

## **STRONA TYTUŁOWA**

Niniejsze opracowanie zawiera 230 kolejno ponumerowanych stron.

## WYKAZ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Projekt budowlany „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku” składa się z następujących tomów:

<b>Tom I</b>	<b>Projekt zagospodarowania terenu, dróg i placów wewnętrznych</b>
<b>Tom II</b>	<b>Projekt architektoniczno – budowlany</b>
<b>Tom III</b>	<b>Projekt technologiczny</b>
<b>Tom IV</b>	<b>Projekt instalacji elektrycznych i AKPiA</b>
<b>Tom V</b>	<b>Informacja BIOZ</b>

Projekt architektoniczno – budowlany **tom II** składa się z następujących części:

<b>Tom II /1</b>	<i>Część architektoniczno – konstrukcyjna</i> Ob.1 Pompownia ścieków i komora krat Ob.2 Budynek sitopiaskownika Ob.9 Budynek technologiczny nr 1 Ob.15 Budynek technologiczny nr 2 Ob.18A, 18B Suszarnie słoneczne  Roboty rozbiórkowe: Ob.2A Piaskownik o przepływie poziomym Ob.3A Osadnik wstępny Ob.4A Reaktory biologiczne Ob.5A Osadniki wtórne Ob.9 Zagęszczacz osadu Ob.11 Poletko osadowe Ob.12 Stacja zlewacza Ob.15 Budynek technologiczny nr 2 – dobudówka Ob.21 Stacja trafo Wiata na osad Tunel foliowy na osad Kanały żelbetowe zewnętrzne Silos wapna
<b>Tom II /2</b>	<i>Część architektoniczno – konstrukcyjna</i> Ob.3 Osadnik wstępny Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego Ob.4A, 4B Reaktory biologiczne Ob.5A, 5B Osadniki wtórne Ob.6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych Ob.7 Urządzenie pomiarowe Ob.10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu Ob.11 Zbiornik osadów zmieszanych Ob.12 Pompownia osadów Ob.13 Biofiltr Ob.14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF + klatka schodowa Ob.16A,16B Zbiorniki osadu przefermentowanego  Instalacja biogazu: Ob.17.1 Zbiornik biogazu Ob.17.2 Węzeł rozdzielczo tłoczny biogazu Ob.17.3 Odsiarczalnia biogazu Ob.17.4 Pochodnia biogazu Ob.17.5 Studnia kondensatu Ob.17.6 Studnia filtru PP  Ob.19 Stacja koagulantu Ob.20 Stacja zlewacza Ob.21A Stacja trafo Ob.21B Agregat prądotwórczy Kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych

<b>Tom II /3</b>	<i>Część instalacyjna – c.o i wentylacja – Ob. ....</i>
<b>Tom II /4</b>	<i>Część instalacyjna – wod.-kan. - Ob. ....</i>

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. 2013 poz. 1409 tekst jednolity z późniejszymi zmianami) zespół autorski projektantów i sprawdzających oświadcza, że Projekt Budowlany „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku” – Tom II /2 Projekt architektoniczno - budowlany, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Imię i Nazwisko	Podpis
Projektant: <b>mgr inż. arch. Jerzy Nowosielski</b> nr upr. bud. 399/67, spec. architektoniczna	
Projektant: <b>mgr inż. Elżbieta Choińska</b> nr upr. Wa-167/90, spec. konstrukcyjno-budowlana	
Projektant: <b>mgr inż. Grażyna Rydzewska</b> nr upr. SUW-22/92, spec. konstrukcyjno-budowlana	
Sprawdzający: <b>inż. Jerzy Karol Taracha</b> nr upr. 752/64, spec. konstrukcyjno-inżynierska	

Warszawa, sierpień 2015 r

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

<b>STRONA TYTUŁOWA .....</b>	<b>1</b>
<b>WYKAZ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ .....</b>	<b>2</b>
<b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH .....</b>	<b>4</b>
<b>SPIS ZAWARTOŚCI .....</b>	<b>5</b>
<b>UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚĆ DO OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA .....</b>	<b>10</b>
<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>19</b>
<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>21</b>
<b>1. DANE OGÓLNE.....</b>	<b>21</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	21
1.2. Przedmiot i zakres opracowania .....	21
1.3. Cel inwestycji.....	21
1.4. Opracowania związane .....	22
<b>2. WARUNKI GRUNTOWE I gruntowo-wodne na terenie oczyszczalni.....</b>	<b>22</b>
<b>3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>23</b>
<b>4. LOKALIZACJA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA .....</b>	<b>24</b>
<b>5. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW ZAWARTYCH W TOMIE II /2 .....</b>	<b>24</b>
<b>6. OPIS OBIEKTÓW .....</b>	<b>25</b>
6.1. Ob.3 Osadnik wstępny - projektowany.....	25
6.1.1. Lokalizacja .....	25
6.1.2. Funkcja obiektu.....	25
6.1.3. Ukształtowanie obiektu.....	25
6.1.4. Wskaźniki techniczne obiektów .....	25
6.1.5. Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	26
6.1.6. Zabezpieczenie betonu.....	26
6.1.7. Przerwy robocze, skurczowe, dylatacyjne .....	27
6.1.8. Zabezpieczenie antykorozyjne .....	27
6.1.9. Posadowienie obiektu.....	27
6.2. Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego - projektowana .....	28
6.2.1. Lokalizacja .....	28
6.2.2. Funkcja obiektu.....	28
6.2.3. Ukształtowanie obiektu.....	28
6.2.4. Wskaźniki techniczne obiektu.....	28
6.2.5. Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	28
6.2.6. Zabezpieczenie betonu.....	28
6.2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne .....	29
6.2.8. Posadowienie obiektu.....	29

6.3.	Ob.4A, 4B Reaktory biologiczne - projektowane .....	30
6.3.1.	Lokalizacja .....	30
6.3.2.	Funkcja obiektu.....	30
6.3.3.	Ukształtowanie obiektu.....	30
6.3.4.	Wskaźniki techniczne obiektów .....	30
6.3.5.	Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	30
6.3.6.	Zabezpieczenie betonu.....	31
6.3.7.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.....	31
6.3.8.	Posadowienie obiektu.....	31
6.4.	Ob.5A, 5B Osadniki wtórne – projektowane .....	32
6.4.1.	Lokalizacja .....	32
6.4.2.	Funkcja obiektu.....	32
6.4.3.	Ukształtowanie obiektu.....	32
6.4.4.	Wskaźniki techniczne obiektów .....	32
6.4.5.	Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	33
6.4.6.	Zabezpieczenie betonu.....	33
6.4.7.	Przerwy robocze, skurczowe, dylatacyjne .....	34
6.4.8.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	34
6.4.9.	Posadowienie obiektów .....	34
6.5.	Ob.6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych - projektowana .....	35
6.5.1.	Lokalizacja .....	35
6.5.2.	Funkcja obiektu.....	35
6.5.3.	Ukształtowanie obiektu.....	35
6.5.4.	Wskaźniki techniczne obiektu.....	35
6.5.5.	Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	35
6.5.6.	Zabezpieczenie betonu.....	36
6.5.7.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	36
6.5.8.	Posadowienie obiektu.....	36
6.6.	Ob.10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu – projektowany .....	37
6.6.1.	Lokalizacja .....	37
6.6.2.	Funkcja obiektu.....	37
6.6.3.	Ukształtowanie obiektu.....	37
6.6.4.	Wskaźniki techniczne obiektu.....	37
6.6.5.	Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	37
6.6.6.	Zabezpieczenie betonu.....	37
6.6.7.	Przerwy robocze .....	38
6.6.8.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	38
6.6.9.	Posadowienie obiektu.....	38
6.7.	Ob.11 Zbiornik osadów zmieszanych - projektowany .....	39
6.7.1.	Lokalizacja .....	39
6.7.2.	Funkcja obiektu.....	39
6.7.3.	Ukształtowanie obiektu.....	39
6.7.4.	Wskaźniki techniczne obiektu.....	39
6.7.5.	Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	39
6.7.6.	Zabezpieczenie betonu.....	40
6.7.7.	Przerwy robocze .....	40
6.7.8.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	40
6.7.9.	Posadowienie obiektu.....	40

6.8.	Ob.12	Pompownia osadów – projektowana .....	41
6.8.1.		Lokalizacja .....	41
6.8.2.		Funkcja obiektu.....	41
6.8.3.		Ukształtowanie obiektu.....	41
6.8.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	42
6.8.5.		Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	42
6.8.6.		Zabezpieczenie betonu.....	42
6.8.7.		Zabezpieczenie antykorozyjne .....	43
6.8.8.		Posadowienie obiektu.....	43
6.9.	Ob.13	Biofiltr – projektowany .....	43
6.9.1.		Lokalizacja .....	43
6.9.2.		Funkcja obiektu.....	43
6.9.3.		Ukształtowanie obiektu.....	43
6.9.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	44
6.9.5.		Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	44
6.9.6.		Zabezpieczenie betonu.....	44
6.9.7.		Posadowienie obiektu.....	44
6.10.	Ob.14	Wydzielona komora fermentacyjna WKF – projektowana.....	44
6.10.1.		Lokalizacja .....	44
6.10.2.		Funkcja obiektu.....	45
6.10.3.		Ukształtowanie obiektu.....	45
6.10.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	45
6.10.5.		Konstrukcja i materiały wykończeniowe obiektu .....	46
6.10.6.		Zabezpieczenia betonu.....	47
6.10.7.		Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.....	48
6.10.8.		Załuga .....	48
6.10.9.		Charakterystyka pożarowa .....	48
6.10.10.		Instalacje .....	48
6.10.11.		Wymagania izolacyjności cieplnej.....	48
6.10.12.		Posadowienie obiektu .....	48
6.11.	Ob.16A, 16B	Zbiorniki osadu przefermentowanego - modernizacja.....	49
6.11.1.		Lokalizacja .....	49
6.11.2.		Funkcja obiektu.....	49
6.11.3.		Stan istniejący.....	49
6.11.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	50
6.11.5.		Zakres modernizacji.....	50
6.11.6.		Zabezpieczenie antykorozyjne .....	50
6.11.7.		Posadowienie obiektu.....	50
6.12.	Ob.17	Zespół obiektów gospodarki gazowej.....	51
6.12.1.		Lokalizacja .....	51
6.12.2.		Funkcje obiektów .....	51
6.12.3.		Ukształtowanie obiektów .....	52
6.12.4.		Wskaźniki techniczne obiektów .....	53
6.12.5.		Konstrukcja obiektów i materiały wykończeniowe .....	54
6.12.6.		Zabezpieczenia betonu.....	55
6.12.7.		Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.....	55
6.12.8.		Posadowienie obiektów .....	55

6.13.	Ob.19	Stacja koagulantu – projektowana .....	56
6.13.1.		Lokalizacja .....	56
6.13.2.		Funkcja obiektu.....	56
6.13.3.		Ukształtowanie obiektu.....	56
6.13.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	56
6.13.5.		Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	56
6.13.6.		Zabezpieczenie betonu.....	56
6.13.7.		Przerwy robocze .....	57
6.13.8.		Zabezpieczenie antykorozyjne .....	57
6.13.9.		Posadowienie obiektu.....	57
6.14.	Ob.20	Stacja zlewca - projektowana .....	58
6.14.1.		Lokalizacja .....	58
6.14.2.		Funkcja obiektu.....	58
6.14.3.		Ukształtowanie obiektu.....	58
6.14.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	58
6.14.5.		Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	58
6.14.6.		Zabezpieczenie betonu.....	58
6.14.7.		Posadowienie obiektu.....	59
6.15.	Ob.21A	Stacja trafo - projektowana .....	59
6.15.1.		Lokalizacja .....	59
6.15.2.		Funkcja obiektu.....	59
6.15.3.		Ukształtowanie obiektu.....	59
6.15.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	60
6.15.5.		Budowa stacji – rozwiązania budowlane dla obiektu .....	60
6.15.6.		Rozwiązania materiałowe .....	60
6.15.7.		Zabezpieczenie betonu.....	60
6.15.8.		Posadowienie obiektu.....	61
6.15.9.		Dane technologiczne i instalacje .....	61
6.15.10.		Załuga.....	62
6.15.11.		Charakterystyka pożarowa obiektu .....	62
6.15.12.		Wymagania izolacyjności cieplnej.....	62
6.16.	Ob.21B	Agregat prądotwórczy – projektowany .....	62
6.16.1.		Lokalizacja .....	62
6.16.2.		Funkcja obiektu.....	62
6.16.3.		Ukształtowanie obiektu.....	62
6.16.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	63
6.16.5.		Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	63
6.16.6.		Zabezpieczenie betonu.....	63
6.16.7.		Posadowienie obiektu.....	63
6.17.		Kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych – projektowany .....	63
6.17.1.		Lokalizacja .....	63
6.17.2.		Funkcja obiektu.....	64
6.17.3.		Ukształtowanie obiektu.....	64
6.17.4.		Wskaźniki techniczne obiektu.....	64
6.17.5.		Konstrukcja obiektu i materiały wykończeniowe .....	64
6.17.6.		Zabezpieczenie betonu.....	64
6.17.7.		Posadowienie obiektu.....	64
<b>7.</b>		<b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>65</b>



<b>8.</b>	<b>EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW PODLEGAJĄCYCH MODERNIZACJI .....</b>	<b>66</b>
8.1.	Podstawa opracowania .....	66
8.2.	Przedmiot i cel opracowania .....	66
8.3.	Ob.16A, 16B Zbiorniki osadu przefermentowanego.....	66
8.3.1.	Stan istniejący.....	66
8.3.2.	Warunki gruntowo-wodne posadowienia.....	67
8.3.3.	Planowana modernizacja.....	68
8.3.4.	Ocena stanu technicznego .....	68
8.3.5.	Wnioski .....	68
	<b>OBLICZENIA STATYCZNE.....</b>	<b>69</b>
	<b>RYSUNKI .....</b>	<b>191</b>

*Wszelkie nazwy własne produktów użyte w Dokumentacji Projektowej winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.*

**UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚĆ DO OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

PREZYDIUM  
RADY NARODOWEJ m. st. WARSZAWY  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
NADZORU BUDOWLANEGO I GEODEZJI  
Nr opł. praw. 399/67

Warszawa, dnia 13 grudnia 1967 r.

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19, ust. 1, pkt. 1 i art. 20, ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 5 ust. 1 p. 1 ..... rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)

Ob. JERZY STANISŁAW NOWOSIELSKI s. Stefana  
magister inżynier architekt  
urodzony dnia 22.VI.1935 r. Warszawa

### OTRZYMUJE

w specjalności architektonicznej  
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych, projektów budowlanych konstrukcyjnych z wyjątkiem projektów obiektów budowlanych o skomplikowanej konstrukcji, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych instalacji i urządzeń sanitarnych.



*[Signature]*  
mgr inż. arch. Stanisław Jasota



IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Mazowiecka Okręgowa Rada Izby Architektów RP

## **ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ**

(wypis z listy architektów)

Mazowiecka Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

**mgr inż. arch. Jerzy Stanisław NOWOSIELSKI**

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **399/67**, jest wpisany na listę członków Mazowieckiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **MA-1100**.

Członek czynny od: 16-04-2002 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 20-04-2015 r. Warszawa.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2016 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:  
Anatol Kuczyński, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

**MA-1100-BD6Y-7Y2C-2C55-E98A**

---

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: [www.izbaarchitektow.pl](http://www.izbaarchitektow.pl) lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Warszawie  
Wydział Nadzoru Urbanistycznego  
i Budowlanego  
Nr ewidencyjny Wa-165/90

Warszawa, 16 październ. 1990 r.

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 4 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7, § 13 ust. 1 pkt 2

rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

**STWIERDZAM**

że Ob. ELŻBIETA CHOIŃSKA c. Jerzego  
magister inżynier budownictwa

urodzony(a) dnia 19 września 1957 r. Jastrowie

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej  
p r o j e k t a n t a

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

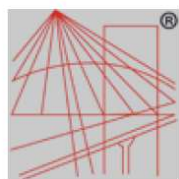
- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ do sporządzenia w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych :
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowanie, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowanie i kontrolowanie wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz ocenianie i badanie stanu technicznego obiektów budowlanych.



ARCHITEKT WOJEWÓDZKI  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Nadzoru Urbanistycznego i Budowlanego  
Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie  
mgr inż. arch. Zygmunt Michałowaki

tg





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PP2-MVA-G3J \*

Pani ELŻBIETA CHOIŃSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0381/02  
adres zamieszkania ul. BUKOWSKIEGO 8 m. 25, 03-982 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-22 roku przez:

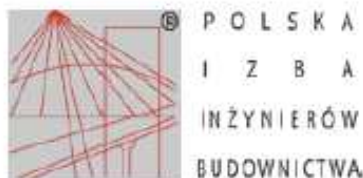
Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.







### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-X36-JYV-JGF \***

Pani GRAŻYNA RYDZEWSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0376/02  
adres zamieszkania MELOMANÓW 8 m 16, 00-712 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-22 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 9 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





PREZYDIUM  
RADY NARODOWEJ m. st. WARSZAWY  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
NADZORU BUDOWLANEGO I GEODEZJI  
Nr ewid. uprawn. .... 752/64

Warszawa, dnia 13 listopada 1964 r.

