



CDM Sp. z o. o. ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80
poland@cdm-europe.eu

Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73
biprowod@biprowod.com.pl

NAZWA INWESTYCJI:

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
POIS.01.01.00-00-003/07

INWESTOR:

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

ADRES INWESTYCJI:

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9
Działka ewidencyjna Nr 524/2

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT WYKONAWCZY

Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim

Branża: KONSTRUKCJA	Obiekt: Ob. 6A, 6B REAKTORY BIOLOGICZNE, KOMORA ROZDZIAŁU NA OSADNIKI WTÓRNE	Nr arch. 046
-------------------------------	--	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura mgr inż. Andrzej Dziuba		
Główny Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
Projektant mgr inż. Łukasz Cieślik	MAZ/0131/POOK/04 spec. konstrukcyjno-budowlana	
Projektant komory rozdziału mgr inż. Tomasz Grabowski	MAZ/0346/PWOK/05 spec. konstrukcyjno-budowlana	
Sprawdzający mgr inż. Irena Haluch	566/69 spec. konstrukcyjno-inżynierska	

Warszawa, wrzesień 2011r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

SPIS RYSUNKÓW	3
OPIS TECHNICZNY	4
1. DANE OGÓLNE	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Przedmiot opracowania	4
1.3. Zakres opracowania	4
1.4. Opracowania i dokumenty związane	5
1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego	6
1.6. Lokalizacja obiektów	6
2. Opis rozwiązań PROJEKTOWYCH	6
2.1. Warunki gruntowo-wodne i warunki posadowienia obiektu:	6
2.2. Opis konstrukcji reaktorów biologicznych:	7
2.3. Opis konstrukcji komory rozdzielczej dla osadników wtórnych, przy reaktorach biologicznych:	8
2.4. Sprawdzenie szczelności reaktora oraz komory rozdzielczej:	8
2.5. Stateczność reaktora i komory rozdziału na wypór wody gruntowej:	8
2.6. Izolacje zewnętrzne powierzchni betonowych	8
2.7. Izolacje wewnętrzna	9
2.8. Specyfikacja materiałowa:	9
2.9. Założenia przyjęte do obliczeń:	9
3. Wykazy stali zbrojeniowej i profilowej	

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1	Rysunek ogólny – przekrój poziomy A-A	046/B/PW/6/01
2	Rysunek ogólny – przekroje B-B, C-C, D-D	046/B/PW/6/02
3	Rysunek ogólny – przekroje E-E, F-F, G-G, H-H	046/B/PW/6/03
4	Rysunek ogólny – rzut pomostów	046/B/PW/6/04
5	Rzut płyty dna – zbrojenie dolne	046/B/PW/6/05
6	Rzut płyty dna – zbrojenie górne	046/B/PW/6/06
7	Przekrój poziomy A-A – zbrojenie	046/B/PW/6/07
8	Przekrój poziomy A'-A' – zbrojenie	046/B/PW/6/08
9	Przekrój pionowy B-B – arkusz 1 - zbrojenie	046/B/PW/6/09
10	Przekrój pionowy B-B – arkusz 2 - zbrojenie	046/B/PW/6/10
11	Przekrój pionowy B-B – arkusz 3 - zbrojenie	046/B/PW/6/11
12	Przekrój pionowy C-C, D-D, 1-1 - zbrojenie	046/B/PW/6/12
13	Przekrój pionowy D'-D' - zbrojenie	046/B/PW/6/13
14	Przekrój pionowy E-E - zbrojenie	046/B/PW/6/14
15	Przekrój pionowy F-F, 2-2, 3-3 - zbrojenie	046/B/PW/6/15
16	Przekrój poziomy kanałów - zbrojenie	046/B/PW/6/16
17	Przekrój pionowy kanałów a-a, b-b, c-c, d-d, e-e, f-f - zbrojenie	046/B/PW/6/17
18	Pomost żelbetowy - zbrojenie	046/B/PW/6/18
19	Komora – przekroje poziome A-A, B-B, C-C - zbrojenie	046/B/PW/6/19
20	Komora – przekroje pionowe D-D, E-E, F-F - zbrojenie	046/B/PW/6/20
21	Beleczka poddyłatacyjna. Dozbrojenie otworów	046/B/PW/6/21
22	Schody stalowe S1. Fundament pod schody	046/B/PW/6/22
23	Schody stalowe S2	046/B/PW/6/23
24	Pomost stalowy P1	046/B/PW/6/24
25	Pomost stalowy P2, P3	046/B/PW/6/25
26	Barierka	046/B/PW/6/26
27	Rzuty i przekroje – rysunek ogólny komory rozdzielczej	046/B/PW/6/27
28	Rysunek zbrojeniowy komory rozdzielczej	046/B/PW/6/28
29	Schody, pomost i balustrady komory rozdzielczej	046/B/PW/6/29
30	Schody stalowe S3 nad rurociągiem DN 800	046/B/PW/6/30

