nr 43/2 obręb: M. Łódź Polesie 16 o łącznej powierzchni 165 278,63 m².

Bilans powierzchni po realizacji inwestycji przedstawia się następująco:

⇒ powierzchnia zabudowy	ok. 31 092,74 m ²
w tym powierzchnia projektowanej rozbudowy	ok. 22 383,92 m ²
⇒ powierzchnia parkingów, dróg, placów, chodników	ok. 34 724,55 m ²
w tym powierzchnia projektowanych terenów utwardzonych:	ok. 14 417,03 m ²
⇒ powierzchnia biologicznie czynna	ok. 99 461,34 m ²
w tym powierzchnia biologicznie czynna projektowana:	ok. 38 906,44 m ²

Teren wyznaczony pod lokalizację kompleksu został ustalony we wschodnim pasie łódzkiego ZOO i obejmuje obszar ok. 7,48 ha na działce nr 43/2.

2.2 AKTUALNY SPOSÓB WYKORZYSTANIA

Miejski Ogród Zoologiczny, na którego terenie powstanie kompleks „Orientarium” jest usytuowany na działce nr 43/2. Dwa istniejące wjazdy na teren ZOO (obsługa eksploatacyjna i droga pożarowa) znajdują się od ul. Krzemienieckiej i ul. Konstanytownskiej. Na terenie inwestycji jest zlokalizowany parking dla samochodów osobowych przy budynku Zarządu Zieleni Miejskiej (11 miejsc postojowych).

Początki Miejskiego Ogródu Zoologicznego w Łodzi sięgają okresu międzywojennego ubiegłego wieku, kiedy powstało pierwsze ogrodzenie obiektu. ZOO założono na terenach pierwotnego kompleksu leśnego Polesie Konstanytownskie (Zdrowie) i obecnie jest ograniczone ulicami: Konstanytownską, Krzemieniecką oraz Aleją Parkową. Teren ogrodu jest częściowo zabudowany licznymi obiektami zoologicznymi, gastronomicznymi, rekreacyjnymi, administracyjnymi, komunikacyjnymi i gospodarczymi, które były wielokrotnie modernizowane z postępem czasu. Podobnie w północno-wschodniej części ogrodu, przeznaczonej na inwestycję, posadowione są obiekty budowlane oraz podziemne instalacje infrastrukturalne o zróżnicowanych głębokościach posadowienia, przeznaczone do likwidacji (objęte odrębnym zezwoleniem). Wśród istniejącej zabudowy przebiegają ciągi komunikacyjne o nawierzchniach utwardzonych i rozmaite ogrodzenia budynków lub wybiegów. Całość terenu porastają stare drzewa liściaste i iglaste, szczególnie liczne na terenach zielonych, gdzie wypada zachodni narożnik projektowanego budynku ekspozycyjnego.

Na terenie inwestycji znajduje się bogaty drzewostan. Projekt „Orientarium” zakłada niezbędną wycinkę drzew jedynie w miejscu kolizji z proponowaną architekturą, elementami zagospodarowania i wybiegami. Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków, w związku z tym nie ma również konieczności uzyskania zgody Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na wycięcie drzew. Ponadto zgodnie z art. 83f ust. 1 pkt 6 oraz art. 83 ust. 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880, Dz.U.2015.1651 j.t. z późn. zm.) nie ma konieczności uzyskania zezwolenia na wycinkę drzew. Wycinkę drzew przewiduje się poza okresem lęgowym (od 16 października do końca lutego).

W celu zabezpieczenia istniejącej roślinności (nieprzeznaczonej do wycinki) na etapie realizacji zostaną wyznaczone strefy bezpieczeństwa (ochronne), a prace w ich pobliżu będą prowadzone z jak największą dbałością. Strefa taka powinna zapobiegać wszelkim uciążliwościom. Jakielkolwiek prace prowadzone na tym obszarze będą wykonane w miarę możliwości ręcznie.

Wyznaczenie strefy bezpieczeństwa wokół drzew

Ze względu na ryzyko uszkodzeń wszystkich części drzew istniejących na placu budowy, konieczne jest wyznaczenie strefy bezpieczeństwa w obrębie której niedozwolony jest ruch pojazdów i sprzętu oraz składowanie materiałów. W tym zakresie leży system korzeniowy drzew, który powinien być szczególnie chroniony podczas budowy.

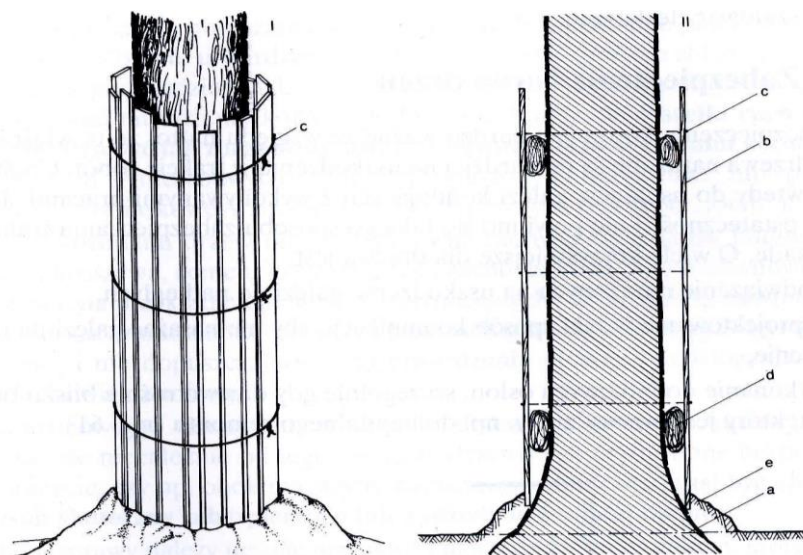
Strefę tę, zwyczajowo określa się za pomocą powierzchni wyznaczonej przez rzut korony na płaszczyźnie – najczęściej stosowana metoda jednak najbardziej adekwatna w przypadku drzew o prawidłowo wykształconej i rozłożystej koronie. Inna metoda (szczególnie polecana w przypadku drzew o wąskich lub kolumnowych koronach lub też zniekształconych koronach i dla drzew o gorszej kondycji zdrowotnej) bazuje na pomiarze średnicy pnia drzewa na wysokości 130 cm od nasady. Średnicę mnoży się przez współczynnik 0,12 m. Otrzymana wartość stanowi promień strefy bezpieczeństwa, której środek stanowi pień drzewa.

Zabezpieczenie pni drzew

Jeśli nie będzie możliwości zabezpieczenia całości drzewostanu istniejącego, większość pni drzew zostanie oszalowana szczelnie za pomocą desek o dł. min. 150-170 cm (najkorzystniej jest, gdy osłona sięga do wysokości pierwszych gałęzi, czyli ok. 2 m). Deski te, powinny być zdystansowane od pnia za pomocą np. elastycznych rur drenarskich, mat słomianych lub rozciętych jednostronnie opon. Przy szalowaniu pnia należy zwrócić uwagę, aby:

- deski szczelnie przylegały na całej powierzchni pnia,
- dolna część deski miała oparcie w podłożu, deska nie powinna opierać się na nabiegach korzeniowych,
- opaski mocujące szalowanie do pnia należy stosować w odległości co 40-60 cm od siebie, a więc minimum 3 na pniu,
- oszalowanie z desek powinno być przymocowane do pnia za pomocą opasek z drutu lub specjalnej taśmy stalowej.

Niedozwolone jest przybijanie gwoździami, kotwienie śrubami, zszywkami itp. szalunku do pnia drzew. Szalunek musi zapewniać swobodną wymianę gazową tkanek pnia i w żadnym wypadku nie może powodować uszkodzeń pnia oraz ubytków kory.



Sposób oszalowania pni drzew (rys. Chachulski Z., Chirurgia i pielęgnacja drzew, Józefów-Michalin 2000, Legraf)

I – widok z boku po oszalowaniu pnia

II – przekrój

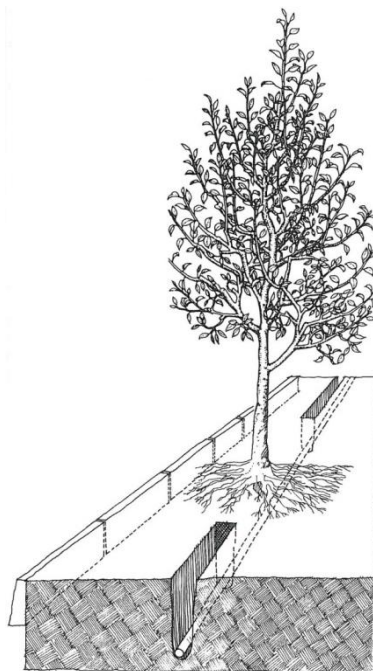
- a. poziom gruntu
- b. oszalowanie z desek
- c. drut lub opaska stalowa mocująca deski do pnia
- d. wypełnienie przestrzeni między pniem a deskami juta, warkoczem ze słomy lub starą oponą
- e. dodatkowa ziemia

Sposoby zabezpieczenia koron drzew oraz konarów

Ze względu na to, że korony drzew są z reguły najbardziej narażone na uszkodzenia w trakcie prac na budowie, należy zachować szczególną ostrożność w trakcie wykonywania robót w ich pobliżu:

- nie należy usuwać konarów i gałęzi kolidujących z pracami lub ruchem na placu budowy; dozwolone jest to w wyjątkowych przypadkach, kiedy nie ma możliwości zastosowania innych rozwiązań, tego typu inwazyjne zabiegi powinny uzyskać wcześniejszą akceptację właściwego Inspektora Nadzoru ds. zieleni,
- należy wykluczyć, za pomocą odpowiedniego zaprojektowania komunikacji w czasie budowy, możliwość operowania w zasięgu koron sprzętu budowlanego mogącego doprowadzić do uszkodzania korony,
- w przypadku kolizji z wykonywanymi pracami (o ile jest to możliwe) zaleca się podwiązanie narażonych na uszkodzenia konarów i gałęzi.

W przypadku gdy wystąpi konieczność układania projektowanych instalacji podziemnych w obrębie strefy bezpieczeństwa wokół drzew niezbędne jest stosowanie metody przecisków podziemnych. Głębokość na jakiej należy je wykonywać, to min. 1,2 m poniżej poziomu gruntu.



Schemat realizacji instalacji podziemnych w sąsiedztwie drzew istniejących – w obrębie strefy bezpieczeństwa instalacje kładzione metodą przecisków podziemnych

Lokalizacja nowo projektowanych obiektów wraz z wybiegami zewnętrznymi wchodzących w skład „Orientarium” wymaga rozbiórek budynków, budowli oraz elementów zagospodarowania terenu istniejących w obrębie obszaru inwestycji. Prace te zostaną objęte odrębnym zezwoleniem.

Na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego przebiegają następujące sieci i przyłącza uzbrojenia podziemnego:

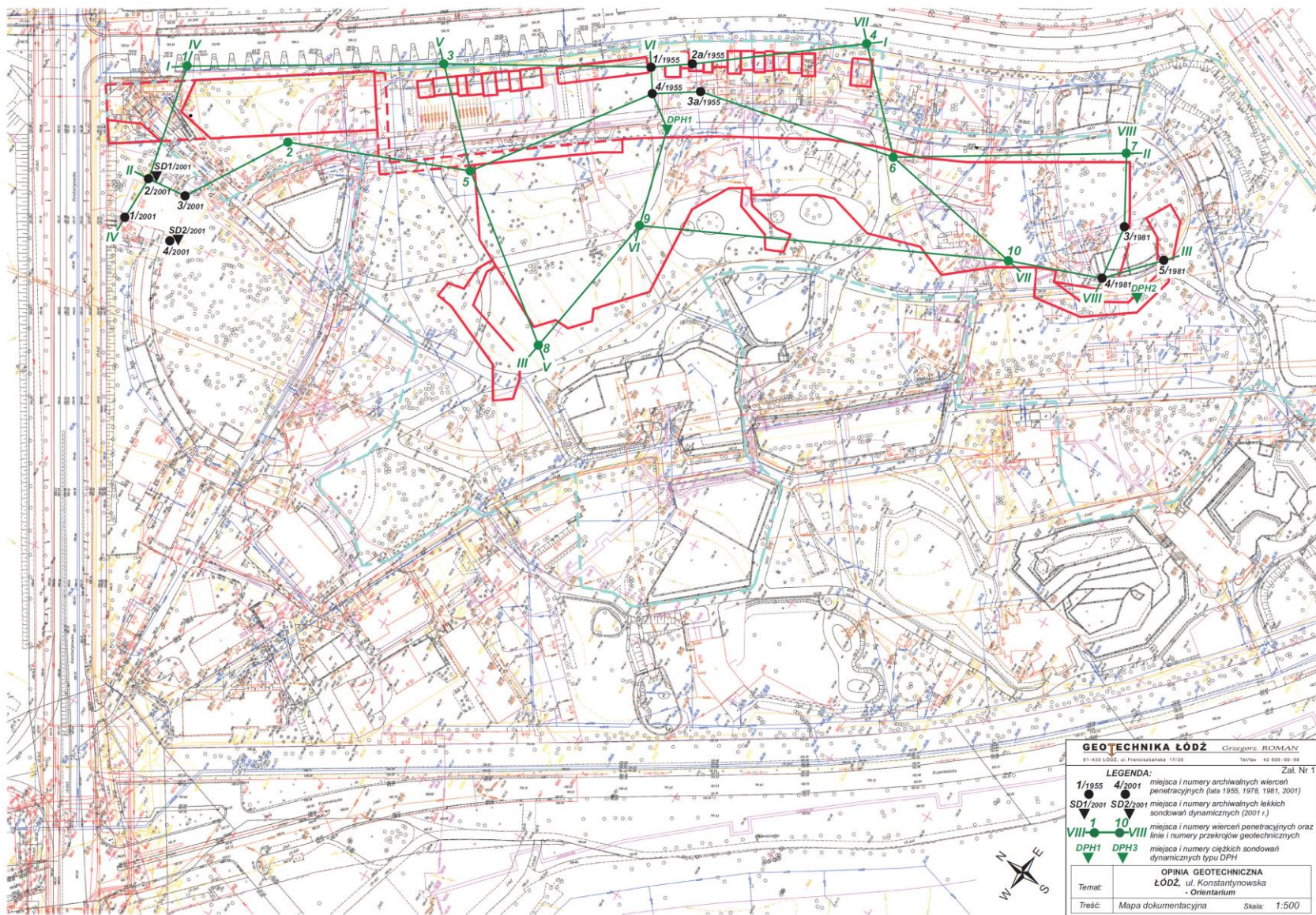
- ⇒ kanalizacja deszczowa,
- ⇒ kanalizacja sanitarna,
- ⇒ sieć wodociągowa,
- ⇒ sieć teletechniczna,
- ⇒ sieć gazowa,
- ⇒ sieć energetyczna,
- ⇒ sieć ciepłownicza.
- ⇒ w zachodniej części przebiega kolektor kanalizacji ogólnospławnej.

W zasięgu oddziaływania inwestycji nie występują żadne zabytki podlegające ochronie na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, a te które znajdują się w dalszej odległości, nie są narażone na oddziaływanie planowanej inwestycji ponieważ jej oddziaływanie nie wykracza poza obręb działki Inwestora.

Charakterystyka warunków geotechnicznych

W lutym 2016 r. firma Geotechnika Łódź Grzegorz Roman wykonała *Opinię geotechniczną dla programu funkcjonalno-użytkowego Orientarium Miejskiego Ogrodu Zoologicznego przy ul. Konstytucyjnej 8/10 w Łodzi.*

W ramach przeprowadzonych prac terenowych wykonano 4 wiercenia o głębokości 5 m w dostępnych miejscach I kategorii geotechnicznej i 6 wierceń o głębokości 10 m w rejonie budynku ekspozycyjnego II kategorii. Makroskopowe badania profili gruntowych uzupełniono o stożkowe sondowania dynamiczne DP i kontrolne badania laboratoryjne gruntów. Skorzystano również z archiwalnych badań. Lokalizację otworów przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 4. Lokalizacja otworów badawczych gruntu i przebieg przekrojów geotechnicznych

Budowa geologiczna

Podłoże obiektu charakteryzuje się generalnie warstwowym typem budowy geologicznej przy braku niekorzystnych zjawisk geologicznych. Osady czwartorzędowe są reprezentowane przez nieskaliste grunty plejstoceńskie – gliny morenowe oraz piaski genezy wodnolodowcowej i lokalnie mułki jeziorno-zastoiskowe. Strop mineralnych, rodzimych gruntów spoistych lub niespoistych przykrywa ciągła warstwa współczesnych gruntów nasypowych lub marginalnie płyty gleby. Ze względu na zróżnicowanie stanu i składu gruntów nasypowych, wyróżniono jedynie nasypy niebudowlane w stanie luźnym i zmiennym składzie: piaski przemieszane w różnych proporcjach z glębą. Grunty tego typu występują przypowierzchniowo i nieregularnie ciągłą warstwą na terenie całego ogrodu, a ich stwierdzona miąższość jest zróżnicowana i waha się od 0,3 do 2,5 m. Nasypy niebudowlane osiągają największą miąższość liniowo wzdłuż instalacji podziemnych, gdzie stanowią ich zasypki. Gniazdowo wokół istniejących obiektów budowlanych, do głębokości ich posadowienia, występują również nasypy stanowiące zasypki dawnych pachwin wykopów fundamentów. W obrysie projektowanej zabudowy, całość gruntów tego typu wraz z instalacjami podziemnymi i pozostałościami po wyburzonych obiektach, będzie wymagać usunięcia lub wymiany. Na przekrojach geotechnicznych przebieg spągu nasypów niebudowlanych zgeneralizowano i interpretowano linią przerywaną jako orientacyjny, z uwagi na brak wiedzy o głębokości posadowienia licznych obiektów budowlanych na terenie ogrodu.

Mineralne, rodzime grunty nieskaliste rozdzielono na dziesięć warstw geotechnicznych:

Warstwa geotechniczna I obejmuje całość nadglinowych gruntów piaszczystych w postaci piasków kwarcowych o bardzo zróżnicowanej miąższości, która waha się od 0,3 do ponad 10,0 m. Jak wykazały sondowania dynamiczne, grunty piaszczyste znajdują się w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym o $I_D=0,60 - 0,70$. Uwzględniając ich zróżnicowaną granulację piaski drobne wydzielono w warstwę Ia, a piaski średnie w warstwę Ib. Grunty piaszczyste są częściowo nawodnione, a jedynie wzdłuż ogrodzenia ZOO są wilgotne. Nie można wykluczyć lokalnego rozluźnienia stropu rodzimych gruntów piaszczystych w rejonach prowadzonych dotychczas głębokich wykopów pod linie kanalizacji i budynki.

Warstwa geotechniczna II występuje jedynie lokalnie przy powierzchni terenu na północnym wschodzie i południu. Glinę pylastą lub piasek gliniasty laminowany gliną pylastą wydzielono w warstwę IIa, a pyły piaszczyste laminowane piaskiem pylastym w warstwę IIb. Słabonośne mułki pylasto-gliniaste grupy C znajdują się w stanie twardoplastycznym na granicy stanu plastycznego o uogólnionym $I_L=0,25$.

Warstwy geotechniczne III obejmują gliny morenowe grupy B o bardzo urozmaiconej rzeźbie stropu. Elewacje stropu glin występują 193 – 194 m npm, a jego obniżenia zapadają na północy i południu poniżej 184 m npm. Gliny genezy lodowcowej wykształcone są w postaci gliny i gliny piaszczystej lub mało spoistego piasku gliniastego, miejscami laminowanego piaskiem. Spoiste grunty morenowe rozdzielono w zależności od ich stanu i rodzaju na gliny w stanie półzwarłym lub zwarłym o $I_L<0,00$ (warstwa IIIa), dominujące w podłożu gliny piaszczyste i gliny w stanie twardoplastycznym o $I_L=0,10 - 0,20$ (warstwa IIIb). Mało spoiste piaski gliniaste lub gliny piaszczyste występujące lokalnie w stanie plastycznym wydzielono w warstwę IIIc o uogólnionym $I_L=0,30 - 0,40$. Gliny pylaste i pyły o własnościach tiksotropowych, w stanie twardoplastycznym na granicy stanu plastycznego o uogólnionym $I_L=0,25$ i ujęto je w warstwę IIId.

Warstwa geotechniczna IV obejmuje całość śródglinowych przewarstwień lub soczewek piasków drobnych o niewielkiej miąższości do 1 m, dla których przyjęto podobne zagęszczenie jak dla piasków nadglinowych $I_D=0,60 - 0,70$. Grunty piaszczyste są częściowo nawodnione jedynie wzdłuż ogrodzenia ZOO, a na pozostałym obszarze całkowicie nawodnione wodą gruntową pod napięciem hydrostatycznym. Przerwane wykopem mogą wykazywać własności kurzawkowe lub przy przekroczeniu wytrzymałości warstwy nieprzepuszczalnych gliny w stropie, mogą spowodować zerwanie i zniszczenie dna wykopu oraz jego zalanie.

Warstwa geotechniczna V obejmuje całość nadglinowych i śródglinowych gruntów gruboziarnistych w postaci żwirów, pospółek i płata bruków morenowych, dla których przyjęto podobne zagęszczenie jak dla piasków $I_p=0,60 - 0,70$. Płaty lub przewarstwienia żwirów i pospółki są nawodnione i wykazują znacznie wyższą wodoprzepuszczalność od występujących piasków.

Całość gruntów rodzimych, występujących w podłożu obiektu, charakteryzuje się ogólnie dobrymi parametrami wytrzymałościowymi z wyjątkiem słabonośnych pyłów i gruntów spoistych w stanie plastycznym. Jednak duże zróżnicowanie litologii, rozprzestrzenienia i miąższości poszczególnych warstw geotechnicznych, a w szczególności niekorzystne warunki hydrogeologiczne powodują, że warunki geotechniczne należy uznać za złożone.

Warunki hydrogeologiczne

Pod względem hydrograficznym rejon inwestycji odwadniają: rz. Łódka na zachodzie, przepływająca tuż za skrzyżowaniem ul. Konstytucyjnej z Krzemieniecką oraz rz. Karolewka na południu. Główny wododział pomiędzy zlewniami tych rzek przebiega na kierunku NE–SW, centralnie przez rejon inwestycji i cały teren ZOO. Warstwowy typ budowy geologicznej oraz kontakt wysoczyzny polodowcowej z dolinami rz. Łódki na zachodzie i rz. Karolewki na południu, ma decydujący wpływ na duże zróżnicowanie warunków wodnych w podłożu inwestycji. Występujące warstwy wodonośne są związane z porowym środowiskiem czwartorzędowych piasków nad- lub śródglinowych i charakteryzują się zwierciadłem swobodnym lub lekko napiętym. Wodę gruntową obserwowano we wszystkich otworach na różnych głębokościach, w zależności od wysokości terenu lub rejonu, z wyjątkiem otw. 6, który jako jedyny był suchy.

W podłożu budynku ekspozycyjnego występują dwie warstwy wodonośne, które pozostają w więzi hydraulicznej i są związane z porowym środowiskiem piasków nad- i śródglinowych.

I warstwa wodonośna o zwierciadle swobodnym występuje obecnie na głębokości od 2,5 do 4,7 m ppt (191,9 – 190,7 m npm), a jej obecny stan uznaje się za bardzo niski. Woda gruntowa na północy wykazuje duży spadek hydrauliczny i nachylenie zwierciadła w granicach 191,3 – 186,8 m npm ku W, gdzie drekuje ją dolina rz. Łódki. Poziom wody gruntowej na południu osiąga 190,7 m npm i z tego rejonu drekuje ją dolina rz. Karolewki. II warstwa wodonośna charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym lub napiętym, które występuje nieregularnie w zróżnicowanej strefie na głębokościach od 3,2 do 8,7 m ppt (189,3 – 184,2 m npm), osiągając niewielkie miąższości do 1 m. Jej ustalone zwierciadło stabilizuje od 2,5 do 5,1 m ppt (192 – 187 m npm), wykazując podobne poziomy i kierunek spływu ku W, jak pierwsza warstwa wodonośna.

W celu zabezpieczenia wykopów zostaną wykonane ścianki szczelne. Głębokość wykopów wyniesie ok. ~-5,5 ppt. Wykopy będą odwadniane do kanalizacji ogólnospławnej.

3 RODZAJ TECHNOLOGII

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt c)

3.1 STAN ISTNIEJĄCY

Miejski Ogród Zoologiczny w Łodzi prowadzi działalność w zakresie utrzymania różnych gatunków zwierząt egzotycznych i krajowych oraz ich ekspozycji. Obowiązkiem Ogrodu jest zapewnienie odpowiednich warunków bytowych, pielęgnacyjnych i hodowlanych w celu ochrony i reprodukcji zwierząt, a zwłaszcza fauny ginącej.