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19, ust. 1, pkt. 1 i art. 20, ust. 1 ustawy  
z dnia 31 stycznia 1961 r. – prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 5  
ust. 1 p. 1 i 2 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki  
i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wyko-  
nujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)  
Ob. JERZY KAROL TARACHA s. Mieczysława  
inżynier budownictwa lądowego  
urodzony dnia 6.II.1931 r. Warszawa

#### o t r z y m u j e

w specjalności konstrukcyjno – inżynierskiej  
uprawnienie budowlane do 1/ sporządzania projektów budowlanych  
konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, projektów  
instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowa-  
nych urządzeń i instalacji oraz następujących projektów  
budowlanych architektonicznych :  
a/ wszelkich obiektów budowlanych inżynierskich zaliczonych  
do budownictwa powszechnego,  
b/ obiektów budowlanych o prostej architekturze / § 1 ust.3/,  
c/ budynków przemysłowych o charakterze wyłącznie produkcyj-  
nym lub magazynowym, oraz

2/ kierowania robotami budowlanymi na  
budowie obiektów budowlanych z wyjątkiem robót obejmujących  
skomplikowane instalacje i urządzenia sanitarne oraz insta-  
lacje i urządzenia elektryczne.-



Z-ca Głównego Architekta Warszawy

mgr inż. arch. Stanisław Ławeta



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-I2H-6IB-C6V \*

Pan JERZY KAROL TARACHA o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0937/02  
adres zamieszkania PROMYKA 3/64, 01-604 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-07-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-06-11 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## SPIS RYSUNKÓW

<b>Ob. 3 Osadnik wstępny - projektowany</b>	
K – 01	Rysunek szalunkowy ..... 1:100, 1:50, 1:25, 1:10
A – 02	Elewacja..... 1:100
<b>Ob. 3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego - projektowana</b>	
K – 03	Rysunek szalunkowy ..... 1:50
<b>Ob.4A, 4B Reaktory biologiczne - projektowane</b>	
K – 04	Rysunek szalunkowy. Rzut w poz. +3,0 m..... 1:100
K – 05	Rysunek szalunkowy. Rzut w poz. korony ..... 1:100
K – 06	Rysunek szalunkowy. Przekroje, szczegół ..... 1:100, 1:10
A – 07	Elewacje..... 1:100
<b>Ob. 5A, 5B Osadniki wtórne - projektowane</b>	
K – 08	Rysunek szalunkowy ..... 1:50
A – 09	Elewacja..... 1:100
<b>Ob. 6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych - projektowana</b>	
K – 10	Rysunek szalunkowy ..... 1:50
<b>Ob. 10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu - projektowany</b>	
K – 11	Rysunek szalunkowy ..... 1:50
A – 12	Elewacja..... 1:100
<b>Ob. 11 Zbiornik osadów zmieszanych - projektowany</b>	
K – 13	Rysunek szalunkowy ..... 1:50
A – 14	Elewacja..... 1:100
<b>Ob. 12 Pompownia osadów - projektowana</b>	
K – 15	Rysunek szalunkowy ..... 1:50
A – 16	Elewacje..... 1:50
<b>Ob.13 Biofiltr - projektowany</b>	
K – 17	Rysunek szalunkowy, elewacje ..... 1:50
<b>Ob.14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF + klatka schodowa - projektowana</b>	
K – 18	Rzut przyziemia, przekroje ..... 1:100
A – 19	Klatka schodowa. Rzut przyziemia ..... 1:50
A – 20	Klatka schodowa. Przekrój A-A ..... 1:50
A – 21	Klatka schodowa. Rzut B-B i C-C ..... 1:50
A – 22	Klatka schodowa. Rzut dachu ..... 1:50
A – 23	Komora WKF z klatką schodową. Elewacje ..... 1:100
<b>Ob. 16A, 16B Zbiorniki osadu przefermentowanego - modernizowane</b>	
K – 24	Rysunek szalunkowy ..... 1:100
A – 25	Elewacje..... 1:100
<b>Instalacja biogazu - projektowana</b>	
<b>Ob.17.1 Zbiornik biogazu - fundament</b>	
K – 26	Rysunek szalunkowy, elewacja ..... 1:50
<b>Ob.17.2 Węzeł rozdzielczo tłoczny biogazu – fundament</b>	
K – 27	Rysunek szalunkowy, elewacje ..... 1:50, 1:25
<b>Ob.17.3 Odsiarczalnia biogazu - fundament</b>	
K – 28	Rysunek szalunkowy, elewacje ..... 1:50
<b>Ob.17.4 Pochodnia biogazu - fundament</b>	

K – 29	Rysunek szalunkowy, elewacje .....	1:50
<b>Ob.17.5 Studnia kondensatu, Ob.15.6 Studnia filtru PP</b>		
K – 30	Rysunek szalunkowy .....	1:50
<b>Ob.19 Stacja koagulantu - projektowana</b>		
K – 31	Rysunek szalunkowy, elewacje .....	1:100
<b>Ob.20 Stacja zlewczna - projektowana</b>		
K – 32	Rysunek szalunkowy, elewacje .....	1:50
<b>Ob.21A Stacja trafo - projektowana</b>		
A – 33	Rzut przyziemia, rozmieszczenie urządzeń .....	1:25
A – 34	Przekrój A-A .....	1:25
A – 35	Elewacje .....	1:50
K – 36	Fundamenty stacji .....	1:25
K – 37	Podnoszenie obudowy i fundamentu stacji .....	1:50
<b>Ob.21B Agregat prądotwórczy - fundament</b>		
K – 38	Rzut, przekrój, elewacje .....	1:50
<b>Kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych</b>		
K – 39	Rzut, przekroje .....	1:50

## OPIS TECHNICZNY

### 1. DANE OGÓLNE

Inwestycja:	„Rozbudowa i przebudowa i oczyszczalni ścieków w Łasku” Wielkość oczyszczalni 57 334 RLM
Inwestor:	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Tylna 9, 98-100 Łask
Wykonawca projektu:	Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej „BIPROWOD - WARSZAWA” Sp. z o.o. ul. Wł. Broniewskiego 3 01-785 Warszawa;
Faza dokumentacji:	Projekt budowlany

#### 1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr 52/2014; 343/P4/2014 zawarta w dniu 14.11.2014 r. pomiędzy:

- Zamawiającym tj. Miejskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Tylna 9; 98-100 Łask i
- Wykonawcą tj. Biurem Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej „BIPROWOD - WARSZAWA” Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie przy ul. Wł. Broniewskiego 3, 01-785 Warszawa.

#### 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest **projekt architektoniczno-budowlany tom II/2 projektu budowlanego** inwestycji „Rozbudowa i przebudowa i oczyszczalni ścieków w Łasku”. Zakres opracowania obejmuje rozwiązania projektowe rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Łasku w aspekcie wymagań Zamawiającego przedstawionych w części III SIWZ Program Funkcjonalno-Użytkowy dla zamówienia pn.: „Wykonanie dokumentacji projektowej dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn. „Modernizacja oczyszczalni ścieków oraz rozbudowa i modernizacja kanalizacji na terenie Gminy Łask”. Do powyższego Programu Funkcjonalno-Użytkowego wprowadzone zostały zmiany dot. zakresu przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Łasku które zostały uzgodnione z Zamawiającym i zamieszczone w Protokole negocjacji z Wykonawcą z dn. 20.01.2015 r.

Proponowany zakres rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Łasku będzie obejmował realizację nowych obiektów oraz przebudowę obiektów istniejących w oparciu o najlepsze dostępne na rynku rozwiązania technologiczne.

Wielobranżowy projekt budowlany „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Łasku**” stanowił będzie podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę na realizację niniejszej inwestycji. Wielkość oczyszczalni odpowiada 57 334 RLM.

#### 1.3. Cel inwestycji

Inwestycja będzie polegała na rozbudowie i przebudowie oczyszczalni ścieków w Łasku w zakresie gospodarki ściekowej i osadowej.

Celem planowanej inwestycji jest:

- zwiększenie przepustowości oczyszczalni
- poprawa jakości ścieków oczyszczonych odpływających z oczyszczalni.
- uporządkowanie gospodarki ściekowo-osadowej poprzez wprowadzenie bardziej efektywnej technologii oczyszczania;
- przekształcenie struktury osadów powstałych w procesie oczyszczania ścieków w tzw. ustabilizowany osad pozbawiony bakterii chorobotwórczych oraz substancji podatnych na rozkład,
- zminimalizowanie objętości i masy osadów przy jednoczesnym uzyskaniu efektu energetycznego,
- zmniejszenie zużycia wody pitnej na cele technologiczne;
- poprawa standardu technicznego oczyszczalni;
- zwiększenie elastyczności pracy oczyszczalni;
- zmniejszenie uciążliwości zapachowej oczyszczalni;
- automatyzacja procesu technologicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych ;
- poprawa warunków pracy załogi

#### **1.4. Opracowania związane**

Z w/w dokumentacją związane są następujące opracowania :

- Część III SIWZ Program Funkcjonalno-Użytkowy dla zamówienia pn. „Wykonanie dokumentacji projektowej dla przedsięwzięcia inwestycyjnego pn: Modernizacja oczyszczalni ścieków oraz rozbudowa i modernizacja kanalizacji na terenie Gminy Łask”,
- Opinia Geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną rozbudowę i przebudowę Oczyszczalni w Łasku, woj. Łódzkie, opracowanie: PROGEOL- Usługi Geologiczne, mgr Jan Szataniak; 97-400 Bełchatów, ul. Broniewskiego 19; Bełchatów, kwiecień 2015 r,
- Archiwalna dokumentacja projektowa
- Dane bilansowe (ilościowe i jakościowe) oraz opis stanu istniejącego – materiały udostępnione przez Zamawiającego
- Rozporządzenia i ustawy, publikacje
- Mapa do celów projektowych.

Ponadto w dokumentacji wykorzystano:

- Pozwolenie wodno-prawne nr OS.6223/17/2006 z dn. 2007-01-18 na odprowadzanie oczyszczonych ścieków z Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Łasku do rzeki Grabi
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia pn. „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Łasku” nr OŚR.62220.11.2014 z dn. 16.07.2015 roku;
- Oferty potencjalnych dostawców urządzeń;;
- Inwentaryzację obiektów;
- Ustalenia robocze.

## **2. WARUNKI GRUNTOWE I GRUNTOWO-WODNE NA TERENIE OCZYSZCZALNI**

Dla inwestycji „Rozbudowa bloku przeróbki oczyszczalni ścieków na terenie Oczyszczalni Ścieków w Łasku” w kwietniu 2015r została wykonana opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne przez PROGEOL – Usługi Geologiczne Jan Szataniak.

Cała powierzchnia badanego terenu pokryta jest warstwą gruntów nasypowych o miąższości od 1,5 – 1,8m w części północnej oraz do 3,3m w części środkowej i południowej.

Grunty nasypowe o przeważającym udziale w ich składzie piasków z domieszkami części organicznych (gleby) oraz gruntów spoistych zakwalifikowano do nasypów niebudowlanych (nN). Pokrywają one całą powierzchnię badanego terenu warstwą o grubości do 0,30m oraz przeważają w profilach otworów w części północno - zachodniej.

Poniżej nasypów niebudowlanych w częściach: północno-wschodniej, środkowej i południowej w gruntach nasypowych dominują piaski drobne w stanie średniozagęszczonym zakwalifikowane do nasypów budowlanych (nB).

Głębiej poniżej gruntów nasypowych zalegają holocenijskie osady rzeczne wykształcone najczęściej jako piaski drobne z soczewkami i przewarstwieniami piasków średnich i lokalnie grubych. W części stropowej wśród nich występują domieszki i przewarstwienia namulów piaszczystych które ciągną warstwą o miąższości 0,3m zalegają w części południowej.

Poziom zwierciadła wody gruntowej zalega stosunkowo na głębokości 1,5 – 2,5m poniżej aktualnej powierzchni terenu czyli na rzędnej zbliżonej do 164,40±0,20m npm z lekkim spadkiem w kierunku południowym. Stan zwierciadła wód gruntowych należy uznać jako średni. W okresie wiosennych roztopów i długotrwałych opadów atmosferycznych stan wód może ulec podniesieniu nawet o ponad 0,5m.

Grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów niebudowlanych (nN) są gruntami nienośnymi. Powinny być usunięte z obrysów projektowanych obiektów budowlanych oraz spod placów technologicznych i ciągów komunikacyjnych.

Grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów budowlanych (nB) są gruntami nośnymi pod warunkiem dogęszczenia ich do stanu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia  $ID > 0,67$  i usunięcia z nich występujących w poziomie posadowienia lub tuż poniżej gniazd gruntów nasypowych z zawartością części organicznych i gruntów spoistych.

Gruntami słabonośnymi są zalegające w części południowej namuły piaszczyste w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $ID=0,60$  wyróżnione w warstwę geotechniczną nr I. Po usunięciu gruntów nasypowych mogą one ulec odprężeniu co spowoduje obniżenie ich stanu zagęszczenia.

W pakiet geotechniczny nr II wyróżniono grunty piaszczyste genezy rzecznej o uziarnieniu odpowiadającym najczęściej piaskom drobnym, rzadziej średnim, niekiedy piaskom grubym. Są one w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia wynoszącym  $ID = 0,43 \div 0,73$ .

Napotkane ewentualnie w poziomie posadowienia lub poniżej przewarstwienia i soczewki gruntów spoistych (pyłów, glin pylastych, piasków gliniastych oraz glin piaszczystych) w stanie plastycznym i miękkoplastycznym powinny być usunięte i zastąpione pospółką zagęszczoną do stanu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia  $ID \geq 0,67$  lub piaskami stabilizowanymi cementem.

Znaczne utrudnienie przy prowadzeniu robót ziemnych i fundamentowych będą stanowiły wody gruntowe zalegające stosunkowo płytko powierzchni terenu. Niezbędne będzie obniżenie lustra wody poprzez system studni głębinowych co najmniej do poziomu o 0,50m niższego od poziomu posadowienia obiektów oczyszczalni.

Budowa obiektów zarówno liniowych jak i kubaturowych powinna być nadzorowana przez uprawnionego geologa.

### **3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA**

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych

warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz.463), projektowane obiekty zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

#### **4. LOKALIZACJA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA**

Działki nr 5, 7, na których zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków w Łasku oraz działka 689 w Orchowie, na której znajduje się wylot ścieków (między oczyszczalnią a rzeką Grabią są własnością gminy Łask (właścicielem nadrzędnym jest Skarb Państwa), w użytkowaniu wieczystym Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Łasku ul. Tylna 9.

MOŚ w Łasku zlokalizowana jest w zachodniej części miasta przy ul. Kilińskiego 102. Posesja na której znajduje się oczyszczalnia usytuowana jest między ulicą Kilińskiego, a rzeką Grabią - odbiornikiem ścieków, na stoku i dnie doliny tej rzeki w jej lewobrzeżnej części. Odległość oczyszczalni od najbliższych zabudowań mieszkalnych ok. 150 m, a od centrum miasta 3,5 km. Powierzchnia działki na której znajdują się obiekty oczyszczalni wynosi 5,7869 ha. Układ dróg wewnętrznych o szerokości 3,5 m zapewniają swobodny dojazd do obiektów kubaturowych i technologicznych. Teren oczyszczalni jest ogrodzony siatką stalową rozpiętą na słupkach stalowych.

W sąsiedztwie Zakładu nie występują dobra kultury poddane ochronie na podstawie ustawy o ochronie dóbr kultury, nie występują też obiekty i obszary poddane ochronie na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy prawo wodne oraz ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym ani obszary należące do europejskiej sieci „NATURA 2000”. Na terenie oczyszczalni na kominie nieczynnej kotłowni na terenie Oczyszczalni założyły gniazdo i żyją łaskie bociany, które można obserwować za pomocą kamery internetowej.

#### **5. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW ZAWARTYCH W TOMIE II /2**

##### **OBIEKTY PROJEKTOWANE**

- Ob.3 Osadnik wstępny
- Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego
- Ob.4A, 4B Reaktory biologiczne
- Ob.5A, 5B Osadniki wtórne
- Ob.6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych
- Ob.10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu
- Ob.11 Zbiornik osadów zmieszanych
- Ob.12 Pompownia osadów
- Ob.13 Biofiltr
- Ob.14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF
- Ob.17 Instalacja biogazu:
  - Ob.17.1 Zbiornik biogazu
  - Ob.17.2 Węzeł rozdzielczo tłoczny biogazu
  - Ob.17.3 Odsiarczalnica biogazu
  - Ob.17.4 Pochodnia biogazu
  - Ob.17.5 Studnia kondensatu
  - Ob.17.6 Studnia filtru PP
- Ob.19 Stacja koagulantu
- Ob.20 Stacja zlewca
- Ob.21A Stacja trafo
- Ob.21B Agregat prądotwórczy
- Kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych

##### **OBIEKTY MODERNIZOWANE**

- Ob.16A,16B Zbiorniki osadu przefermentowanego



## **6. OPIS OBIEKTÓW**

### **6.1. Ob.3 Osadnik wstępny - projektowany**

#### **6.1.1. LOKALIZACJA**

Obiekt został zaprojektowany w centralnej części oczyszczalni poniżej projektowanych Ob.4A, 4B Reaktorów biologicznych.