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski
Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.
Lider konsorcjum: CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40
01-040 Warszawa;

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży konstrukcyjnym - **reaktorów biologicznych –ob. nr 6A, 6B z komorą rozdziału na osadniki wtórne.** Są to obiekty nowoprojektowane.

Niniejsze opracowanie poprzedzał Projekt Budowlany „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” – maj 2011.

W projekcie wykonawczym nie wprowadzono żadnych istotnych zmian w stosunku do projektu budowlanego.

1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje rozwiązania budowlano-konstrukcyjne.

Uszczegółowienie sposobu wykonania i odbioru robót budowlano-konstrukcyjnych podano w specyfikacjach technicznych.

Wykaz obiektów

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Do likwidacji	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
CIĄG ŚCIEKOWY				
1	Budynek krat		X	
2A	Piaskownik istniejący		X	
2B	Piaskownik nowy			X
3	Pomieszczenie skratek oraz separatora piasku wraz z kontenerem			X
4	Pompownia ścieków i osadów		X	
5A,B	Osadniki wstępne			X
6A,B	Reaktory biologiczne			X
7A,B	Osadniki wtórne		X	
8	Punkt pomiaru jakości ścieków oczyszczonych			X
9	Pompownia wysokich ciśnień		X	
10A,B	Zbiorniki retencyjne I°		X	

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Do likwidacji	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
11A,B	Zbiorniki retencyjne II°		X	
12	Stacja dmuchaw			X
14	Stacja dozowania PIX			X
15	Biofiltr			X
CIĄG OSADOWY				
16	Stacja zagęszczania osadu nadmiernego			X
17	Magazyn polielektrolitu		X	
18A, 18B	Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego (fermenter)			X
19	Zbiornik osadów zmieszanych			X
20	Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego			X
21	Biofiltr			X
22A, 22B	Komora fermentacyjna WKF		X	
23	Budynek operacyjny WKF		X	
24	Zbiornik osadu przefermentowanego			X
25	Stacja odwadniania i higienizacji osadu			X
26	Osadnik pokoagulacyjny			X
27	Pompownia odcieków z odwadniania			X
28	Pompownia osadu pokoagulacyjnego			X
29	Magazyn osadu odwodnionego			X
	Otwarte Baseny Fermentacyjne	X		
	Poldery osadowe	X		
INSTALACJA BIOGAZU				
30	Kotłownia		X	
31	Zbiornik biogazu			X
32	Odsiarczalnia			X
33	Komora rozdzielcza biogazu			X
34	Pochodnia biogazu			X
35	Studnia kondensatu			X
POZOSTAŁE OBIEKTY				
40	Budynek administracyjno-socjalny		X	
41	Budynek warsztatowy		X	
42	Dyspozytornia MD-2		X	
43	Budynek energetyczny		X	

1.4. Opracowania i dokumenty związane

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Projekt Budowlany: Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
- Założenia i wymogi do projektowania zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” nr POIS.01.01.00-00-003/07 wraz z późniejszymi wyjaśnieniami Zamawiającego.
- Koncepcja programowo – przestrzenna, sierpień 2010r
- Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794 - marzec 2011 r

- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia Nr ROP.7627-57/2006 z dnia 14 lutego 2007r.
- Dokumentacja archiwalna.
- Mapa terenu oczyszczalni
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Ekspertyza techniczna konstrukcji budowlanych

1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego

W stosunku do projektu budowlanego nie wprowadza się odstępstw uznanych za istotne w myśl artykułu 36a ust. 5 Prawa Budowlanego.