Na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego można oglądać ekspozycje zwierząt pochodzących m.in. z Australii takie jak: papugi, korońce (największe gołębie świata), strusie emu, kangury i łabędzie czarne. Akwaria znajdująca się w osobnym pawilonie zamieszkuje morskie i słodkowodne zwierzęta: różnorodne gatunki ryb, beznogie płazy oraz kolorowe bezkręgowce - koralowce, ukwiały, krewetki. W wydzielonej części terenu znajduje się tzw. Mini ZOO czyli wybiegi oswojonych zwierząt gospodarskich. W tym miejscu zwiedzający mają możliwość bezpośredniego kontaktu z: owieczkami, kózkami, świnkami, kurami ozdobnymi, kaczkami i gęśmi. Inne zwierzęta jakie można podziwiać obecnie w łódzkim ZOO to: pandy małe, lemury katta, zebry, żyrafy Rothschilda, tygrysy syberyjskie, lwy, czy pingwiny. Wybiegi trzech ostatnich gatunków zwierząt zostaną wyremontowane.

Na terenie inwestycji znajduje się bogaty drzewostan. Koncepcja planowanego „Orientarium” zakłada niezbędną wycinkę drzew jedynie w miejscu kolizji z proponowaną architekturą, elementami zagospodarowania i wybiegami. Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków, w związku z tym nie ma również konieczności uzyskania zgody Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na wycięcie drzew. Ponadto zgodnie z art. 83f ust. 1 pkt 6 oraz art. 83 ust. 1 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880, Dz.U.2015.1651 j.t. z późn. zm.) nie ma konieczności uzyskania zezwolenia na wycinkę drzew. Wycinkę drzew przewiduje się poza okresem lęgowym (od 16 października do końca lutego).

Łódzkie ZOO jest zasilane w wodę z miejskiej sieci wodociągowej. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, a dalej miejskiej ogólnospławnej. Wody opadowe i roztopowe z terenów utwardzonych są odprowadzane do kanalizacji deszczowej, a dalej miejskiej ogólnospławnej.

Istniejące obiekty są podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej.

3.2 STAN PROJEKTOWANY

Przedmiotem inwestycji jest:

- budowa pawilonu wejściowego, hodowlano-wystawienniczego, budynków gastronomicznych, budynku stajni małych zwierząt, wraz z zagospodarowaniem terenu i wybiegami,
- remont istniejących wybiegów dla zwierząt (pingwiny, lwy, tygrysy),
- budowa niezbędnej infrastruktury technicznej,
- przebudowa i budowa dróg wewnętrznych, dla ruchu samochodowego i pieszego.

„Orientarium” będzie składało się z:

- placu wejściowego z elementami małej architektury, strefą kontroli dostępu i kontynuacją strefy wejściowej poprzez schody terenowe i pochylnie wraz z murkami oporowymi,
- pawilonu wejściowego wraz z centrum konferencyjnym i częścią administracyjną Ogrodu Zoologicznego oraz restauracją dostępną niezależnie,
- łącznika – galeria komunikacyjna ponad poziomem terenu łącząca pawilon wejściowy z pawilonem wystawienniczym z wybiegami dla zwierząt,

- pawilonu wystawienniczego z wybiegami wewnętrznymi i zewnętrznymi dla zwierząt wraz z wolierami oraz pawilonami wybiegów zewnętrznych,
- strefy gastronomicznej food court,
- budynku stajni małych zwierząt,
- stajenki zwierząt kopytnych wraz z wybiegiem,
- elementów małej architektury.

W ramach inwestycji zostaną poddane renowacji oraz przebudowie ciągi piesze i jezdne, wykonane drogi dojazdowe do obsługi eksploatacyjnej projektowanych obiektów oraz zapewnienia obsługi pożarowej. Od strony alei Parkowej ogrodzenie w części wejściowej na teren Ogrodu Zoologicznego zostanie przebudowane, a wzdłuż alei Parkowej, wraz z bramami technicznymi poddane renowacji.

Na poniższej rysunku przedstawiono wizualizację planowanego Orientarium.



Rysunek 5. Wizualizacja „Orientarium” od Al. Parkowej

Projekt przewiduje modernizację istniejących wybiegów zewnętrznych (wraz z wymianą lub modernizacją ogrodzenia):

- lwów azjatyckich,
- tygrysów syberyjskich,
- pingwinów.

Zostaną wykonane przyłącza do sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, teletechnicznej, gazowej, energetycznej i ciepłowniczej, wraz z koniecznymi przełożeniami tras kolidujących z elementami zagospodarowania. Zostaną również wykonane niezbędne do funkcjonowania poszczególnych obiektów instalacje: wodociągowa, kanalizacyjna, technologiczne, grzewcze, wentylacyjne, elektryczne zasilania i niskoprądowe. Zostanie zbudowana stacja transformatorowa. Do części gastronomicznej zostanie wykonane przyłącze gazowe niskiego ciśnienia.

„Orientarium” zakłada niezbędną wycinkę (lub przesadzenie) drzew jedynie w miejscu kolizji z proponowaną architekturą, elementami zagospodarowania i wybiegami. Zgodnie z obowiązującymi przepisami (rozdział 3.1) nie ma konieczności uzyskania zezwolenia na

wycinkę drzew. Wycinkę drzew przewiduje się poza okresem lęgowym (od 16 października do końca lutego).

Inwestycja może przebiegać etapowo (3 etapy). W miarę postępu prac poszczególne pawilony kompleksu z terenami ekspozycji zewnętrznej będą udostępniane zwiedzającym. Zostanie wydzielone tymczasowe wejście na teren ZOO. Zwierzęta na czas inwestycji zostaną przeniesione na inne istniejące wybiegi (jeśli będzie możliwe połączenie kilku gatunków). Pozostałe zwierzęta zostaną czasowo przeniesione do innych ogrodów zoologicznych.

W poniższej tabeli zestawiono gatunki i planowaną liczbę zwierząt do utrzymania w projektowanej części ZOO. W projektowanej części ogrodu zoologicznego znajdują się gatunki ze strefy orientальной - południowo-wschodniej części Azji - stąd nazwy ekspozycji: Wyspy Sundajskie i Celebes. Konkretna liczba i rodzaj zwierząt są uzależnione od kilku czynników takich jak m.in. możliwości finansowe Inwestora czy dostępność poszczególnych gatunków. Zwierzęta będą pozyskane z hodowli w innych ogrodach, w ramach programów hodowlanych ESB, EEP (Europejski Program Ochrony zwierząt - program ochrony zwierząt zagrożonych wyginięciem - hodowla wymierających gatunków w ogrodach zoologicznych) w ramach współpracy z hodowcami prywatnymi, z zakupu w specjalistycznych firmach.

Tabela 1. Planowane gatunki i liczba zwierząt do utrzymywania w projektowanym Orientarium

L.p.	Gatunek i planowana ilość osobników	Warunki utrzymania i ekspozycji
1.	Słoń indyjski <i>Elephas maximus</i>	Wskazane zachowanie w maksymalnej możliwej skali istniejących drzew i ich ochrona poprzez instalację pastuchów elektrycznych. Ponadto wystrój w postaci sztucznych i naturalnych pni drzew, skał i powalonych pni.
2.	Makak czubaty <i>Macaca nigra</i> grupa do 16 osobników	Wystrój z silnych pni, lin i platform, jak największy udział żywych krzewów i drzew.
3.	Babirusa <i>Babirusa celebensis</i> do 6 osobników lub anoa <i>Bubalus depressicornis</i> grupa do 5 osobników	Zachowanie i ochrona naturalnego drzewostanu. Konieczne wykonanie basenów i miejsc do kąpieli błotnych.
4.	Basen rafy koralowej – przewidziana obsada ryb około 1500 osobników przykładowo z rodzajów: <i>Heniochus</i> , <i>Chaetodon</i> , <i>Bodianus</i> , <i>Plectorhynchus</i> , <i>Pomacanthus</i> , <i>Pomacentrus</i> , <i>Naso</i> , <i>Arothron</i> , <i>Taeniura</i> , <i>Platax</i> , <i>Caesio</i> , <i>Pterocaesio</i> , <i>Amphiprion</i> , <i>Diodon</i> , <i>Chromis</i> , <i>Zebrasoma</i> , <i>Dascyllus</i> , <i>Ostracion</i> , <i>Pleuranthias</i> .	Wystrój w okresie początkowym (2-3 lata) wyłącznie z koralowców i skał sztucznych. Potem wskazane stopniowe nasadzenie żywych bezkręgowców. Oświetlenie mieszane (HQI, HQL, kryptonowe ew. nowoczesne LED) zapewniających dostarczenie widma światła zbliżonego do naturalnego.
5.	Basen ryb pelagicznych (rekinów) – przykładowa obsada: Rekiny z rodzajów <i>Carcharias</i> , <i>Stegosoma</i> , <i>Carcharinus</i> ok. 16 osobników, rochy <i>Rhinobates</i> sp. 6 osobników, płaszczki z rodzajów <i>Aetobates</i> , <i>Rhinoptera</i> , <i>Taeniura</i> , <i>Himantura</i> ok. 20 osobników, strzępiele <i>Epinephelus</i> sp. 5 osobników, mniejsze ryby pelagiczne z rodzajów <i>Lutianus</i> , <i>Caranx</i> , <i>Trachinotus</i> , <i>Abudefduf</i> ok. 300 szt.	Wystrój wyłącznie ze sztucznych raf i koralowców zapewniających możliwość ukrycia się mniejszych osobników. Przynajmniej w 1/3 basenu podłoże piaszczyste.
6.	Akwaria cieśniny Lembeh: ośmiornice fotogeniczne lub błękitne <i>Haplochena maculata</i> lub <i>Wunderpus photogenicus</i> – 4 szt; Ryby wędkarze <i>Antennarius</i> sp., <i>Dendrochirus</i> sp., <i>Rhinopias</i> sp., <i>Taenianotus</i> sp. 8 szt. <i>Sepia</i> sp., <i>Metasepia pfefferi</i> – 8 szt; Konik morski <i>Hippocampus</i> sp. – 30 szt.	Wystroje typowe dla akwariów ekspozycyjnych.

L.p.	Gatunek i planowana ilość osobników	Warunki utrzymania i ekspozycji
7.	Orangutan Pongo sp. – 2.4.3, langur Trachypithecus sp. – 12 szt., gibon Hylobates sp. 1.1.3	Bardzo istotne jest zapewnienie dostatecznej ilości urządzeń do wspinania. Część z nich powinna umożliwiać korzystanie z nich tylko przez langury i gibony.
8.	Gatunki ptaków przewidziane do hali wolnych lotów: dzioborożce <i>Aceros sp.</i> , <i>Anthracoseros sp.</i> , - 4 szt, szpak balijski <i>Leucosparr rothschildii</i> – 4 szt., Rudawka olbrzymia <i>Pteropus giganteus</i> – 10 szt., sójkowce <i>Garrulax sp.</i> , <i>Liocichla sp.</i> – 20 szt., żółwie brunatne <i>Manouria emys</i> – 6 szt., żółwie błotne <i>Geomyda sp.</i> , <i>Heosemys sp.</i> , - 10 szt.	Hala wolnego lotu będzie wyposażona w zbiornik wodny o głębokości do 1,5 m i powierzchni ok. 150 m ² oraz wodospad. Obsadzenie naturalną roślinnością zarówno drzewiastą, jak i bylinami i krzewami - istotny jest udział bambusów.
9.	Gawial sundajski <i>Tomistoma schlegelii</i> – 1.2 lub krokodyl syjamski <i>Crocodylus siamensis</i> – do 6 szt.	Basen bez roślinności zanurzonej, lecz z pływającymi na powierzchni roślinami z rodzajów <i>Pistia</i> i <i>Eichhornia</i> . Obsadzenie brzegów roślinnością bagienną i drzewami. Konieczne zagłębienie wypełnione korą i torfem na gniazdo.
10.	Pantera mglista <i>Neofelis nebulosa</i> – 1.1.2	Bogaty wystrój do wspinania ze strategicznie położonymi miejscami do odpoczynku, duży udział naturalnej roślinności.
11.	Niedźwiedź malajski	Podłoże naturalne, wskazane istotne zacienienie wybiegu i basen o głębokości do 2,0 m.

Poszczególne gatunki zwierząt wymagają zapewnienia odpowiednich warunków do bytowania. W związku z tym poniżej opisano przewidziane do wybudowania baseny. Baseny będą wyposażone w systemy oświetlenia.

1. Basen wewnętrzny Słoniarni - powierzchnia lustra 280 m², głębokość 0-3 m, objętość zbiornika 400 m³. Etapy filtracji wody:
 - I etap: filtracja bębnowa,
 - II etap: filtracja mechaniczna dyskowa,
 - III etap: filtracja ciśnieniowa lub podciśnieniowa,
 - filtr na złożu fluidalnym lub bioreaktor moving bed,
 - kolumna odgazowania.

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów wody w zbiorniku będzie on wyposażony w następujące elementy: system ozonowania, system lamp UV, instalację cyrkulacji wody, system chłodzenia i ogrzewania wody, urządzenia pomiarowe, pomiary laboratoryjne. W basenie znajdzie się obsada wzbogacająca basen słoniarni to w sumie około 100 dużych ryb z gatunków: *Leptobarbus rubripinna*, *Probarbus jullieni*, *Osphronemus goramy*, *Catlocarpio siamensis*, *Labeo rohita*, *Clarias batrachus*, sumy z rodzaju *Pangasius*.

2. Basen rafy koralowej - powierzchnia lustra 100 m², głębokość średnia 2,5 m, objętość zbiornika 250 m³ wody morskiej. Metody filtracji wody:
 - filtracja mechaniczna,
 - filtr biologiczny fluidalny lub bioreaktor moving bed na złożu dedykowanym,
 - kolumna odgazowania,
 - odpieniacz białek,
 - denitryfikator
 - żywa skała (naturalna dekoracja, w której zachodzą procesy nityfikacji i denitryfikacji).

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów wody w zbiorniku będzie on wyposażony w następujące elementy: reaktor wapnia, reaktor fosforanowy, system ozonowania, system

lamp UV, podłoże z drobnego piachu koralowego, instalację cyrkulacji wody, system chłodzenia i ogrzewania wody, urządzenia pomiarowe, pomiary laboratoryjne, centralny odkurzacz, system korekty parametrów wody. Obsadę zbiornika będą stanowiły: **ryby kostne:** *Caesio caerulea*-50, *Caesio cunning*-50, *Callopleles* *altivelis*-10, *Hemitaenichthys polylepis* 30, *Chelmon rostratus*-10, *Forcipiger flavissimus*-10, *Zebrasoma flavescens*-50, *Zebrasoma veliferum* 30, *Coris gaimard*-2, *Labroides dimidiatus*-20, *Pseudanthias squamipinnis* 200, *Acanthurus nigricans*-30, *Acanthurus triostegus*-30, *Paracanthurus hepatus* 10, *Genicanthus watanabei*-10, *Pomacanthus annularis*-2, *Chromis retrofasciata*-100, *Chromis viridis*-100, *Dascyllus aruanus*-30, *Chrysiptera cyanea*-30. *Bodianus axillaris*-10, *Centropyge bicolor*-5. *Pygoplites diacanthus*-4, *Valenciennesa striggata*-20, *Nemateleotris decora*-20, *Naso lituratus* 20, *Naso vlamingi* 10, *Siganus vulpinus*-10. **Ryby spodouste:** *Neotrygon kuhlii* 4, **Bezkęgowce:** *Sinularia flexibilis* green, *Sinularia dura*, Grzybowieńce z rodzaju *Discosoma*, *Rhodactis*, *Pavona* sp. *Euphyllia ancora*, *Favia* sp., *Pachyclavularia*, *Acropora* sp., *Montipora* sp., *Pocillopora* sp. *Tridacna* sp., *Diadema setosum*.

3. Basen dla rekinów: powierzchnia lustra wody: 600 m², głębokość zmienna 1,5 m - 6 m, objętość 2500 m³. Metody filtracji wody:
 - filtracja mechaniczna,
 - filtr biologiczny fluidalny lub bioreaktor moving bed na złożu dedykowanym,
 - kolumna odgazowania,
 - odpieniacz białek.

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów wody w zbiorniku będzie on wyposażony w następujące elementy: system ozonowania, system lamp UV, podłoże- z drobnego piachu koralowego, system cyrkulacji wody, system chłodzenia oraz ogrzewania wody, urządzenie pomiarowe, pomiary laboratoryjne, centralny odkurzacz, system korekty parametrów wody. Obsadę zbiornika będą stanowiły: **Ryby spodouste:** *Stegostoma fasciatum* 1,1 *Sphyrna lewini* 2,2 *Carcharhinus melanopterus* 2,5 lub *Carcharhinus limbatus* 2,5 *Aetobatus ocellatus* 3,5 *Himantura uarnak* 4,4, *Rhina anclystoma* 2,2 *Rhinobatos cemiculus* 1,5 *Rhynchobatus djedensis* 2,2. **Ryby kostne:** *Cheilinus undulatus* 1, *Epinephelus tukula* 1, *Epinephelus lanceolatus* 2, *Gnathanodon speciosus* 30, *Alectis indica* 40, *Platax batavianus* 30, *Megalops cyprinoides* 10, *Sphyrna barracuda* 4, *Lutjanus quinquelineatus* 200, *Plectorhinchus chaetodonoides* 30, *Choerodon schoenleinii* 2, *Arothron stellatus* 2, *Aluterus scriptus* 1, *Pseudobalistes flavimarginatus* 2, *Acanthurus xanthopterus* 30.

4. Zbiornik typu Cylinder: powierzchnia lustra wody ok. 11 m², średnica cylindra 3,8 m, głębokość maksymalna 3 m, objętość całości ekspozycji maksymalnie 30 m³. Obsada zbiornika: *Pterapogon kauderni* z wód otaczających wyspę Banggai 300 sztuk, *Meiacanthus grammistes*- drobne babki 40 szt., *Diadema setosum*- jeżowiec, w którego igłach chowają się młodociane osobniki gatunku *P. kauderni*. Sugerowana ilość 30 szt., Krewetki *Lysmata amboinensis* krewetka czyszcząca 30 szt., Po ustabilizowaniu parametrów zbiornika do zbiornika zostaną wprowadzone koralowce: *Euphyllia* sp., *Xenia* sp., *Discosoma* sp., *Rhodactis* sp., *Sarcophyton* sp.

Zostanie zastosowana filtracja kompaktowa. Filtry kompaktowe będą wyposażone w: odpieniacz białek, moving bed bioreaktor na złożu dedykowanym, trickle filter, sterylizację uv, generator ozonu, filtry wstępne do wychwytywania nieczystości, filtr węgla aktywnego, pompę obiegową, pompę układu filtracji. Dodatkowo zbiornik będzie wyposażony w: podłoże z drobnego piachu koralowego, instalację cyrkulacji wody, reaktor fosforanowy, dekoracje, system chłodzenia oraz ogrzewania wody, system korekty parametrów, urządzenia pomiarowe, pomiary laboratoryjne, obsługa zbiornika.

5. Cieśnina Lambeh - system kilku zbiorników ekspozycyjnych prezentujący podwodną faunę okolic cieśniny Lembeh. Instalacja zostanie oparta o dwa kompaktowe moduły filtrujące wodę zwane system podtrzymania życia LSS. Każdy z modułów będzie oczyszczał wodę kompleksowo w kilku zbiornikach ekspozycyjnych. Woda ze

splwających zbiorników będzie mieszać się ze sobą we wspólnej instalacji filtracyjnej ale same zwierzęta pozostają odseparowane od siebie ścianami dzielącymi zbiorniki ekspozycyjne. Każdy filtr kompaktowy będzie obsługiwał 2-3 zbiorniki ekspozycyjne. Powierzchnia lustra wody 50 m², głębokość zbiorników maksymalnie 1,5 m, objętość całości ekspozycji maksymalnie 40 m³. Zostanie zastosowana filtracja kompaktowa. Dodatkowe elementy wyposażenia: podłóże z drobnego piachu koralowego, instalację cyrkulacji wody, dekoracje, system chłodzenia oraz ogrzewania wody, reaktor fluidalny, urządzenia pomiarowe, pomiary laboratoryjne. Obsada zbiorników będzie następująca: **Zbiornik nr 1:** *Thaumoctopus mimicus*- 1 szt. **Zbiornik nr 2:** *Sepia bandensis*/*Metasepia pfefferi*- zbiornik jednogatunkowy na dnie możliwy drobny żwirek lub *Miracle mud*. Do zbiornika można wprowadzić koralowce miękkie oraz żywą skałę jako podstawę dekoracji. **Zbiornik nr 3:** Zbiornik zasiedlony rybami z rodzajów: *Antennarius* sp. *Rhinopias* sp. *Histrio* sp. w połączeniu z ukwiałami oraz żywą skałą. **Zbiornik nr 4:** Zbiornik z murenami strzępielami i skrzydlicami: *Pterois volitans*- 6 szt., *Cephalopolis miniata* 1 szt., *Enchelycore paradalis* 2 szt., *Chromileptes altivelis* 1 szt., *Gymnomurena zebra* 1 szt., *Rhinomurena quaesita* 2 szt. **Zbiornik nr 5:** Zbiornik z konikami morskimi *Hippocampus kuda*. Lub *H. barbouri*. Zbiornik z imitacją trawy morskiej oraz elementami żywej skały. **Zbiornik nr 6:** Zbiornik z grubszą warstwą drobnego żwirku koralowego około 30 cm. Ekspozycja z gatunkami ryb zasiedlającymi dno morskie: *Heteroconger polyzona*, *Heteroconger hassi*, *Gorgasia maculata* oraz z rybami pływającymi wertykalnie *Aeoliscus strigatus*. Bezkęgowce mobilne takie jak rozgwiazdy piaskowe oraz strzykwa zwana ogórkiem morskim będą odpowiednim dodatkiem na dno zbiornika. Zbiornik może służyć jako ekspozycja zmienna, tymczasowa.

6. Rozlewisko wodne z wodospadem - zbiornik pozbawiony zwierząt. Powierzchnia lustra wody 150 m², głębokość zmienna 0-1,5 m, objętość 150 m³. Brak oświetlenia dodatkowego - zbiornik będzie oświetlany pośrednio przez lampy przewidziane do uprawy roślin oraz światło naturalne wnikające przez dach budynku. Woda będzie poddawana filtracji mechanicznej, koagulacji. Dodatkowe wyposażenia rozlewiska: system lamp UV, centralny odkurzacz, instalacja cyrkulacji wody, wodospad.
7. Basen Gawiali Sundajskich/Krokodyli Syjamskich. Powierzchnia lustra wody 50 m², głębokość zmienna 0-3 m, objętość 100 m³ wody słodkiej. Brak oświetlenia dodatkowego - zbiornik będzie oświetlany pośrednio przez lampy przewidziane do uprawy roślin oraz światło naturalne wnikające przez dach budynku. Metody filtracji wody: filtracja mechaniczna, filtr fluidalny moving bed lub bioreaktor moving bed na złożu dedykowanym, kolumna odgazowania. Dodatkowo zbiornik będzie wyposażony w system ozonowania, system lamp UV, centralny odkurzacz, instalację cyrkulacji wody, system chłodzenia oraz ogrzewania wody, urządzenia pomiarowe, pomiary laboratoryjne. Obsada: ryby będą stanowić uzupełnienie ekspozycji gawiali. Proponowane gatunki ryb : *Balantiocheilos melanopterus*-50, *Barbonymus schwanefeldii*-50, *Trichopodus leerii*-50, *Trichopodus microlepis*-50, *Puntius pierrei*-20, *Leptobarbus hoeveni*-20, *Putntius filamentosus*-200, *Labeo chrysophekadion*-30.
8. Basen niedźwiedzi malajskich: powierzchnia lustra wody 35 m², głębokość zmienna 0-1,5 m, objętość 50 m³ wody słodkiej. Brak oświetlenia dodatkowego. Woda będzie poddawana filtracji mechanicznej, koagulacji. Dodatkowe wyposażenie zbiornika: system lamp UV, centralny odkurzacz, instalacja cyrkulacji wody, system chłodzenia i ogrzewania wory, urządzenia pomiarowe.
9. Zbiornik Sumatra: Słodkowodne drapieżniki: powierzchnia lustra wody 20 m², głębokość zmienna 0-3 m, objętość 55 m³ wody. Metody filtracji wody: filtracja mechaniczna, filtr na złożu fluidalnym lub bioreaktor moving bed na złożu dedykowanym, kolumna odgazowania. Dodatkowo zbiornik będzie wyposażony w

system ozonowania, system lamp UV, system korekty parametrów wody, instalację cyrkulacji wody, system chłodzenia oraz ogrzewania wody, urządzenia pomiarowe, pomiary laboratoryjne. Obsada zwierząt: Sclerophages formosus – 10 sztuk, Datnioides microlepis – 20 sztuk, Channa microlepeltes – 3 sztuki, Hampala macrolepidota- 10 sztuk, Chitala chitala, Chitala blanci, Notopterus notopterus 5 sztuk jednego z gatunków nożowców. Sumy Azjatyckie 3 sztuki możliwe z gatunków- Wallago sp., Hemibagrus wyckioides, Pangasius sanitwongsei.

Dodatkowo będą zainstalowane dwa systemy kwarantanny: wody słodkiej i wody morskiej. System wody morskiej obejmie: system zbiorników dla płaszczyk i młodych rekinów, zbiornik dla ryb kostnych morskich. System wody słodkiej: kwarantanna dla większych ryb słodkowodnych.