#### **6.1.2. FUNKCJA OBIEKTU**

W Ob.3 Osadniku wstępnym następować będzie oddzielenie od ścieków łatwo sedymentujących zawiesiny, która jako osad wstępny będzie odprowadzana do projektowanego grawitacyjnego zagęszczacza osadu wstępnego.

Ścieki z osadnika wstępnego kierowane będą do nowoprojektowanych reaktorów biologicznych.

#### **6.1.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Osadnik wstępny to zbiornik kołowy, otwarty, wystający z gruntu 2,85m o średnicy wewnętrznej  $d_w = 20,0$  m i wysokości przy ścianie zewnętrznej  $h_w = 3,3$  m. Podpora centralna zgarniacza w postaci płyty o średnicy  $d = 2,4$  m i grubości 30cm w poziomie korony opartej na czterech słupach 25x25cm zamocowanych w dnie studni centralnej.

Po obwodzie ściany wewnątrz koryto żelbetowe zamocowane wspornikowo w ścianie.

Ściana zewnętrzna grubości 30cm posadowiona na ławie podzielonej czterema „przerwami skurczowymi”.

Studnię centralną ze względu na wodę gruntową zaprojektowano w postaci „studni zapuszczanej” o średnicy wewnętrznej  $d = 3,0$  m, ścianach 40-50cm, dnie grubości 25cm i z korkiem z betonu B37 betonowanym pod wodą. Lej osadowy wykonany w studni centralnej jak również w zbiorniku w nadbetonie - zbrojony powierzchniowo. Studnię zapuszczać należy z poziomu 165,60m npm.

Ława pod ścianę grubości 50cm i szerokości 1,3m posadowiona jest na rzędnej 166,05m npm.

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych płytę dna oparto o ławę ściany zewnętrznej i studnię centralną. Dno ze spadkiem do studni centralnej grubości 40cm posadowione na rzędnej 165,77÷166,16m npm, na warstwie „chudego betonu” grubości 10cm, podzielone dylatacjami promieniowymi na 4 części.

Zgarniacz wraz z pomostem stalowym i drabiną wejściową jest przedmiotem „dostawy”.

Kolorystyka ścian zewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### **6.1.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTÓW**

Powierzchnia zabudowy	$Pz_1 = \pi \times 10,38^2 = 338,5 \text{ m}^2$
Kubatura	$V_1 = \pi \times 10,38^2 \times 3,9 + \pi \times 1,95^2 \times 3,45 = 1361,3 \text{ m}^3$

### **6.1.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja zbiornika żelbetowa, monolityczna. Beton C 30/37, wodoszczelny W6, klasa ekspozycji XA1, XC4, XF3, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

Ściany zewnętrzne ocieplone do poziomu 0,3m nad terenem polistyrenem ekstrudowanym 8cm, powyżej wełna mineralna lamelową 8cm. Na wełnie tynk mineralny na siatce, niżej cokół szerokości 40cm (10cm poniżej terenu i 30cm powyżej) z tynku mozaikowego na siatce, jeszcze niżej folia kubełkowa.

Rury technologiczne ułożone pod dnem będą obetonowane płaszczem wzmacniającym z betonu C25/30 powierzchniowo zbrojonym.

Uszczelnienie przejść rurociągów łańcuszkami uszczelniającymi.

### **6.1.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie odpowiedniego betonu oraz pogrubienie otuliny do 4cm.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA1 – agresja chemiczna
- XC4 - korozja spowodowana karbonatyzacją
- XF3 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

Elementy betonowe po rozdeskowaniu muszą być chronione przed utratą wilgoci przez okres 3 tygodni.

Przed wykonaniem izolacji zewnętrznej należy przeprowadzić próbę szczelności obiektu zgodnie z PN-B-10702:1999 – przyjmując napełnienie do projektowanego poziomu technologicznego.

#### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Powłokę przyjmuje się wewnątrz zbiornika: ściany wraz z kolumną centralną z boku i od spodu oraz słupy – pas szerokości 3,3m od poziomu korony.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$ .
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Szczegółową technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda Wykonawca.

Bieżnię osadnika i płytę kolumny centralnej od góry należy zabezpieczyć powłoką ochronną antypoślizgową na bazie żywicy epoksydowej z posypką kwarcową.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

#### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe i betonowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.1.7. PRZERWY ROBOCZE, SKURCZOWE, DYLATACYJNE**

##### Przerwy robocze

Przed betonowaniem przerwy roboczej należy założyć taśmę uszczelniającą do przerw roboczych.

Po związaniu betonu (~24 godz ) powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mleczka cementowego. W celu zwiększenia przyczepności wskazane jest na powierzchni styku nałożenie warstwy szczepnej z użyciem preparatu polimerowego.

##### Przerwy skurczowe

Wzdłuż przerw skurczowych należy umieścić taśmę dylatacyjną do przerw skurczowych odpowiednio zabezpieczoną przed zmianą położenia.

Do betonowania przerw skurczowych można przystąpić po upływie min. 3 tygodnie od zabetonowania przylegających odcinków ścian lub dna.

Powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mleczka cementowego. W celu zwiększenia przyczepności należy na powierzchni styku nałożyć warstwę szczepną z użyciem preparatu polimerowego.

##### Przerwy dylatacyjne

W przerwach dylatacyjnych założyć taśmy dylatacyjne z PCV szer. min. 24 cm odpowiednio zabezpieczone przed zmianą położenia. Łączenie taśm przez spawanie gorącym powietrzem. Połączenia kątowe (narożne) taśm muszą być przygotowane w formie półfabrykatu. W miejscu wbudowania można wykonywać spawy tylko na odcinkach prostych.

Szczeliny dylatacyjne grubości 2cm wypełnione styropianem należy zabezpieczyć powierzchniowo poliuretanowym sznurem o średnicy większej o 5 mm od szerokości szczeliny. Powierzchnie boczne szczeliny zagruntować. Wypełnienie warstwy powierzchniowej gr. 10 mm poliuretanowym kitem jednoskładnikowym elastycznym na bazie poliuretanów.

#### **6.1.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Przejścia szczelne ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

#### **6.1.9. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 9.

Otwór nr 9 - rzędna terenu 166,96 m npm

0,00 ÷ 0,60 nasyp niebudowlany

0,60 ÷ 3,00 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

3,00 ÷ 5,00 piasek drobny na pograniczu piasku średniego

5,00 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej:

    płyta dna – od 165,77m npm centralnie do 165,95m npm pierścień skrajny (beton podkładowy na rzędnej 165,64÷165,82m npm.)

    studnia zapuszczana - 162,50m npm (z poziomu 165,60m npm)

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajdują się grunty nasypowych zakwalifikowanych do nasypów budowlanych. Są to grunty nośne pod warunkiem dogęszczenia ich do stanu zagęszczonego do  $I_d=0,67$  i usunięcia z nich występujących w poziomie posadowienia lub tuż poniżej gniazd grunty nasypowych z zawartością części organicznych i grunty spoiste.

Studnię zapuszczać należy z poziomu 165,60m npm. Wykop przy studni należy wykonać z zabezpieczeniem jego ścian (np. poprzez zabicie ścianek szczelnych lub zabezpieczenie wykopu szerokoprzestrzennego przed zawilgoceniem).

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,46m npm czyli poniżej dna wykopu.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

## **6.2. Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego - projektowana**

### **6.2.1. LOKALIZACJA**

Pompownia pośrednia ścieków jest obiektem nowoprojektowanym, zlokalizowanym w centralnej części oczyszczalni, między projektowanymi OB.3 Osadnikiem wstępnym a Ob.11 Zbiornikiem osadów zmieszanych.

### **6.2.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Ob.3A Pompownia flotatu z osadnika wstępnego będzie odbierała części pływających z osadnika wstępnego Ob.3, a następnie będą one przetłoczone do zbiornika osadów zmieszanych Ob.11.

### **6.2.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Żelbetowa okrągła studnia z elementów prefabrykowanych, o średnicy wewnętrznej 1,8m i ścianach grubości 20cm, wystający nad teren 39cm i wysokości w świetle  $h=3,13m$ .

Zbiornik przykryty prefabrykowaną płytą stropową grubości 16cm z włazem 70x130cm.

Studnię posadowiono na betonie podkładowym grubości 10cm i na nasypie z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

### **6.2.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy	$P_z = \pi \times 1,1^2 = 3,8 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = 3,8 \times 3,74 = 14,2 \text{ m}^3$

### **6.2.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja studni żelbetowa, dno, krąg i strop prefabrykowane. Beton C25/30, klasa ekspozycji XA1, XC2, XF2, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

W stropie zaprojektowano właz montażowy 70x130cm.

W ścianach zaprojektowano otwory dla przejść szczelnych. Uszczelnienie przejść za pomocą łańcuszków uszczelniających.

### **6.2.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie odpowiedniego betonu oraz pogrubienie otuliny do 4cm.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA1 – agresja chemiczna
- XC2 - korozja spowodowana karbonatyzacją
- XF2 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

#### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą ściany, dno i strop z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$ .
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

#### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe przyjęto izolację 2x papę termozgrzewalną.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

### **6.2.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Właz montażowy i okucia ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

### **6.2.8. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 9 i 10.

Otwór nr 9 - rzędna terenu 166,96 m npm

- 0,00 ÷ 0,60 nasyp niebudowlany
- 0,60 ÷ 3,00 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych
- 3,00 ÷ 5,00 piasek drobny na pograniczu piasku średniego
- 5,00 ÷ 6,00 piasek drobny

Otwór nr 10 - rzędna terenu 167,3 m npm

- 0,00 ÷ 0,30 nasyp niebudowlany
- 0,30 ÷ 3,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych
- 3,30 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 163,65m (beton podkładowy na rzędnej 163,55m npm.).

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajdują się piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,67$ .

Maksymalny poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,7m npm więc 1,15m powyżej dna wykopu. Wykop należy więc odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

### **6.3. Ob.4A, 4B Reaktory biologiczne - projektowane**

#### **6.3.1. LOKALIZACJA**

Obiekty zlokalizowane zostały w północno –wschodniej części oczyszczalni powyżej projektowanego osadnika wstępnego i wtórnego, w miejscu obszernego zagłębienia terenu.

#### **6.3.2. FUNKCJA OBIEKTU**

W reaktorach biologicznych realizowane będzie oczyszczanie biologiczne ścieków w zakresie usuwania związków węgla, azotu i fosforu w procesie wstępnej denitryfikacji i nityfikacji.

#### **6.3.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Obiekty 4A i 4B pod względem budowlanym stanowi jeden prostokątny zbiornik podzielony symetrycznie ścianą środkową na dwa obiekty pod względem technologicznym. Wewnątrz każdego obiektu dodatkowy podział na komory wynikające z procesu technologicznego.

Wymiary zewnętrzne zbiornika w planie (łącznie z ociepleniem) 61,16 x 31,16 m, głębokość hw = 5,80 m. Zbiornik żelbetowy, zagłębiony w gruncie, wystaje ponad przylegający teren 2,6 m. Na ścianach zewnętrznych szczytowych zawieszone żelbetowe kanały przelewowe. Na koronie zespół pomostów do komunikacji i obsługi urządzeń. Ściany zewnętrzne zbiornika powyżej terenu i 1,0 m pod terenem ocieplone. Wejście na koronę obiektów schodami stalowymi z poziomu terenu.

#### **6.3.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTÓW**

Powierzchnia zabudowy ( dla obu obiektów):  $P_z = 61,16 \times 31,16 + 1,8 \times 1,6 = 1908,6 \text{ m}^2$

Kubatura (dla obu obiektów):  $V = 1905,7 \times 6,5 + 2,9 \times 2,25 + 2 \times 12,9 \times 0,9 \times 1,05 = 12418,0 \text{ m}^3$

#### **6.3.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja żelbetowa, monolityczna z betonu C 30/37 wodoszczelnego W8 i mrozoodpornego. Stal do zbrojenia betonu A- IIIN.

Zbiornik zaprojektowano jako zespół ścian dołem zamocowanych w dnie górą podpartych belkami wieńczącymi oraz ścian zamocowanych na trzech krawędziach. Belki wieńczące podparte ściągami połączonymi ze ścianami wewnętrznymi. W dnie zbiornika przyjęto trzy przerwy skurczowe a w ścianach wewnętrznych i zewnętrznych przerwy skurczowe i dylatacje. W koronie zbiornika zaprojektowano zespół pomostów żelbetowych monolitycznych zaopatrzonych w barierki ochronne ze stali odpornej na korozję. Wejście na pomosty z poziomu terenu schodami stalowymi ze stali węglowej – ocynkowane ogniowo. Występujące w koronie zbiornika kanały związane monolitycznie ze ścianami.

Ściany zewnętrzne od korony do 1,0 m poniżej poziomu terenu zaizolowano termicznie styropianem EPS-200-036 gr. 6cm. Styropian na ścianach zabezpieczony siatką na kleju mrozoodpornym, powyżej terenu tynk mozaikowy. Na „chudym” betonie stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE. Na ścianach bocznych stykających się z gruntem przyjęto izolację powłokową (na zimno) z masy asfaltowo – kauczukowej.

Uszczelnienie przejść rurociągów łańcuszkami uszczelniającymi.

#### **Kolorystyka ścian zewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.**

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika opaska szer. 50cm z kostki brukowej, ograniczona krawężnikiem.

#### **6.3.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie odpowiedniego betonu oraz pogrubienie otuliny do 4cm.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA1 – agresja chemiczna
- XC4 - korozja spowodowana karbonatyzacją
- XF3 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

##### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Powłokę przyjmuje się wewnątrz zbiornika: ściany – pas szerokości 1,4m od poziomu korony.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$ .
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Szczegółową technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda Wykonawca.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

##### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe i betonowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezropuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.3.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH**

Barierki ochronne, okucia, kratki pomostowe, przejścia szczelne ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

Schody stalowe ze stali St3SX – ocynkowane.

#### **6.3.8. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Posadowienie obiektu na poz. 162,2 m npm na gruntach rodzimych sypkich – warstwa geotechniczna IIb – piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym  $I_d=0,6$ .

Według badań woda gruntowa w tym rejonie stabilizowała się na poz. 164,5 m npm. Wahania poziomu wód są duże i mogą dochodzić do 0,5 m w górę i w dół w stosunku do stanu stwierdzonego w zależności od warunków atmosferycznych i stanu wód w rzece Pisi.

Przewiduje się konieczność obniżenia wód gruntowych za pomocą studni depresyjnych 0,5 m poniżej dna wykopu.

Wykop musi odebrać uprawniony geolog.

## **6.4. Ob.5A, 5B Osadniki wtórne – projektowane**

### **6.4.1. LOKALIZACJA**

Obiekty zostały zaprojektowane w centralnej części oczyszczalni. Ob.5A w niedalekiej odległości od projektowanych Ob.4A, 4b Reaktorów biologicznych, natomiast Ob.5B poniżej w miejscu istniejącego Ob.5A przewidzianego do wyburzenia.

### **6.4.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Zaprojektowano dwa osadniki wtórne typu radialnego z częścią lejową odbierającą ścieki z komory odtleniania każdego reaktora biologicznego Ob.4A, 4B, których zadaniem będzie mechaniczne zgarnianie osadu do części lejowej i usuwanie frakcji pływającej.

### **6.4.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Osadniki wtórne to zbiorniki kołowe, otwarte, wystające z gruntu 0,6m o średnicy wewnętrznej  $d_w = 23,0$  m i wysokości przy ścianie zewnętrznej  $h_w = 4,95$  m. W dalszej części będzie opisywany jeden zbiornik.

Podpora centralna zgarniacza w postaci płyty o średnicy  $d = 3,4$ m i grubości 0,3m w poziomie korony opartej na czterech słupach 25x25cm zamocowanych w dnie studni centralnej.

Po obwodzie ściany wewnątrz koryto żelbetowe zamocowane wspornikowo w ścianie.

Ściana zewnętrzna grubości 30cm posadowiona na ławie podzielonej czterema „przerwami skurczowymi”.

Studnię centralną ze względu na wodę gruntową zaprojektowano w postaci „studni zapuszczanej” o średnicy wewnętrznej  $d=4,0$ m, ścianach 50cm, dnie grubości 30cm i z korkiem z betonu B37 betonowanym pod wodą. Lej osadowy wykonany w nadbetonie - zbrojony powierzchniowo. Studnię zapuszczać należy z poziomu 160,60m npm.

Ława pod ścianę grubości 80cm i szerokości 1,4m posadowiona jest na rzędnej 161,15m npm.

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych płytę dna oparto o ławę ściany zewnętrznej i studnię centralną. Dno ze spadkiem do studni centralnej grubości 80cm posadowione na rzędnej  $161,15 \div 160,77$ m npm, na warstwie „chudego betonu” grubości 10cm, podzielone dylatacjami promieniowymi na 4 części.