1.6. Lokalizacja obiektów

Istniejąca oczyszczalnia zlokalizowana jest w południowo-wschodnim rejonie Piotrkowa Trybunalskiego przy ul. Podole 7/9 na działce ewidencyjnej nr 524/2. Teren oczyszczalni zajmuje powierzchnię ok. 20.24ha i sąsiaduje:

- od północy z ul. Podole
- od zachodu z ul. Małopolską
- od wschodu z rzeką Strawą
- od południa z ciekim wodnym Śrutowy Dółek

Obiekty nr 6a i 6b – reaktory biologiczne oraz komora rozdziału na osadniki wtórne znajdują się we wschodniej części działki, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

2.1. Warunki gruntowo-wodne i warunki posadowienia obiektu:

Warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanych reaktorów biologicznych przyjęto na podstawie Dokumentacji Badań Geotechnicznych dla Projektu Modernizacji Oczyszczalni Ścieków wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w marcu 2011r.

Rejon reaktorów biologicznych i komory rozdziału charakteryzują otwory nr 7,8,9,10,11,12,13,14 i 15 głębokości 8m.

W profilach tych otworów stwierdzono występowanie w warstwie przypowierzchniowej nasypu niebudowlanego humusowo-piaszczystego o niejednorodnym składzie, zawierającego humus, gruz, piasek drobny oraz glinę piaszczystą do głębokości 0,4÷1,9m (2,4m dla otworu nr 12) poniżej poziomu terenu. Głębiej zalegają nienośne namuły pylasto-piaszczyste, piaszczyste i gliniaste do głębokości 1,5÷3m poniżej poziomu terenu z przewarstwieniami piasku drobnego i średniego. Lokalnie w otworach nr 7, 8, 10, 11 stwierdzono obecność warstwy piasku gliniastego i pyłu piaszczystego twardoplastycznego i $I_L=0,2$ i miąższości warstwy 0,3÷0,8m. Poniżej rozpoznano nieprzewierconą warstwę pospółki, piasków grubych, średnich i drobnych oraz pylastych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia $I_D=0,6$ z warstwą pyłu piaszczystego twardoplastycznego $I_L=0,2$ miąższości 0,7÷0,8m na głębokości 6,5m poniżej poziomu terenu. Lokalnie w otworze nr 15 na głębokości 3,8m stwierdzono warstwę namułu gliniastego miąższości 0,6m powyżej poziomu posadowienia reaktora.

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości 2,1÷2,8m p.p.t. Dodatkowo poziom ten może wahać się ± 1 m. Badana woda nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do terenu. Granica przemarzania 1m p.p.t.

Projektowany poziom posadowienia komór osadu czynnego znajduje się 5m poniżej poziomu terenu, w warstwie nośnych gruntów sypkich średniozagęszczonych, 2,5m poniżej poziomu wody gruntowej, co wymaga obniżenia zwierciadła wody gruntowej na czas realizacji do poziomu 50cm poniżej dna wykopu fundamentowego za pomocą studni depresyjnej lub igłofiltrów.

Wykop powinien odebrać uprawniony geolog.

Warunki gruntowo-wodne w podłożu można ocenić jako złożone, a obiekt można zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej** wg Rozporządzenia Dz.U. nr 126 z 1998r. poz. 839 z 24 września 1998r.

2.2. Opis konstrukcji reaktorów biologicznych:

Zaprojektowano dwie nowe bliźniacze reaktory biologiczne w postaci otwartej skrzyni żelbetowej o wymiarach w rzucie 75x25,4m każdy i głębokości 6,6m. Zbiornik zagłębiony jest w gruncie na 5m, a jego korona wystaje ponad teren na 2,84m. Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako wspornikowo zamocowane w dnie. Dno grubości 1m, a ściany zbieżne od 75cm przy dnie do 40cm przy koronie. Ściany wewnętrzne o stałej grubości 30cm, nie będą obciążone jednostronnie ściekami lecz obustronnie, dzięki oknom w ścianach przy dnie umożliwiającym utrzymanie stałego poziomu ścieków w komorze. Wzdłuż ścian zewnętrznych w poziomie dna przewidziano wykonanie odsadzek szerokości 0,8m (0,5m w odsadzkach sąsiadujących ze sobą reaktorów). Komory będą posadowione w warstwie gruntów sypkich średniozagęszczonych.

Z jedną ścianą poprzeczną, zewnętrzną związany jest monolitycznie kanał dopływowy otwarty szerokości 0,8m i głębokości 2m. Komorą dopływową, otwartą szerokości 2,15m, długości 4,7m, głębokości 3,64m będzie oddylatowana od reaktorów i kanałów dopływowych oraz posadowiona bezpośrednio na płycie fundamentowej gr. 40cm.