W obiegach wody będzie zastosowany system LSS (Life Support System - technologia podtrzymania życia). Systemy w pełni zautomatyzowane będą podlegały stałej kontroli parametrów i zapewniały odpowiednie środowisko życia dla wszystkich organizmów.

Technologia basenowa wymaga przygotowywania wody zdemineralizowanej (permeatu). Instalacja produkcji wody zdemineralizowanej będzie składała się z układu zmiękczenia wody wodociągowej za pomocą zmiękczacza - dwóch kolumn wypełnionych żywicą jonowymienną. Następnie woda będzie kierowana do urządzenia odwróconej osmozy (półprzepuszczalne membrany). Woda zdemineralizowana będzie magazynowana w zbiorniku, z którego będzie przepompowywana do instalacji produkcji wody morskiej lub odpowiedniego akwarium z wodą słoną.

Przygotowanie wody morskiej polega na zmieszaniu wody zdemineralizowanej z solą morską dostarczaną w workach. Instalacja do produkcji i dojrzewania wody morskiej będzie składała się z dwóch zbiorników: do rozpuszczania soli i dojrzewania wody morskiej. Do zbiornika rozpuszczania soli będzie dozowana sól morska w celu rozpuszczania jej w doprowadzanej wodzie demineralizowanej. Następnie otrzymana słona woda będzie kierowana do zbiornika dojrzewania wody morskiej, a dalej w miarę potrzeb do basenów wody morskiej.

Technologia basenowa wymaga poza instalacją do produkcji permeatu i wody morskiej następujących instalacji:

- sprężonego powietrza,
- wytwarzania powietrza do płukania filtrów,
- instalacja do płukania wodą słoną filtrów akwariów z wodą morską - wszystkie zbiorniki filtracyjne basenów z wodą słoną płukane będą wodą dostarczaną z centralnego układu,
- instalacja do płukania wodą słodką filtrów akwariów słodkowodnych - wszystkie zbiorniki filtracyjne basenów z wodą słoną płukane będą wodą dostarczaną z centralnego układu,
- instalacja odpompowania wody z filtrów akwariów wody morskiej,
- instalacja oczyszczania cieczy osadowej wody słodkiej,
- instalacja oczyszczania cieczy osadowej wody słonej,
- instalacja splotkiwania odpieniaczy.

Powstające z płukania zwrotnego biotopów z wodą słodką i wodą słoną odpowiednie: ciecz osadowa słodka i ciecz osadowa słona będą oczyszczane i magazynowane do ponownego wykorzystywania do płukania.

Konstrukcja obiektów

Koncepcja wielofunkcyjnego obiektu przewiduje powstanie płytko posadowionych: pawilonu wejściowego i budynków strefy gastronomii oraz głęboko posadowionego, około

5,5 m ppt (189,0 + 0,5 m npm), budynku ekspozycyjnego ze słoniarnią, basenami, wybiegami i wolierami oraz trasą dla zwiedzających.

Obiekty pawilonu wejściowego oraz obiekty ekspozycyjne będą konstrukcji monolitycznej z betonu zbrojonego układanego w miejscu wbudowania. Fundamenty - ławy żelbetowe monolityczne, stopy monolityczne oraz płyty fundamentowe w zależności od przyjętych schematów statycznych. Schematy konstrukcyjne budynków przyjęto w układach ścianowo-płytowych oraz słupowo-płytowych. Ściany, płyty, trzony windowe, trzony komunikacyjne, biegi schodowe oraz kładki będą wykonane z betonu monolitycznego.

Konstrukcja głównych dźwigarów dachowych oraz płatek pośrednich będzie wykonana z drewna klejonego, krytego w zależności od usytuowania blachą trapezową lub podszkami z folii ETFE.

Fosy i baseny ekspozycyjne oraz zbiorniki buforowe będą konstrukcji monolitycznej z betonu zbrojonego układanego w miejscu wbudowania.

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

Okna widokowe ekspozycji podwodnych oraz tunel będą wykonane z akrylu o grubości wynikającej z ciśnienia wody ekspozycyjnej.

Woda i ścieki

Projektowane obiekty zostaną podłączone do sieci wodociągowej.

Woda będzie wykorzystywana na cele bytowo-gospodarcze i technologiczne oraz cele ochrony przeciwpożarowej (instalacja nawodniona hydrantowa). Do celów technologicznych należą: technologia basenowa, przygotowanie posiłków dla zwierząt, sprzątanie wybiegów zwierząt lądowych, podlewanie roślinności ekspozycji wewnętrznych, podlewanie terenów zielonych wybiegów zewnętrznych, zasilanie zbiorników wodnych stanowiących elementy aranżacyjne.

Nawadniania/zraszania będą wymagały: bryła korzeniowa roślin w gruncie wewnątrz budynków, bryły korzeniowe zielonych ścian wewnątrz budynków, rośliny wysokie i pozostałe rośliny podlewane tradycyjnie (bez konieczności instalacji linii nawadniających czy zraszaczy mgłowych/kropelkowych). Do podlewania roślin rozważa się wykorzystywanie wód deszczowych gromadzonych w projektowanym zbiorniku retencyjnym. Do podlewania zielonych ścian wymagana jest woda o odpowiedniej temperaturze. Mieszanie wody zimnej z ciepłą oraz dozowanie nawozów do roślin będzie odbywało się automatycznie w obrębie urządzeń mieszających, wyposażonych w sterownik.

W związku z funkcjonowaniem obiektów będą powstawały następujące strumienie ścieków:

- ścieki bytowo-gospodarcze,
- ścieki przemysłowe,
- wody opadowe i roztopowe z dachów i terenów utwardzonych.

Ścieki sanitarne z projektowanych węzłów socjalnych będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej. Ścieki bytowo-gospodarcze pochodzące z zaplecza technologicznego restauracji i części „food-court” będą kierowane do kanalizacji przez separator tłuszczów.

Ścieki przemysłowe słone, odprowadzane ze zbiornika szlamu, ze względu na zawartość soli przekraczającą znacząco wymagania stawiane przez obowiązujące przepisy, ściekom odprowadzanym do sieci kanalizacyjnej, wymagają rozcieńczenia ściekami słodkimi. Ze względu na znaczącą dysproporcję w ilości ścieków słonych względem ilości ścieków słodkich proces ten będzie długotrwały i będzie wymagał zastosowania zbiorników buforowych dla ścieków słonych, w których będzie następować mieszanie ze ściekami słodkimi. Po uzyskaniu odpowiednich parametrów ścieki przemysłowe będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej.

Powstające wody opadowe i roztopowe będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji deszczowej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej. Wody deszczowe będą

gromadzone w zbiorniku retencyjnym (z komorą piaskownika lub piaskownikiem zlokalizowanym na zewnątrz). Wariantowo rozważana jest możliwość wykorzystywania wód deszczowych do rozcieńczania słonych ścieków przemysłowych, a także do podlewania roślin i/lub instalacji wody szarej do splukiwania toalet.

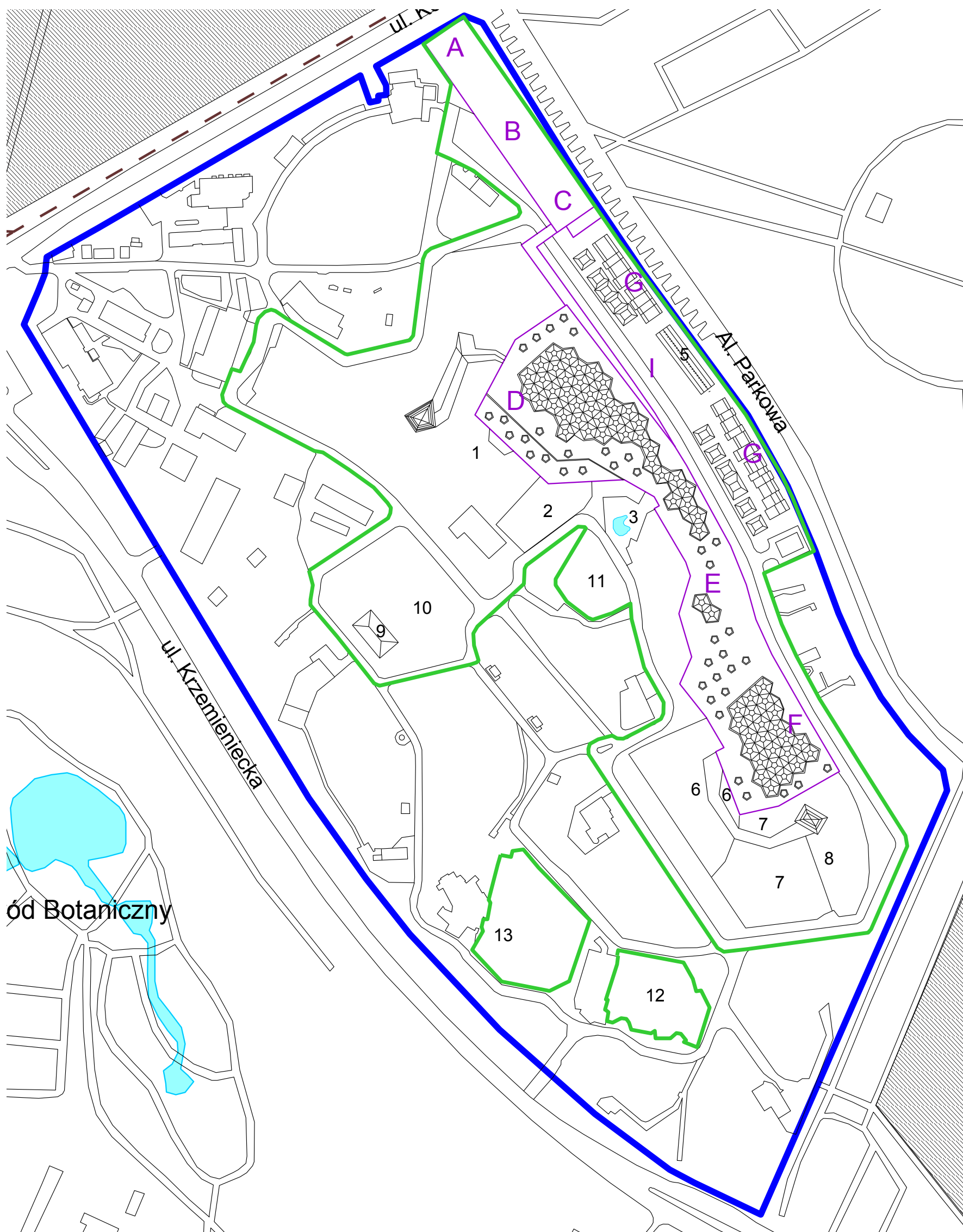
Ciepło

Źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej na cele bytowo-gospodarcze, wentylacji i ogrzewania ciepłym powietrzem, oraz technologii basenowej będzie węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej. Moc cieplna węzła wyniesie ok. 3900 kW. Wariantowo przewiduje się możliwość wykorzystania źródeł geotermalnych, ciepła odpadowego z agregatów chłodniczych czy energii słonecznej. Na potrzeby funkcjonowania obiektów gastronomicznych zostanie wykonane przyłącze gazowe.

Projektowane budynki zostaną zasilone z planowanej stacji transformatorowej.

Wentylacja

W celu utrzymania odpowiednich parametrów jakości powietrza (czystość, filtracja, temperatura, wilgotność) w projektowanych budynkach będą zastosowane systemy wentylacji i klimatyzacji.



Rysunek 6. Lokalizacja inwestycji – (kolor niebieski - granice działki 43/2, kolor zielony - zakres inwestycji)

Pawilon wejściowy

- A - Kasy
- B - Pawilon wejściowy wraz z centrum konferencyjnym i częścią administracyjną
- C - Restauracja

Pawilon wystawienniczy

- D - Słoniarnia
- E - Celebes
- F - Wyspy Sundajskie
- G - Gastronomia
- I - Plac zabaw

Ekspozycja zewnętrzna

- 1 - słonie
- 2 - słoń - samiec dojrzały płciowo
- 3 - anoa
- 4 - makaki czubate
- 5 - stajnia małych zwierząt
- 6 - orangutany, gibony, langury
- 7 - pantery mgliste i inne mniejsze drapieżniki Azji
- 8 - niedźwiedzie malajskie
- 9 - stajenka kopytnych zwierząt
- 10 - zwierzęta kopytne
- 11 - pingwiny - istniejący wybieg
- 12 - tygrysy - istniejący wybieg
- 13 - lwy - istniejący wybieg

3.3 POWAŻNA AWARIA PRZEMYSŁOWA

Faza budowy

Głównym zagrożeniem dla środowiska na terenie objętym inwestycją jest w tej fazie:

- zanieczyszczenie gruntów i wód podziemnych substancjami ropopochodnymi pochodzącymi z eksploatowanych pojazdów mechanicznych i maszyn roboczych,
- możliwość uszkodzenia istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W celu zapobieżenia tego typu awariom i zminimalizowania ich skutków należy:

- powierzyć prowadzenie prac doświadczonemu wykonawcy;
- umowa z wykonawcą powinna uwypuklić jego odpowiedzialność za spowodowanie zanieczyszczenia środowiska (dotyczy gruntu) i zobowiązywać go do niezwłocznego usunięcia tego skażenia;
- wykonawca powinien zapewnić niezbędną obsługę codzienną pojazdów i maszyn, zwracając szczególną uwagę na ew. wycieki, podczas prac ziemnych zachować ostrożność;
- prace w pobliżu drzew prowadzić ostrożnie, zastosować ochronę pni, nie składować żadnych materiałów w ich pobliżu (zasięg korony), a w razie konieczności prowadzenia robót ziemnych w zasięgu systemu korzeniowego stosować wyłącznie narzędzia ręczne.

Faza eksploatacji

Pojęcie poważnej awarii (przemysłowej) w rozumieniu ustawowym (POŚ) oznacza *zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.*

Pod pojęciem poważnej awarii przemysłowej rozumie się poważną awarię w zakładzie.

Podstawą do zaliczenia do jednej z kategorii:

- zakładów o zwiększonym ryzyku
- zakładów o dużym ryzyku

zagrożenia poważną awarią jest ilość substancji niebezpiecznych (określonych w poniżej przywołanym rozporządzeniu), jakie znajdują się na terenie zakładu.

Na terenie inwestycji nie będą występowały substancje niebezpieczne w ilości równej lub większej niż określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U.2016.138).

Głównym zagrożeniem dla najbliższego otoczenia i ludzi przebywających na terenie przedsięwzięcia, może być możliwość wystąpienia pożaru. Minimalizacja tego zagrożenia została osiągnięta przez wypełnienie przez Inwestora wymagań zawartych w **Rozporządzeniu MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów**. W rozporządzeniu opisano szczegółowe zasady ochrony przeciwpożarowej i zabezpieczenia przeciwpożarowego budynków oraz wyposażenia ich w sprzęt i urządzenia przeciwpożarowe.

Oddziaływanie na środowisko w czasie wystąpienia pożaru będzie miało charakter niekontrolowany. Jego zasięg i zakres nie będzie jednak odbiegał od oddziaływania pożarów podobnych obiektów. Głównym kierunkiem oddziaływania będzie emisja produktów spalania materiałów konstrukcyjnych budynków oraz innych palnych przedmiotów i substancji znajdujących się na terenie ogrodu. Możliwe jest też zanieczyszczenie gleb i wód gruntowych środkami gaśniczymi.

Faza ewentualnej likwidacji

Ze względu na zbliżony charakter prac i stosowanego sprzętu sytuacje awaryjne podczas ewentualnej likwidacji obiektów będą miały podobny charakter, jak na etapie budowy.

4 EWENTUALNE WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘCIA

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt d)

W przypadku niepodjęcia realizacji analizowanej inwestycji polegającej na budowie „Orientarium”, Miejski Ogród Zoologiczny w Łodzi pozostanie w stanie niezmiennym. Zakres i zasięg oddziaływania ogrodu na środowisko zostanie utrzymany na istniejącym poziomie. Obecnie oddziaływanie obiektów zamyka się w granicach terenu inwestora. Realizacja analizowanego przedsięwzięcia, nie zmieni tej sytuacji.

Analizowane przedsięwzięcie polega na budowie nowych obiektów i infrastruktury w granicach terenu należącego do Inwestora. W związku z tym możliwości w zakresie wariantowania przedsięwzięcia są mocno ograniczone.

Wybrane miejsce lokalizacji projektowanej rozbudowy zostało poprzedzone analizą mającą na celu wybór lokalizacji optymalnej z punktu widzenia logistyki, dostępności miejsca oraz ekonomii. W analizie tej brano również pod uwagę kwestie związane z zakresem oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

W świetle powyższych informacji można bezpiecznie stwierdzić, że analizowane przedsięwzięcie, w przedstawionym wariantcie projektowym, będzie także wariantem najkorzystniejszym dla środowiska i jako taki poddano go analizie oddziaływania na środowisko.

Wariant proponowany przez Wnioskodawcę jest w pełni racjonalny z technicznego punktu widzenia. Wnioskodawca posiada pełną wiedzę na temat technologii, dlatego poszukiwania wariantu alternatywnego (wymóg ustawowy) mogą w tym przypadku dotyczyć jedynie takich zagadnień, jak wybór środków do realizacji celu ochrony środowiska z uwzględnieniem rachunku ekonomicznego.

Racjonalny wariant alternatywny może obejmować inną technologię wykonania budynków. Biorąc pod uwagę fakt, że te różnice nie mają istotnego wpływu na stan środowiska wokół ogrodu, wariant alternatywny może tylko w niewielkim stopniu obniżyć poziom oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko przy wyższych kosztach, niewspółmiernie wysokich do skali korzyści, jakie odniesie środowisko. Dlatego wariant racjonalny ze względów środowiskowych jest w tym zakresie zarazem wariantem nieracjonalnym z ekonomicznego punktu widzenia.

5 PRZEWIDYWANE ILOŚCI WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW, PALIW I ENERGII

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt e)

Szacunkowe zapotrzebowanie wody na cele technologiczne i bytowo-gospodarcze w projektowanych obiektach wyniesie ok. 10 dm³/s.

Projektowane obiekty będą zasilane w energię elektryczną z planowanych przyłączy (Inwestor wystąpi o warunki przyłączenia):

- podstawowego o mocy 1200 kW,
- rezerwowego o mocy 1200 kW.

Projektowane obiekty będą zaopatrywane w ciepło z projektowanego węzła cieplnego o mocy ok. 3900 kW.

6 ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt f)

6.1 FAZA BUDOWY

W trakcie budowy istnieje zawsze potencjalne niebezpieczeństwo zanieczyszczenia gruntów substancjami ropopochodnymi pochodzącymi ze sprzętu budowlanego i środków transportu (potencjalne mikrowycieki olejów przekładniowych, silnikowych, paliwa, itp.). Aby zminimalizować niebezpieczeństwo skażenia zaplecze budowy, na którym będzie parkował ten sprzęt powinno zostać zorganizowane na terenie utwardzonym, a w razie jego braku – na terenie zabezpieczonym warstwą nieprzepuszczalną. Zminimalizuje to potencjalne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego. Obsługa pojazdów i maszyn związana z użyciem substancji płynnych ropopochodnych (uzupełnianie paliwa, wymiana materiałów smarnych) powinna być prowadzona poza placem budowy, a jeśli byłoby to niemożliwe – przy zachowaniu najdalej posuniętej ostrożności w ochronie powierzchni gruntu.

Przy pracach ziemnych, prowadzonych na szeroką skalę (znaczna kubatura ziemi z wykopów) wskazane jest zastosowanie środków ochronnych, aby zapobiegać wywozowi zanieczyszczeń z placu budowy na kołach pojazdów. Dobrą skuteczność wykazują myjki kół, jednak ich zastosowanie jest ograniczone do cieplejszej pory roku.

Ponadto podczas prac budowlanych zostaną zastosowane następujące rozwiązania:

1. Związane z realizacją inwestycji prace ziemno-budowlane i transportowe, powodujące uciążliwy hałas, będą prowadzone wyłącznie w porze dnia, od godz. 6⁰⁰ do godz. 22⁰⁰.
2. Prace budowlane realizowane przy użyciu sprzętu emitującego uciążliwy hałas będą odpowiednio zaplanowane i rozłożone w czasie.
3. Przy organizacji placu budowy zostanie zwrócona uwaga, aby stosowane urządzenia budowlane spełniały wymagania w zakresie emisji hałasu do środowiska, wynikające z rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz.U. 2005 nr 263 poz. 2202 zm.).
4. Wykonawca prac zadba o dobry stan techniczny maszyn, ich systematyczną konserwację, a ciężkie maszyny budowlane wyposażone zostaną w odpowiednie zabezpieczenia akustyczne.
5. W czasie przerw w pracy silniki urządzeń budowlanych będą wyłączane.

W trakcie prowadzonych robót część Miejskiego Ogrodu Zoologicznego pozostająca w eksploatacji zostanie zabezpieczona odpowiednimi wygradzzeniami. Wykonawca prac będzie dbał o porządek i zastosuje odpowiednie rozwiązania minimalizujące wpływ prac budowlanych na środowisko akustyczne, tak, aby zachować warunki ekspozycyjne i hodowlane zwierząt zamieszkujących pozostałe obszary ZOO.

6.2 FAZA EKSPLOATACJI

Ścieki sanitarne z projektowanych węzłów socjalnych są i będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej. Ścieki bytowo-gospodarcze pochodzące z zaplecza technologicznego restauracji i części „food-court” będą kierowane do kanalizacji przez separator tłuszczów.

Ścieki przemysłowe słone po uzyskaniu odpowiednich parametrów będą tak jak pozostałe ścieki przemysłowe będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej.

Powstające wody opadowe i roztopowe będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji deszczowej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej. Wody deszczowe będą gromadzone w zbiorniku retencyjnym (z komorą piaskownika lub piaskownikiem zlokalizowanym na zewnątrz). Wariantowo rozważana jest możliwość wykorzystywania wód

deszczowych do rozcieńczania słonych ścieków przemysłowych, a także do podlewania roślin i/lub instalacji wody szarej do spłukiwania toalet.

Pierwszym i podstawowym elementem ochrony środowiska jako całości, na etapie funkcjonowania inwestycji jest nowoczesna technologia, która będzie zastosowana w Orientarium.

Teren inwestycji znajduje się w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 401 Niecka Łódzka, co przedstawiono na poniższym rysunku.

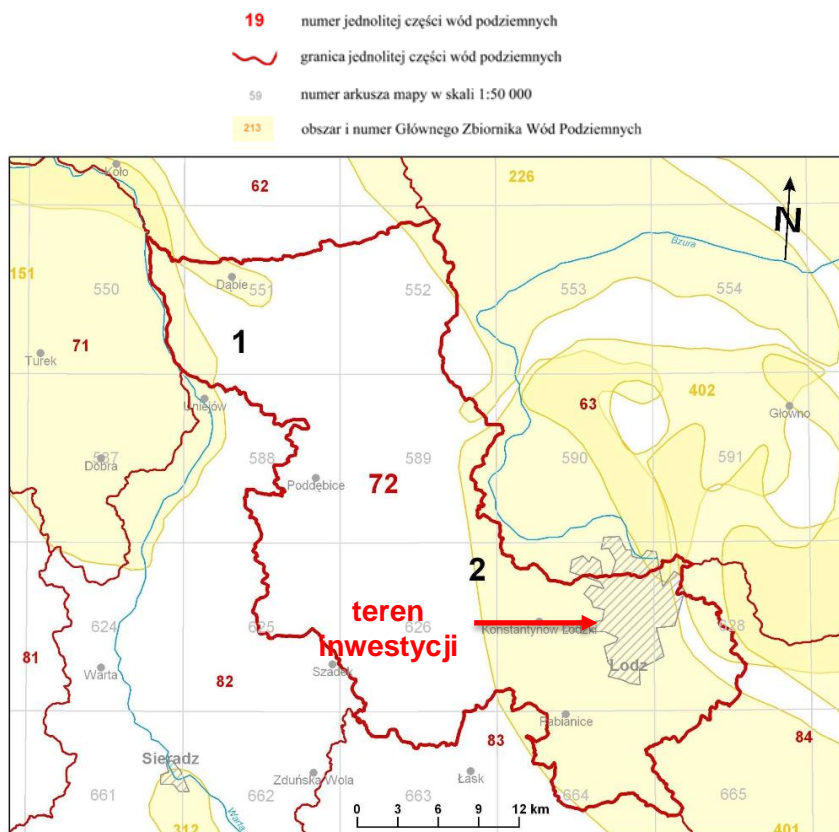


Rysunek 7. Lokalizacja inwestycji względem GZWP

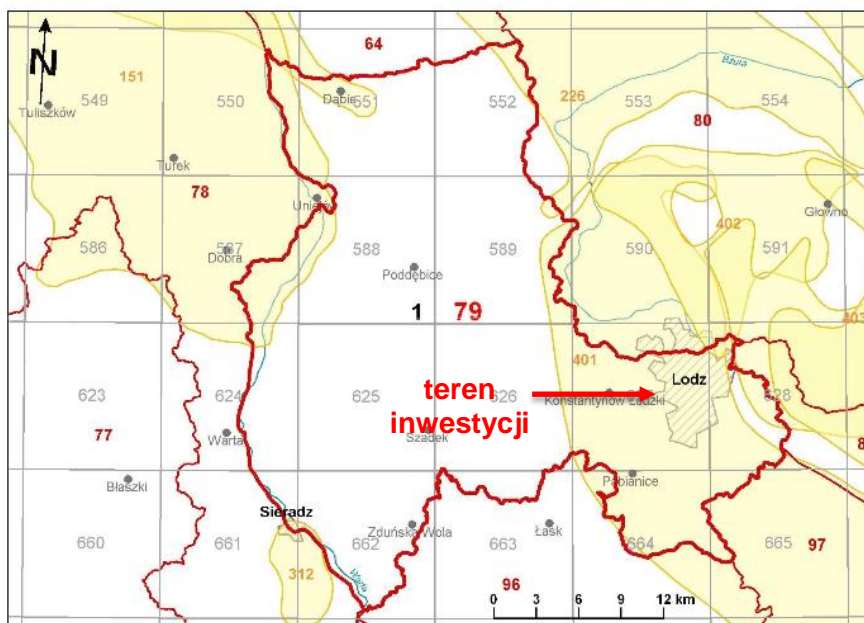
[źródło map: <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>]

Obecnie trwają prace nad opracowywaniem projektów *aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy*, które powinny obowiązywać od 22 grudnia 2015 r. do 22 grudnia 2021 r. Ze względu na to, że nie została jeszcze uchwalona aktualizacja dla Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry odniesiono się do obowiązującego: z dnia 22 lutego 2011 r., Monitor Polski nr 40 poz. 451.