Zgarniacz wraz z pomostem stalowym i drabiną wejściową jest przedmiotem „dostawy”.

Kolorystyka ścian wewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.

Wokół obiektu wykonać barierkę ochronną oraz chodnik szerokości 1m kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

### **6.4.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTÓW**

Powierzchnia zabudowy      1 szt.       $Pz_1 = \pi \times 11,8^2 = 437,4 \text{ m}^2$



	2 szt.	$Pz_2 = 2 \times 437,4 = 874,8 \text{ m}^2$
Kubatura	1 szt.	$V_1 = \pi \times 11,8^2 \times 6,0 + \pi \times 2,5^2 \times 3,4 = 2691,4 \text{ m}^3$
	2 szt.	$V_2 = 2 \times 2691,4 = 5382,8 \text{ m}^3$

#### **6.4.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja zbiornika żelbetowa, monolityczna. Beton C 30/37, wodoszczelny W6, klasa ekspozycji XA1, XC4, XF3, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

Rury technologiczne ułożone pod dnem będą obetonowane płaszczem wzmacniającym z betonu C25/30 powierzchniowo zbrojonym.

Uszczelnienie przejść rurociągów łańcuszkami uszczelniającymi.

#### **6.4.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie odpowiedniego betonu oraz pogrubienie otuliny do 4cm.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA1 – agresja chemiczna
- XC4 - korozja spowodowana karbonatyzacją
- XF3 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

Elementy betonowe po rozdeskowaniu muszą być chronione przed utratą wilgoci przez okres 3 tygodni.

Przed wykonaniem izolacji zewnętrznej należy przeprowadzić próbę szczelności obiektu zgodnie z PN-B-10702:1999 – przyjmując napętnienie do projektowanego poziomu technologicznego.

##### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Powłokę przyjmuje się wewnątrz zbiornika: ściany wraz z kolumną centralną od spodu i słupy w strefie nadwodnej i „wody chodzącej” tj. pas szerokości 1,4m od poziomu korony.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$ .
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Bieżnię osadnika i płytę kolumny centralnej od góry należy zabezpieczyć powłoką ochronną antypoślizgową na bazie żywicy epoksydowej z posypką kwarcową.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

##### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe i betonowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.4.7. PRZERWY ROBOCZE, SKURCZOWE, DYLATACYJNE**

##### Przerwy robocze

Przed betonowaniem przerwy roboczej należy założyć taśmę uszczelniającą do przerw roboczych.

Po związaniu betonu (~24 godz ) powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mleczka cementowego. W celu zwiększenia przyczepności wskazane jest na powierzchni styku nałożenie warstwy szczepnej z użyciem preparatu polimerowego.

##### Przerwy skurczowe

Wzdłuż przerw skurczowych należy umieścić taśmę dylatacyjną do przerw skurczowych odpowiednio zabezpieczoną przed zmianą położenia.

Do betonowania przerw skurczowych można przystąpić po upływie min. 3 tygodnie od zabetonowania przylegających odcinków ścian lub dna.

Powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mleczka cementowego. W celu zwiększenia przyczepności należy na powierzchni styku nałożyć warstwę szczepną z użyciem preparatu polimerowego.

##### Przerwy dylatacyjne

W przerwach dylatacyjnych założyć taśmy dylatacyjne z PCV szer. min. 24 cm odpowiednio zabezpieczone przed zmianą położenia. Łączenie taśm przez spawanie gorącym powietrzem. Połączenia kątowe (narożne) taśm muszą być przygotowane w formie półfabrykatu. W miejscu wbudowania można wykonywać spawy tylko na odcinkach prostych.

Szczeliny dylatacyjne grubości 2cm wypełnione styropianem należy zabezpieczyć powierzchniowo poliuretanowym sznurem o średnicy większej o 5 mm od szerokości szczeliny. Powierzchnie boczne szczeliny zagruntować. Wypełnienie warstwy powierzchniowej gr. 10 mm poliuretanowym kitem jednoskładnikowym elastycznym na bazie poliuretanów.

#### **6.4.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Barierki ochronne, przejścia szczelne ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

#### **6.4.9. POSADOWIENIE OBIEKTÓW**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektów charakteryzuje otwór badawczy nr 6 i 8.

Otwór nr 6 - rzędna terenu 166,9 m npm

- 0,00 ÷ 1,60 nasyp budowlany
- 1,60 ÷ 2,00 piasków drobnych przewarstwiony namulcem piaszczystym
- 2,00 ÷ 7,50 piasek drobny
- 7,50 ÷ 10,5 piasek drobny na pograniczu piasku średniego

Otwór nr 8 - rzędna terenu 165,7 m npm

- 0,00 ÷ 0,60 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych
- 0,60 ÷ 0,90 nasyp niebudowlany o składzie gliny piaszczystej
- 0,90 ÷ 1,60 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych
- 1,60 ÷ 10,0 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej:

- płyta dna – od 160,77m npm centralnie do 161,15m npm pierścień skrajny (beton podkładowy na rzędnej 160,67÷161,05m npm.),

studnia zapuszczana - 157,50m npm (z poziomu 160,60m npm)

Dla Ob.5A:

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajdują się piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,67$ . Wykopy dla wykonania Ob.5A do poziomu 160,60m npm przy studni zapuszczanej należy wykonać z zabezpieczeniem jego ścian np. poprzez zabicie ścianek szczelnych lub zabezpieczenie wykopu szerokoprzestrzennego przed zawilgoceniem.

Dla Ob.5B:

Osadnik jest zaprojektowany w miejscu istniejącego Ob.5A Osadnika wtórnego przewidzianego do rozbiórki w całości do poziomu 161,0m npm. Przewidziany jest po rozebraniu osadnika wykonanie nasypu do rzędnej 160,60m npm.

Studnie zapuszczać należy z poziomu 160,60m npm.

Poziom wody gruntowej dla Ob.5A (otwór nr 6) nawiercono na rzędnej 164,6m npm więc 4,0m powyżej dna wykopu, dla Ob.5B (otwór nr 8) na rzędnej 163,6m npm więc 3,0m powyżej poziomu nasypu. Wykop i nasyp w czasie budowy obiektów należy odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów do poziomu 160,10m npm.

Wykopy powinien odebrać uprawniony geolog.

## **6.5. Ob.6 Pompownia flotatu z osadników wtórnych - projektowana**

### **6.5.1. LOKALIZACJA**

Pompownię flotatu z osadników wtórnych zlokalizowano w centralnej części oczyszczalni, między projektowanymi Ob.5A i 5B Osadnikami wtórnymi.

### **6.5.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Zadaniem Ob.6 Pompowni flotatu będzie odbiór części pływających z osadników wtórnych Ob. 5A,B, a następnie przetłoczenie ich do zbiornika osadów zmieszanych Ob. 11.

### **6.5.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Żelbetowa okrągła studnia z elementów prefabrykowanych, o średnicy wewnętrznej 1,8m i ścianach grubości 20cm, wystający nad teren 39cm i wysokości w świetle  $h=3,13m$ .

Zbiornik przykryty prefabrykowaną płytą stropową grubości 16cm z włazem 70x130cm.

Studnię posadowiono na betonie podkładowym grubości 10cm i na nasypie z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

### **6.5.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy	$P_z = \pi \times 1,1^2 = 3,8 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = 3,8 \times 3,74 = 14,2 \text{ m}^3$

### **6.5.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja studni żelbetowa, dno, krąg i strop prefabrykowane. Beton C25/30, klasa ekspozycji XA1, XC2, XF2, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

W stropie zaprojektowano właz montażowy 70x130cm.

W ścianach zaprojektowano otwory dla przejść szczelnych. Uszczelnienie przejść za pomocą łańcuszków uszczelniających.

#### **6.5.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie odpowiedniego betonu oraz pogrubienie otuliny do 4cm.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA1 – agresja chemiczna
- XC2 - korozja spowodowana karbonatyzacją
- XF2 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

#### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą ścian, dna i stropu z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$ .
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

#### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe przyjęto izolację 2x papę termozgrzewalną.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.5.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Właz montażowy i okucia ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

#### **6.5.8. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektów charakteryzuje otwór badawczy nr 6 i 8.

Otwór nr 6 - rzędna terenu 166,9 m npm

0,00 ÷ 1,60 nasyp budowlany

1,60 ÷ 2,00 piasków drobnych przewarstwiony namulem piaszczystym

2,00 ÷ 7,50 piasek drobny

7,50 ÷ 10,5 piasek drobny na pograniczu piasku średniego

Otwór nr 8 - rzędna terenu 165,7 m npm

0,00 ÷ 0,60 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych  
0,60 ÷ 0,90 nasyp niebudowlany o składzie gliny piaszczystej  
0,90 ÷ 1,60 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych  
1,60 ÷ 10,0 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej: 162,95m npm (beton podkładowy na rzędnej 162,85m npm.);  
Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajdują się piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,67$ .

Maksymalny poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,6m npm więc 1,75m powyżej wykopu. Wykop należy więc odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

## **6.6. Ob.10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu – projektowany**

### **6.6.1. LOKALIZACJA**

Zagęszczacz grawitacyjny osadu jest obiektem nowoprojektowanym, zlokalizowanym w centralnej części oczyszczalni w miejscu istniejącego Ob.3A Osadnika wstępnego przewidzianego do wyburzenia.

### **6.6.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Ob.10 Zagęszczacz grawitacyjny osadu będzie miał za zadanie zagęszczenie grawitacyjne osadu wstępnego do ok. 5% s.m. przed skierowaniem go do fermentacji.

### **6.6.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Zbiorniki żelbetowy, kołowy o średnicy wewnętrznej 6,0 m i wysokości przy ścianie zewnętrznej  $h_w = 4,52$  m, zadaszony, wystający ponad teren 0,5 m. Grubość ścian 0,30m, grubość dna 0,30m. W poziomie dna zaprojektowano odsadzkę szerokości 0,30m. Dno wypadkowe wg potrzeb technologicznych, z betonu C30/37 zbrojonego powierzchniowo.

Przykrycie z laminatu poliestrowo-szklanego z otworami kontrolnymi.

Mieszadło wraz z pomostem stalowym i drabiną wejściową jest przedmiotem „dostawy”.

Kolorystyka ścian zewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

### **6.6.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy  $P_z = \pi \times 3,3^2 = 34,2 \text{ m}^2$

Kubatura  $V = \pi \times 3,3^2 \times 4,52 + \pi \times 3,6^2 \times 0,3 = 166,8 \text{ m}^3$

### **6.6.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja zbiornika żelbetowa, monolityczna. Beton C 30/37, wodoszczelny W6, klasa ekspozycji XA1, XC4, XF3, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

Uszczelnienie przejść rurociągów łańcuszkami uszczelniającymi.

### **6.6.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie odpowiedniego betonu oraz pogrubienie otuliny do 4cm.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA1 – agresja chemiczna
- XD3 - korozja wywołana chlorkami
- XF4 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

Elementy betonowe po rozdeskowaniu muszą być chronione przed utratą wilgoci przez okres 3 tygodni.

Przed wykonaniem izolacji zewnętrznej należy przeprowadzić próbę szczelności obiektu zgodnie z PN-B-10702:1999 – przyjmując napętnienie do projektowanego poziomu technologicznego.

#### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą ścian i dna z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$ .
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

#### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe i betonowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x"R"+2x"P".

#### **6.6.7. PRZERWY ROBOCZE**

Przed betonowaniem przerwy roboczej należy założyć taśmę uszczelniającą do przerw roboczych.

Po związaniu betonu (~24 godz ) powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mleczka cementowego. W celu zwiększenia przyczepności wskazane jest na powierzchni styku nałożenie warstwy szczepnej z użyciem preparatu polimerowego.

#### **6.6.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Przejścia szczelne ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

#### **6.6.9. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektów charakteryzuje otwór badawczy nr 10.

Otwór nr 10 - rzędna terenu 167,3 m npm

0,00 ÷ 0,30 nasyp niebudowlany

0,30 ÷ 3,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

3,30 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 162,68m (beton podkładowy na rzędnej 162,58m npm.).

Osadnik jest zaprojektowany w miejscu istniejącego Ob.3A Osadnika wstępnego przewidzianego do wyburzenia w tej części do poziomu min.162,40m npm.

Należy więc wykonać nasyp do poziomu 162,58m npm z gruntu piaszczystego zagęszczonego warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,7m npm więc 2,30m powyżej dna wykopu. Wykop więc należy odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów przy wykonywaniu Ob.10 do poziomu min.161,90m npm.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

## **6.7. Ob.11 Zbiornik osadów zmieszanych - projektowany**

### **6.7.1. LOKALIZACJA**

Zbiornik osadów zmieszanych jest obiektem nowoprojektowanym, zlokalizowanym w centralnej części oczyszczalni w miejscu istniejącego Ob.3A Osadnika wstępnego przewidzianego do wyburzenia.

### **6.7.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Funkcją Ob.11 Zbiornika osadów zmieszanych będzie uśrednienie i zmagazynowanie osadów przed ich fermentacją. Zbiornik stanowił będzie także bufor dla pomp kierujących osady zmieszane do komór fermentacyjnych.

### **6.7.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Zbiorniki żelbetowy, kołowy o średnicy wewnętrznej 6,0 m i wysokości przy ścianie zewnętrznej  $h_w = 4,52$  m, zadaszony, wystający ponad teren 0,5 m. Grubość ścian 0,30m, grubość dna 0,30m. W poziomie dna zaprojektowano odsadzkę szerokości 0,30m. Dno wypadkowe wg potrzeb technologicznych, z betonu C30/37 zbrojonego powierzchniowo.

Przykrycie z laminatu poliestrowo-szklanego z otworami kontrolnymi.

W poziomie korony pomost żelbetowy 1,5x1,2m z dojściem drabiną stalową.

Kolorystyka ścian zewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

### **6.7.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy  $P_z = \pi \times 3,3^2 = 34,2 \text{ m}^2$

Kubatura  $V = \pi \times 3,6^2 \times 0,3 + \pi \times 3,3^2 \times 4,4 = 162,7 \text{ m}^3$

### **6.7.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja zbiornika żelbetowa, monolityczna. Beton C 30/37, wodoszczelny W6, klasa ekspozycji XA1, XC4, XF3, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

Uszczelnienie przejść rurociągów łańcuszkami uszczelniającymi.

#### **6.7.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie odpowiedniego betonu oraz pogrubienie otuliny do 4cm.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA1 – agresja chemiczna
- XD3 - korozja wywołana chlorkami
- XF4 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

Elementy betonowe po rozdeskowaniu muszą być chronione przed utratą wilgoci przez okres 3 tygodni.

Przed wykonaniem izolacji zewnętrznej należy przeprowadzić próbę szczelności obiektu zgodnie z PN-B-10702:1999 – przyjmując napełnienie do projektowanego poziomu technologicznego.

##### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą ścian i dna z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$ .
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

##### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe i betonowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.7.7. PRZERWY ROBOCZE**

Przed betonowaniem przerwy roboczej należy założyć taśmę uszczelniającą do przerw roboczych.

Po związaniu betonu (~24 godz ) powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mleczka cementowego. W celu zwiększenia przyczepności wskazane jest na powierzchni styku nałożenie warstwy szczepnej z użyciem preparatu polimerowego.

#### **6.7.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Barierki ochronne, drabina i przejścia szczelne ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

#### **6.7.9. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektów charakteryzuje otwór badawczy nr 10.

Otwór nr 10 - rzędna terenu 167,3 m npm

0,00 ÷ 0,30 nasyp niebudowlany



0,30 ÷ 3,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

3,30 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 163,40m (beton podkładowy na rzędnej 163,30m npm.).

Osadnik jest zaprojektowany w miejscu istniejącego Ob.3A Osadnika wstępnego przewidzianego do wyburzenia w tej części do poziomu min.163,0m npm.

Należy więc wykonać nasyp do poziomu 163,30m npm z gruntu piaszczystego zagęszczonego warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,7m npm. czyli 1,7m powyżej dna wykopu. Wykop więc należy odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów przy wykonywaniu Ob.11 do poziomu min. 162,5m npm.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

## **6.8. Ob.12 Pompownia osadów – projektowana**

### **6.8.1. LOKALIZACJA**

Pompownia osadów jest obiektem nowoprojektowanym, zlokalizowanym w centralnej części oczyszczalni, między Ob.10, 11 i Ob.2.

### **6.8.2. FUNKCJA OBIEKTU**

W Ob.12 Pompowni osadów zlokalizowano pompy pełniące różne funkcje technologiczne tj:

- przetłoczenie zagęszczonego osadu wstępnego odbieranego z zagęszczacza Ob.10 po wcześniejszym rozdrobnieniu, do zbiornika osadów zmieszanych Ob.11,
- przetłoczenie flotatu odbieranego z zagęszczacza Ob.10 (z przyległej komory czerpnej) do zbiornika osadów zmieszanych Ob.11,
- przetłoczenie zmieszanych osadów zagęszczonych zmagazynowanych w zbiorniku Ob.11 do komory fermentacyjnej Ob.14.

