

PROKOM[®]Spółka z o.o.
Rok założenia 198700-718 Warszawa
ul. Czerniakowska 73/79
tel.: +4822 / 851 43 12, 851 43 13
851 48 25, fax: +4822 / 851 48 26
e-mail: prokom@polbox.pl
NIP: 526-021-14-52

Nr rejestracyjny

I-PM/599/2007

Temat: (Obiekt)

**ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
dla m. KOSZĘCIN, PRĄDY I STRZEBIŃ, gm. KOSZĘCIN****Tom II. Projekt architektoniczno - budowlany****Część 3. Konstrukcja obiektów inżynierskich****STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu**
ul. Paderewskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury

Adres obiektu:

KOSZĘCIN, dz. nr 59, 324/51, gm. KOSZĘCIN

Załącznik do decyzji

Nr WB.F351/190/08z dnia 18.04.2008r

Branża:

Konstrukcja

Stadium:

PBW

Zamawiający:

Urząd Gminy Koszęcin

ul. Powstańców 10

42-286 Koszęcin

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	inż. Andrzej Rodziewicz	St-316/81	
Opracował			
Sprawdził	inż. Józef Mieczkowski	392/67	

Dokumentacja nadaje się do
przekazania ZamawiającemuCZŁONEK ZARZĄDU
Dyrektor ds. Realizacji i Rozwoju

inż. Bożena Bartnik

Data 12.2007 r. Podpis

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OBIEKTY INŻYNIERSKIE

PROJEKT BUDOWLANO -WYKONAWCZY

Część: konstrukcyjna

I – OPIS TECHNICZNY:

- 1 Podstawa opracowania
- 2 Zakres opracowania
- 3 Warunki gruntowo-wodne
- 4 Posadowienie obiektów
 - 4.1 Reaktor biologiczny SBR ze zbiornikiem osadu
 - 4.2 Komory odpływowe ścieków oczyszczonych
- 5 Opis konstrukcji
 - 5.1 Reaktor biologiczny SBR ze zbiornikiem osadu
 - 5.2 Komory odpływu
- 6 Izolacje
- 7 Próba szczelności
- 8 Przyjęte założenia i podstawowe wyniki obliczeń
- 9 Informacja BIOZ

STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu
ul. Paderewskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury

II – RYSUNKI:

- Reaktor biologiczny ze zbiornikiem osadu:

- 1/R – Posadowienie zbiornika
- 2/R – Rysunek gabarytowy – przekroje
- 3/R – Rysunek gabarytowy – rzut z góry
- 4/R – Przekrój A-A - zbrojenie
- 5/R – Przekrój B-B - zbrojenie
- 6/R – Przekrój poziomy – zbrojenie

- 7/R – Płyta stropowa – zbrojenie dolne
- 8/R – Płyta stropowa – zbrojenie górne
- 9/R – Zbiornik osadu – zbrojenie dna i ścian
- 10/R – Zbiornik osadu – zbrojenie płyty stropowej
- 11/R – Ocieplenie stropu
- 12/R – Balustrady
- 13/R – Pokrywa stalowa P1
- 14/R – Pokrywa stalowa P2
- 15/R – Pokrywa stalowa P3
- 16/R – Pokrywa stalowa P4
- 17/R – Pokrywa stalowa P5
- 18/R – Pokrywa stalowa P6
- 19/R – Pokrywa stalowa P7
- 20/R – Pokrywa stalowa P8
- 21/R – Drabinka
- 22/R – Schody na skarpie
- 23/R – Marka
- 24/R – Króciec K-50

- Komora odpływu:

- 1/O – Komora odpływu
- 2/O – Zbrojenie komory

STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu
ul. Paderewskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury

OPIS TECHNICZNY

OBIEKTY INŻYNIERSKIE

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Część: konstrukcyjna

STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu
ul. Paderewskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- "Dokumentacja geotechniczna dla terenu projektowanej oczyszczalni ścieków w Koszęcinie". Opracowanie Biura Badawczo-Projektowego Geologii i Ochrony Środowiska „Geobis” Sp. z o.o, kwiecień 2000 r.
- Uzupełniające badania geotechniczne pod projektowaną rozbudowę oczyszczalni o reaktor biologiczny i budynek dmuchaw. Badania wykonane przez Biuro Badawczo-Projektowe Geologii i Ochrony Środowiska „Geobis” Sp. z o.o, sierpień 2007 r
- Uzgodnienia branżowe dokonane na etapie opracowywania projektu
- Polskie normy i wytyczne projektowania oraz informacje o produkowanych materiałach

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania niniejszej części jest:

- a) reaktor biologiczny SBR (obiekt nr 5.2) zblokowany ze zbiornikiem osadu (obiekt nr 6.2)
- b) komora odpływowa ścieków oczyszczonych (obiekt nr 8.3 i 8.4)

3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

W budowie geologicznej terenu stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych akumulacji rzecznej oraz wodnolodowcowej. Rozpoznanie wykonano badaniami geologicznymi do głębokości 6,0 m.

Bezpośrednio poniżej poziomu terenu zalegają: humus, torfy i namuły. Grunty te nawiercono maksymalnie do głębokości 1,6 m ppt. Pod warstwą gruntów niebudowlanych, stwierdzono utwory piaszczyste reprezentowane przez piaski drobne i średnie. Piaski częściowo są zanieczyszczone częściami organicznymi i przewarstwione pyłami.

Grunty piaszczyste występują w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,47 - 0,63$) w partiach przypowierzchniowych, a wraz ze zmianą głębokości przechodzą w stan zagęszczony ($I_D = 0,70$).

Wodę gruntową nawiercono w poziomie torfów i namulów. Jej zwierciadło stabilizuje się na rzędnej 270,80 do 269,75 m npm tj. około 0,30 m bezpośrednio pod terenem. Poziom wody uzależniony jest od warunków atmosferycznych. Woda gruntowa wykazuje cechy średniej agresywności węglanowej (m_a) w stosunku do betonu.

Maksymalny poziom wody gruntowej przyjęto na rzędnej 271,00 m npm.

4. POSADOWIENIE OBIEKTÓW

4.1 Reaktor biologiczny SBR ze zbiornikiem osadu

Projektowane obiekty zlokalizowano w rejonie odwiertów geologicznych nr 6, 7 i 8 wg. badań uzupełniających. Z dokumentacji geologicznej wynika, że poniżej poziomu posadowienia żelbetowej płyty dennej zbiornika (270,30 m npm), aż do poziomu 268,80 m npm występują nienośne grunty w postaci namulów i torfów podścielone warstwą piasków w stanie luźnym.

Poziom wody gruntowej w okresie wierceń stabilizował się 50 cm powyżej poziomu posadowienia żelbetowej płyty dennej.

Po analizie współpracy projektowanych zbiorników z podłożem przyjęto pośrednie posadowienie obiektów w poziomie piasków drobnych średniozagęszczonych.

Projektuje się, pod osłoną odwodnienia igłofiltrami, usunięcie zalegających torfów i namulów. System odwadniający musi zapewnić obniżenie wód gruntowych do rzędnej minimum 268,10 m tj. 0,50 m poniżej projektowanego dna wykopu.

Dno wykopu pod projektowany zbiornik powinno być odebrane komisyjnie. Dopiero po wpisie do Dziennika Budowy odebrania dna można przystąpić do wykonania podbudowy gruntowej pod płytę denną.