Inwestycja jest zlokalizowana – zgodnie z nową wersją podziału JCWPd na 172 części – w granicach Jednolitej Części Wód Podziemnych nr 72 (zgodnie z podziałem na 161 części – w granicach JCWPd nr 79).



Rysunek 8. Lokalizacja inwestycji na terenie Jednolitej Części Wód Podziemnych nr 72 (podział JCWPd na 172 części - obowiązujący od 2016 r. po akceptacji KZGW)



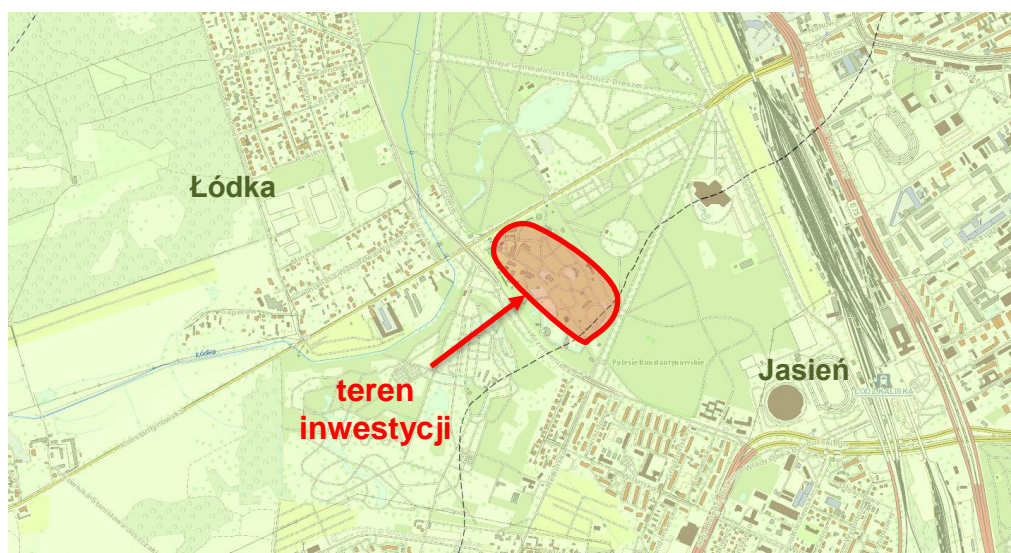
Rysunek 9. Lokalizacja inwestycji na terenie Jednolitej Części Wód Podziemnych nr 79 (aktualny podział JCWPd na 161 części)

Teren inwestycji znajduje się na obszarze dwóch Jednolitych Części Wód Powierzchniowych Łódka PLRW600017183232 oraz Jasień PLRW6000171832189, co przedstawiono na rysunku 10.

Tabela 2. Charakterystyka JCWP: Łódka i Jasień*

JCWP	Łódka PLRW600017183232	Jasień PLRW6000171832189
Scalona część wód	W0601	
Region wodny	Region wodny Warty	
Nazwa dorzecza	Obszar dorzecza Odry	
RZGW	RZGW w Poznaniu	
Typ JCWP	potok nizinny piaszczysty	
Status	silnie zmieniona część wód	
Ocena stanu	zły	
Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	zagrożona	
Derogacje	4(4) - 1 / 4(4)	
Uzasadnienie derogacji	Słaby stopień skanalizowania w zlewni, a aktualnie założone tempo rozbud. Kanalizacji nie wpłynie istotnie na jakość wód, silne, zm. Morfolog. (regulacja - derogacja do 2027 r.	

*źródło: załącznik nr 1 Planu gospodarowania wodami na obszarze Dorzecza Odry z dnia 22 lutego 2011 r., Monitor Polski nr 40 poz. 451



Rysunek 10. Lokalizacja inwestycji względem JCWP
[źródło: serwer map geoportal.gov.pl]



Rysunek 11. Lokalizacja inwestycji względem Scalonych Jednolitych Części Wód Powierzchniowych
[źródło: www.kzgw.gov.pl]

Realizacja przedsięwzięcia nie będzie negatywnie oddziaływała na środowisko wodno-gruntowe. Realizacja inwestycji nie zmieni stanu wód podziemnych. Przedsięwzięcie nie jest sprzeczne z celami środowiskowymi dla jednolitych części wód podziemnych zgodnie z art. 38e ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229, tekst jednolity: Dz.U.2015.469 j.t. z późn. zm.).

Ze względu na rodzaj i skalę przedsięwzięcia (brak czynników oddziaływania przedsięwzięcia na stan wód, nie ma oddziaływania przedsięwzięcia na wskaźniki biologiczne, hydromorfologiczne, fizykochemiczne, ilościowe i chemiczne oraz wskaźniki obszarów chronionych właściwe dla osiągnięcia zidentyfikowanego celu ochrony wód), inwestycja nie pociąga za sobą modyfikacji fizycznych charakterystyk części wód powierzchniowych lub zmiany poziomu części wód podziemnych, nie ma więc zastosowania Art. 4 ust. 7 Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. U. UE L z dnia 22 grudnia 2000 r. z późn. zm.).

W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej na cele bytowo-gospodarcze, wentylacji i ogrzewania ciepłym powietrzem oraz technologii basenowej będzie węzeł cieplny, zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej. Wariantowo przewiduje się możliwość wykorzystania źródeł geotermalnych, energii słonecznej czy też ciepła odpadowego z agregatów chłodniczych.

Ochronie akustycznej przed dźwiękiem generowanym przez maszyny i urządzenia, pracujące we wnętrzu budynków służy ich konstrukcja (ściany i dach pełniące funkcje izolacyjne). Główne urządzenia technologiczne będą zlokalizowane w przestrzeniach technicznych odizolowanych od środowiska przegrodami budowlanymi. Pierwotnym sposobem ograniczania emisji hałasu jest zastosowanie nowoczesnych maszyn i urządzeń, których poziom akustyczny nie wykracza ponad poziom, wynikający z aktualnego stanu techniki.

W zakresie gospodarki odpadami ZOO przekazuje wszystkie odpady powstające na jego terenie firmom posiadającym stosowne uprawnienia i możliwości techniczne do ich zagospodarowania, unieszkodliwiania lub odzysku. Wszystkie odpady niebezpieczne będą przechowywane w sposób minimalizujący możliwość ich przedostania się do środowiska. Miejsce ich gromadzenia jest wyposażone w szczelną posadzkę i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

W celu zabezpieczenia zasilania najbardziej newralgicznych obwodów podtrzymania życia (centralna instalacja filtracyjna, wentylacja, część oświetlenia obiektu, odbiorniki pożarowe, itp.) zostanie zainstalowany agregat prądotwórczy.

7 RODZAJE I ILOŚCI WPROWADZANYCH DO ŚRODOWISKA SUBSTANCJI LUB ENERGII

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt g)

7.1 EMISJA GAZÓW I PYŁÓW DO POWIETRZA

7.1.1 Faza budowy

Podczas budowy wpływ na powietrze atmosferyczne będą miały emisje pochodzące z:

- ⇒ eksploatacji sprzętu wykorzystywanego podczas budowy,
- ⇒ eksploatacji środków transportu,
- ⇒ niektórych prac budowlanych, montażowych i wykończeniowych (np. prace spawalnicze, malarskie – emisja o bardzo ograniczonej skali i niewielkim zasięgu).

Ze względu na wielkość emisji (typowej dla tej skali przedsięwzięcia) skalę oddziaływania fazy inwestycji na stan aerosanitarny należy określić jako niewielką. Lokalnie oddziaływanie może zaznaczyć się w postaci wzrostu zapylenia powietrza (niektóre prace rozbiórkowe i budowlane) a przede wszystkim – także lokalnie – w postaci wzrostu stężeń substancji emitowanych przez silniki samochodów ciężarowych, obsługujących budowę. Skala tego oddziaływania i jego zasięg będą bardzo małe. Wynika to z faktu, że natężenie ruchu pojazdów ciężkich, generowanego przez budowę, ograniczy się do kilku, a maksymalnie kilkunastu samochodów na godzinę. Tymczasem badania jakości powietrza w pobliżu dróg obciążonych dużym ruchem (rzędu kilku tysięcy samochodów na godzinę w przypadku dróg wielopasowych) dowodzą, że standardy jakości powietrza już w odległości kilkunastu metrów od krawędzi jezdni nie są przekroczone. Przekroczenia takie notuje się jedynie w rejonie dużych skrzyżowań w miastach.

Prace ziemne spowodują odsłonięcie powierzchni terenu. Na odsłoniętym terenie może wystąpić erozja wiatrowa podczas silnych podmuchów wiatru (typowych szczególnie dla pory jesieni i końca zimy) i może lokalnie występować wzrost zapylenia powietrza. Wielkość emisji pyłu z placu budowy jest niewiadoma. Dane literaturowe¹ wskazują na wielkość emisji TSP (pył, suma frakcji ogółem) ok. 2,7 Mg/ha w ciągu miesiąca prowadzenia prac. Ta wielkość, oparta na tylko jednym zestawie danych (dla konkretnych uwarunkowań glebowych, klimatycznych itp.) ma jedynie charakter orientacyjny.

Prace montażowe będą prowadzone „na sucho” (skręcanie połączeń), bez wykorzystania techniki spawania. Elementy dostarczone na plac budowy będą gotowe – na placu budowy nie zachodzi potrzeba ich malowania.

Ograniczeniu emisji sprzyja:

- zwilżanie powierzchni terenu (np. nawierzchni nieutwardzonej, po której poruszają się pojazdy) i zwilżanie sypkiego materiału składowanego na przymach (piasek); w polskich warunkach klimatycznych zwilżanie to odbywa się za sprawą opadów atmosferycznych, ale w porze bezdeszczowej warto dodatkowo zwilżać źródła pylenia; ograniczaniu emisji mogą też służyć sztuczne bariery, jakimi są m. in. parkany okalające plac budowy; zasięg skutecznego działania ochronnego takich parkanów jest niewielki, co nie oznacza, że należy z tego środka zapobiegawczego rezygnować;
- unikanie warunków sprzyjających pyleniu podczas przesypywania sypkiego materiału (np. załadunek ciężarówek za pomocą przenośnika taśmowego – należy minimalizować wysokość, z jakiej materiał spada do skrzyni ładunkowej);
- szybkie zagospodarowanie powierzchni, która została odsłonięta i przez to narażona na emisję wiatrową;

¹ AP-42, Chapter 13.2.3 Heavy Construction Operations

- dla zapobieżenia zanieczyszczeniu powierzchni ulic, na które będą wyjeżdżały samochody z placu budowy, można przewidzieć techniczne środki do oczyszczania kół (skuteczne jest jedynie mycie kół), a przede wszystkim zamiatanie na mokro odcinka ulicy, na który wyjeżdżają samochody z budowy.

Skuteczność środków ograniczających pylenie według raportu „*Overview of Fugitive Dust Emissions*” (M. H. Daly, J. Franco, 2000; materiał niepublikowany) przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Skuteczność środków ograniczających pylenie z dróg w rejonie budowy

technika ograniczania emisji	skuteczność
zamiatanie drogi na mokro	do 96%
spłukiwanie drogi wodą	do 69%
zamiatanie drogi na sucho	do 30%
mycie kół pojazdu przy wyjeździe z terenu budowy	do 26%

Obliczenie emisji z prac ziemnych i budowlanych

Wielkość emisji z procesów budowlanych określono metodą wskaźnikową, opierając się na bazie danych US-EPA (Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska). Baza znana jako AP-42 jest aktualizowana i jest dostępna *on-line*. Dla zróżnicowanych prac budowlanych, w tym ziemnych, podstawowy wskaźnik emisji pyłu jest podany w rozdziale 13.2.3.

Emisja pyłu z prac ziemnych i budowlanych – ogółem

Wsk (pył) = 2,69 Mg/ha/miesiąc

Po przeliczeniu, przyjmując 25 dni roboczych po 16 godzin (400 h/miesiąc)

Wsk (pył) = 6,73 kg/ha/h

Do obliczeń przyjęto wielkość powierzchni objętej pracami 0,15 ha, stąd

$E(\text{pył}) = 6,73 \times 0,15 = 1,010 \text{ kg/h}$

Obliczenia emisji z maszyn roboczych

Maszyny robocze, tu: głównie koparki, są napędzane za pomocą silników wysokoprężnych (Diesla). W europejskich bazach danych trudno jest znaleźć bogate informacje o wskaźnikach emisji (pojawiają się informacje fragmentaryczne).

Skorzystano zatem z opracowania US-EPA (EPA420-P-04-009, kwiecień 2004) p. t. *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression-Ignition*.

Przyjęto, że prace będą wykonywane przy użyciu dwóch koparek, np. Atlas 1404M (typowych), o mocy silnika 74 kW (101 KM). Podobną moc mają typowe spychacze gąsienicowe (np. CAT D5M LGP – 110 KM) i koparko-ładowarki, np. JCB 3CX – 90 KM)

Tabela 4. Obliczenia emisji z maszyny roboczej (praca silnika)

substancja	NO _x	CO	PM	HC	ww. arom.	ww. alif.
wskaźnik g/h/KM	5,5772	0,7475	0,2521	0,3085	0,0648	0,2437
emisja kg/h	0,563	0,075	0,025	0,031	0,007	0,025

Oddziaływanie przedsięwzięcia na stan aerosanitarny w fazie realizacji ma charakter przejściowy (ustanie po zakończeniu inwestycji) i wykazuje niewielki zasięg.

Pozostaje zatem stwierdzenie, że oddziaływanie na stan powietrza podczas procesu inwestycyjnego będzie porównywalne do oddziaływania innych prac o podobnym charakterze, prowadzonych w różnych miejscach. Oddziaływanie to rzadko daje się powiązać z wynikami badań jakości powietrza, prowadzonymi w ramach sieci monitoringu. Natomiast lokalnie (zasięg rzędu metrów i dziesiątek metrów) przejściowo może występować wzrost zapylenia powietrza (niektóre prace budowlane), a w sąsiedztwie maszyn budowlanych i środków transportu może być wyczuwalne pogorszenie zapachowej jakości powietrza (które obecnie nie podlega ocenie). Natomiast wpływ emisji ze środków transportu na jakość powietrza wzdłuż ulic (dróg publicznych), po których będą się poruszały

samochody obsługujące budowę, nie będzie znaczący, ponieważ ten dodatkowy ruch nie zmieni w istotnym stopniu bilansu ruchu drogowego w mieście, przynajmniej w odniesieniu do głównych tras.

Faza budowy nie będzie miała żadnego wpływu na klimat.

7.1.2 Faza eksploatacji

Na terenie ZOO w Łodzi nie ma instalacji będących źródłem emisji do powietrza. Nie ma własnych źródeł ciepła - obiekty są i będą podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej. Jedynym źródłem emisji będzie ruch pojazdów dostawczych związanych z obsługą eksploatacyjną (dostawa karmy, odbiór odpadów) oraz ruch samochodów osobowych (parking ZZM).

7.1.2.1 Charakterystyka źródeł emisji niezorganizowanej

W tym punkcie przeprowadzono obliczenia emisji maksymalnej ze źródeł mobilnych – samochodów ciężarowych i dostawczych poruszających się po terenie ogrodu i samochodów osobowych, poruszających się po terenie parkingu (do obsługi ZZM).

Źródłem emisji są samochody, których parametry emisyjne mogą się znacząco różnić. Wielkość emisji można więc określić jedynie w sposób przybliżony, operując pojęciem „statystycznego pojazdu”. Oparto się na wskaźnikach emisji dla samochodów, poruszających się z określoną prędkością, publikowanych jako raporty EMEP/CORINAIR. Kluczową dla obliczeń „statystycznego” pojazdu informację o strukturze taboru w danym roku (podział wg rodzaju paliwa, klas pojemności skokowej silnika oraz standardu emisyjnego, oznaczanego w odniesieniu do samochodów osobowych jako „Euro 1” ... „Euro 6”) dla warunków Polski dostarczyła publikacja GDDKiA „Metoda prognozowania emisji zanieczyszczeń do powietrza od pojazdów – model i program komputerowy COPERT III” (Kraków, 2008). Uwzględniono w niej strukturę samochodów, określoną dla Polski w kolejnych latach 2012–2020 (Załącznik nr 4 powyższego źródła). Ta metodyka pomija jednak nowe technologie, w tym związane z wprowadzeniem normy emisyjnej Euro 6, a także napęd hybrydowy, dlatego w perspektywie kolejnych lat wyniki uzyskane na tej drodze są coraz bardziej zawyżone.

Metodyka uwzględnia strukturę silników wg paliwa (benzyna, ON i LPG) oraz wg pojemności skokowej silnika (samochody osobowe i dostawcze), a w przypadku pojazdów ciężkich inne parametry dotyczące pojazdu (np. ładowność, stopień załadowania) oraz dotyczące drogi (nachylenie odcinka).

Metodyka EMEP/Corinair nie obejmuje wszystkich substancji charakterystycznych dla emisji drogowej (takich jak pył, węglowodory w grupach: alifatyczne, aromatyczne, benzen), dlatego do obliczenia emisji tych substancji posłużono się dodatkowo innymi narzędziami:

- brytyjskim z 2009 roku, opublikowanym przez TRL „*Emission factors 2009: Report 3 – exhaust emission factors for Road vehicles in the United Kingdom*” dla określenia wskaźników emisji jednostkowej pyłu – metodyka EMEP/Corinair nie uwzględnia emisji pyłu ze wszystkich kategorii pojazdów, podając jedynie dane fragmentaryczne;
- emisję ditlenku siarki obliczono bazując na jednostkowym zużyciu paliwa oraz na maksymalnej zawartości siarki w paliwie (metoda zgodna z EMEP/Corinair i z narzędziem brytyjskim, bazuje na stechiometrii reakcji spalania siarki);
- emisję węglowodorów alifatycznych i węglowodorów aromatycznych obliczono z puli ogólnej węglowodorów, przyjmując stałe udziały obu tych grup związków w ogólnej puli węglowodorów (21% ww. aromatyczne, 79% ww. alifatyczne) zgodnie z metodyką prof. Z. Chłopka (udostępnioną w 2003 roku na serwerze Ministerstwa Środowiska w postaci arkusza „1_Emisje_Transport.xls”);
- emisję benzenu określono z puli ogólnej węglowodorów, przyjmując zmienny udział benzenu w klasach pojazdów według metodyki prof. Z. Chłopka.

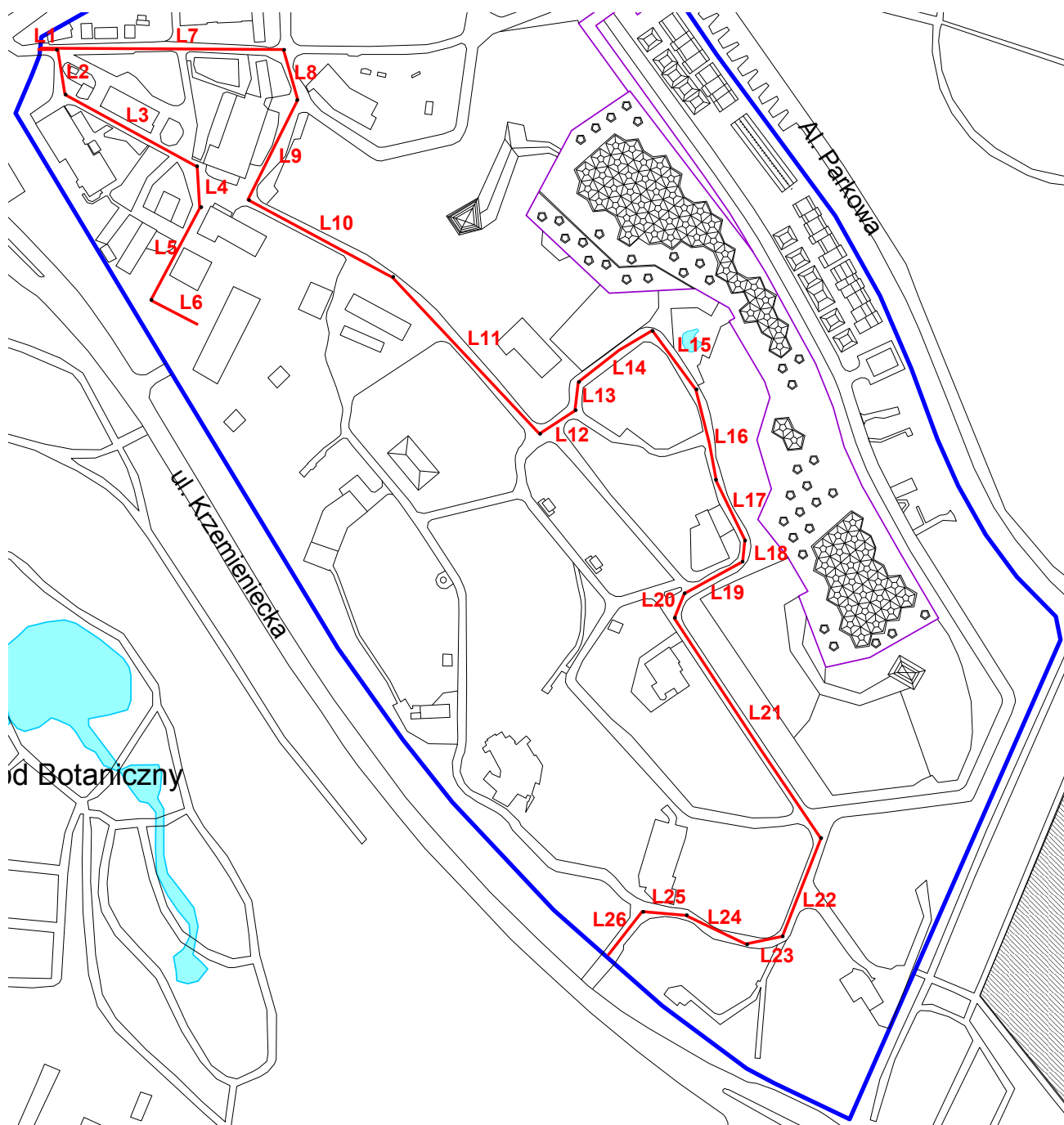
Wskaźnik emisji obliczony dla kolejnych lat 2010-2020 wykazuje systematyczny spadek. Dlatego do obliczeń przyjęto wartości najwyższe, określone dla roku 2016,

zapewniając w ten sposób margines bezpieczeństwa w ocenie oddziaływania na środowisko, zgodnie z zasadą przezorności.

Tabela 5. Wskaźniki emisji substancji z pojazdów (poruszających się ze średnią prędkością 20 km/h)

Lp.	Substancja	Wskaźnik emisji		
		pojazdy osobowe	pojazdy dostawcze	pojazdy ciężarowe
		[g/km×poj.]	[g/km×poj.]	[g/km×poj.]
1	Pył	0,0055	0,0236	0,0778
2	Tlenek węgla	0,948	2,975	0,679
3	Benzen	0,0049	0,0033	0,0025
4	Węglowodory alifatyczne	0,0643	0,0565	0,1009
5	Węglowodory aromatyczne	0,0203	0,0179	0,0319
6	Tlenki azotu (przel. na NO ₂)	0,3379	0,5676	3,824
7	Tlenki siarki (przel. na SO ₂)	0,0012	0,0016	0,0042

Tlenki azotu (NO_x), emitowane z silników samochodów, stanowi mieszanina tlenku azotu (NO) i ditlenku azotu (NO₂). W samochodach bez katalizatorów tlenek azotu ma udział dominujący (około 95%), zastosowanie katalizatorów udział ten znacząco zmniejsza; obecnie udział NO₂ w puli emitowanych NO_x nie przekracza 30%. Przyjmując, że emisja substancji podlegającej ocenie – ditlenku azotu (NO₂) – odpowiada emisji tlenków azotu (NO_x) uzyskuje się zatem zawyżony wskaźnik emisji NO₂. Dzięki temu uzyskany w wyniku obliczeń obraz oddziaływania (tu: jako wartości stężeń NO₂) jest obciążony znacznym błędem dodatnim. W rzeczywistości oddziaływanie wywołane emisją z silników pojazdów będzie mniejsze.