### **6.8.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Prostokątna podziemna komora żelbetowa o wymiarach zewnętrznych w planie 9,6 x 7,6m i wysokości  $h=3,72\div 3,74$ m, wystająca z gruntu 0,32÷0,34m. Do pompowni przylega zagłębienie na klatkę schodową o wym. 7,3 x 1,5 oraz komora „mokra” o wym 1,75 x 2,0 m , wysokości 3,64m, wystająca z gruntu 0,24 m. Ściany zewnętrzne pompowni grubości 30cm oraz dno grubości 40cm zaprojektowane zostały jako zespół płyt krzyżowo zbrojonych. Strop komory stanowi żelbetowa płyta gr 18 cm oparta na ścianach oraz środkiem na podciągu żelbetowym. Centralnie umieszczony słup podpierający podciąg oparty na dnie.

Płyta posadzki i fundamenty pokryte epoksydem antypoślizgowym, krawędzie fundamentów zfrezowane.

Część nadziemna klatki schodowej o wymiarach w planie 2,0 x 7,5 i wysokości od terenu śr. 2,67, murowana, przykryta stropem z płyt korytkowych DKZ/180 opartych na ścianach murowanych. Klatka schodowa biegi i podesty żelbetowe, zatarte na gładko, malowane epoksydem z posypką antypoślizgową.

W stropie komór zaprojektowano włazy montażowe: trzy o wymiarach 80x80cm, cztery o wymiarach 130x90cm oraz dwa o wymiarach 150x80cm. Obramowanie otworów stanowią ramki stalowe z kątowników opierające się na ścianach wewnętrznych. Pokrywy włazów ocieplone.

Cały obiekt ocieplony do poziomu 1,0m poniżej terenu styropianem ekstrudowanym XPS30 grubości 8cm, na stropie komór ocieplenie ze styroduru XPS50 grubości 8÷14cm. Strop schodów ocieplony styrodurem XPS50 grubości 10cm.

Kolorystyka ścian zewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### **6.8.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy  $Pz = 7,8 \times 9,8 + 2,2 \times 1,75 + 7,5 \times 1,5 = 91,5 \text{ m}^2$

Kubatura: część podziemna  $V1 = 91,5 \times 3,73 = 341,3 \text{ m}^3$

Część nadziemna  $V2 = 2,0 \times 7,5 \times 2,67 = 40,1 \text{ m}^3$

#### **6.8.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja zbiornika żelbetowa, monolityczna. Beton C 30/37, wodoszczelny W6, klasa ekspozycji XA1, XF3, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

Uszczelnienie przejść rurociągów łańcuszkami uszczelniającymi.

#### **6.8.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie odpowiedniego betonu oraz pogrubienie otuliny do 4cm.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA1 – agresja chemiczna
- XF3 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

##### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą „mokrej komory” (ściany, dno i strop) z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$ .
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

##### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe i betonowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.8.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Barierki ochronne, pochwyt na schodach, okucia, pokrywy włazów ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

#### **6.8.8. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 10 i 11.

Otwór nr 10 - rzędna terenu 167,3 m npm

0,00 ÷ 0,30 nasyp niebudowlany

0,30 ÷ 3,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

3,30 ÷ 6,00 piasek drobny

Otwór nr 11 - rzędna terenu 166,95 m npm

0,00 ÷ 0,30 nasyp niebudowlany

0,30 ÷ 2,00 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

2,00 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 163,6m (beton podkładowy na rzędnej 163,47m npm.).

Pompownia jest zaprojektowana w miejscu istniejącego Ob.3A Osadnika wstępnego przewidzianego do wyburzenia w tej części do poziomu min.163,0m npm.

Należy więc wykonać nasyp do poziomu 163,47m npm z gruntu piaszczystego zagęszczonego warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,7m npm więc 2,30m powyżej min. poziomu rozbiórki. Przy wykonywaniu Ob. 12 wykop należy odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów do poziomu min.0,5 m poniżej wykopu..

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

### **6.9. Ob.13 Biofiltr – projektowany**

#### **6.9.1. LOKALIZACJA**

Biofiltr jest obiektem nowoprojektowanym, zlokalizowanym w części centralnej oczyszczalni, w miejscu istniejących Ob.4A, 4B Reaktorów biologicznych przewidzianych do wyburzenia.

#### **6.9.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Dla neutralizacji uciążliwych zawiązków zapachowych powstających w zbiorniku osadów zmieszanych Ob.11 i zagęszczaczu grawitacyjnym Ob.10 przewiduje się kierowanie odgazów spod przykryć tych obiektów do biofiltru odgazów Ob.13.

Mikroorganizmy zaszczerpione w materiale filtracyjnym przerabiają uciążliwe zapachowo substancje gazowe na gazy bez zapachu. Taki sposób biologicznego oczyszczania nie generuje żadnych dodatkowych zanieczyszczeń.

#### **6.9.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Przedmiotem projektu jest fundament żelbetowy pod biofiltr.

Jest to fundament o wymiarach 3,0 x 2,5m i wysokości 0,7m, zagłębiony w gruncie 0,6m. Fundamenty posadowiony na betonie podkładowym C 8/10 grubości 10cm.

Uwaga: Przed wykonywaniem fundamentów należy ewentualnie zweryfikować ich wymiary dostosowując je do wymiarów zamówionych urządzeń.

Wokół fundamentu gdzie nie przewidziano chodnika wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### **6.9.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy  $P_z = 2,5 \times 3,0 = 7,5 \text{ m}^2$

Kubatura  $V = 7,5 \times 0,7 = 5,25 \text{ m}^3$

#### **6.9.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja fundamentu żelbetowa, beton C 25/30, klasa ekspozycji XC2 , XF2, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

#### **6.9.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XC2 - korozja wywołana karbonatyzacją
- XF2 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmrażania

##### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod fundament przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.9.7. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 9.

Otwór nr 9 - rzędna terenu 166,4 m npm

0,00 ÷ 0,60 nasyp niebudowlany

0,60 ÷ 3,00 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

3,00 ÷ 5,00 piasek drobny na pograniczu piasku średniego

5,00 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 166,50m (beton podkładowy na rzędnej 166,40m npm.).

Obiekt jest zaprojektowany w miejscu istniejącego Ob.2A Piaskownika o przepływie poziomym przewidzianego do wyburzenia do poziomu ok.165,0m npm.

Należy więc wykonać nasyp grubości minimum 50cm do poziomu 166,40m npm z gruntu piaszczystego zagęszczanego warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,7m npm. czyli 0,3m poniżej dna wykopu.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

### **6.10. Ob.14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF – projektowana**

#### **6.10.1. LOKALIZACJA**

Obiekt zlokalizowany jest w południowej części oczyszczalni w sąsiedztwie istniejącego Ob.15 Budynku technologicznego nr 2.

### **6.10.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Ob.14 Wydzielona komora fermentacyjna WKF będzie służyła do poddawania procesowi fermentacji mezofilowej osadów wstępnych i nadmiernych generowanych na oczyszczalni w wyniku procesów oczyszczania ścieków.

Fermentacja jest zespołem procesów biochemicznego rozkładu materii organicznej w warunkach beztlenowych. Końcowymi zasadniczymi produktami fermentacji są woda, dwutlenek węgla i metan. Celem fermentacji jest stabilizacja osadów generowanych na oczyszczalni ścieków oraz pozyskiwanie energii zawartej w biogazie.

Klatka schodowa stanowi osobne dojście do obsługi urządzeń usytuowanych na kopule komory WKF. Klatka nie jest powiązana statycznie z komorą. Oprócz drogi komunikacyjnej klatką prowadzone są przewody technologiczne cyrkulacji grzewczej i osadu.

### **6.10.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

#### Wydzielona komora fermentacyjna WKF

Obiekt stanowi walcowa komora średnicy zewnętrznej ok. 14,8 m. m i wys. max. ponad projektowany teren 16,49 m.

Komora składać będzie się z dwóch części :

- część cylindryczna nadziemna i jej kopuła będzie stalowa skręcana z blach powlekanych fabrycznie powłoką antykorozyjną
- część dolna zagłębiona w ziemi z niewielkim wyspadowaniem do wewnątrz stanowić będzie fundament komory i będzie wykonana w konstrukcji żelbetowej.

Konstrukcja części cylindrycznej i kopuły stalowej traktowana jest jako urządzenie technologiczne i stanowić będzie przedmiot dostawy przez wybranego oferenta. Pokazane na rys. wymiary komory po wybraniu konkretnego dostawcy mogą nieznacznie ulec zmianie.

Sposób połączenia komory z fundamentem oraz uszczelnienia styku wg wytycznych dostawcy komory.

**Przedmiotem niniejszego opracowania jest tylko fundament pod stalowy zbiornik.**

Fundament pod komorę zagłębiony w gruncie – zaprojektowany został w formie płyty żelbetowej ze spadkiem do środka zwieńczonej wieńcem monolitycznie połączonym z płytą. Wieniec stanowi podporę dla części cylindrycznej stalowej.

#### Klatka schodowa

Obudowana ścianami klatka schodowa o podstawie prostokąta i wymiarach zewnętrznych w planie 3,2 x 5,85 m. Wysokość średnia 17,38m od terenu. Stropodach płaski w formie płyty żelbetowej. Wewnątrz obiektu biegi i podesty w konstrukcji żelbetowej. Na poziomie 14,46m od terenu przewidziano żelbetowy pomost doprowadzający do pomostu na komorze WKF.

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

Kolorystyka ścian zewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.

### **6.10.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

#### Wydzielona komora fermentacyjna WKF

Średnica zewnętrzna	15,7 m
Wysokość od terenu	16,49 m
Powierzchnia zabudowy	Pz = 193,5 m <sup>2</sup>

Kubatura	V = 2 844,8m <sup>3</sup>
Spadek połaci dachowej	28,4%
<b><u>Klatka schodowa</u></b>	
Długość	5,85 m
Szerokość	3,2 m
Wysokość od terenu	17,38 m
Powierzchnia zabudowy	Pz = 18,7 m <sup>2</sup>
Kubatura	V = 325,4 m <sup>3</sup>
Spadek połaci dachowej	6%

#### **6.10.5. KONSTRUKCJA I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE OBIEKTU**

##### **Wydzielona komora fermentacyjna WKF**

###### część nadziemna

Część cylindryczna nadziemna komory i jej kopuła będzie stalowa skręcana z blach szklwionych fabrycznie z powłoką od wewnątrz o zwiększonej twardości i odporności chemicznej.

Izolacja termiczna kopuły górnej z wełny mineralnej twardej o współczynniku  $\lambda \leq 0,04$  W/MK.

Izolacja na kopule będzie zabezpieczona blachą płaską na podkonstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo.

Izolacja termiczna ścian komory z wełny mineralnej o współczynniku  $\lambda \leq 0,04$  W/MK. Izolacja będzie zabezpieczona blachą trapezową na podkonstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo.

###### fundament

Fundament komory stanowi żelbetowa płyta z betonu wodoszczelnego W10 klasy C 35/45 zbrojona stalą AIIIIN. Płytę podzielono przerwami skurczowymi na 4 odcinki nie przekraczające 15,0 m. Pod płytą denną przewidziano termoizolację w postaci polistyrenu ekstrudowanego XPS 70 gr. 10 o wytrzymałości minimalnej na ściskanie 700 kPa. Na wieńcu przewidziano termoizolację w postaci polistyrenu ekstrudowanego XPS 30 gr. 8 cm.

Układ warstw izolacyjnych i ochronnych podano na rysunku .

Płytę denną od środka należy zabezpieczyć powłoką ochronną z żywicy epoksydowo-bitumicznej .

##### **Klatka schodowa**

###### Konstrukcja

Projektując klatkę schodową uwzględniono wymogi producentów stalowych komór emaliowanych – nie wyrażających zgody na wiązanie konstrukcji schodów z komorami.

Konstrukcję i obudowę klatki schodowej stanowi przestrzenna rama żelbetowa wypełniona ścianami murowanymi z pustaków ceramicznych. Przestrzenna rama żelbetowa składająca się z 4 słupów w narożach w rozstawie osiowym 5,4 x 2,6 m powiązanych w poziomie ryglami żelbetowymi w rozstawie 3,9 m. Konstrukcja ramy z betonu C 30/37 zbrojona stalą AIIIIN i AI. Ściany nadziemia murowane gr 25 cm z pustaków ceramicznych kl. Rc min 15 MPa na zaprawie cem.-wap. Rz min 5 MPa. Biegi schodów i elementy pomostów żelbetowe z betonu j.w.

Fundament klatki schodowej stanowi żelbetowa skrzynia z odsadzkami na zewnątrz o głębokości 1,9 m dostosowanej do poziomu rur technologicznych wychodzących z komory WKF. Skrzynia wypełniona piaskiem do poziomu warstw posadzki

###### Materiały i roboty wykończeniowe

Materiały termoizolacyjne:

- dach – styropian EPS 100-038 gr. 15 cm
- ściany – styropian EPS 80 – 036 gr. 10 cm
- fundament – polistyren ekstrudowany XPS 30 gr 8 cm mocowany na kleju bitumicznym bezrozpuszczalnikowym

Izolacje przeciwwilgociowe:

- dach - papa termozgrzewalna podkładowa + nawierzchniowa z posypką.
- izolacja pozioma pod ścianami murowanymi 2 x papa izolacyjna
- pod posadzką folia izolacyjna gr 0,3 mm
- izolacja fundamentów – powierzchnie pionowe stykające się z gruntem smarowane dyspersją asfaltowo-kauczukową 1x”R” + 2x”P”,

Posadzka:

- powłoka malarska do betonu z dwuskładnikowej farby poliuretanowej w wersji antypoślizgowej.
- płyta betonowa z betonu C25/30 zbrojona siatką  $\varnothing 6$  co 15/15 cm – gr. 10 cm
- folia izolacyjna budowlana PE gr. 0,3 mm
- beton podkładowy C8/10 – gr. 7 cm
- Tynki: wewnętrzny cem. – wap. Kat III, zewnętrzny cienkowarstwowy, mineralny, malowany farbą silikonową
- Malowanie wewnątrz farbą akrylową
- Schody żelbetowe malowane dwuskładnikową farbą poliuretanową w wersji antypoślizgowej.
- Balustrady ze stali odpornej na korozję 1.4301
- Okno PCW szklone zestawami dwuszybowymi
- Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynku i na pomost w poziomie +14,24 aluminiowe z zamkiem i samozamykaczem.
- Parapety zewnętrzne z blachy powlekanej , wewnętrzne z konglomeratu
- Nad górnym podestem w ścianie kratka wentylacyjna z tworzywa
- Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej i powlekanej
- Rynny i rury spustowe PCW.
- Podest przed budynkiem betonowy malowany farbą do betonu niepoślizgową; w podeście osadzona wycieraczka stalowa
- Drabina na dach stalowa ocynkowana
- Wyłaz na dach typowy 80x80.

#### **6.10.6. ZABEZPIECZENIA BETONU**

##### **Wydzielona komora fermentacyjna WKF**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego. Przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie betonu C35/45 oraz pogrubienie otuliny do 4 cm. Beton na cemencie o niskim cieple hydratacji (LH), beton siarczanoodporny (HSR).

Dla betonu fundamentu komory przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XA3- agresja chemiczna

Przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą od wewnątrz na bazie żywicy epoksydowo-bitumicznej

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- grubość suchej powłoki min. 400  $\mu$ m.
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2$  MPa.
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Do wykonania zabezpieczenia należy wybrać materiały firmy wyspecjalizowanej w tego typu pracach i zastosować ich technologię wykonania zabezpieczenia.

##### **Klatka schodowa**

Konstrukcję żelbetową zaprojektowano z betonu C30/37. Dla betonu konstrukcji żelbetowej części nadziemnej i skrzyni fundamentowej przyjęto klasę ekspozycji:

- XC2- korozja wywołana karbonatyzacją

#### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na betonie podkładowym C 10/15 grubości 15cm stanowiącym podłoże pod płytę fundamentową komory przyjęto izolację w postaci dwóch warstw papy izolacyjnej termozgrzewalnej.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono izolacją powłokową (na zimno) z masy asfaltowo-kauczukowej 1x”R”+2x”P”.

#### **6.10.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH**

Barierki, drabinki, pochwyty, tuleje przejść szczelnych ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301

#### **6.10.8. ZAŁOGA**

Obiekt inżynierski bezzałogowy, dojście do urządzeń, obsługa dochodząca.

#### **6.10.9. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA**

Obiekt inżynierski. Żadne materiały palne i technologie nie występują

- Gęstość obciążenia ogniowego  $Q \leq 500 \text{ MJ/m}^2$
- Klasa odporności pożarowej budynku – E.

#### **6.10.10. INSTALACJE**

- Elektryczne: oświetlenia, odgromowe
- Wodne – odprowadzenie wody deszczowej
- Instalacja technologiczna

#### **6.10.11. WYMAGANIA IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ**

Klatka schodowa – obiekt nieogrzewany. Ocieplenie z uwagi na prowadzone izolowane rurociągi Komora WKF ze względów technologicznych komora wymaga izolacyjności cieplnej  $K \leq 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Przewidziano izolację części górnej z wełny mineralnej o grubości min. 12cm i współczynnika  $\lambda \leq 0,04 \text{ W/mK}$ . Przewidziano również izolację części podziemnej – polistyren ekstrudowany 10 cm.