Ze względu na znaczną długość obiektu wynoszącą 75m, został on podzielony poprzecznie dylatacją szerokości 2cm na trzy części oraz dodatkowymi przerwami przeciwskurczowymi w betonowaniu na pola 12,5x12,15m. Szczelność dylatacji i przerw będzie zapewniona przez taśmy dylatacyjne PCV szerokości 24cm korpusową i zewnętrzną, układaną pod dnem komory na beleczce żelbetowej poddylatacyjnej o przekroju 40x80cm lub bezpośrednio na podłożu betonowym. W przypadku przerw powierzchnie pionowe przerw w dnie zabezpieczone zostaną szalunkiem traconym z siatki ciągniętej o profilu zębatym.

Komunikacja na komorze zapewniona jest pomostami żelbetowymi szerokości 1,6m gr. 0,2m biegnącymi na ścianach zewnętrznych komór. Część pomostów nad kanałem dopływowym oraz pomosty biegnące do mieszańdeł zaprojektowano szerokości 1,4m i 1,5m jako stalowe ze stali nierdzewnej. Belki podłużne pomostów będą wykonane z ceownika C 160 i dwuteownika I 160. Wszystkie pomosty są zabezpieczone balustradami wys. 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury $\varnothing 38 \times 2,9$, pochwyty z rury $\varnothing 38 \times 2$, a poprzeczkę pośrednią z rury $\varnothing 32 \times 1,5$. Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do konstrukcji żelbetowej płyt pomostów za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10. Na pomosty będą prowadziły schody stalowe szerokości 1m. Przykrycia pomostów stalowych i stopnie schodowe będą z krat pomostowych ze stali nierdzewnej z płaskownika nośnego 40x2.

Przejęcia rurociągów $\varnothing 200$, $\varnothing 500$ i $\varnothing 900$ przez ściany wykonać jako szczelne wykorzystując do tego systemowe uszczelnienia łańcuchowe z elastomeru EPDM oraz rury osłonowe ze stali nierdzewnej, zabetonowane w ścianach.

Na dnie należy wykonać spadki 0,5% w szlizie w kierunku rzępi odwodnieniowych, zlokalizowanych przy ścianach zewnętrznych podłużnych w rozstawie ok.23m.

2.3. Opis konstrukcji komory rozdzielczej dla osadników wtórnych, przy reaktorach biologicznych:

Za reaktorami zaprojektowano żelbetową komorę rozdziału, otwartą, zagłębianą 3m poniżej poziomu terenu i wyniesioną ponad teren na 2,64m, podzieloną na komorę dopływową i dwie komory zastawek. Wymiary w rzucie 5,80x4,75m. Grubość ścian 25cm, dna 30cm. Dna komór zastawek wyrobione w nadbetonie. Komora będzie posadowiona na gruncie rodzimym piaszczystym średniozagęszczonym, poniżej poziomu wody gruntowej co wymaga wykonania odwodnienia na czas prowadzenia prac budowlanych.

Na pomost stalowy wykonany ze stali nierdzewnej, znajdujący się na koronie komory będą prowadziły schody szerokości 1m. Belki podłużne pomostów będą wykonane z ceownika C 140. Pomost jest zabezpieczony balustradami wys. 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury $\varnothing 38 \times 2,5$, pochwyty z rury $\varnothing 38 \times 2$, a poprzeczkę pośrednią z rury $\varnothing 32 \times 1,5$. Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do konstrukcji żelbetowej płyt pomostów za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10. Na pomosty będą prowadziły schody stalowe szerokości 1m. Przykrycia pomostów stalowych i stopnie schodowe będą z krat pomostowych ze stali nierdzewnej.

Przejścia rurociągów przez ściany zaprojektowano jako szczelne wykorzystując do tego systemowe uszczelnienia łańcuchowe z elastomeru EPDM oraz rury osłonowe ze stali nierdzewnej, zabetonowane w ścianach.

2.4. Sprawdzenie szczelności reaktora oraz komory rozdzielczej:

Po wykonaniu konstrukcji zbiorników, po uzyskaniu przez beton projektowanej wytrzymałości, a przed wykonaniem izolacji i obsypaniem ścian należy wykonać próbę szczelności zbiorników napełnionych do maksymalnego projektowanego poziomu ścieków zgodnie z normą PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

Szczelność skrzyni żelbetowej zostanie zapewniona poprzez obliczeniowe uwzględnienie nie przekroczenia rozwarcia rys w ścianie, dnie i stropie powyżej 0,1mm, zastosowanie betonu szczelnego i zastosowanie szczelnego układu ciągów taśm PCV i taśm bentonitowych pęczniejących w przerwach roboczych.