Rysunek 12. Lokalizacja emitorów liniowych

Obliczenia emisji gazów i pyłów z samochodów wykonano w oparciu o założenia:

- ruch samochodów będzie odbywał się w porze dnia,
- prędkość poruszania się pojazdów będzie stała i wyniesie 20 km/h,
- każdy samochód wjeżdżający na drogę opisaną danym emitemerem liniowym przejeżdża drogę równą jego długości.

Wielkość emisji zanieczyszczeń z emitorów wyznaczono przy w/w założeniach, z poniższego wzoru w oparciu o wskaźniki emisji (tabela 5). Wyniki obliczeń emisji zestawiono w tabeli 6.

$$E = \frac{L \cdot w_{eo} \cdot N_{ro}}{10^3}$$

gdzie:

E – emisja danego zanieczyszczenia z danego źródła emisji; [kg/h],
 w_{eo} – wskaźniki emisji (tabela 11); [g/km.poj.],
 N_{ro} – natężenie ruchu samochodów osobowych i dostawczych; [poj./h],
 L – droga przebyta przez pojazd; [km].

Tabela 6. Emisja substancji do powietrza po realizacji inwestycji [kg/h]

L.p.	Ozn.	liczba sam osobow.	liczba poj. ciężarów.	liczba poj. dost.	Pył PM10	Tlenek węgla	Benzen	Węgl. alifat.	Węgl. aromat.	Tlenki azotu (przel. na NO ₂)	Tlenki siarki (przel. na SO ₂)
		szt/h	szt/h	szt/h							
DZIEŃ											
1	L1	3	1	1	0,000012	0,000650	0,000002	0,000035	0,000011	0,000541	0,000001
2	L2-L6	3	0	0	0,000002	0,000284	0,000001	0,000019	0,000006	0,000101	0,000000
3	L7-L26	0	1	1	0,000010	0,000365	0,000001	0,000016	0,000005	0,000439	0,000001

7.1.2.2 Imisja gazów i pyłów

Normy

Normy dotyczące dopuszczalnych stężeń w powietrzu niektórych substancji zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu. Zestawiono je w tabeli 7.

Tabela 7. Stężenia dopuszczalne i odniesienia analizowanych substancji w powietrzu

Lp.	Zanieczyszczenie	Nr CAS	Stężenie dopuszczalne lub odniesienia		Częstość ¹⁾
			1 godz. [µg/m ³]	roczne [µg/m ³]	1 godz. [%]
1	Pył zawieszony PM ₁₀	—	280	40	0,200
2	Pył zawieszony PM _{2,5}	—	—	25	0,200
3	Tlenek węgla	630-08-0	30000	—	0,200
4	Benzen	71-43-2	30	5	0,200
5	Węglowodory alifatyczne	—	3000	1000	0,200
6	Węglowodory aromatyczne	—	1000	43	0,200
7	Dwutlenek azotu	10102-44-0	200	40	0,200
8	Dwutlenek siarki	7446-09-5	350	20	0,274

¹⁾ dopuszczalna częstość przekraczania stężenia 1 godzinowego substancji w ciągu roku

²⁾ w latach 2015-2020.

Metodyka w świetle obowiązujących przepisów

Wytyczne dotyczące wykonywania obliczeń rozprzestrzeniania substancji zostały określone w załączniku nr 3 do Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu. Zgodnie z tymi wytycznymi, w Polsce obliczenia rozprzestrzeniania wykonuje się w oparciu o odmianę modelu Pasquille'a. Przy użyciu tego modelu dokonuje się obliczeń maksymalnych stężeń substancji w powietrzu uśrednionych dla 1 godziny, aby sprawdzić, czy w został spełniony warunek określony wzorem (1). Jeśli warunek ten jest spełniony dla danej substancji obliczenia dla tej substancji kończy się w tym momencie.

$$\Sigma S_{mm} \leq 0,1 \cdot D_1 \quad (1)$$

gdzie:

ΣS_{mm} – suma najwyższych (spośród wszystkich analizowanych prędkości wiatru i stanów równowagi atmosfery) stężeń maksymalnych danej substancji w powietrzu, µg/m³,

D_1 – wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalny poziom substancji w powietrzu uśrednione dla 1 godziny, µg/m³.

Dla substancji, dla których w/w warunek nie został spełniony przeprowadza się obliczenia w całej siatce receptorów z wykorzystaniem statystyki stanów równowagi

atmosfery oraz kierunków i prędkości wiatru i sprawdza się czy w każdym punkcie siatki jest spełniony warunek opisany wzorem (2).

$$S_{xy} \leq D_1 \quad (2)$$

gdzie:

S_{xy} – stężenie substancji w powietrzu w węźle siatki na poziomie terenu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$,

D_1 – wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalny poziom substancji w powietrzu uśrednione dla 1 godziny, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jeśli warunek powyższy nie jest spełniony, sprawdza się liczbę godzin w roku, w których $S > D$. Liczba ta nie może być większa, niż 18 h/rok (a w odniesieniu do ditlenku siarki – 24 h/rok).

Przekroczeń poziomu dopuszczalnego nie bierze się pod uwagę, jeżeli występują one na terenie zakładu (na terenie, do którego władający instalacją posiada tytuł prawny).

Następnie oblicza się w całej siatce obliczeniowej rozkład stężeń substancji w powietrzu uśrednionych dla roku i sprawdza, czy w każdym punkcie na powierzchni terenu (przynajmniej poza terenem zakładu) został spełniony warunek określony wzorem (3).

$$S_a \leq D_a - R \quad (3)$$

gdzie:

S_a – stężenie substancji w powietrzu uśrednione dla roku, $\mu\text{g}/\text{m}^3$,

D_a – wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalny poziom substancji w powietrzu uśrednione dla roku, $\mu\text{g}/\text{m}^3$,

R – tło, $\mu\text{g}/\text{m}^3$,

Dalsze obliczenia nie są wymagane, jeżeli w pobliżu emitorów nie znajdują się wyższe niż parterowe budynki mieszkalne, biurowe, a także budynki żłobków, przedszkoli, szkół, szpitali lub sanatoriów (szczegółowo wskazane w metodyce). Jeżeli jednak w odległości od pojedynczego emitora lub któregoś z emitorów w zespole, mniejszej niż 10 jego wysokości, znajdują się wyższe niż parterowe budynki o podanych funkcjach, to należy sprawdzić, czy budynki te nie są narażone na przekroczenia wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu. W tym celu należy obliczyć jedynie maksymalne stężenia substancji w powietrzu dla odpowiednich wysokościach. Rozróżnia się następujące przypadki:

- gdy geometryczna wysokość najniższego emitora w zespole jest nie mniejsza niż wysokość ostatniej kondygnacji budynku Z, obliczenia stężeń wykonuje się dla wysokości Z,
- gdy geometryczna wysokość najniższego emitora w zespole jest mniejsza niż wysokość ostatniej kondygnacji budynku Z, obliczenia stężeń wykonuje się dla wysokości zmieniających się co 1 m, począwszy od geometrycznej wysokości najniższego emitora do wysokości:

– Z, jeżeli $H_{\max} \geq Z$,

– H_{\max} , jeżeli $H_{\max} < Z$.

Przy czym H_{\max} oznacza najwyższą efektywną wysokość emitora w zespole z obliczonych dla wszystkich sytuacji meteorologicznych.

Wszystkie wartości stężeń obliczone ze względu na budynki znajdujące się w pobliżu emitorów nie mogą przekraczać wartości D_1 . Częstość przekraczania wartości odniesienia lub dopuszczalnego poziomu substancji w powietrzu należy obliczyć, jeżeli wartości stężeń S_{xyz} danej substancji, obliczone ze względu na budynki znajdujące się w pobliżu emitorów, przekraczają wartość D_1 .

Wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu uważa się za dotrzymane, jeżeli częstość przekraczania wartości D_1 przez stężenie uśrednione dla 1 godziny jest nie większa niż 0,274% czasu (czyli 24 h) w roku w przypadku dwutlenku siarki, a 0,2% czasu (czyli 18 h) w roku dla pozostałych substancji.

Aktualny stan powietrza, „tło”

Zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu tło dla zanieczyszczeń, dla których określono dopuszczalne poziomy w powietrzu (tu: SO₂, NO₂, pył zawieszony PM₁₀ i PM_{2,5} i benzen) stanowi aktualny stan jakości powietrza określony przez właściwy inspektorat ochrony środowiska jako stężenie uśrednione dla roku. Dla pozostałych substancji tło uwzględnia się w wysokości 10% wartości odniesienia uśrednionej dla roku. W przypadku analizowanej inwestycji do określenia tła zanieczyszczeń w rejonie przedsięwzięcia posłużono się wartościami podanymi przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu pismem znak WM.7016.93.2015.DO, W/L.dz.846/2015 z dnia 17 listopada 2015 r. Przyjęte wielkości tła zestawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Tło substancji

L.p.	Substancja	Nr CAS	S _a
			[µg/m ³]
1	Pył zawieszony PM ₁₀	—	32
2	Pył zawieszony PM _{2,5}	—	22
3	Tlenek węgla	630-08-0	-
4	Benzen	71-43-2	1,5
5	Węglowodory alifatyczne	—	100
6	Węglowodory aromatyczne	—	4,3
7	Dwutlenek azotu	10102-44-0	20,0
8	Dwutlenek siarki	7446-09-5	8,0

Warunki meteorologiczne i terenowe

Dla Łodzi przyjęto dane meteorologiczne ze stacji meteorologicznej IMiGW w Łodzi, opublikowane w Katalogu Danych Meteorologicznych.

Otoczenie Ogrodu stanowią głównie tereny zalesione, dlatego do obliczeń przyjęto szorstkość terenu $z_0 = 2$ m.

Analiza rozprzestrzeniania gazów i pyłów

Obliczenia rozkładu stężeń zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego wykonano w oparciu o wytyczne zawarte w Załączniku nr 1 do Rozporządzenie MŚ w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu, z wykorzystaniem programu OPA3.

Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci tabelarycznej i graficznej na dalszych stronach.

Stężenia na poziomie terenu

Obliczenia stężeń maksymalnych S_{mm} nie wykonano ze względu na brak punktowych emitorów. Obliczenia przeprowadzono w siatce obliczeniowej na poziomie terenu dla wszystkich substancji, o wymiarach 1000 m × 900 m z krokiem obliczeniowym 10 m w obu kierunkach.

Wyniki przeprowadzonych symulacji zilustrowano na rysunkach 13÷15 oraz w postaci fragmentu raportu, wygenerowanego przez program OPA3. Pełną dokumentację obliczeń w zakresie ochrony powietrza załączono w wersji elektronicznej ze względu na objętość (płyta CD).

WARTOSCI NAJWIĘKSZE Z OBLICZONYCH

Wielkość	Miano	Wartość największa spośród obliczonych	Wartość odniesienia lub wartość dopuszczalna	Współrzędne [m]		
				x	y	z
Pył zawieszony PM10						
1. Stężenie 1-godzinowe	(występuje w okresie Dzień)					
	ug/m3	0.020		250	610	0.0
2. Stężenie średnioroczne			Da - R = 8.000	250	610	0.0
3. Roczna częstość przekroczeń wartości odniesienia D1 =			280.00ug/m3			
	%	0.0	0.200			
4. Percentyl 99,8			D1 = 280.00	250	610	0.0
	ug/m3	0.019				

Tlenek węgla						
1. Stężenie 1-godzinowe (występuje w okresie Dzień)	ug/m3	2.217		250	610	0.0
2. Stężenie średnioroczne	ug/m3	0.109	-	250	610	0.0
3. Roczna częstość przekroczeń wartości odniesienia D1 = 30000.00ug/m3	%	0.0	0.200			
4. Percentyl 99,8	ug/m3	2.123	D1 = 30000.00	250	610	0.0

Benzen						
1. Stężenie 1-godzinowe (występuje w okresie Dzień)	ug/m3	0.007		250	610	0.0
2. Stężenie średnioroczne	ug/m3	3.400E-0004	Da - R = 3.500	250	610	0.0
3. Roczna częstość przekroczeń wartości odniesienia D1 = 30.000ug/m3	%	0.0	0.200			
4. Percentyl 99,8	ug/m3	0.007	D1 = 30.000	250	610	0.0

Węglowodory alifatyczne						
1. Stężenie 1-godzinowe (występuje w okresie Dzień)	ug/m3	0.124		250	610	0.0
2. Stężenie średnioroczne	ug/m3	0.006	Da - R = 900.000	250	610	0.0
3. Roczna częstość przekroczeń wartości odniesienia D1 = 3000.00ug/m3	%	0.0	0.200			
4. Percentyl 99,8	ug/m3	0.119	D1 = 3000.00	250	610	0.0

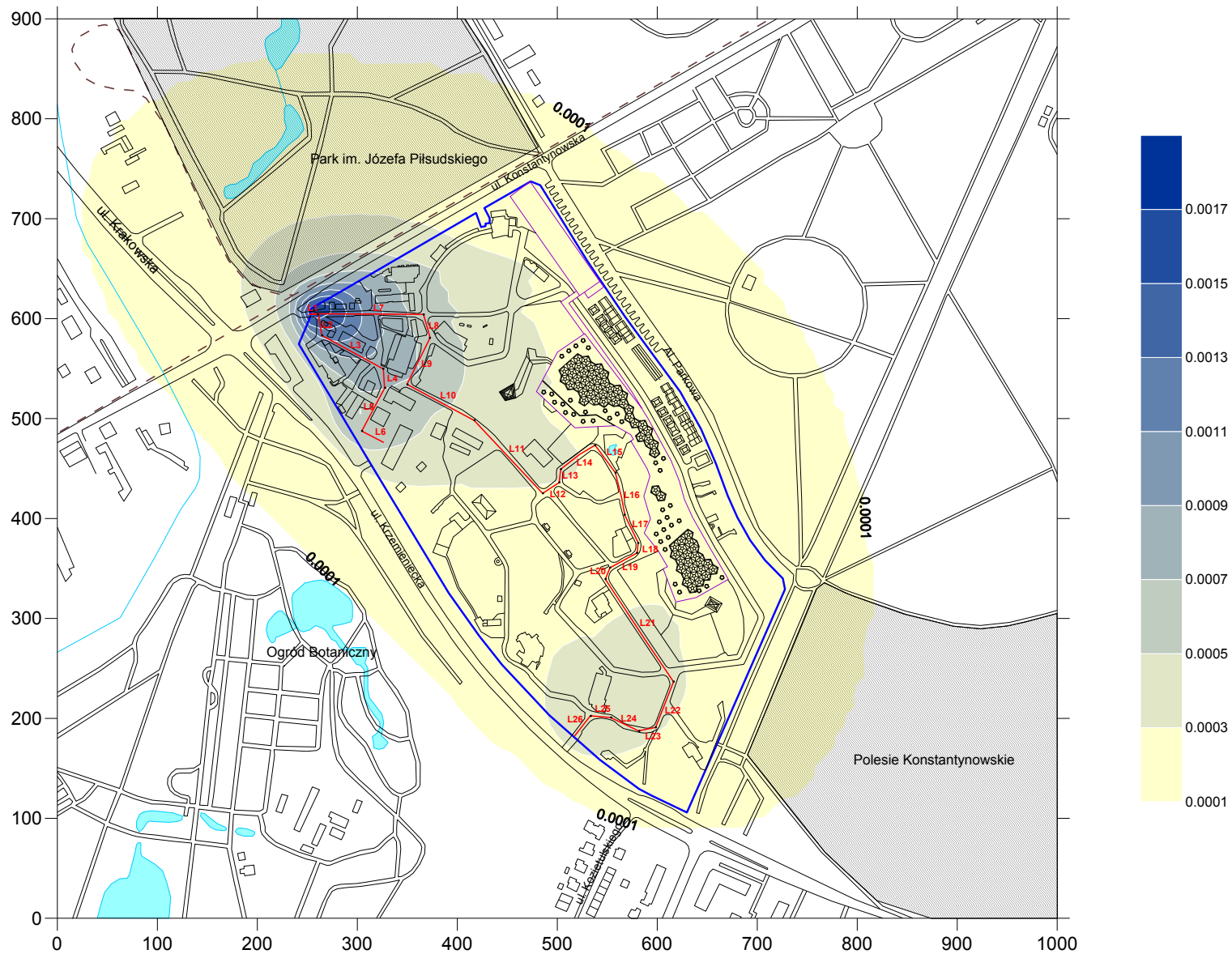
Węglowodory aromatyczne						
1. Stężenie 1-godzinowe (występuje w okresie Dzień)	ug/m3	0.039		250	610	0.0
2. Stężenie średnioroczne	ug/m3	0.002	Da - R = 38.700	250	610	0.0
3. Roczna częstość przekroczeń wartości odniesienia D1 = 1000.00ug/m3	%	0.0	0.200			
4. Percentyl 99,8	ug/m3	0.037	D1 = 1000.00	250	610	0.0

Dwutlenek azotu						
1. Stężenie 1-godzinowe (występuje w okresie Dzień)	ug/m3	1.799		250	610	0.0
2. Stężenie średnioroczne	ug/m3	0.089	Da - R = 20.000	250	610	0.0
3. Roczna częstość przekroczeń wartości odniesienia D1 = 200.00ug/m3	%	0.0	0.200			
4. Percentyl 99,8	ug/m3	1.731	D1 = 200.00	250	610	0.0

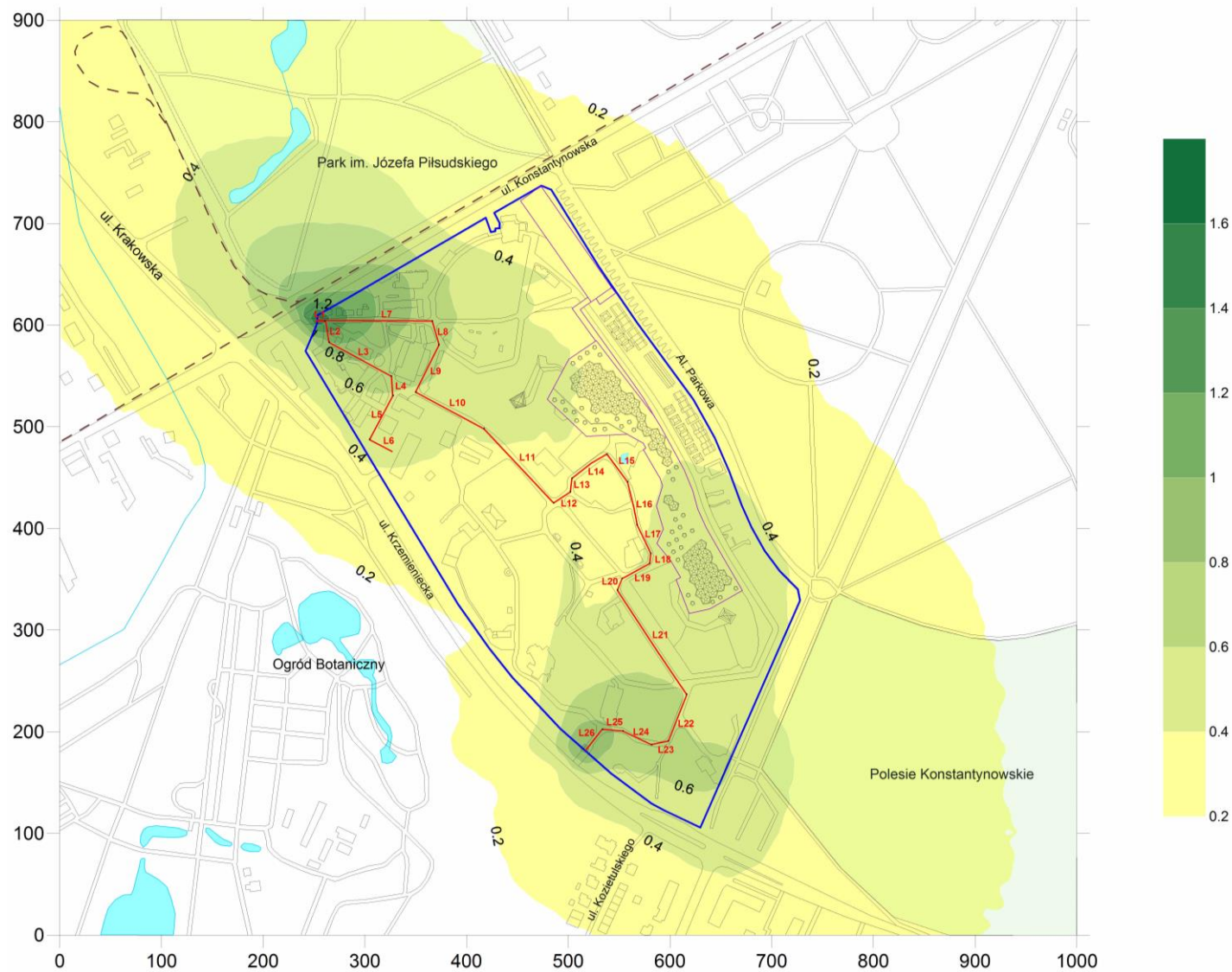
Dwutlenek siarki						
1. Stężenie 1-godzinowe (występuje w okresie Dzień)	ug/m3	0.004		250	600	0.0
2. Stężenie średnioroczne	ug/m3	1.800E-0004	Da - R = 12.000	270	620	0.0
3. Roczna częstość przekroczeń wartości odniesienia D1 = 350.00ug/m3	%	0.0	0.274			
4. Percentyl 99,726	ug/m3	0.003	D1 = 350.00	250	620	0.0

Pył PM 2.5 od 2020 r.						
1. Stężenie 1-godzinowe (występuje w okresie Dzień)	ug/m3	0.020		250	610	0.0
2. Stężenie średnioroczne	ug/m3	9.900E-0004	Da - R = 3.000	250	610	0.0
3. Roczna częstość przekroczeń wartości odniesienia D1 = 0.0ug/m3	%	0.0	0.200			
4. Percentyl 99,8	ug/m3	0.019	D1 = 0.0	250	610	0.0

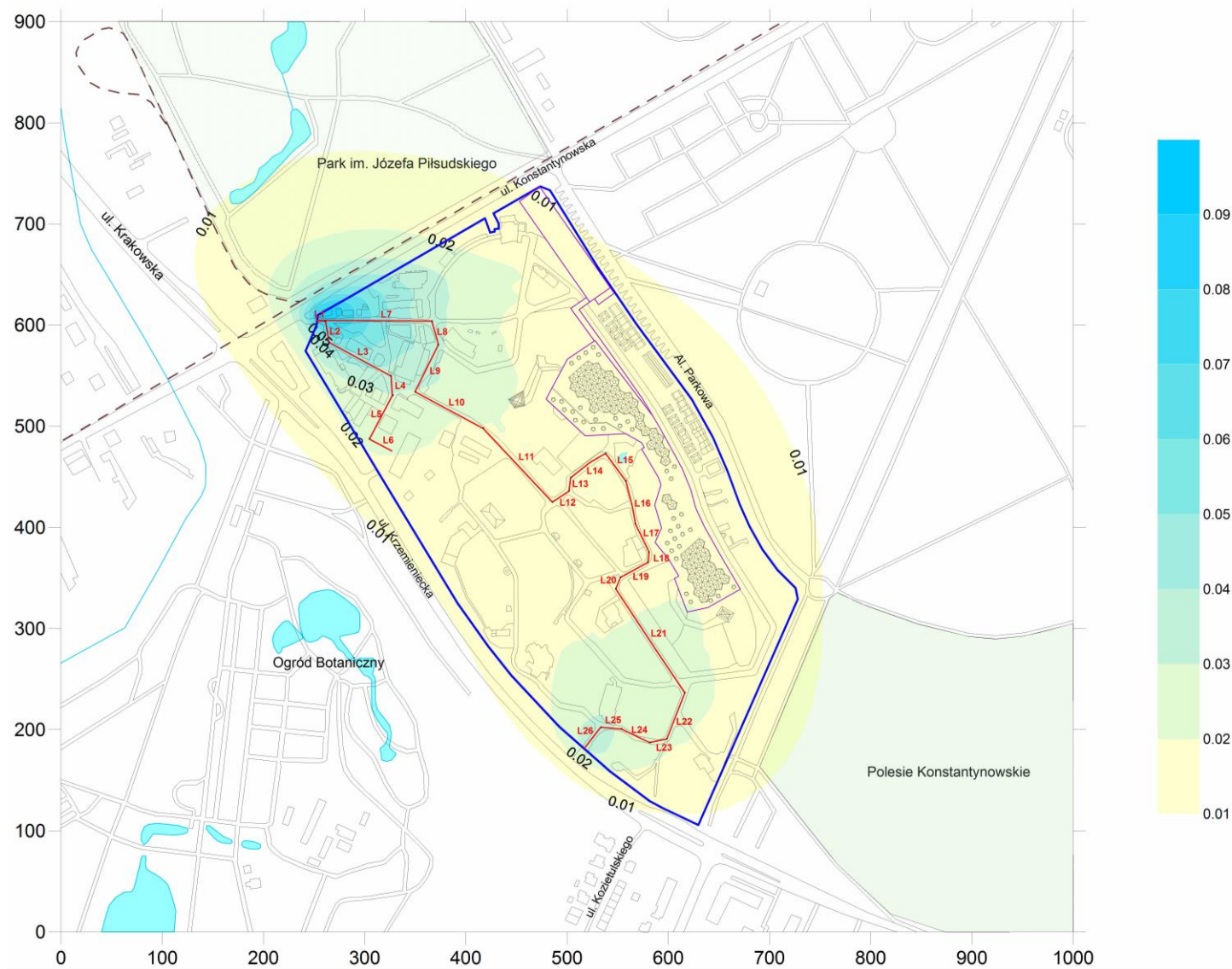
Koniec obliczeń



Rysunek 13. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych pyłu PM_{2.5}



Rysunek 14. Rozkład przestrzenny 99,8 percentyla stężeń godzinowych NO₂
Wartość dopuszczalna D₁ = 200 µg/m³



Rysunek 15. Rozkład przestrzenny stężeń średniorocznych NO₂
Wartość dopuszczalna D_a = 40 µg/m³

Obliczenia stężeń na poziomie zabudowy.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Załączniku Nr 1 do Rozporządzenia MŚ w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu jeżeli w odległości od któregoś z emitorów, mniejszej niż 10 jego wysokości, znajdują się wyższe niż parterowe budynki mieszkalne lub biurowe, a także budynki żłobków, przedszkoli, szkół, szpitali lub sanatoriów, to należy sprawdzić, czy budynki te nie są narażone na przekroczenia wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu.