W pierwszej kolejności należy wtłoczyć mechanicznie w dno wykopu szkielec z tłucznia kamiennego o granulacji 5-10 cm. Grubość tej warstwy około 30 cm. Następnie ułożyć 15 cm warstwę wstępną kłębka (0-32 mm) i drobnych frakcji tłucznia (wysiewki). W dalszej kolejności wykonać uzupełniający, zagęszczony do $I_s \geq 0,97$, nasyp budowlany z piasku grubego, żwiru i pospółki. Grubość nasypu budowlanego ok. 95 cm. Podbudowa gruntowa również podlega odbiorowi przez geotechnika.

Posadowienie zbiornika na 20 cm płycie żelbetowej z betonu C12/15/W4. Wierzch betonu zatrzeć na gładko i ułożyć na nim izolację z dwóch warstw papy termozgrzewalnej. Izolacja chroniona 3 cm warstwą gładzi ochronnej.

4.2 Komory odpływowe ścieków oczyszczonych

Posadowienie komór na piaszczystym nasypie budowlanym grubości około 60 cm zagęszczonym do wskaźnika $I_s \geq 0,97$ oraz na 10 cm warstwie z betonu B 7,5. Wierzch betonu zatrzeć na gładko i ułożyć na nim izolację z dwóch warstw papy. Izolacja chroniona 3 cm warstwą gładzi ochronnej.

Obiekty wykonać po realizacji reaktora biologicznego SBR.

STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu
ul. Paderewskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury

5. OPIS KONSTRUKCJI

5.1 Reaktor biologiczny SBR ze zbiornikiem osadu

Reaktor biologiczny zblokowany ze zbiornikiem osadu zaprojektowany został jako zespół trzykomorowych, przekrytych, zbiorników żelbetowych przewidzianych do wykonania w technologii żelbetu monolitycznego.

Wymiary zewnętrzne konstrukcji dwukomorowego bloku reaktora wynoszą 19,05 m x 15,70 m, przy wysokości ścian od 5,00 do 5,15 m. Wymiary zewnętrzne zbiornika osadu 4,85 x 5,20 m. Wszystkie ściany grubości 35 cm utwierdzone w 40 cm płycie dennej.

Przekrycie reaktora biologicznego stropem grzybkowym grubości 16 cm. Podparcie stropu w środku komory dwoma słupami rozstawionymi co 5,20 m. Po obwodzie strop oparty przegubowo na ścianach zewnętrznych. Płyta stropu połączona w sposób sztywny za pośrednictwem głowic grubości 36 cm ze słupami o średnicy 35 cm.

Wykonanie konstrukcji obiektu zaprojektowano w technologii żelbetu monolitycznego z betonu C20/25 o wodoszczelności W8 (w/c 0,45, max. ilość cementu 320 kg/m³), zbrojonego stalą AII (18G2) przy zachowaniu otulenia zbrojenia $a=3$ cm.

W zbiorniku osadu wykształcone betonowe leje osadowe o wymiarach 4,50 x 4,50 m i głębokości 1,95 m wykonane z betonu C16/20/W6.

Napełnienie zbiorników w trakcie eksploatacji do wysokości 4,50 m. Zbiornik wyniesiony ponad teren od 4,40 do 5,30 m. Rzędna posadowienia konstrukcji płyty dennej - 270,30 m npm.

Z uwagi na różnicę temperatur na powierzchni ścian i stropu zastosowano ocieplenie ze styropianu, eliminujące negatywne skutki wpływu temperatury na konstrukcję. Styropian PS-E FS 30 grubości 6 cm chroniony na stropie 5 cm warstwą betonu C16/20/F150 ze zbrojeniem AI St3SX, dylatowany na pola o boku do 5,50 m. Dylatacje szerokości 1 lub 1,5 cm wypełnione np. Plastikolem -TK lub SLN firmy Deiterman w zależności od szerokości dylatacji. Na ścianach styropian grubości 8 cm klejony do podłoża zaprawą np. Sto-Flexyl i wykonany zaprawą tynkową np. Sto Silko układanej na siatce podtynkowej.