Przejścia przez ściany rurociągów w części podziemnej zaprojektowano jako szczelne wykorzystując do tego systemowe uszczelnienie łańcuchowe z elastomeru EPDM oraz rury osłonowe ze stali kwasoodpornej z kołnierzem uszczelniającym zabetonowane w ścianach.

2.5. Stateczność reaktora i komory rozdziału na wypór wody gruntowej:

Opróżnione reaktory biologicznych są zabezpieczona przed wyporem wód gruntowych. Stateczność zbiornika na wypór zapewnia ciężar zbiornika oraz grunt spoczywający na odsadzkach.

Nie wypełniona komora rozdzielcza jest zabezpieczona przed wyporem wód gruntowych. Stateczność zbiornika na wypór zapewnia sam ciężar komory.

2.6. Izolacje zewnętrzne powierzchni betonowych

Pod płytą fundamentową reaktorów i komory rozdzielczej przewidziano izolację z dwóch warstw papy termozgrzewalnej ułożonej na podkładzie betonowym gr.10cm i zabezpieczoną od góry warstwą 3cm gładzi ochronnej.

Powierzchnie zewnętrzne, obsypane gruntem pokryć przeciwwodną systemową masą bitumiczną, grubowarstwową. Powłokę należy zabezpieczyć folią kubelkową przed obsypaniem ścian. Po wykonaniu izolacji ścian zewnętrznych należy je zasypać gruntem niespoistym – piaskiem różnoziarnistym i zagęścić warstwami gr.30cm do Is-0,97.

Pozostałe powierzchnie zewnętrzne ponad gruntem należy zaizolować termicznie styropianem gr.8cm i wykończyć tynkiem akrylowym cienkowarstwowym, w tym 30cm nad poziomem terenu tynkiem akrylowym cokołowym. Wokół rekatorów i komory rozdzielczej należy ułożyć opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej.

Pomosty żelbetowe i górna powierzchnia ściana komory rozdzielczej zostaną wykończone powłoką na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaskową, odporna na promieniowanie UV.

2.7. Izolacje wewnętrzna

W projektowanych obiektach przewiduje się strukturalną ochronę betonu polegającą na przyjęciu odpowiednich marek betonu, jego wodoszczelności i mrozoodporności oraz odpowiednich otulin zabetonowanego zbrojenia. W przerwach roboczych zostanie zastosowany szczelny układ ciągów taśm PCV. Dylatacja poprzeczne reaktora zabezpieczona dwiema taśmami PCV korpusowa i zewnętrzna. Od góry dylatacja zamknięta kitem poliuretanowym elastycznym na polietylenowym sznurze podpierającym.

Ponadto wszystkie powierzchnie wewnętrzne reaktora biologicznego i komory rozdzielczej zabezpieczyć przez szlamowanie powierzchni zaprawą cementowo-epoksydową ECC o podwyższonej chemoodporności i wykonać powłokę chemoodporną, systemową epoksydowo-smołową.

2.8. Specyfikacja materiałowa:

Beton B37 (C30/37), F150, W8 na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH

Beton spadkowy i wypełniający B30 (C25/30), F150

Beton podkładowy B10.

Stal zbrojeniowa: A-IIIN – RB500W.

Stal profilowa: 0H18N9T

2.9. Założenia przyjęte do obliczeń:

- obc. użytkowe pomostu technicznego $p=5 \text{ kN/m}^2 \times 1,3$
- obciążenie ściekami $p=10,5 \text{ kN/m}^2 \times 1,1$
- obciążenie gruntem + naziemem 15 kN/m^2

Klasa ekspozycji powierzchni betonowych wg PN-B-032264:2002

XA3, przy stężeniu jonów chlorkowych $\leq 500 \text{ mg/l}$ – strefa 0,5m poniżej poziomu wahań zwierciadła ścieków do korony zbiorników

XA1 – strefa poniżej XA3 oraz dno zbiorników

XA1 – elementy w kontakcie z gruntem

XF1 – żelbety powierzchnie zewnętrzne części nadziemnej