W przypadku analizowanej inwestycji emitory liniowe przyjęto na wysokości 1,0 m. W promieniu 10 wysokości (10 m) nie ma zlokalizowanej takiej zabudowy. W związku z czym obliczenia zakończono na tym etapie.

7.1.2.3 Uwagi metodyczne dotyczące modelowania stężeń pyłu $PM_{2,5}$

Według ustawy POŚ (Art. 12), modelowanie ma być przeprowadzone zgodnie z metodyką referencyjną. Odstępstwo od stosowania metodyki referencyjnej jest dopuszczalne – nadal według zapisów obowiązującej ustawy – jedynie pod warunkiem, że umożliwia ona uzyskanie dokładniejszych wyników, a uzasadnieniem jej zastosowania są *zjawiska meteorologiczne, mechanizmy fizyczne i procesy chemiczne, jakim podlegają substancje*.

Metodykę referencyjną opisuje w Załączniku 3 rozporządzenie MŚ z dnia 26 stycznia 2012 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 16, poz. 87). W rozporządzeniu zostały określone dopuszczalne stężenia maksymalne (D_1) oraz średnioroczne (Da) dla skończonej liczby substancji. Nie ma wśród nich pyłu $PM_{2,5}$.

Model matematyczny opisujący transport gazów i pyłów w polu wiatru został opracowany przez zespół naukowców i opublikowany pierwotnie jako Wytyczne MAGTiOŚ na początku lat 80-tych. Następnie model ten był kilkakrotnie modyfikowany, m. in. w związku ze zmianą czasu uśredniania stężeń maksymalnych. Szczególną cechą modelu „polskiego” jest sposób rozróżnienia pomiędzy gazem a pyłem. Ten pierwszy docierając do podłoża ulega – według tego modelu – całkowitemu odbiciu. Pył (jako PM_{10}) nie odbija się od podłoża, lecz na nim w całości – nadal według modelu – osiada. Model jest w tym zakresie skrajnym uproszczeniem zjawisk fizycznych. W modelu, opublikowanym jako metodyka referencyjna, cechy powyższe obu rodzajów substancji opisują wzory (4.1 ... 4.4) w odniesieniu do gazu oraz wzory (4.5 ... 4.8) w odniesieniu do pyłu. Jak dotychczas nie zostało określone, czy pył $PM_{2,5}$ miałby być w tym modelu traktowany jak pył PM_{10} (pełne osiadanie na podłożu), czy też jako substancja gazowa.

Po wprowadzeniu do przepisów prawa (Dz. U. 2012.0.1031) wartości dopuszczalnej stężenia średniego Da dla pyłu $PM_{2,5}$, niezbędne jest uwzględnienie nowej substancji w metodyce referencyjnej. Inaczej nie ma podstaw do wykonania obliczeń bez naruszenia zasady zapisanej w Art. 12 ustawy POŚ. Tymczasowo przyjęto założenie, że stężenia pyłu $PM_{2,5}$ należy liczyć w oparciu o te same wzory, jak stężenia pyłu PM_{10} , to jest zakłada się pełne osiadanie pyłu na podłożu.

Obliczenia wykazały, że stężenia średnioroczne pyłu PM_{10} wynoszą maksymalnie $0,00099 \mu\text{g}/\text{m}^3$. W pyłe PM_{10} pewną część stanowi pył drobniejszy – frakcja $PM_{2,5}$. Dla obliczeń stężenia obu frakcji pyłu zastosowano te same wzory. Tym samym stężenia średnioroczne pyłu $PM_{2,5}$ nie przekraczają wartości $0,452 \mu\text{g}/\text{m}^3$, określonej dla pyłu PM_{10} .

Tło dyspozycyjne, stanowiące różnicę pomiędzy wartością poziomu dopuszczalnego $Da = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (bez marginesu tolerancji), a wartością tła $R = 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ znacznie przewyższa maksymalne stężenie średnioroczne pyłu. To oznacza, że emisja ze źródeł wraz z tłem nie osiągnie wartości dopuszczalnej, lecz będzie od niej niższa.

7.1.3 Odory

Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na jakość powietrza pod względem zapachu nie podlega obecnie ocenie ze względu na to, że nie ma prawnie ustanowionych kryteriów oceny (dopuszczalnych norm) ani metodyki oceny. Ogrody Zoologiczne są źródłem

emisji substancji złoonych (odorów) do powietrza. Projektowane przedsięwzięcie znajdzie się na terenie, na którym obecnie przebywa wiele zwierząt, a więc na obszarze posiadającym specyficzną dla ogrodów zoologicznych aurę zapachową. W związku z tym nowe źródła emisji zapachów nie będą miały istotnego wpływu na zapachową jakość powietrza poza być może najbliższym sąsiedztwem. Wpływ planowanego przedsięwzięcia na zapachową jakość powietrza poza terenem Ogrodu Zoologicznego pozostanie niezauważalny.

7.1.4 Podsumowanie

Przeprowadzona analiza oddziaływania inwestycji na środowisko wykazała, że budowa projektowanego „Orientarium” na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi nie będzie wykazywała przekraczającego obowiązujące normy oddziaływania na środowisko. Normy dopuszczalne będą zachowane z bardzo dużym zapasem.

7.2 EMISJA HAŁASU

7.2.1 Faza budowy

W trakcie robót budowlanych wykorzystywany będzie sprzęt budowlany i środki transportu, stanowiące źródło hałasu i drgań. Emitowany hałas będzie oddziaływał na osoby przebywające w rejonie inwestycji. Do podstawowych źródeł hałasu związanych z procesem budowlanym można zaliczyć m. in.:

- spycharko–ładowarki,
- koparki,
- wywrotki,
- pompy,
- sprężarki,
- agregaty,
- a także urządzenia ręczne, jak ubijaki i in.

Kwestie dotyczące dopuszczalnej mocy akustycznej, między innymi, urządzeń wykorzystywanych na placu budowy reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. Nr 263, poz. 2202, zm.: Dz. U. 2006.32.223, 2007.105.718).

Praktycznie, poziom dźwięku generowanego na placu budowy przez maszyny budowlane i środki transportu, będzie zmienny w czasie (zgodnie ze zmianami zakresu prowadzonych prac), front robót będzie się też przemieszczał w miarę postępu prac. Informacje o realnym oddziaływaniu źródeł tej grupy zawierają opracowania specjalistyczne, w szczególności raporty z badań terenowych; na przykład brytyjskie opracowanie *Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites* (DEFRA, July 2006), podaje wartości natężenia dźwięku mierzone w odległości 10 m od pracujących maszyn i urządzeń, charakterystycznych dla placu budowy. Zmierzone wartości rzadko przekraczają¹ 80 dB (szacunkowo zatem natężenie dźwięku w odległości 100 m wyniesie 60 dB), jedynie w przypadku specjalistycznych maszyn do kruszenia betonu notowane wartości są zdecydowanie wyższe.

Przy organizacji placu i planu budowy należy zwrócić więc szczególną uwagę na to by zastosowane urządzenia spełniały przedstawione kryteria dotyczące ich mocy akustycznej, wynikające z w/w Rozporządzenia MG. Spełnianie tych kryteriów nie spowoduje całkowitej eliminacji uciążliwości hałasowych na terenach otaczających plac budowy, należy jednak pamiętać, że proces budowlany będzie ograniczony w czasie, a po jego zakończeniu wszystkie niedogodności (w tym akustyczne) ustaną.

¹ w zakresie maszyn i urządzeń charakterystycznych dla tej budowy; kruszenia betonu na dużą skalę nie przewiduje się

Dla ograniczenia uciążliwości akustycznych prace budowlane powinny być prowadzone tylko w porze dziennej. Ograniczenie emitowanego hałasu oraz wibracji można także osiągnąć poprzez:

- izolowanie głośnych procesów i ograniczanie dostępu do obszarów zagrożonych hałasem,
- ograniczenie propagacji hałasu poprzez zastosowanie obudów i ekranów akustycznych,
- stosowanie materiałów dźwiękochłonnych w celu zmniejszenia odbić dźwięku,
- organizację pracy, ograniczającą czas przebywania w obszarach zagrożonych hałasem,
- planowanie hałaśliwych prac w takim czasie, aby narażona na hałas była jak najmniejsza liczba pracowników,
- stosowanie harmonogramów prac, ograniczających narażenie na hałas.

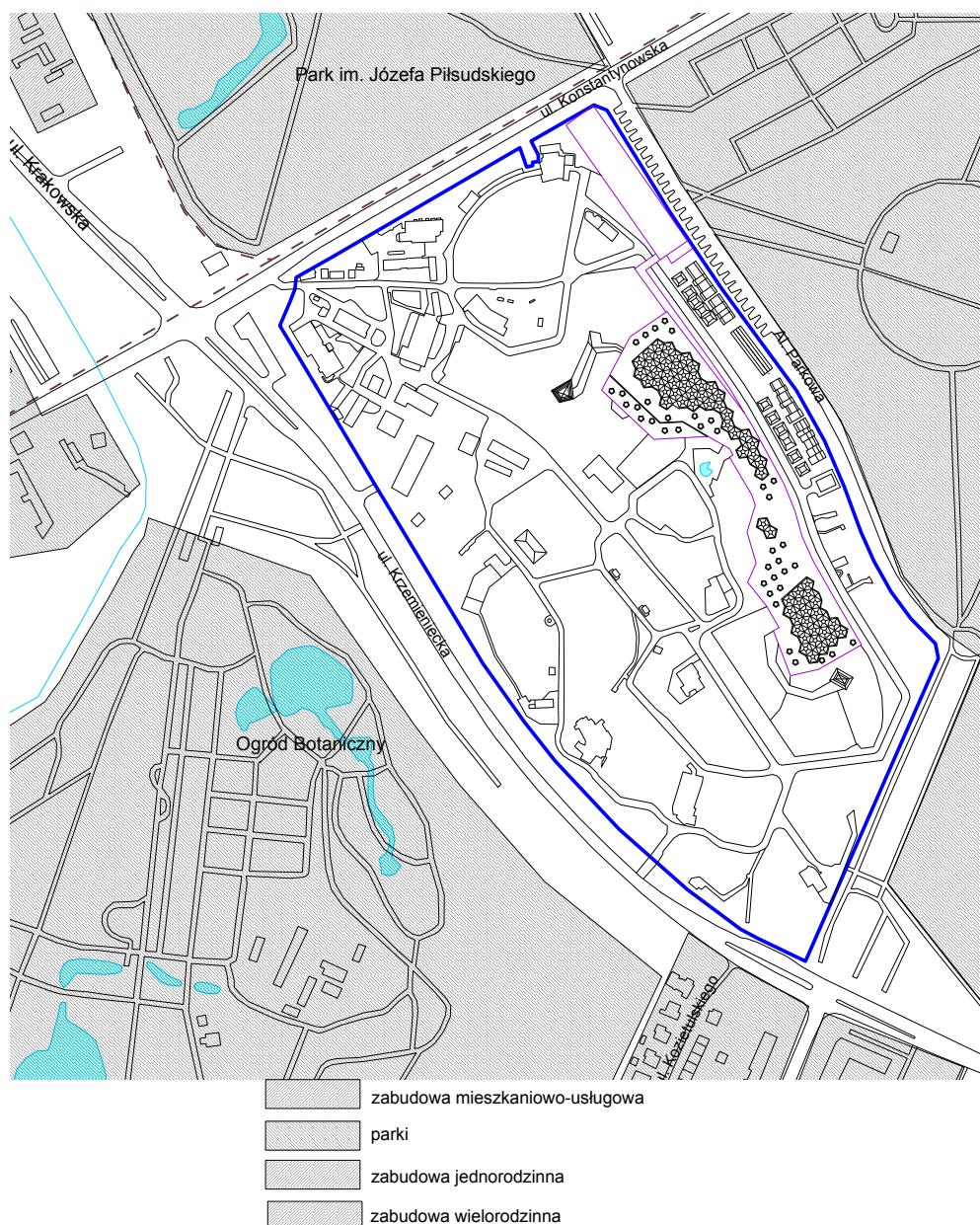
7.2.2 Normy hałasu

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, tekst jednolity: Dz. U. 2014, poz. 112). Dotyczą one terenów, których przeznaczenie jest zgodne z jedną z definicji podanych w tabeli 1 zamieszczonej w załączniku do w/w rozporządzenia. W opracowaniu odniesiono się do dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, wyrażonych wskaźnikami L_{AeqD} i L_{AeqN} , ponieważ tylko te wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska.

Dla terenu inwestycji nie ma ustalonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. W Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Łodzi (Uchwała nr XCIX/1826/10 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 27 października 2010 r.) teren Miejskiego ZOO w Łodzi został oznaczony symbolem ZP1 - tereny zieleni urządzonej.

Tereny w najbliższym otoczeniu nie są objęte miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna i wielorodzinna znajduje się ok. 50 m od granicy działki w kierunku południowym. Otoczenie ZOO stanowią parki miejskie (od wschodu, południowego wschodu, północy - za ul. Konstantynowską. Po drugiej stronie ul. Krzemienieckiej znajduje się Ogród botaniczny. Wymienione tereny to tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, które są wykorzystywane zgodnie ze swoim przeznaczeniem w porze dnia. Na północny zachód od terenu inwestycji znajduje się teren zabudowy mieszkaniowo-usługowej oraz jednorodzinnej.

Lokalizację wymienionych terenów chronionych akustycznie przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 16. Lokalizacja terenów chronionych akustycznie względem terenu inwestycji

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, dopuszczalne poziomy hałasu dla opisanych wyżej terenów chronionych są następujące:

⇒ tereny zabudowy jednorodzinnej:

- w porze dziennej ($6^{00} \div 22^{00}$) – 50 dB(A), w przedziale czasu odniesienia równym 8 najmniej korzystnym godzinom pory dziennej kolejno po sobie następującym,
- w porze nocnej ($22^{00} \div 6^{00}$) – 40 dB(A), w przedziale czasu odniesienia równym 1 najmniej korzystnej godzinie nocy.

⇒ teren zabudowy mieszkaniowo-usługowej i wielorodzinnej oraz parków miejskich:

- w porze dziennej ($6^{00} \div 22^{00}$) – 55 dB(A), w przedziale czasu odniesienia równym 8 najmniej korzystnym godzinom pory dziennej kolejno po sobie następującym,
- w porze nocnej ($22^{00} \div 6^{00}$) – 45 dB(A), w przedziale czasu odniesienia równym 1 najmniej korzystnej godzinie nocy (norma obowiązuje wyłącznie dla

zabudowy wielorodzinnej - parki nie są wykorzystywane w nocy zgodnie ze swoją funkcją).

Tabela 9. Standardy jakości środowiska ze względu na hałas, dB

Rodzaj terenu	drogi lub linie kolejowe oraz tramwaj		pozostałe obiekty i działalność	
	dzień 16 h	noc 8 h	dzień 8 h	noc 1 h
strefa ochronna „A” uzdrowisk				
tereny – szpitali poza miastami	50	45	45	40
– zabudowy jednorodzinnej				
– zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży*	55	50	50	40
– domów opieki społecznej				
– szpitali w mieście				
– zabudowy wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego				
– zabudowy zagrodowej	60	50	55	45
– rekreacyjno-wypoczynkowe*				
– mieszkaniowo-usługowe				
– w strefie śródmiejskiej miast >100 tys. mieszk.	65	55	55	45

* norma dla nocy obowiązuje tylko wtedy, gdy teren jest wykorzystany zgodnie z przeznaczeniem także w nocy

7.2.3 Faza eksploatacji

Na terenie Ogrodu nie ma zewnętrznych źródeł hałasu będących istotnymi źródłami dźwięku. Źródłem hałasu, które uwzględniono w analizie jest ruch samochodowy związany z obsługą komunikacyjną obiektów (po realizacji inwestycji).

Projektowane budynki wprowadzono do obliczeń jako ekrany. Ze względu na specyfikę obiektów (brak procesów produkcyjnych, linii technologicznych) istniejące obiekty nie są (a planowane nie będą) źródłem hałasu typu budynek. Urządzenia technologiczne będą zlokalizowane w przestrzeniach technicznych odizolowanych od środowiska przegrodami budowlanymi. Eksploatacja obiektów odbywa się w porze dnia, projektowane urządzenia dachowe będą pracowały przez całą dobę.

7.2.3.1 Źródła hałasu

Zewnętrzne źródła wentylacyjne

Ze względu na wczesny etap zaawansowania przedsięwzięcia (faza koncepcji) nie ma jeszcze konkretnych rozwiązań dotyczących zewnętrznych urządzeń generujących hałas. Jednak na podstawie analogicznych inwestycji wytypowano obszary, w których mogą zostać zlokalizowane urządzenia dachowe. Przyjęto rodzaj i liczbę urządzeń (czernie, wyrzutnie, wieże chłodnicze, skraplacze, schładzacz), a następnie na tej podstawie obliczono ekwiwalentny poziom hałasu. Do programu wprowadzono te obszary jako powierzchniowe źródła hałasu. Przyjęto, że:

- wysokość posadowienia wyniesie ok. 2 m nad dachem,
- urządzenia będą pracowały przez całą dobę (czas odniesienia: dzień - 8 najmniej korzystnych godzin następujących po sobie, noc - 1 najmniej korzystna godzina).

Lokalizację wytypowanych 11 obszarów posadowienia zewnętrznych źródeł przedstawiono na rysunku 17, natomiast parametry zastępczych źródeł powierzchniowych w poniższej tabeli.

Tabela 10. Parametry źródeł powierzchniowych

ID	Typ Lw / Li	Moc akustyczna, dB	Wysokość posadowienia
			m
u1	Lw	93.1	12,8
u2; u6-u8; u10-u11	Lw	69.8	14,6
u3	Lw	96.0	
u4	Lw	71.0	
u5	Lw	72.8	
u9	Lw	93.0	



Rysunek 17. Lokalizacja wytypowanych obszarów źródeł hałasu na terenie inwestycji

■ źródła powierzchniowe

Ruch samochodowy

Po terenie inwestycji poruszają się samochody osobowe (parking samochodów osobowych przy budynku Zarządu Zieleni), a także dostawcze oraz ciężarowe związane z obsługą ZOO. Po realizacji inwestycji przewiduje się, że ruch samochodów dostawczych związany z eksploatacją obiektów (dostawa jedzenia, odbiór odpadów) będzie kształtował się na poziomie: 6 pojazdów dostawczych/dobę oraz 1 samochód ciężarowy na tydzień.

Do obliczeń przyjęto, że pojazdy poruszają się w porze dnia:

- maksymalna liczba samochodów osobowych poruszających się w ciągu jednej godziny po terenie inwestycji wynosi 3 poj.,
- maksymalna liczba samochodów dostawczych poruszających się w ciągu jednej godziny wyniesie 1 poj.,
- maksymalna liczba samochodów ciężarowych poruszających się w ciągu jednej godziny wyniesie 1 poj.,

Samochody osobowe wjeżdżają na teren inwestycji od ul. Konstanytownskiej, natomiast pozostałe pojazdy od ul. Konstanytownskiej i ul. Krzemienieckiej.

Na rysunku 18 przedstawiono wprowadzone do programu odcinki liniowe przedstawiające ruch samochodów, natomiast w tabelach 11, 12 liczbę samochodów poruszających się po terenie inwestycji.

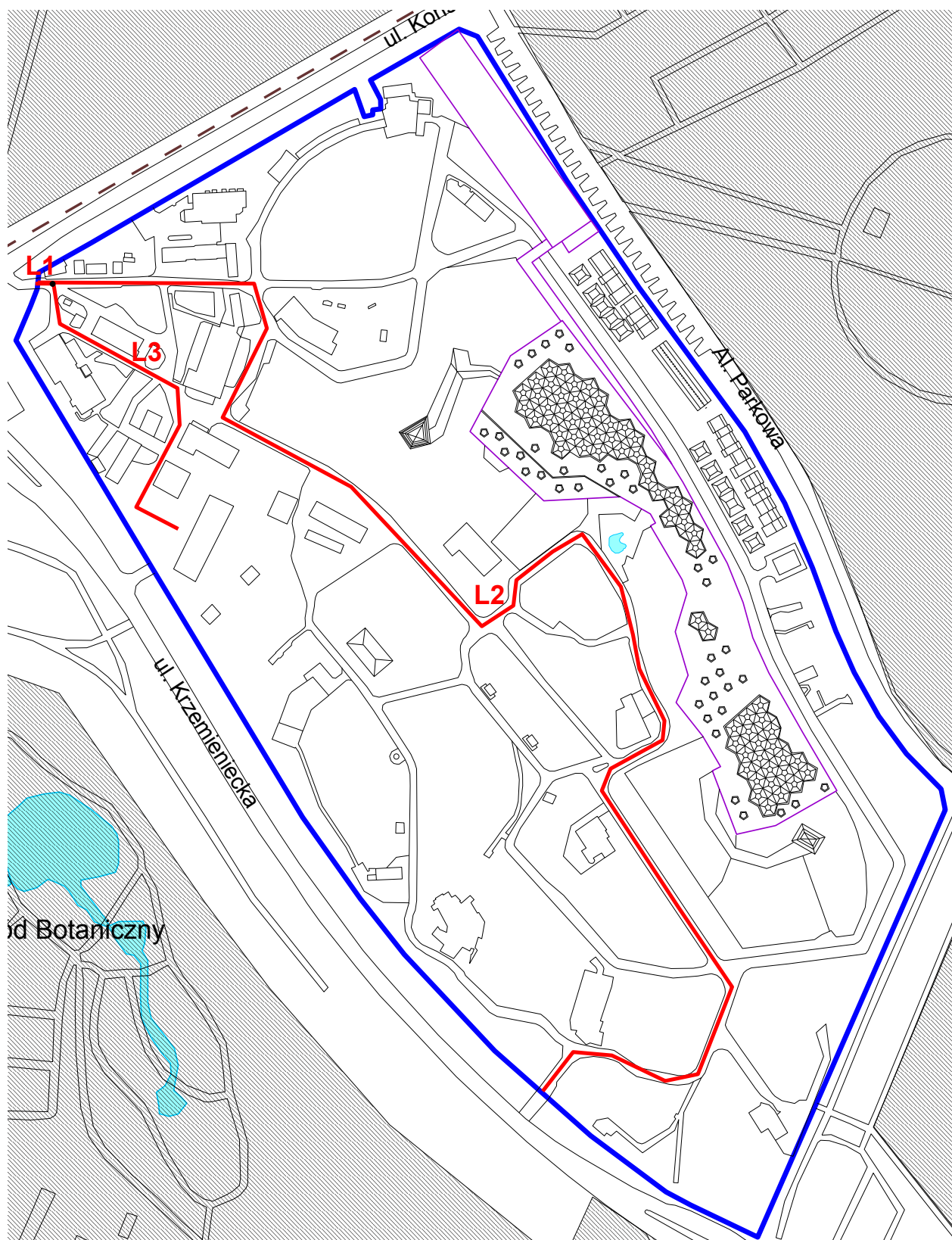
Tabela 11. Liczba samochodów osobowych i dostawczych poruszających się w ciągu jednej godziny po terenie inwestycji

ID odcinka	Dzień
	poj./h
L1 - os	4.0
L2 - dost	1.0
L3 - os	3.0

Tabela 12. Liczba samochodów ciężarowych poruszających się w ciągu jednej godziny po terenie inwestycji

ID odcinka	Dzień
	poj./h
L1 - cięż	1.0
L2 - cięż	1.0

Ruch samochodów ciężkich wprowadzono do programu jako źródła liniowe o mocy akustycznej 100 dB, przyjętej zgodnie z instrukcją ITB 338/2008: Metoda określania emisji i emisji hałasu przemysłowego w środowisku, Warszawa 2008: Ruch pojazdów osobowych i dostawczych wprowadzono jako źródło liniowe o mocy akustycznej 94 dB, przyjętej zgodnie z powyższą instrukcją. Do obliczenia poziomu hałasu przyjęto, że prędkość pojazdów wynosi 20 km/h.