#### **6.10.12. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektów charakteryzuje otwór badawczy nr 13.

Otwór nr 13 - rzędna terenu 166,4 m npm

- 0,00 ÷ 0,02 nawierzchnia asfaltowa
- 0,02 ÷ 0,20 nasyp budowlany o składzie tłucznia wapiennego
- 0,20 ÷ 1,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych
- 1,30 ÷ 1,70 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych i kawałków cegły
- 1,70 ÷ 2,00 namuł piaszczysty
- 2,00 ÷ 3,70 piasek drobny
- 3,70 ÷ 5,00 piasek średni
- 5,00 ÷ 5,30 piasek drobny
- 5,30 ÷ 6,00 piasek średni

Posadowienie obiektów na rzędnych:

Komora WKF – od 164,43 centralnie do 165,25m npm. pierścień skrajny

Klatka schodowa - 164,35 m npm.



Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajdują się grunty rodzime – piasek drobny (warstwa IIb w dok. geotechnicznej) w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,6$  oraz częściowo (pierścień komory) na warstwie namułu piaszczystego. Grunty te podścielone są warstwą piasku średniego w stanie średniozagęszczonym. Projektuje się usunięcie warstwy namułu piaszczystego i wykonanie betonu podkładowego wys. 0,15 do 0,9m do poziomu gruntów nośnych – piaski drobne średniozagęszczone.

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,35m npm więc 0,27m powyżej dna wykopu. Wykop więc należy odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów do poziomu 163,58m npm.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

## **6.11. Ob.16A, 16B Zbiorniki osadu przefermentowanego - modernizacja**

### **6.11.1. LOKALIZACJA**

Istniejące zbiorniki osadu przefermentowanego zlokalizowane są w części południowej oczyszczalni, w pobliżu istniejącego Ob.15 Budynku technologicznego nr 2 i dostawionej do niego klatki schodowej.

### **6.11.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Przeznaczeniem zbiorników osadu przefermentowanego będzie odgazowanie osadu przefermentowanego odprowadzanego z komory fermentacyjnej ob. 14.

### **6.11.3. STAN ISTNIEJĄCY**

Zbiorniki osadu przefermentowanego zlokalizowane są w południowej części oczyszczalni w sąsiedztwie Ob.15 i zostały wybudowane w latach 70-tych a w latach 90-tych zostały poddane modernizacji.

Zbiorniki stanowią zespół dwóch podobnych komór żelbetowych połączonych łącznikiem. Zbiorniki jak i łącznik zostały wykonane w konstrukcji żelbetowej wylewanej na mokro. Dalszy opis dotyczy jednego zbiornika.

Obiekt ma formę walca o podstawie stożkowej i płycie przykrywającej również w postaci stożka. Średnica wewnętrzna części walcowej 13,0m, wysokość części walcowej 6,37m, grubość ścian 0,50m. Stożek podstawy o wysokości 5,5m i grubości dna 35cm a pobocznicę 40cm. Pod płytą denną beton ochronny grubości 20cm, wielowarstwowa izolacja papowa, gładź wyrównawcza grubości 3cm i warstwa „chudego” betonu. Stożek przykrycia- stożek ścięty o wysokości 2,78m i grubości pobocznicę 17cm a płyty górnej 15cm.

Zbiornik jest docieplony od góry i po bokach warstwą styropianu grubości 6cm. Warstwa izolacji na stropie przykryte są płytkami żelbetowymi gr. 3cm opartych na blokach PGS, na tym gładź wyrównawcza i pokrycie z blachy ocynkowanej. Izolacja ścienna od poziomu 1,0m powyżej terenu osłonięta ścianką dociskową z cegły klinkierowej na zaprawie cementowej, grubości 12cm. Poniżej osłonięta ścianą żelbetową grubości 40cm.

Dojście do stożka górnego wykonane jest po pomostach o konstrukcji stalowej, od istniejącej klatki schodowej dostawionej do Ob.15 Budynku technologicznego nr 2. Konstrukcja pomostów jest oparta na płytach komór oraz na klatce schodowej.

Modernizacja prawego zbiornika tj. Ob.16B w latach 90-tych polegała na przystosowaniu otworu kontrolnego na stożku dachowym i zamontowanie na nim mieszadła osadów i wykucie obok w

pokrywie stożka trzech otworów i zamontowanie wywietrzaków dachowych W lewym zbiorniku tj. Ob.16A wewnątrz wykonano powłokę zabezpieczającą oraz zdemontowano blachę na stożku dachowym i wykonano pokrycie z papy. Nastąpiła również wymiana podestów na pomostach komunikacyjnych na kraty pomostowe.

#### **6.11.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy

$$\begin{aligned} \text{dla jednego obiektu} & \quad Pz = \pi \times 7,3^2 = 167,4 \text{ m}^2 \\ \text{dla dwóch obiektów} & \quad Pz = 2 \times 167,4 = 334,8 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Kubatura

$$\begin{aligned} \text{dla jednego obiektu} & \quad V = \pi \times 7,3^2 \times 3,2 + \pi \times 7,15^2 \times 4,2 + \pi \times 2,85 \times (7,2^2 + 7,2 \times 1,5 + 1,5^2) / 3 + \\ & \quad + \pi \times 5,2 \times (7,3^2 + 7,3 \times 0,75 + 0,75^2) / 3 = 1\,727,0 \text{ m}^3 \\ \text{dla dwóch obiektów} & \quad V = 2 \times 1\,727,0 = 3\,454,0 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

#### **6.11.5. ZAKRES MODERNIZACJI**

Zbiorniki osadu przefermentowanego są obiektami, które podlegają modernizacji, głównie związanej z branżą technologiczną. W zakres prac branży budowlanej wchodzi następujące prace:

- zasklepieniu otworów po przyściach rur technologicznych,
- wykonaniu nowych przejść przez ściany zewnętrzne zbiorników,
- wymiana istniejących rynien i rur spustowych na nowe z PCV i wykonanie obróbek blacharskich z blachy ocynkowanej powlekanej na dachu lewego zbiornika Ob.16A,
- demontaż blach na stożku dachowym w lewym zbiorniku tj. Ob.16A i wykonanie pokrycia z papy termozgrzewalnej,
- oczyszczenie ze starej farby i pomalowanie farbą antykorozyjną konstrukcji stalowej oraz demontaż i wykonanie nowych balustrad ze stali nierdzewnej na pomostach komunikacyjnych,
- naprawa betonu studzienki przelewowej na stropie zbiornika lewego Ob.16A i przykrycie studzienki papą.

#### **6.11.6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Barierki ochronne ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

#### **6.11.7. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 13.

Otwór nr 13 - rzędna terenu 166,4 m npm

- 0,00 ÷ 0,02 nawierzchnia asfaltowa
- 0,02 ÷ 0,20 nasyp budowlany o składzie tłucznia wapiennego
- 0,20 ÷ 1,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych
- 1,30 ÷ 1,70 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych i kawałków cegły
- 1,70 ÷ 2,00 namul piaszczysty
- 2,00 ÷ 3,70 piasek drobny
- 3,70 ÷ 5,00 piasek średni
- 5,00 ÷ 5,30 piasek drobny
- 5,30 ÷ 6,00 piasek średni

Posadowienie obiektów na rzędnych 159,1m npm (beton podkładowy na rzędnej około 158,75m npm.).

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia najprawdopodobniej znajdują się grunty rodzime – piasek drobny i średni w stanie średniozagęszczonym.

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,35m npm więc 5,25m powyżej poziomu posadowienia.

## **6.12. Ob.17 Zespół obiektów gospodarki gazowej**

### **6.12.1. LOKALIZACJA**

Zespół obiektów gospodarki gazowej są obiektami projektowanymi, Ob.17.1, 17.2, 17.3, 17.5 zlokalizowane są w centralnej części oczyszczalni, Ob.17.4 w części południowej. Ob.17.1 Zbiornik biogazu zaprojektowano w miejscu istniejącego Ob.5A przewidzianego do wyburzenia, natomiast Ob.17.2, 17.3, 17.4, 17.5 w miejscu Ob.4A, 4B Reaktorów biologicznych również przewidzianych do wyburzenia.

### **6.12.2. FUNKCJE OBIEKTÓW**

#### Ob.17.1 Zbiornik biogazu

Zbiornik biogazu wraz z urządzeniami towarzyszącymi ma za zadanie magazynowanie nadmiaru biogazu w okresach wzrostu jego produkcji w komorach fermentacyjnych oraz będzie stabilizował przepływ i ciśnienie w sieci biogazu.

Przedmiotem opracowania jest fundamenty pod zbiornik i urządzenia towarzyszące.

#### Ob.17.2 Węzeł rozdzielczo tłoczny biogazu

Węzeł tłoczny biogazu będzie obiektem przeznaczonym do kontroli parametrów biogazu w sieci oraz podniesienia ciśnienia biogazu do wartości właściwej dla odbiorników biogazu.

Przedmiotem opracowania jest fundamenty pod kontener węzła tłocznego.

#### Ob.17.3 Odsiarczalnica biogazu

Odsiarczalnica będzie obiektem, gdzie będzie się odbywała redukcja zawartości siarkowodoru występującego w surowym biogazie dla ochrony przed nadmierną korozyjnością kogeneratora i kotłów.

Przedmiotem opracowania jest fundament pod odsiarczalniki.

#### Ob.17.4 Pochodnia biogazu

Pochodnia biogazu przeznaczona będzie do spalania nadmiaru produkowanego w komorach fermentacyjnych biogazu. W przypadku, gdy produkcja biogazu przekroczy zapotrzebowanie odbiorników, zbiornik biogazu będzie całkowicie wypełniony lub nastąpi okresowa przerwa w pracy odbiorników biogazu nadwyżka biogazu będzie spalana w pochodni.

Przedmiotem opracowania jest fundament pod pochodnię.

#### Ob.17.5 Studnia kondensatu

W studni kondensatu będzie następowało zbieranie kondensatu powstającego w rurociągach sieciowych biogazu, oraz jego grawitacyjne odprowadzenie do studni filtra PP Ob.17.6.

#### Ob.17.6 Studnia filtru PP

W Ob.17.6 Studni filtru PP będzie następowało odbieranie kondensatu z Ob.17.5, będzie wyłapywana ewentualna piana i wykraplający się kondensat przez filtr polipropylenowy z

odwadniaczem. Wyłapany kondensat odprowadzany będzie grawitacyjnie w sposób ciągły do kanalizacji.

### **6.12.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTÓW**

#### Ob.17.1 Zbiornik biogazu - fundament

Fundament w rzucie ma kształt ośmiokątny o boku  $b=4,65\text{m}$  i maksymalnej szerokości  $D = 11,21\text{m}$ . Po obwodzie przewidziano pierścień fundamentowy o szerokości od  $0,8\text{m}$  i wysokości  $0,75\text{m}$  monolitycznie połączony z płytą pod zbiornik grubości  $0,25\div 0,30\text{m}$ . Płyta fundamentowa wystająca ponad teren  $0,15\text{m}$ .

W pobliżu fundamentu zbiornika zlokalizowano fundament bezpiecznika o wymiarach  $1,0\times 0,75\text{m}$ ; przy krawędzi fundament przepustnicy regulacyjnej o wymiarach  $1,0\times 1,0\text{m}$  oraz fundament pod wentylator powietrza  $2,0\times 2,0\text{m}$ , grubość fundamentów  $0,6\text{m}$ . Fundamenty zagłębione w gruncie i wystające ponad teren projektowany  $0,15\text{m}$ .

Pod dnem przechodzą rurociągi instalacji biogazu, których końcówki należy osadzić w płycie fundamentowej oraz przepuścić przez pierścień żelbetowy.

Powierzchnię górną fundamentu należy zatrzeć na gładko i wyspadować.

Fundament zaprojektowano w miejscu istniejącego Ob.5B przewidzianego do rozbiórki do poziomu ok.  $164,4\text{m}$  n.p.m. Fundamenty posadowiony rzędnej  $165,65\text{m}$  n.p.m. na betonie podkładowym i na nasypie z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie warstwami o grubości do  $30\text{cm}$  do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Wokół fundamentu w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości  $6,0\text{m}$  (licząc po promieniu od narożnika fundamentu) z kostki betonowej gr.  $6\text{cm}$  w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr.  $3\text{cm}$  i podbudowie z piasku średniego gr.  $15\text{cm}$  zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### Ob.17.2 Węzeł rozdzielczo tłoczny biogazu - fundament

Fundament pod kontener zaprojektowano zgodnie z wytycznymi branżowymi zawartymi w projekcie technologicznym.

Są to ściany fundamentowe żelbetowe o zewnętrznych wymiarach  $5,1$  i  $2,4\text{m}$  oraz grubości  $0,25\text{m}$  oraz wysokości  $1,0\text{m}$ . Ściany opierają się na ławie fundamentowej szerokości  $45\text{cm}$  i wysokości  $20\text{cm}$ . Ściany od zewnątrz ocieplone są styropianem ekstrudowanym grubości  $10\text{cm}$ .

Fundament zaprojektowano w miejscu istniejącego Ob.4B przewidzianego do rozbiórki. Fundamenty posadowiony na rzędnej  $165,35\text{m}$  n.p.m. na betonie podkładowym i na nasypie grubości minimum  $50\text{cm}$  z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie warstwami o grubości do  $30\text{cm}$  do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ . Wewnątrz skrzyni utworzonej przez ściany fundamentowe podsypka z piasku zagęszczonego oraz posadzka betonowa której poziom należy dostosować do konstrukcji kontenera.

Kolorystyka ścian zewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.

Wokół fundamentu w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości  $3,0\text{m}$  (licząc po promieniu od narożnika fundamentu) z kostki betonowej gr.  $6\text{cm}$  w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr.  $3\text{cm}$  i podbudowie z piasku średniego gr.  $15\text{cm}$  zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### Ob.17.3 Odsiarczalniki biogazu - fundament

Zaprojektowano fundament blokowy o wym. w planie  $2,40\times 2,40\text{m}$  i wys.  $0,65\text{m}$  wystający nad teren  $0,20\text{m}$ .

Fundament zaprojektowano w miejscu istniejącego Ob.4B przewidzianego do rozbiórki. Fundament posadowiony na rzędnej 166,1m nrm na betonie podkładowym grubości 10cm i na nasypie grubości minimum 50cm z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Wokół fundamentu w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości 2,0m (licząc po promieniu od narożnika fundamentu) z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### Ob.17.4 Pochodnia biogazu - fundament

Zaprojektowano fundament blokowy o wym. w planie 1,8x1,8m i wysokości 1,70m wystający nad teren 0,20m.

Fundament zaprojektowano w miejscu istniejącego Ob.4B przewidzianego do rozbiórki. Fundament posadowiony na rzędnej 164,8m nrm na betonie podkładowym grubości 10cm i na nasypie grubości minimum 50cm z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Wokół fundamentu w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości 2,0m (licząc po promieniu od narożnika fundamentu) z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym

#### Ob.17.5 Studnia kondensatu

Żelbetowy okrągły zbiornik z elementów prefabrykowanych, o średnicy wewnętrznej 2,0m i ścianach grubości 20cm, wystający nad teren 21cm i wysokości w świetle  $h=3,53m$ .

Zbiornik przykryty prefabrykowaną płytą stropową grubości 16cm z włączem kanałowym 60x60cm ocieplonym, uchylnym oraz dwoma otworami do zamontowania rur wywiewnych.

Studnię zaprojektowano w miejscu istniejącego Ob.4B przewidzianego do rozbiórki. Fundament posadowiony na betonie podkładowym grubości 10cm i na nasypie grubości minimum 50cm z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Wokół studni w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości 2,0m z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym

#### Ob.17.6 Studnia filtru PP

Żelbetowy okrągły zbiornik z elementów prefabrykowanych, o średnicy wewnętrznej 2,0m i ścianach grubości 20cm, wystający nad teren 36cm i wysokości w świetle  $h=3,28m$ .

Zbiornik przykryty prefabrykowaną płytą stropową grubości 16cm z włączem kanałowym 60x60cm ocieplonym, uchylnym oraz dwoma otworami do zamontowania rur wywiewnych.

Wokół studni w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości 1,0m z kostki betonowej gr.6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym

Uwaga: Przed wykonywaniem obiektów należy zweryfikować ich wymiary dostosowując je do wymiarów zamówionych urządzeń.