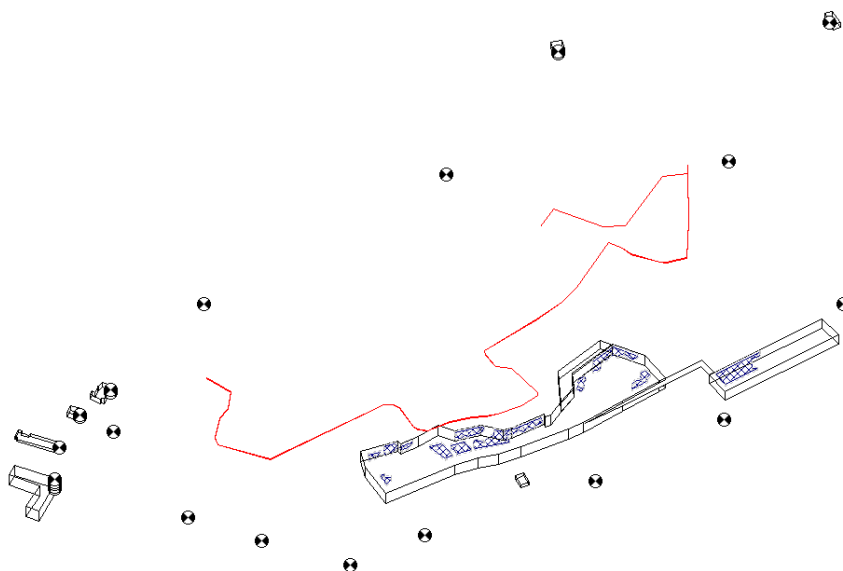
Rysunek 18. Lokalizacja odcinków obliczeniowych wprowadzonych do programu

7.2.3.2 Obliczenia poziomu hałasu

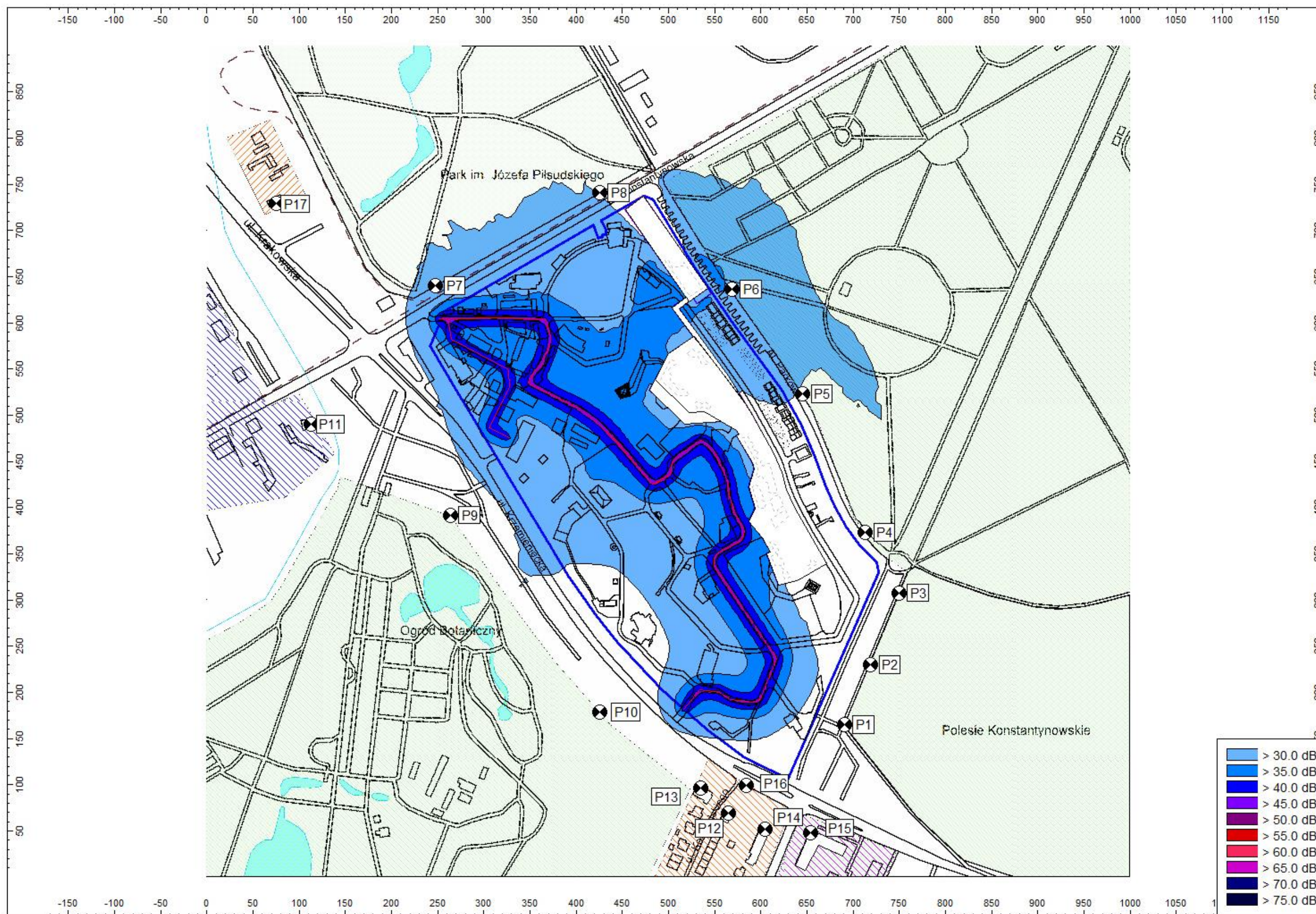
Do wykonania obliczeń wykorzystano program CadnaA firmy DataKustik. Obliczenia przeprowadzono dla pory dnia i nocy w siatce o wymiarach 1000×900 m przy kroku 5 m w obu kierunkach, na wysokości 4 m n.p.t. Założono, że teren otaczający inwestycję jest płaski. Na rysunkach 19 i 20 przedstawiono widoki 3D inwestycji, natomiast wyniki obliczeń przedstawiono graficznie na rysunkach: 21 dla pory dnia, 22 dla pory nocy.



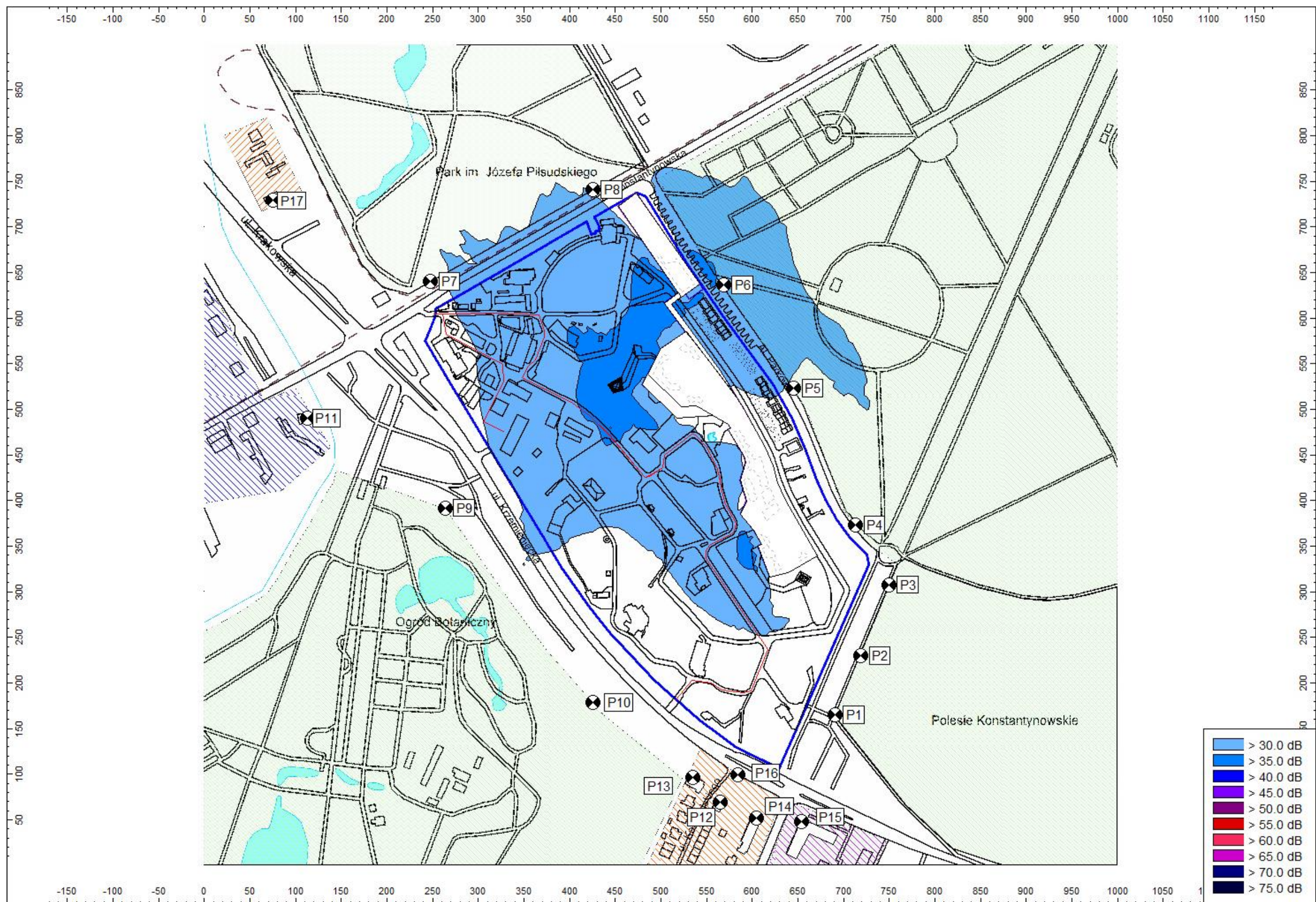
Rysunek 19. Widok 3D z programu CadnaA na inwestycję (z kierunku zachodniego)



Rysunek 20. Widok 3D z programu CadnaA na inwestycję (z kierunku wschodniego)



Rysunek 21. Izofony poziomu hałasu – dzień



Rysunek 22. Izofony poziomu hałasu – noc

Z graficznej prezentacji wyników symulacji propagacji hałasu wynika, że po realizacji inwestycji polegającej na budowie Orientarium na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego dopuszczalne poziomy hałasu na terenach chronionych akustycznie będą zachowane z dużym zapasem zarówno w porze dnia jak i w nocy.

Przeprowadzone dodatkowe obliczenia w punktach P1-P17 potwierdzają powyższy wniosek. Wyniki obliczeń w punktach zestawiono w tabeli 13. Lokalizację punktów zaprezentowano na rysunkach 21 i 22. Obliczenia wykonano na elewacji budynków na wysokości 1,5 m oraz na kolejnych kondygnacjach (na terenach mieszkaniowych punkty P11-P17), natomiast na terenach parków na wysokości 1,5 m (punkty P1-P10, norma obowiązuje wyłącznie w porze dnia - w porze nocy tereny te nie są wykorzystywane zgodnie ze swoją funkcją). Otrzymane wyniki w punktach są znacznie poniżej dopuszczalnych poziomów hałasu.

Tabela 13. Wyniki obliczeń poziomu hałasu w punktach obserwacyjnych

L.p.	Punkt obliczeń	Wysokość m	Dopuszczalny poziom		Poziomy hałasu	
			Dzień dB(A)	Noc dB(A)	Dzień dB(A)	Noc dB(A)
1.	P1	1.50	55.0	brak	32.9	32.8
2.	P2	1.50	55.0		34.4	34.4
3.	P3	1.50	55.0		34.9	34.8
4.	P4	1.50	55.0		35.0	35.0
5.	P5	1.50	55.0		37.0	37.0
6.	P6	1.50	55.0		41.1	41.0
7.	P7	1.50	55.0		33.5	33.0
8.	P8	1.50	55.0		36.1	36.0
9.	P9	1.50	55.0		32.7	32.6
10.	P10	1.50	55.0		32.0	31.9
11.	P11	1.50	55.0	45.0	29.7	29.7
12.	P11 1.OG	4.00	55.0	45.0	34.7	34.6
13.	P12	1.50	50.0	40.0	30.4	30.3
14.	P12 1.OG	4.00	50.0	40.0	34.0	33.9
15.	P13	1.50	50.0	40.0	31.0	30.9
16.	P13 1.OG	4.00	50.0	40.0	35.2	35.0
17.	P14	1.50	50.0	40.0	29.9	29.8
18.	P15	1.50	55.0	45.0	29.7	29.6
19.	P15 1.OG	4.00	55.0	45.0	32.0	31.9
20.	P15 2.OG	6.80	55.0	45.0	32.5	32.4
21.	P15 3.OG	9.60	55.0	45.0	33.1	33.0
22.	P15 4.OG	12.40	55.0	45.0	33.8	33.7
23.	P16	1.50	50.0	40.0	31.3	31.1
24.	P17	1.50	50.0	40.0	28.3	28.3

7.2.4 Podsumowanie

Planowana inwestycja - budowa „Orientarium” na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi nie będzie wykazywała przekraczającego obowiązujące normy oddziaływania na środowisko. Symulacje wykazały, że hałas pochodzący z analizowanych obiektów po rozbudowie nie będzie powodował przekroczeń dopuszczalnych norm hałasowych na terenach chronionych akustycznie.

7.3 ODPADY

7.3.1 Faza budowy

Na etapie budowy będą powstawały odpady związane z pracami ziemnymi oraz budowlanymi. Wskazane jest prowadzenie robót budowlanych w oparciu o nowoczesne technologie, a powstałe w trakcie budowy odpady powinny być w miarę możliwości wtórnie wykorzystywane bądź usuwane zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania robót budowlanych. Na terenie budowy w czasie realizacji inwestycji mogą powstawać następujące typy odpadów:

- ⇒ ziemia i gleba z wykopów, także urobek zawierający kamienie (znaczna ilość),
- ⇒ gruz betonowy,
- ⇒ odpady z remontów dróg i przebudowy,
- ⇒ złom stalowy,
- ⇒ zniszczone kable,
- ⇒ materiały konstrukcyjne zawierające gips,
- ⇒ materiały ceramiczne, szkło, drewno, tworzywa sztuczne - pozostałe po zakończeniu robót,
- ⇒ ubrania ochronne, rękawice itp.,
- ⇒ odpady bytowe pracowników – puszki, butelki, papiery itp., na odpady te należy przygotować odpowiednie pojemniki, które powinny być systematycznie opróżniane.

Klasyfikację w/w odpadów określoną na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2014.1923), zaprezentowano w tabeli 14. Część z wygenerowanych odpadów może być klasyfikowana jako odpady niebezpieczne.

Tabela 14. Klasyfikacja odpadów, które mogą powstawać na terenie budowy

L.p.	Rodzaj odpadu	Podgrupa odpadu	Grupa odpadu	Kod	Ilość Mg
1	Różnego rodzaju opakowania po materiałach dostarczanych na teren budowy	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi) 15 01	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach 15	15 01 01	2
2				15 01 02	1
3				15 01 03	1
4				15 01 04	0,2
5				15 01 05	0,2
6				15 01 07	0,2
7	Opakowania zawierające pozostałości subst. niebezpiecz. lub nimi zanieczyszcz.			15 01 10*	0,5
8	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne 15 02		15 02 03	0,5
9	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika) 17 01	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)) 17	17 01 01	20
10	Gruz ceglany			17 01 02	10
11	Drewno	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych 17 02		17 02 01	5
12	Szkło			17 02 02	1
13	Tworzywa sztuczne			17 02 03	1
14	Asfalt inny niż wymieniony w 17 03 01	Mieszanki bitumiczne, smoła i produkty smołowe 17 03			17 03 02
15	Miedź, brąz, mosiądz	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali 17 04		17 04 01	0,5
16	Aluminium			17 04 02	1,0
17	Żelazo i stal			17 04 05	50
18	Mieszanki metali			17 04 07	0,1
19	Kable inne niż wymienione w 17 04 10			17 04 11	0,1

L.p.	Rodzaj odpadu	Podgrupa odpadu	Grupa odpadu	Kod	Ilość Mg
20	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	<i>Gleba i ziemia (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych oraz urobek z pogłębienia) 17 05</i>		17 05 04	150 000
21	Zmieszane odpady z budów, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	<i>Inne odpady z budowy, remontów i demontażu 17 09</i>		17 09 04	50
22	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	<i>Inne odpady komunalne 20 03 01</i>	<i>Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie 20</i>	20 03 01	5

Gleba i grunt z wykopów – stanowią urobek ziemny powstający z wykopów. Składa się on z dwóch warstw. Pierwszą stanowi gleba, drugą grunt o różnych właściwościach w zależności od budowy geologicznej terenu (piaski o różnej granulacji, żwir, kamienie itp.). Należy dążyć do ponownego zagospodarowania warstwy gleby na miejscu, albo po przewiezieniu na inny teren. To pierwsze działanie leży w interesie Inwestora, ze względu na wysoki koszt transportu mas ziemnych na dalsze odległości. Gleba i grunt, jeśli zostaną zagospodarowane, nie stanowią odpadu w rozumieniu ustawowym.

Zaplecze budowy będzie zlokalizowane na terenie działki stanowiącej teren inwestycji. Zaplecze budowy, na którym będzie parkował sprzęt budowlany i środki transportu będzie zorganizowane na terenie utwardzonym. Składowanie materiałów budowlanych będzie odbywać się w wyznaczonych miejscach odpowiednio wyrównanych do poziomu, utwardzonych, w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunieniem lub rozsunięciem się stosów materiałów. Niedozwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznych. Materiały sypkie, takie jak piasek i żwir, będą przechowywane w przyzmacach z zachowaniem kąta stoku naturalnego tych materiałów. Materiały drobnicowe należy układać w stosy o wysokości nie przekraczającej 2 m. Materiały workowane należy układać krzyżowo do wysokości najwyżej 10 warstw. Prefabrykaty będą układane zgodnie z instrukcją producenta.

Na terenie planowanego przedsięwzięcia nie będą wykonywane naprawy sprzętu i maszyn. W przypadku stwierdzenia awarii prace z użyciem danego sprzętu zostaną przerwane. Uszkodzone urządzenie umieszczone zostanie na powierzchni utwardzonej zabezpieczającej przed możliwością przedostania się zanieczyszczeń do środowiska gruntowego. Sprzęt zostanie odtransportowany do miejsca serwisowania. W przypadku mikrowycieków płynów eksploatacyjnych powstałych w przypadku awarii sprzętu odcieki będą gromadzone w szczelnych pojemnikach ustawionych pod maszynami do czasu przyjazdu firmy serwisującej urządzenie. Aby zminimalizować niebezpieczeństwo skażenia zaplecze budowy, na którym będzie parkował ten sprzęt zostanie zorganizowane na terenie utwardzonym lub zabezpieczonym warstwą nieprzepuszczalną. Odbiorem odpadów będą zajmować się wyspecjalizowane firmy zewnętrzne, z którymi wykonawca prac budowlanych (właściciel odpadów) podpisze stosowne umowy. Przeglądy, naprawy urządzeń oraz konserwacje prowadzone będą poza terenem budowy w wyspecjalizowanych serwisach maszyn budowlanych.

Wytwórcą odpadów powstających na etapie budowy będzie wykonawca prac budowlanych. Zgodnie z art. 3, pkt.32, ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013.21 z późn. zm.), która stanowi m. in., że wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie budowy, rozbiórki, remontu obiektów, czyszczenia zbiorników lub urządzeń oraz sprzątnięcia, konserwacji i napraw jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej.

W tabeli 15 zestawiono klasyfikację odpadów, które **potencjalnie mogą** (ale nie muszą) powstawać na terenie budowy. Wszystkie odpady powstające na terenie budowy, na

podstawie kart przekazania odpadów będą odbierane przez podmioty zewnętrzne posiadające odpowiednie uprawnienia i możliwości techniczne do zagospodarowania tego typu odpadów. Masy ziemne z wykopów będą zagospodarowywane przez firmę zajmującą się wykopami, co będzie mieć swoje potwierdzenie formalne, w postaci kart przekazania odpadów.

Zgodnie z Art. 17 wytwarzający odpady będzie wprowadzał następującą hierarchię sposobów postępowania z odpadami:

1. Zapobieganie powstawaniu odpadów;
2. Przygotowywanie do ponownego użycia;
3. Recykling;
4. Inne procesy odzysku;
5. Unieszkodliwianie.

W związku z powyższym, wytwórca odpadów, aby zapewnić bezpieczne i właściwe gospodarowanie wytworzonymi odpadami z fazy budowy, będzie m.in.:

- selektywnie magazynować wytwarzane odpady, w odpowiedni sposób, w wyznaczonych specjalnie do tego celu miejscach,
- przekazywać odpady do odzysku lub unieszkodliwiania uprawnionej, specjalistycznej firmie,
- przekazywać na składowisko wyłącznie te odpady, których odzyskanie lub unieszkodliwienie w inny sposób byłoby niemożliwe z przyczyn technologicznych lub uzasadnione z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych,
- prowadzić ewidencję jakościowo-ilościową wytworzonych odpadów, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Należy podkreślić, że priorytetowe znaczenie przy realizacji umów o roboty budowlane ma: zapobieganie powstawaniu odpadów oraz minimalizacja ich ilości. Gdyby to jednak się nie udało, tak wytwórca, jak i każdy inny posiadacz odpadów, ma obowiązek zapewnić zgodny z zasadami ochrony środowiska odzysk odpadów. Szczególną postacią odzysku odpadów jest ich recykling, czyli taki odzysk, który polega na powtórnym przetwarzaniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach w procesie produkcyjnym w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub o innym przeznaczeniu. Dopiero odpady, które nie nadają się do odzysku, powinny być unieszkodliwiane, m.in. przez ich zdeponowanie na składowisku odpadów.

Tylko przekazanie odpadów osobie posiadającej stosowne uprawnienia, potwierdzone zezwoleniem lub wpisem do rejestru, przenosi odpowiedzialność za odpady na tego, komu je wydano.

7.3.2 Faza eksploatacji

W związku z funkcjonowaniem Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi dochodzi do powstawania następujących odpadów:

- przemysłowe – powstają w trakcie prowadzenia procesów technologicznych,
 - odpady hodowlane (odchody zwierzęce, padłe zwierzęta, odpady z diagnozowania, leczenia i profilaktyki weterynaryjnej itp.)
 - odpady związane z prowadzeniem restauracji,
 - odpady z filtracji zbiorników wody biotopów, opakowania po dostarczonej soli morskiej, zużyte żywice jonowymiennie,
- odpady biodegradowalne - związane z utrzymaniem zieleni,
- socjalno-bytowe i użytkowe – powstają w związku z przebywaniem na terenie ZOO pracowników oraz osób zwiedzających ogród.

W tabeli 15 zestawiono różne rodzaje odpadów oraz szacowane ilości odpadów jakie będą powstawać po realizacji analizowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie Orientarium na terenie ZOO. Część generowanych odpadów może być klasyfikowana jako odpady niebezpieczne.

Tabela 15. Klasyfikacja odpadów powstających na terenie ogrodu - etap eksploatacji

L.p.	Rodzaj odpadu	Podgrupa odpadu	Grupa odpadu	Kod	Ilość, Mg/rok
1.	Zwierzęta padłe i ubite z konieczności	<i>Odpady z rolnictwa, ogrodnictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa, łowiectwa i rybołówstwa</i> 02 01	Odpady z rolnictwa, ogrodnictwa, upraw hydroponicznych, rybołówstwa, leśnictwa, łowiectwa oraz przetwórstwa żywności	02 01 82	1,90
2.	Odpadowa tkanka zwierzęca	<i>Odpady z przygotowania i przetwórstwa produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego</i> 02 02	02	02 02 02	4,80
3.	Opakowania z tworzyw sztucznych	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi) 15 01	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach 15	15 01 02	0,02
4.	Zużyte urządzenia zawierające freony, HCFC, HFC	<i>Odpady urządzeń elektrycznych i elektronicznych</i> 16 02	Odpady nieujęte w innych grupach 16	16 02 11*	0,20
5.	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13			16 02 14	0,10
6.	Elementy usunięte ze zużytych urządzeń inne niż wymienione w 16 02 15			16 02 16	0,07
7.	Inne odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt (np. zainfekowane pieluchomajtki, podpaski, podkłady), z wyłączeniem 18 01 80 i 18 01 82	<i>Odpady z opieki okołoporodowej, diagnozowania, leczenia i profilaktyki medycznej</i> 18 01	Odpady medyczne i weterynaryjne (z wyłączeniem odpadów kuchennych i restauracyjnych niezwiązanych z opieką zdrowotną lub weterynaryjną) 18	18 01 03*	0,11
8.	Inne odpady, które zawierają żywe drobnoustroje chorobotwórcze lub ich toksyny oraz inne formy zdolne do przeniesienia materiału genetycznego, o których wiadomo lub co do których istnieją wiarygodne podstawy do sądenia, że wywołują choroby u ludzi i zwierząt	<i>Odpady z badań, diagnozowania, leczenia i profilaktyki weterynaryjnej</i> 18 02		18 02 02*	0,05
9.	Nasycone lub zużyte żywice jonowymienne	<i>Odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach</i> 19 08	Odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych 19	19 08 06*	0,50

L.p.	Rodzaj odpadu	Podgrupa odpadu	Grupa odpadu	Kod	Ilość, Mg/rok
10.	Odpady ulegające biodegradacji	Odpady z ogrodów i parków (w tym z cmentarzy) 20 02	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie 20	20 02 01	5,30

Zgodnie z ustawą o odpadach (Dz.U.2013.21 z późn. zm.) wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usług w zakresie remontu obiektów, czyszczenia zbiorników lub urządzeń oraz sprzątnięcia, konserwacji i napraw jest podmiot, który świadczy usługę, chyba że umowa o świadczenie usługi stanowi inaczej.