### **6.12.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTÓW**

#### Ob.17.1 Zbiornik biogazu - fundament

Powierzchnia zabudowy	$Pz = 11,21^2 - 2 \times 3,28^2 + 0,75 \times 1,0 + 2,0 \times 2,0 + 1,0 \times 1,5 = 110,4 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = (11,21^2 - 2 \times 3,28^2) \times 0,3 - 4,41^2 \times 0,05 \times \pi : 3 + \pi \times (5,21^2 - 4,41^2) \times 0,75 + 0,75 \times 1,0 \times 0,6 + 2,0 \times 2,0 \times 0,6 + 1,0 \times 1,5 \times 0,6 = 52,1 \text{ m}^3$

Ob.17.2 Węzeł rozdzielczo tłoczny biogazu - fundament

Powierzchnia zabudowy	$Pz = 5,1 \times 2,4 = 12,2 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = 5,1 \times 2,4 \times 1,0 + 5,3 \times 2,6 \times 0,2 = 15,0 \text{ m}^3$

Ob.17.3 Odsiarczalniki biogazu - fundament

Powierzchnia zabudowy	$Pz = 2,4 \times 2,4 = 5,8 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = 5,8 \times 0,65 = 3,7 \text{ m}^3$

Ob.17.4 Pochodnia biogazu - fundament

Powierzchnia zabudowy	$Pz = 1,8 \times 1,8 = 3,2 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = 3,2 \times 1,7 = 5,4 \text{ m}^3$

Ob.17.5 Studnia kondensatu

Powierzchnia zabudowy	$Pz = \pi \times 1,20^2 = 4,5 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = 4,5 \times 4,11 = 18,5 \text{ m}^3$

Ob.17.6 Studnia filtru PP

Powierzchnia zabudowy	$Pz = \pi \times 1,20^2 = 4,5 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = 4,5 \times 3,86 = 17,4 \text{ m}^3$

**6.12.5. KONSTRUKCJA OBIEKTÓW I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Ob.17.1, 17.2, 17.3, 17.4 - fundamenty

Konstrukcja fundamentów żelbetowa, monolityczna. Beton C 25/30, klasa ekspozycji XC2, XF2, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

Ob.17.5 Studnia kondensatu

Konstrukcja studni żelbetowa, dno, krąg i strop prefabrykowane. Beton C25/30, klasa ekspozycji XA1, XC2, XF2, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

W stropie zaprojektowano włącz montażowy 60x60cm oraz otwory na rury wywiewne  $\phi 120\text{mm}$ . Zejście za pomocą stopni złazowych zamontowanych fabrycznie w kręgach.

Studnia ocieplona od góry polistyrenem ekstrudowanym XPS 70 gr.8cm z płytą dociskową z betonu zbrojonego grubości 4cm, boki ocieplone polistyrenem ekstrudowanym XPS 30 grubości 8cm do głębokości 1,0m poniżej poziomu terenu.

W ścianach zaprojektowano otwory dla przejść szczelnych. Uszczelnienie przejść za pomocą łańcuszków uszczelniających.

Ob.17.6 Studnia filtru PP

Konstrukcja studni żelbetowa, dno, krąg i strop prefabrykowane. Beton C25/30, klasa ekspozycji XC2, XF2, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

W stropie zaprojektowano włącz montażowy 60x60cm oraz otwory na rury wywiewne  $\phi 120\text{mm}$ . Zejście za pomocą stopni złazowych zamontowanych fabrycznie w kręgach.

Studnia ocieplona od góry polistyrenem ekstrudowanym XPS 70 gr.8cm z płytą dociskową z betonu zbrojonego grubości 4cm, boki ocieplone polistyrenem ekstrudowanym XPS 30 grubości 8cm do głębokości 1,0m poniżej poziomu terenu.

W ścianach zaprojektowano otwory dla przejść szczelnych. Uszczelnienie przejść za pomocą łańcuszków uszczelniających.

#### **6.12.6. ZABEZPIECZENIA BETONU**

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XC2 - korozja wywołana karbonatyzacją
- XF2 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania
- dodatkowo dla Ob.17.5: XA1 – agresja chemiczna

##### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu dla Ob.17.5

Ze względu na agresywne środowisko przyjmuje się dodatkową powłokę zabezpieczającą ścian, dna i stropu z elastycznej kompozycji na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów. Grubość powłoki  $\geq 400 \mu\text{m}$ , min 2 warstwy.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność  $\geq 2 \text{ MPa}$
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda firma wybrana w wyniku akcji ofertowej.

##### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

###### Ob.17.1

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową 1x”R”+2x”P”.

###### Ob.17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe przyjęto izolację 2x papę termozgrzewalną

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.12.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH**

Ob.17.5 i Ob.17.6: włącz montażowy i stopnie złączowe ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

#### **6.12.8. POSADOWIENIE OBIEKTÓW**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektów charakteryzuje otwór badawczy nr 8.

Otwór nr 8 - rzędna terenu 165,7 m npm

- 0,00 ÷ 0,60 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych
- 0,60 ÷ 0,90 nasyp niebudowlany o składzie gliny piaszczystej
- 0,90 ÷ 1,60 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych
- 1,60 ÷ 10,0 piasek drobny

Posadowienie obiektów na rzędnych:

Ob.17.1 – 165,65m npm. (rzędna dna wykopu 164,40m npm.);

Ob.17.2 - 165,35 (164,75); Ob.17.3 - 166,10 (165,50); Ob.17.4 - 164,80 (164,20); Ob.17.5 - 163,20 (162,60); Ob.17.6 - 163,05 (162,95).

Obiekty gospodarki gazowej (oprócz Ob.17.6) zostały zaprojektowane w miejscach istniejących obiektów przewidzianych do rozbiórki. Będą więc posadowione na nasypach grubości minimum 50cm z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

W przypadku Ob.17.6 w poziomie posadowienia znajdują się piaski drobne w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,67$ .

Poziom wody gruntowej w czasie wykonywania badań znajdował się na rzędnej około 163,6m npm czyli poniżej rzędnej wykopu obiektów Ob.17.1÷17.4. W przypadku budowy Ob.17.5 i 17.6 wykopy należy odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów.

Nasypy pod obiektami musi odebrać uprawniony geolog.

### **6.13. Ob.19 Stacja koagulantu – projektowana**

#### **6.13.1. LOKALIZACJA**

Stacja koagulantu jest obiektem nowoprojektowanym, zlokalizowanym w północno – zachodniej części oczyszczalni, w pobliżu Ob.4A, 4B Reaktorów biologicznych.

#### **6.13.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Dowożony koagulant magazynowany będzie w poziomym zbiorniku o pojemności 28 m<sup>3</sup>. Funkcja zlokalizowana w obiekcie – taca ochronna pod zbiornik koagulantu oraz natrysk bezpieczeństwa. Podstawowym zadaniem stacji jest wspomaganie procesu biologicznego usuwania fosforu, poprzez chemiczne strącanie solami żelaza.

#### **6.13.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Obiekt składa się z żelbetowej tacy o wymiarach zewnętrznych w planie 9,4 x 4,5 m, głębokości  $h = 0,5 \div 0,56$  i betonowego postumentu pod natrysk bezpieczeństwa o wymiarach 1,5 x 1,5 m. Wysokość od terenu do poręczy balustrady 1,30 m.

Kolorystyka obiektu wg rysunku elewacji.

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr. 6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### **6.13.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy  $P_z = 9,4 \times 4,5 = 42,3 \text{ m}^2$

Kubatura  $V = 42,3 \times 0,8 = 33,8 \text{ m}^3$

#### **6.13.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Taca ochronna pod zbiornik magazynowania konstrukcja żelbetowa, monolityczna. Beton C 30/37, wodoszczelny W8, klasa ekspozycji XA1, XC4, XF3, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

#### **6.13.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):



- XA1 – agresja chemiczna
- XC4 - korozja wywołana karbonatyzacją
- XF3 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

#### Zabezpieczenia antykorozyjne betonu

Ze względu na korozyjne środowisko możliwość oddziaływania koagulantu na tacy przyjęto powłokę ochronną z żywicy epoksydowej z dodatkiem piasku kwarcowego.

Powłokę przyjmuje się wewnątrz zbiornika.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie koagulantu
- wysoka przyczepność  $\geq 2$  Mpa.
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- odporność na warunki atmosferyczne.

Szczegółową technologię wykonania zabezpieczenia i przyjęte materiały poda Wykonawca.

#### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod tacę przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

### **6.13.7. PRZERWY ROBOCZE**

Przed betonowaniem przerwy roboczej należy założyć taśmę uszczelniającą do przerw roboczych.

Po związaniu betonu (~24 godz ) powierzchnia styku powinna być zgroszkowana i zmyta wodą w celu usunięcia mleczka cementowego. W celu zwiększenia przyczepności wskazane jest na powierzchni styku nałożenie warstwy szczepnej z użyciem preparatu polimerowego.

### **6.13.8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE**

Barierki ochronne ze stali wysokostopowej odpornej na korozję 1.4301.

### **6.13.9. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 2 i 3.

Otwór nr 2 - rzędna terenu 165,9 m npm

0,00 ÷ 1,70 nasyp niebudowlany o składzie piasków drobnych

1,70 ÷ 5,00 piasek drobny

Otwór nr 3 - rzędna terenu 166,1 m npm

0,00 ÷ 1,50 nasyp niebudowlany o składzie piasków drobnych

1,70 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 165,60m npm (beton podkładowy na rzędnej 165,50m npm.).

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajduje się nasyp niebudowlany złożony z gruntów nienośnych. Należy więc wykonać wykop do poziomu 164,8m npm, dno wykopu zagęścić powierzchniowo i wykonać nasyp z gruntu piaszczystego zagęszczonego warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,60m npm czyli 0,20m poniżej dna wykopu.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

## **6.14. Ob.20 Stacja zlewczna - projektowana**

### **6.14.1. LOKALIZACJA**

Obiekt zlokalizowany w północno-wschodniej w miejscu istniejącego Ob.12 Stacji zlewcznej w złym stanie technicznym i przewidzianym do rozbiórki.

### **6.14.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Obiekt umożliwia oczyszczalni odbiór ścieków dowożonych wozami asenizacyjnymi.

### **6.14.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Kontenerowa zintegrowana automatyczna stacja zlewczna ścieków dowożonych ze stanowiskiem dla samochodów asenizacyjnych podjeżdżających do punktu zlewnego. Pod kontener stacji zlewcznej projektuje się fundament żelbetowy o wymiarach 2,6x1,6m.

Stanowisko to taca ochronna drogi wewnętrznej w miejscu rozładunku wozów asenizacyjnych. Jest to żelbetowy obiekt o wymiarach zewnętrznych w planie 10,0 x 4,4 m, wyprofilowany ze spadkiem w stronę środka gdzie zaprojektowano wpust ściekowy uliczny, żeliwny.

Pod tacą okrągła studzienka żelbetowa o średnicy 1,3m i wysokości 1,75m oraz ścianach i dnie grubości 15cm oraz prefabrykowanej płycie przykrywającej grubości 15cm. Studzienka odprowadza przecieki do studni zbiorczej.

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr. 6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

### **6.14.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

- powierzchnia zabudowy – 48,2 m<sup>2</sup>
- kubatura obiektu – 18,8m<sup>3</sup>

### **6.14.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja tacy i fundamentu żelbetowa, monolityczna.

Beton C25/30, wodoszczelny W6, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I. Klasy ekspozycji betonu XD1 i XF2.

W ścianie studzienki zaprojektowano otwór dla przejścia rury odprowadzającej przecieki. Uszczelnienie przejścia za pomocą łańcuszków uszczelniających.

### **6.14.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Charakterystyka ścieków i agresywności środowiska wg projektu technologicznego.

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XD1 – korozja wywołana chlorkami
- XF2 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmrażania

Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe i betonowe przyjęto izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezropuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

#### **6.14.7. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 7.

Otwór nr 7 - rzędna terenu 166,5 m npm

0,00 ÷ 0,20 nasyp niebudowlany o składzie piasków drobnych

0,20 ÷ 2,20 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

2,20 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 164,20m npm (beton podkładowy na rzędnej 164,10m npm.).

Obiekt jest zaprojektowany w miejscu istniejącego Ob.12 Stacji zlewczej przewidzianego do wyburzenia.

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajdują się gruntów nasypowych zakwalifikowanych do nasypów budowlanych. Są to grunty nośne pod warunkiem dogęszczenia ich do stanu zagęszczonego do  $I_d=0,67$  i usunięcia z nich występujących w poziomie posadowienia lub tuż poniżej gniazd gruntów nasypowych z zawartością części organicznych i gruntów spoistych.

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,50m npm czyli 0,40m powyżej poziomu dna wykopu. Wykop ten należy więc odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów do poziomu 163,6m npm.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

### **6.15. Ob.21A Stacja trafo - projektowana**

#### **6.15.1. LOKALIZACJA**

Budynek Stacji transformatorowej został zlokalizowany we wschodniej części oczyszczalni w pobliżu istniejącej stacji trafo przewidzianej do rozbiórki.

#### **6.15.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Obiekt służyć będzie do zasilania w energię elektryczną poprzez rozdzielnię NN obiektów oczyszczalni.

#### **6.15.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest stacja transformatorowa z dwoma transformatorami o mocy 800 kVA każdy, wykonana, jako budynek prefabrykowany typowy, złożony z elementów żelbetowych.

Jest to budynek parterowy, złożony z elementów prefabrykowanych, żelbetowych na rzucie prostokąta z fundamentem (kablownią). Dach żelbetowy, płaski ze spadkiem około 2%.

Kolorystyka ścian zewnętrznych obiektu wg rysunku elewacji.

Wokół obiektu gdzie nie przewidziano chodnika opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr. 6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### **6.15.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Długość [cm]	700
Szerokość [cm]	520
Wysokość (od pow. gruntu) [cm]:	
bez dachu (bryły głównej)	286
z dachem betonowym	~ 312
Masa bez wyposażenia [kg]:	
fundamentu	4 x 7 000
bryły głównej z drzwiami	3 x 20 000
dachu betonowego	2 x 7 000
Powierzchnia zabudowy	36,4 m <sup>2</sup>
Kubatura	112,7 m <sup>3</sup>

#### **6.15.5. BUDOWA STACJI – ROZWIĄZANIA BUDOWLANE DLA OBIEKTU**

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z dwoma komorami transformatora
- fundament betonowy prefabrykowany – kablownia
- rozdzielnice SN i NN
- dach płaski betonowy

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i NN oraz w komorach transformatora na wprowadzenie kabli SN.

W korytarzach obsługi stacji znajdują się włązy do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy.

Kable SN i NN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej.

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi rozdzielnic SN i nN oraz drzwi do komór transformatorowych. W ścianach bocznych, tylnej oraz drzwiach stacji znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniające odpowiednie chłodzenie transformatorów. Dodatkowo w drzwiach komory transformatora zamontowano wentylator załączany przełącznikiem termicznym po przekroczeniu ustawionej temperatury granicznej

#### **6.15.6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE**

Płyta fundamentowa żelbetowa z betonu C25/30 grubości 20cm i wymiarach zewnętrznych 7,16x5,35m, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I. Klasy ekspozycji betonu XC2.

Ściany fundamentowe to złożone z czterech części prefabrykowane elementy żelbetowe z betonu wibrowanego klasy C25/30 o wymiarach zewnętrznych 3,98 x 2,58m i 2,98 x 2,58m wysokości 0,80m, grubość ścian 10cm.

Ściany obudowy stacji to dwa złożone elementy żelbetowe o wymiarach zewnętrznych 7,0x3,6m i ścianach grubości 8cm, beton wibrowany klasy C25/30. Wewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem akrylowym w kolorze białym.

Dach złożony z dwóch elementów żelbetowych pokryty 2xpapą termozgrzewalną, ze spadkiem około 2%. Spadki zakończone okapnikiem. Okapniki na krawędziach podłużnych. Odprowadzenie deszczówki w teren.

Wszystkie elementy metalowe (stolarka drzwiowa i żaluzje) zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo i są dostarczane ze stacją.

#### **6.15.7. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Posadzka betonowa impregnowana farbą olejoodporną i wyłożona dywanikami gumolitowymi.

Dla betonu płyty fundamentowej przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XC2 – korozja wywołana karbonatyzacją

#### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod elementy żelbetowe przyjęto izolację w postaci 2x papę termozgrzewalną.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową 1x”R”+2x”P”.

### **6.15.8. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 10.

Otwór nr 10 - rzędna terenu 167,3 m npm

0,00 ÷ 0,30 nasyp niebudowlany

0,30 ÷ 3,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

3,30 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 165,7m (beton podkładowy na rzędnej 165,6m npm., nasyp z gruntu piaszczystego od poz. 165,4m npm).

Według badań geotechnicznych w poziomie dna wykopu tj. 165,4m npm. znajdują się grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów budowlanych. Są to grunty nośne pod warunkiem dogęszczenia ich do stanu zagęszczonego do  $I_d=0,67$  i usunięcia z nich występujących w poziomie posadowienia lub tuż poniżej gniazd grunty nasypowych z zawartością części organicznych i grunty spoiste.

Należy więc wykonać nasyp min. od poziomu 165,4m npm z gruntu piaszczystego zagęszczonego warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,7m npm czyli 0,7m poniżej dna wykopu.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

Posadowienie stacji polega na wykonaniu w ziemi wykopu szerokoprzestrzennego.

W wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które będą podłączone do stacji. Bednarkę uziemiającą usytuować w odległości ok. 1 m od ścian fundamentu zasypać ją gruntem rodzimym. Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o docelowej grubości ok. 20 cm (stan po zagęszczeniu), wylać beton podkładowy grubości 10cm oraz płytę fundamentową żelbetową grubości 20cm.

W tak przygotowanym miejscu należy ustawić prefabrykowane ściany fundamentowe stacji uszczelniając je z płytą fundamentową.

Na tak przygotowany fundament należy równo ustawić bryły główne stacji a następnie dach.

Obsypanie fundamentu wykonywać stopniowo, zagęszczanymi 20cm warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą fundamentu, aby nie przerwać wykonanej hydroizolacji powierzchni pionowych. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczanie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli.

Ważne jest, aby ściany fundamentowe wystawały nie mniej niż 10cm ponad poziom terenu wykończonego.

### **6.15.9. DANE TECHNOLOGICZNE I INSTALACJE**

- Oświetlenie – sztuczne.
- Wentylacja grawitacyjna + wentylator.

- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne umieszczone w ścianie tylnej i bocznych oraz drzwiach wejściowych do korytarza obsługi i komory transformatora.
- Instalacja uziemiająca.

#### **6.15.10. ZAŁOGA**

Obiekt bezzałogowy.

#### **6.15.11. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM.

- Obiekt posiada klasę odporności pożarowej „E”, wykonany z materiałów nierozprzestrzeniających ognia.
- Obiekt zaliczony do obiektów PM
- Obiekt niski jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, wysokość poniżej 12 m
- Kategoria zagrożenia ludzi – nie dotyczy – obiekt nie przewidziany na pobyt ludzi.
- Zagrożenie wybuchem nie występuje
- Droga pożarowa o szerokości 3,5 m
- Zewnętrzny hydrant pożarowy w odległości do 75 m
- Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia 10l/s
- Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne nie wymagane
- Dla budynku stacji jednokondygnacyjnej gęstość obciążenia ogniowego wynosi dla <500 MJ/m<sup>2</sup>
- Dopuszczalna strefa pożarowa – 20 000m<sup>2</sup> faktyczna wynosi 36,4m<sup>2</sup>
- Odległość stacji od budynków wynosi więcej niż wymagane 8 m
- Elementy budynku posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia.

#### **6.15.12. WYMAGANIA IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ**

Brak wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.

### **6.16. Ob.21B Agregat prądotwórczy – projektowany**

#### **6.16.1. LOKALIZACJA**

Agregat prądotwórczy jest obiektem nowoprojektowanym, zlokalizowanym w części wschodniej oczyszczalni, niedaleko projektowanej Ob.21A Stacji trafo.

#### **6.16.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Ob.21B Agregat prądotwórczy będzie spełniał rolę zasilania rezerwowego. Jest to urządzenie kompaktowe, zabudowane w obudowie ochronnej na działanie warunków atmosferycznych i będzie załączany automatycznie w przypadku zaniku napięcia w sieci.

#### **6.16.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Przedmiotem projektu jest fundament żelbetowy pod agregat prądotwórczy.

Zaprojektowano fundament żelbetowy o wymiarach w planie 5,4x2,0m, wysokości 0,8m, zagłębiony w gruncie 0,6m. Fundamenty posadowiony na betonie podkładowym C 8/10 grubości 10cm, poniżej nasyp z gruntu piaszczystego zagęszczanego mechanicznie do  $I_s > 0,95$  o grubości min. 30cm.

Uwaga: Przed wykonywaniem fundamentu należy ewentualnie zweryfikować jego wymiary dostosowując je do wymiarów zamówionego urządzenia.

Wokół fundamentu gdzie nie przewidziano chodnika opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej gr. 6cm w kolorze grafitowym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm i podbudowie z piasku średniego gr.15cm zakończoną obrzeżem trawnikowym.

#### **6.16.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy  $Pz = 5,4 \times 2,0 = 10,8 \text{ m}^2$

Kubatura  $V = 10,8 \times 0,8 + 6 \times 0,3^2 \times 0,1 = 8,7 \text{ m}^3$

#### **6.16.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja fundamentu żelbetowa, beton C 25/30, klasa ekspozycji XC2, XF2, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

#### **6.16.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XC2 - korozja wywołana karbonatyzacją
- XF2 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozdmrażania

Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości 10cm stanowiącym podłoże pod fundament przyjęto izolację 2x papa termozgrzewalna.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozsączalnikową 1x"R"+2x"P".

#### **6.16.7. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektu charakteryzuje otwór badawczy nr 10.

Otwór nr 10 - rzędna terenu 167,3 m npm

0,00 ÷ 0,30 nasyp niebudowlany

0,30 ÷ 3,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych

3,30 ÷ 6,00 piasek drobny

Posadowienie obiektu na rzędnej 166,0m (beton podkładowy na rzędnej 165,9m npm).

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajdują się grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów budowlanych. Są to grunty nośne pod warunkiem dogęszczenia ich do stanu zagęszczonego do  $I_d=0,67$  i usunięcia z nich występujących w poziomie posadowienia lub tuż poniżej gniazd gruntów nasypowych z zawartością części organicznych i gruntów spoistych.

Należy więc wykonać nasyp min. od poziomu 165,60m npm z gruntu piaszczystego zagęszczonego warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,7m npm czyli 0,9m powyżej dna wykopu.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

### **6.17. Kanał zbiorczy ścieków oczyszczonych – projektowany**

#### **6.17.1. LOKALIZACJA**

Nowoprojektowany kanał zlokalizowany jest w północno-zachodniej części oczyszczalni i biegnie wzdłuż Ob.5B i 5A miejscu istniejącego kanału przewidzianego do rozbiórki.

#### **6.17.2. FUNKCJA OBIEKTU**

Ścieki oczyszczone z każdego osadnika wtórnego odprowadzane będą kanałem otwartym o szerokości  $B=0,6$  m do nowoprojektowanego kanału zbiorczego ścieków oczyszczonych.

#### **6.17.3. UKSZTAŁTOWANIE OBIEKTU**

Zaprojektowano kanał żelbetowy o wymiarach w planie  $1,0 \times 70,0$  m i wysokości  $1,4 \div 1,55$  m wraz z końcową komorą przelewową o wymiarach  $1,9 \times 2,6$  m i wysokości  $2,4$  m. Wszystkie elementy wystającą z gruntu  $0,2$  m i posadowiono je na betonie podkładowym C 8/10 grubości  $10$  cm. Poniżej nasyp z gruntu piaszczystego zagęszczonego mechanicznie do  $I_s > 0,95$  o grubości min.  $30$  cm do poziomu gruntu rodzimego.

#### **6.17.4. WSKAŹNIKI TECHNICZNE OBIEKTU**

Powierzchnia zabudowy  $P_z = 2 \times 1,9 \times 1,0 + 1,0 \times 70,0 + 2,6 \times 1,9 = 78,7 \text{ m}^2$

Kubatura  $V = 3,8 \times 1,36 + 70 \times 1,475 + 4,94 \times 2,4 + 1,0 \times 1,4 \times 0,73 = 121,3 \text{ m}^3$

#### **6.17.5. KONSTRUKCJA OBIEKTU I MATERIAŁY WYKOŃCZENIOWE**

Konstrukcja kanałów żelbetowa, beton C 25/30, wodoszczelność W6, klasa ekspozycji XC2, XF2, stal do zbrojenia betonu A-III N i A-I.

W ścianach zaprojektowano otwory dla przejść szczelnych rurociągów. Uszczelnienie przejść za pomocą łańcuszków uszczelniających.

#### **6.17.6. ZABEZPIECZENIE BETONU**

Dla betonu przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264):

- XC2 - korozja wywołana karbonatyzacją
- XF2 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania

##### Zabezpieczenia przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej

Na podkładzie z betonu C 8/10 grubości  $10$  cm stanowiącym podłoże pod kanał przyjęto izolację  $2 \times$  papa termozgrzewalna.

Powierzchnie boczne stykające się z gruntem zabezpieczono dyspersją asfaltowo-kauczukową bezrozpuszczalnikową  $1 \times "R" + 2 \times "P"$ .

#### **6.17.7. POSADOWIENIE OBIEKTU**

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektów charakteryzuje otwór badawczy nr 2 i 6.

Otwór nr 2 - rzędna terenu  $165,9$  m npm

$0,00 \div 1,70$  nasyp niebudowlany

$1,70 \div 5,00$  piasek drobny

Otwór nr 6 - rzędna terenu  $166,9$  m npm

$0,00 \div 1,60$  nasyp budowlany

$1,60 \div 2,00$  piasków drobnych przewarstwiony namulem piaszczystym

$2,00 \div 7,50$  piasek drobny

$7,50 \div 10,5$  piasek drobny na pograniczu piasku średniego



Posadowienie obiektu na rzędnej 164,1÷165,1m npm (beton podkładowy na rzędnej 164,0÷165,0m npm).

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia znajdują się piaski drobne czy też grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów budowlanych.

Kanał został zaprojektowany w miejscach istniejącego kanału przewidzianego do całkowitej rozbiórki.

Należy więc wykonać nasyp od poziomu gruntu rodzimego z gruntu piaszczystego zagęszczonego warstwami o grubości do 30cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Poziom wody gruntowej nawiercono na rzędnej 164,6m npm czyli przy budowie końcowej komory przelewowej 0,4m powyżej posadowniania betonu podkładowego. Wykop więc należy odwadniać za pomocą systemu studni głębinowych lub igłofiltrów.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

## **7. UWAGI KOŃCOWE**

Dokumentację rozpatrywać łącznie z:

- projektem technologicznym,
- projektem instalacji elektrycznych i AKPiA,
- częścią instalacyjną: wod.-kan.,
- częścią instalacyjną: c.o. i wentylacji.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z normami PN-B dla danej roboty i ze sztuką budowlaną oraz „Specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót”.

Wszystkie użyte materiały winny posiadać atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Przy wykonywaniu wszystkich prac budowlanych należy przestrzegać przepisów BHP.

## **8. EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW PODLEGAJĄCYCH MODERNIZACJI**

### **8.1. Podstawa opracowania**

Podstawę merytoryczną stanowią:

- Opinia Geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną rozbudowę i przebudowę Oczyszczalni w Łasku, woj. Łódzkie, opracowanie: PROGEOL- Usługi Geologiczne, mgr Jan Szataniak; 97-400 Bełchatów, ul. Broniewskiego 19; Bełchatów, kwiecień 2015 r,
- Archiwalna dokumentacja projektowa
- Wizja lokalna oraz dokumentacja fotograficzna
- Obowiązujące normy i przepisy budowlane

### **8.2. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania są następujące obiekty:

- Ob.16A, 16B Zbiorniki osadu przefermentowanego

zlokalizowane na terenie Oczyszczalni Ścieków w Łasku.

Celem niniejszej ekspertyzy jest określenie stanu technicznego w/w obiektów ze względu na planowaną modernizację. Opracowanie dotyczy części konstrukcyjno-budowlanej obiektu z uwzględnieniem stanu podłoża gruntowego.

### **8.3. Ob.16A, 16B Zbiorniki osadu przefermentowanego**

#### **8.3.1. STAN ISTNIEJĄCY**

Zbiorniki osadu przefermentowanego zlokalizowane są w południowej części oczyszczalni w sąsiedztwie Ob.15 i zostały wybudowane w latach 70-tych a w latach 90-tych jeden z nich został poddany modernizacji.

Zbiorniki stanowią zespół dwóch podobnych komór żelbetowych połączonych łącznikiem. Zbiorniki jak i łącznik zostały wykonane w konstrukcji żelbetowej wylewanej na mokro. Dalszy opis dotyczy jednego zbiornika.

Obiekt ma formę walca o podstawie stożkowej i płycie przykrywającej również w postaci stożka. Średnica wewnętrzna części walcowej 13,0m, wysokość części walcowej 6,37m, grubość ścian 0,50m. Stożek podstawy o wysokości 5,5m i grubości dna 35cm a pobocznicy 40cm. Pod płytą denną beton ochronny grubości 20cm, wielowarstwowa izolacja papowa, gładź wyrównawcza grubości 3cm i warstwa „chudego” betonu. Stożek przykrycia- stożek ścięty o wysokości 2,78m i grubości pobocznicy 17cm a płyty górnej 15cm.

Zbiornik jest docieplony od góry i po bokach warstwą styropianu grubości 6cm. Warstwa izolacji na stropie przykryte są płytkami żelbetowymi gr. 3cm opartych na blokach PGS, na tym gładź wyrównawcza i pokrycie z blachy ocynkowanej. Izolacja ścienna od poziomu 1,0m powyżej terenu osłonięta ścianką dociskową z cegły klinkierowej na zaprawie cementowej, grubości 12cm. Poniżej osłonięta ścianą żelbetową grubości 40cm.

Dojście do stożka górnego wykonane jest po pomostach o konstrukcji stalowej, od istniejącej klatki schodowej dostawionej do Ob.15 Budynku technologicznego nr 2. Konstrukcja pomostów jest oparta na płytach komór oraz na klatce schodowej.

Modernizacja prawego zbiornika tj. Ob.16B w latach 90-tych polegała na przystosowaniu otworu kontrolnego na stożku dachowym i zamontowanie na nim mieszadła osadów i wykucie obok w pokrywie stożka trzech otworów i zamontowanie wywietrzaków dachowych W lewym zbiorniku tj. Ob.16A wewnątrz wykonano powłokę zabezpieczającą oraz zdemontowano blachę na stożku dachowym i wykonano pokrycie z papy. Nastąpiła również wymiana podestów na pomostach komunikacyjnych na kraty pomostowe.

- Parametry techniczne obiektu:

Powierzchnia zabudowy

dla jednego obiektu  $P_z = \pi \times 7,32 = 167,4 \text{ m}^2$   
dla dwóch obiektów  $P_z = 2 \times 167,4 = 334,8 \text{ m}^2$

Kubatura

dla jednego obiektu  $V = \pi \times 7,32 \times 3,2 + \pi \times 7,152 \times 4,2 + \pi \times 2,85 \times (7,22 + 7,2 \times 1,5 + 1,52)/3 +$   
 $+ \pi \times 5,2 \times (7,32 + 7,3 \times 0,75 + 0,752)/3 = 1\,727,0 \text{ m}^3$   
dla dwóch obiektów  $V = 2 \times 1\,727,0 = 3\,454,0 \text{ m}^3$



Zbiornik osadu przefermentowanego

### 8.3.2. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE POSADOWIENIA

Warunki gruntowe w rejonie lokalizacji obiektów charakteryzuje otwór badawczy nr 13.

Otwór nr 13 - rzędna terenu 166,4 m npm

0,00 ÷ 0,02 nawierzchnia asfaltowa  
0,02 ÷ 0,20 nasyp budowlany o składzie tłucznia wapiennego  
0,20 ÷ 1,30 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych  
1,30 ÷ 1,70 nasyp budowlany o składzie piasków drobnych i kawałków cegły  
1,70 ÷ 2,00 namuł piaszczysty  
2,00 ÷ 3,70 piasek drobny  
3,70 ÷ 5,00 piasek średni  
5,00 ÷ 5,30 piasek drobny

5,30 ÷ 6,00 piasek średni

Posadowienie obiektów na rzędnych 159,1m npm (beton podkładowy na rzędnej około 158,75m npm.).

Według badań geotechnicznych w poziomach posadowienia najprawdopodobniej znajdują się grunty rodzime – piasek drobny i średni w stanie średniozagęszczonym.

Poziom wody gruntowej nawiercono w poziomie 164,35m npm więc 5,25m powyżej poziomu posadowienia.

### **8.3.3. PLANOWANA MODERNIZACJA**

Modernizacja polegać będzie na:

- zasklepieniu otworów po przyjsiach rur technologicznych,
- wykonaniu nowych przejść przez ściany zewnętrzne zbiorników,
- wymiana istniejących rynien i rur spustowych na nowe z PCV i wykonanie obróbek blacharskich z blachy ocynkowanej powlekanej na dachu lewego zbiornika Ob.16A,
- demontaż blach na stożku dachowym w lewym zbiorniku tj. Ob.16A i wykonanie pokrycia z papy termozgrzewalnej,
- oczyszczenie ze starej farby i pomalowanie farbą antykorozyjną konstrukcji stalowej oraz demontaż i wykonanie nowych balustrad ze stali nierdzewnej na pomostach komunikacyjnych,
- naprawa betonu studzienki przelewowej na stropie zbiornika lewego Ob.16A i przykrycie studzienki papą.

### **8.3.4. OCENA STANU TECHNICZNEGO**

Po oględzinach zbiorników stwierdzono, że stan techniczny dostępnych elementów jest poprawny. Nie występują zagrożenia dla ludzi i konstrukcji.

Stan techniczny obiektu jest dobry i może być eksploatowany zgodnie ze swoim przeznaczeniem.

### **8.3.5. WNIOSKI**

Stan techniczny obiektu jest dobry. Konstrukcja nie wykazuje zużycia technicznego. Posadowienie obiektu stabilne.

Planowana modernizacja wpłynie korzystnie na trwałość obiektu i poprawi jego stan techniczny.

**Obiekt można modernizować w zakresie przewidzianym w niniejszym Projekcie Budowlanym przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm polskich oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.**

## **OBLICZENIA STATYCZNE**

## **RYSUNKI**