Powstające odpady weterynaryjne odbierane są do utylizacji przez wyspecjalizowaną firmę posiadającą odpowiednie zezwolenia. Odpady te przechowywane są w specjalnych pojemnikach (dostarczanych przez firmę odbierającą odpady), w pomieszczeniu chłodni.

Odpady zwierząt całych ubitych z konieczności również odbierane są przez zewnętrznego odbiorcę do utylizacji.

W procesie technologicznym po całkowitej filtracji zbiorników wodnych będą pozostawały nieprzetwarzalne odpady odbierane i wywożone do oczyszczalni ścieków.

Szlamy i osady z separatorów tłuszczu są zatrzymywane i gromadzone w separatorze. Odpad ten wydobywany jest w czasie okresowych przeglądów dokonywanych przez specjalistyczną firmę, która jest równocześnie wytwórcą tego odpadu przyjmującą na siebie obowiązek jego utylizacji.

Odpadami eksploatacyjnymi będą zużyte źródła światła. Część masy odpadowej może być zakwalifikowana jako odpad niebezpieczny. Zużyte źródła światła można zwracać w placówkach handlowych przy zakupie nowych. W mieście istnieją też punkty ich odbioru.

Część powstających odchodów zwierzęcych jest kompostowana na terenie ogrodu, a część przekazywana do biogazowni.

W związku z przebywaniem osób zwiedzających ogród oraz korzystaniem z usług gastronomicznych powstają odpady komunalne.

Magazynowanie wytwarzanych odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne odbywa się:

- wyłącznie na terenie, do którego wnioskodawca posiada tytuł prawny,
- w miejscach zabezpieczonych przed dostępem osób postronnych,
- z zastosowaniem sposobu oraz oznakowanych opakowań jednostkowych (pojemników).

Obsługa ZOO prowadzi działania mające na celu ograniczanie ilości wytwarzanych odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne oraz ich negatywnego oddziaływania na środowisko, polegające między innymi na:

- przestrzeganiu właściwej eksploatacji urządzeń technicznych,
- racjonalnym i oszczędnym zużyciu płynów eksploatacyjnych,
- samokontroli pracowników,
- wdrażaniu i stosowaniu coraz to lepiej dobranych do specyfiki prowadzonej działalności zabiegów technologicznych, które pozwalają zmniejszyć ilość odpadów;
- przestrzeganiu zasady jak najszybszego przekazywania odpadów do odzysku lub unieszkodliwiania odbiorcom tych odpadów;
- odpowiednim magazynowaniu wytworzonych odpadów (umieszczaniu w pojemnikach na utwardzonym podłożu) oraz oznaczeniu pojemników do magazynowania odpadów;
- skutecznym zabezpieczeniu środowiska gruntowo-wodnego w celu jego ochrony przed ewentualnym, negatywnym oddziaływaniem odpadów.

7.3.3 Podsumowanie

Planowana budowa Orientarium na terenie Miejskiego Ogrodu Zoologicznego w Łodzi nie zwiększy uciążliwości dla środowiska w zakresie gospodarki odpadami. Priorytetem w zagospodarowaniu odpadów jest zawsze odzysk i unieszkodliwianie inne niż składowanie - dotyczy to zarówno ZOO wytwarzającego odpady, jak i podmiotów odbierających odpady.

Firmy zewnętrzne odbierające odpady z Ogrodu są wyposażone w specjalistyczny sprzęt i środki transportu oraz posiadają wymagane prawem pozwolenia prawne na działalność w zakresie zagospodarowania odpadów.

7.4 ŚCIEKI

7.4.1 Faza budowy

W trakcie budowy istnieje potencjalne niebezpieczeństwo zanieczyszczenia gruntów substancjami ropopochodnymi pochodzącymi ze sprzętu budowlanego i środków transportu (potencjalne mikrowycieki olejów przekładniowych, silnikowych, paliwa, itp.). Aby zminimalizować niebezpieczeństwo skażenia zaplecze budowy, na którym będzie parkował ten sprzęt będzie zorganizowane na terenie utwardzonym i odwodnionym. Oprócz tego stan sprzętu budowlanego i środków transportu będzie na bieżąco monitorowany. Pozwoli to na szybkie wykrywanie i eliminację nieszczelności, skutkujących wyciekami substancji ropopochodnych. Zminimalizuje to potencjalne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego.

Inwestycja na etapie budowy będzie wymagała poboru wody zarówno dla zaspokojenia potrzeb socjalnych pracowników, jak i dla celów technologicznych („mokre” prace budowlane). Źródłem wody będzie sieć wodociągowa na terenie ogrodu zoologicznego.

Z tytułu poboru wody etap inwestycji nie będzie miał znaczącego wpływu na środowisko.

Na tym etapie nie będą powstawały znaczące ilości ścieków. W szczególności problem ścieków sanitarnych związanych z pracą ludzi na budowie może zostać rozwiązany poprzez ustawienie „suchych toalet” (znanych jako toi-toi). Ścieki te będą odbierane przez wóz asenizacyjny, który będzie je przewoził do zagospodarowania w lokalnej oczyszczalni ścieków.

Teren inwestycji znajduje się w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 401 - Niecka Łódzka.

Na omawianym terenie stwierdzono warstwę wodonośną (I) o zwierciadle swobodnym występującą obecnie na głębokości od 2,5 do 4,7 m ppt (191,9 – 190,7 m npm), a jej obecny stan uznaje się za bardzo niski. Woda gruntowa na północy wykazuje duży spadek hydrauliczny i nachylenie zwierciadła w granicach 191,3 – 186,8 m npm ku W, gdzie drenuje ją dolina rz. Łódki. Poziom wody gruntowej na południu osiąga 190,7 m npm i z tego rejonu drenuje ją dolina rz. Karolewki. II warstwa wodonośna charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym lub napiętym, które występuje nieregularnie w zróżnicowanej strefie na głębokościach od 3,2 do 8,7 m ppt (189,3 – 184,2 m npm), osiągając niewielkie miąższości do 1 m. Jej ustalone zwierciadło stabilizuje od 2,5 do 5,1 m ppt (192 – 187 m npm), wykazując podobne poziomy i kierunek spływu ku W, jak pierwsza warstwa wodonośna.

Głębokość wykopów wyniesie ok. 5,5 m ppt. W celu zabezpieczenia wykopów zostaną wykonane ścianki szczelne. Wykopy będą odwadniane do kanalizacji ogólnospławnej.

7.4.2 Faza eksploatacji

W związku z funkcjonowaniem projektowanych obiektów będą powstawały następujące strumienie ścieków:

- ścieki bytowo-gospodarcze oraz ścieki przemysłowe (zgodnie z uzyskanymi warunkami technicznymi) ok. 10,0 dm³/s (oba rodzaje ścieków odprowadzane do miejskiej kanalizacji ogólnospławnej),
- wody opadowe i roztopowe z dachów i terenów utwardzonych (ilość podana poniżej).

Ścieki sanitarne z projektowanych węzłów socjalnych będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej. Ścieki bytowo-gospodarcze pochodzące z zaplecza technologicznego restauracji i części „food-court” będą kierowane do kanalizacji przez separator tłuszczów.

Przewiduje się również instalację kanalizacyjną drenażową (dla wybiegu zewnętrznego słoni) - ścieki sanitarne.

Ścieki przemysłowe słone, odprowadzane ze zbiornika szlamu, ze względu na zawartość soli przekraczającą znacząco wymagania stawiane przez obowiązujące przepisy ściekom odprowadzanym do sieci kanalizacyjnej, wymagają rozcieńczenia ściekami słodkimi. Ze względu na znaczącą dysproporcję w ilości ścieków słonych względem ilości ścieków słodkich proces ten będzie długotrwały i będzie wymagał zastosowania zbiorników buforowych dla ścieków słonych, w których będzie następować mieszanie ze ściekami słodkimi. Wariantowo rozważana jest możliwość wykorzystania wód deszczowych, gromadzonych w zbiorniku retencyjnym do procesu rozcieńczania ścieków przemysłowych słonych. Po uzyskaniu odpowiednich parametrów ścieki przemysłowe będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej. Powstające wody opadowe i roztopowe będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji deszczowej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej. Zostanie zbudowany zbiornik retencyjny wód deszczowych (z komorą piaskownika lub piaskownikiem zlokalizowanym na zewnątrz). Rozważa się możliwość wykorzystania wód deszczowych do rozcieńczania słonych ścieków przemysłowych, a także do podlewania roślin i/lub instalacji wody szarej do splukiwania toalet.

Szacunkowe ilości wód opadowych i roztopowych po realizacji inwestycji będą następujące:

Tabela 16. Obliczenia powierzchni zredukowanej zlewni, F_{zred}

Opis	F, ha	Ψ	F_{zred} , ha
Powierzchnia dachu	1,9636	0,9	1,7672
Powierzchnia terenu utwardzonego nawierzchnią nieprzepuszczalną	0,3746	0,9	0,3371
Powierzchnia utwardzonego nawierzchnią półprzepuszczalną	0,4077	0,7	0,2854
RAZEM	2,7459	–	2,3939

Ilość wód opadowych podczas deszczu o natężeniu obliczeniowym $q = 15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{ha}$:

$$Q = 15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{ha} \times 2,39 \text{ ha} = 35,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ilości wód podczas deszczu nawalnego ($q = 130 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{ha}$):

$$Q = 130 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{ha} \times 2,39 \text{ ha} = 310,7 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przy czasie trwania deszczu $t = 15 \text{ min}$ (900 s) powstanie objętość wód:

$$V = 0,9191 \text{ m}^3/\text{s} \times 900 \text{ s} = 279,6 \text{ m}^3$$

Uzyskano warunki techniczne na odprowadzanie wód deszczowych do kanalizacji ogólnospławnej w ilości: $Q_{max} 100 \text{ dm}^3/\text{s}$. W związku z tym zaprojektowano zbiornik retencyjny wód deszczowych o pojemności 200 m^3 .

7.4.3 Podsumowanie

Na etapie budowy problem ścieków sanitarnych związanych z pracą ludzi na budowie zostanie rozwiązany poprzez udostępnienie istniejących węzłów sanitarnych lub postawienie przenośnych toalet typu toi-toi.

Ścieki sanitarne są i będą odprowadzane do wewnętrznego systemu kanalizacji sanitarnej, a dalej do ogólnospławnego. Ścieki bytowo-gospodarcze z zapleczy gastronomicznych będą uprzednio podczyszczane w separatorze tłuszczów

Wody deszczowe są i będą odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji deszczowej, a dalej do miejskiej ogólnospławnej. Wody opadowe będą retencjonowane w zbiorniku. Rozważa się możliwość wykorzystywania ich do podlewania roślin i/lub instalacji wody szarej do spłukiwania toalet.

8 MOŻLIWE TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt h)

Inwestycja nie wykazuje silnego oddziaływania na żaden z komponentów środowiska nawet w bliskim otoczeniu.

Transgraniczne oddziaływania na środowisko analizowanej inwestycji nie jest możliwe, tak ze względu na wielkość oddziaływania na środowisko (powietrze, hałas), jak i odległość od granic Państwa. Nie jest możliwe również oddziaływanie transgraniczne ze względu na gospodarkę wodno-ściekową ani gospodarkę odpadami.

9 OBSZARY PODLEGAJĄCE OCHRONIE NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIETNIA 2004 R. O OCHRONIE PRZYRODY, ZNAJDUJĄCE SIĘ W ZASIĘGU ZNACZNEGO ODDZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach o oddziaływaniu na środowisko (art. 3, ust. 1, pkt 5, ppkt i)

W zasięgu oddziaływania inwestycji nie występują żadne zabytki podlegające ochronie na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, a te, które znajdują się w dalszej odległości nie są narażone na oddziaływanie ze strony planowanej inwestycji. W zasięgu oddziaływania inwestycji nie znajdują się także obiekty ujęte w gminnej ewidencji zabytków.

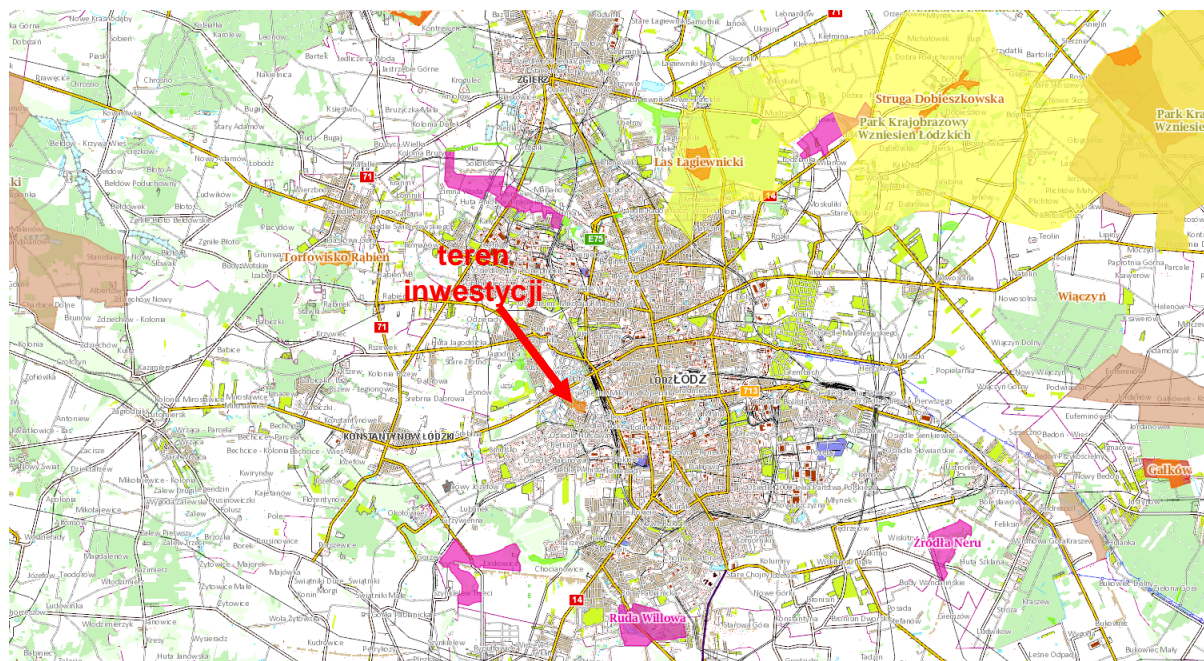
Zgodnie z treścią Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880, t.j. Dz.U.2015.1651) formami ochrony przyrody są:

- 1) parki narodowe;
- 2) rezerваты przyrody;
- 3) parki krajobrazowe;
- 4) obszary chronionego krajobrazu;
- 5) obszary Natura 2000, w tym także obszary mające znaczenie dla Wspólnoty;
- 6) pomniki przyrody;
- 7) stanowiska dokumentacyjne;
- 8) użytki ekologiczne;
- 9) zespoły przyrodniczo-krajobrazowe;
- 10) ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

W poniższej tabeli zestawiono najbliższe położone tereny chronione.

Tabela 17. Lokalizacja terenów chronionych względem terenu inwestycji

Rodzaj obszaru	Nazwa	Odległość od terenu inwestycji, km	Kierunek
Rezerwat	Polesie Konstąntynowskie	0,03	na południowy wschód
Park krajobrazowy	Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich	6,4	na północny zachód
Park narodowy	brak w promieniu 30 km		
Obszar chronionego krajobrazu	Środkowej Grabi	14,6	na południowy wschód
Zespół przyrodniczo-krajobrazowy	Międzyrzecze Neru i Dobrzyńki	4,9	na południe
Stanowiska dokumentacyjne	Odsłonięcie geologiczne w Niesułkowie Kolonii	23,2	na północny wschód
Użytki ekologiczne	„Majerowskie Pole”	1,2	na północny zachód
	„Majerowskie Błota”	1,5	
	„Olsy nad Nerem”	ok.5,0	na południe
	„Międzyrzecze Sokołowski i Brzozy”		na północ
	„Olsy na Żabieńcu”		na północny zachód
Pomnik przyrody		0,06	na zachód



Rysunek 23. Lokalizacja inwestycji względem najbliższych położonych obszarów chronionych [źródło map: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>]

Obszary Natura 2000

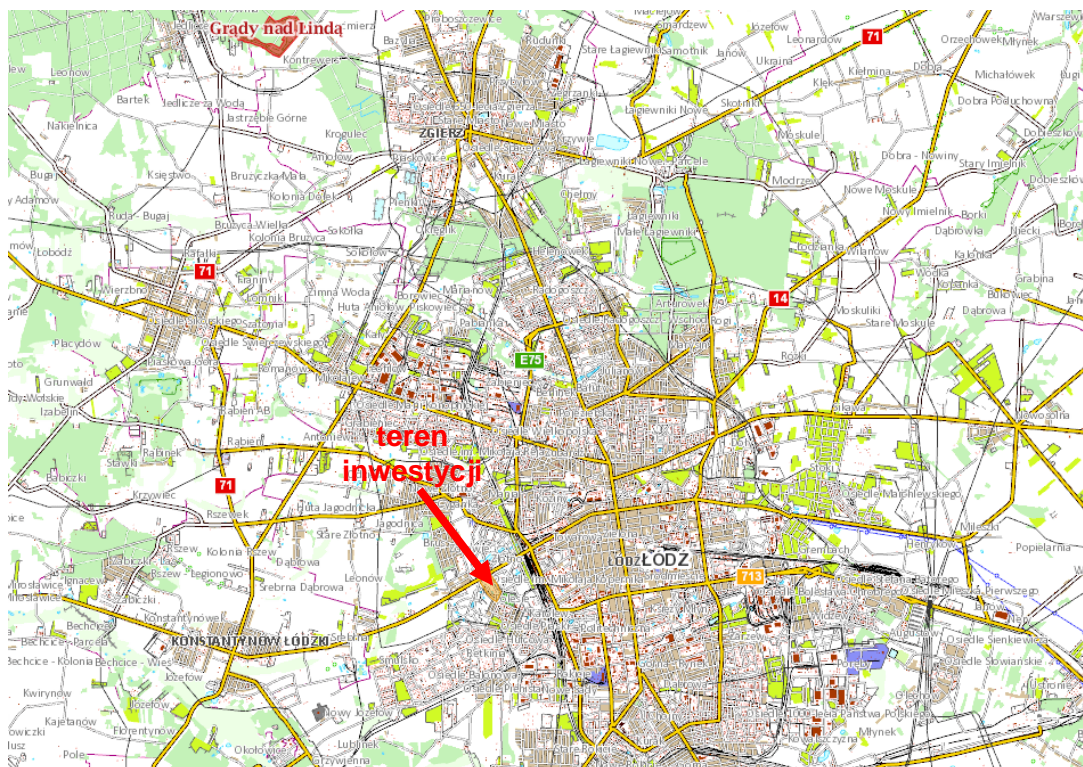
Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. W skład sieci Natura 2000 wchodzi:

- obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) – (Special Protection Areas – SPA) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków, tzw. "Ptasiej", lista obszarów na terenie Polski została ogłoszona w formie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz.U.11.25.133); lista obejmuje 144 obszary;
- specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) – (Special Areas of Conservation – SAC) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, tzw. „Siedliskowej”, dla siedlisk przyrodniczych wymienionych w załączniku I oraz gatunków roślin i zwierząt wymienionych w załączniku II do Dyrektywy. Dotychczas nie ogłoszono listy obszarów na terenie Polski w dokumencie rangi aktu prawnego.

Najbliższy położony obszar SOO (specjalnej obszary ochrony siedlisk) znajduje się w odległości ok. 13,0 km na północ: Grądy nad Lindą PLH100022.

W promieniu 30 km nie ma **obszarów OSO (obszary specjalnej ochrony ptaków).**

Lokalizację obszarów Natura 2000 w rejonie planowanej realizacji przedsięwzięcia przedstawiono na kolejnej mapie. Źródłem tych map jest serwer Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.



Rysunek 24. Lokalizacja inwestycji względem obszarów Natura 2000
[źródło map: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>]

Ze względu na charakter inwestycji i jej położenie można stwierdzić, że jej realizacja nie stanowi zagrożenia dla żadnych form ochrony przyrody.

Nie ma podstaw do obaw, że planowana inwestycja może oddziaływać w jakikolwiek sposób, nawet pośrednio, na obszary Natura 2000, zarówno wpisane na listę, jak i postulowane. W rozumieniu ustawowym (Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. Nr 199, poz. 1227, t.j.: Dz. U. 2016.353) pod pojęciem znaczącego negatywnego oddziaływania na obszar Natura 2000 rozumie się *oddziaływanie na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności działania mogące pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, lub pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami.*

W tym przypadku ze względu na lokalizację przedsięwzięcia, jak i jego charakter nie ma zagrożenia, że jakiegokolwiek negatywne oddziaływanie na obszary naturalne wystąpi.

W załączeniu do karty informacyjnej:

1. Tło zanieczyszczeń
2. Pełna dokumentacja obliczeń w zakresie ochrony powietrza i w zakresie akustyki tylko w wersji elektronicznej ze względu na objętość (płyta CD).

Karta informacyjna wykonana przez:

BMT POLSKA Sp. z o.o.

Marta Tasz

Agnieszka Wojciechowska-Świergoń

biuro:

ul. Mennicza 13

50-057 Wrocław

Tel./fax. 71 343 58 95

ZAŁĄCZNIKI DO KARTY INFORMACYJNEJ

1. Tło zanieczyszczeń
2. Pełna dokumentacja obliczeń w zakresie ochrony powietrza i w zakresie akustyki tylko w wersji elektronicznej ze względu na objętość (płyta CD).

Łódź, 2016.02.16.

BMT Polska Sp. z o.o.
ul. Sochaczewska 8
53-133 Wrocław

M.7016.035.2016.AW

L.dz. 2016/1678

**dot.: stanu zanieczyszczenia powietrza w 2015 r. w Łodzi w rejonie
ul. Konstytucyjnej 8/10**

Na podstawie art. 9 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.), w związku z pismem z 15 lutego 2016 r. informuję, że w roku kalendarzowym 2015 w Łodzi w rejonie ul. Konstytucyjnej 8/10, wystąpiły następujące **wartości stężeń średniorocznych**:

1. **SO₂** (nr CAS 7446-09-5):

$S_a = 8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w danym rejonie (tj. 40% wartości odniesienia $D_a = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

2. **NO₂** (nr CAS 10102-44-0):

$S_a = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w danym rejonie (tj. 50% $D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w dziedzinie ochrony zdrowia)

3. **CO** (nr CAS 630-08-0):

$S_a = 500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w danym rejonie (wartość D_a nie jest normowana)

4. **Pył zawieszony PM₁₀**:

$S_a = 32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w danym rejonie (tj. 80% $D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w dziedzinie ochrony zdrowia)

5. **Pył zawieszony PM_{2,5}**:

$S_a = 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w danym rejonie (tj. 88% $D_a = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w dziedzinie ochrony zdrowia)

6. **Benzen** (nr CAS 71-43-2):

$S_a = 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w danym rejonie (tj. 30% $D_a = 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w dziedzinie ochrony zdrowia)

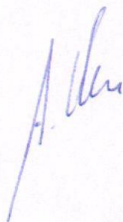
7. **Ołów** (nr CAS 7439-92-1):

$S_a = 0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w danym rejonie (tj. 4% $D_a = 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w dziedzinie ochrony zdrowia)

Zgodnie z art. 26 ust. 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz

o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. 2013 r., poz. 1235 z późn. zm.) za wyszukanie informacji, sporządzenie kopii dokumentów lub danych została pobrana opłata w wysokości odzwierciedlającej związane z tym uzasadnione koszty. Wysokość ww. opłaty wynika ze stawek określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie opłat za udostępnianie informacji o środowisku (Dz. U. Nr 215, poz. 1415).

K/o: 1 egz. a/a



Kierownik Wydziału
Monitoringu Środowiska
mgr Ryszard Klajs

Z up. Łódzkiego Wojewódzkiego
Inspektora Ochrony Środowiska
mgr Krzysztof Wójcik
Dyrektor Wojewódzkiego Inspektoratu
Ochrony Środowiska w Łodzi