Przejście z części elewacyjnej do cokołowej ukształtowane jest przy użyciu listwy startowej z kapinosem oraz uszczelki

Dodatkowym wyposażeniem reaktora są drabinki stalowe, przekrycia otworów, szczelne przejścia oraz balustrady.

Ponadto, obiekt obsypany skarpą o nachyleniu 1:1,25 do wysokości 0,90 m poniżej płyty stropowej.

Terenowe schody na skarpie zostały zaprojektowane jako płytowe, ułożone za pośrednictwem warstwy wyrównawczej na gruncie, monolityczne, z betonu C16/20 zbrojonego stalą AI. Schody wyposażono w jednostronną balustradę z rur 42,4/4,0 i 25/2,3 ze stali G235.

Podczas realizacji obiektu przewiduje się wykonanie przerw roboczych wynikających

- ze skurczu betonu. Wykonanie pionowych przerw z zachowaniem etapów betonowania pokazanych na rysunku. Betonowanie wykonać co najmniej po 3 tygodniach od zakończeniu betonowania sąsiedniego odcinka ścian.
- konieczności wykonania poziomych, technologicznych przerw roboczych. Obiekt zaprojektowano przy założeniu wykonania dwóch poziomych, technologicznych przerw roboczych ścian na poziomie połączenia ścian z płytą denną oraz połączenia ścian z płytą stropową.

We wszystkich przerwach roboczych, za wyjątkiem połączenia płyty stropowej ze ścianą, należy w połowie grubości elementu zabetonować wewnętrzną taśmę uszczelniającą np. nr „3” Pomorskich Zakładów Tworzyw Sztucznych - Wąbrzeźno. W przerwie roboczej zlokalizowanej w połowie płyty stropowej zabetonować taśmę uszczelniającą nr „0”.

Przy zabudowie taśm uszczelniających należy przestrzegać następujących zasad:

- **układ taśm uszczelniających musi stanowić zamknięty i szczelny system wraz z załamaniami i skrzyżowaniami. Scalanie (węzłów narożnych) taśm przez spawanie wykonywać na zapleczu jako gotowe prefabrykaty**, ponieważ wykonywanie tej czynności na budowie jest pracochłonne i mniej dokładne
- taśmy układać symetrycznie w stosunku do osi przerw roboczych

STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu
ul. Piłsudskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury

- taśmy mocować w sposób uniemożliwiający zmianę ich położenia w trakcie betonowania tj. mocować z reguły do zbrojenia
- taśmy zabetonować tylko wtedy gdy są one wolne od zanieczyszczeń, resztek starego betonu oraz uszkodzeń

Realizację reaktora biologicznego ze zbiornikiem osadu dla I etapu przewidziano według następującej kolejności:

- wykonanie pod osłoną igłofiltrów wykopu szerokoprzestrzennego, do rzędnej 268,60 m npm.
- Wykonanie podbudowy gruntowej z płytą żelbetową
- wykonanie płyty dennej
- wykonanie ścian z zachowaniem kolejności betonowania i 4 tygodniowych przerw pomiędzy betonowaniem sąsiednich odcinków
- wykonanie płyty stropowej z uwagami jak wyżej
- próba szczelności po osiągnięciu przez beton projektowanej wytrzymałości
- wykonanie antykorozyjnych izolacji zewnętrznych oraz termoizolacji ścian
- obsypka obiektu gruntem
- wykonanie schodów terenowych
- wykonanie izolacji wewnętrznych

STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu
ul. Paderewskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury

5.2 Komory odpływu

Komory są podziemnymi obiektami, przekrytymi, jednokomorowymi, kwadratowymi w planie, z wyprowadzoną ponad wierzch ścianką oporową, do wykonania w technologii żelbetu monolitycznego z betonu B20 i stali AI (St3SX).

Wymiary w planie wynoszą 1,90 x 1,90 przy wysokości komory 2,40 + 1,40 m. Ściany grubości 20 cm posadowione na płycie fundamentowej grubości również 20 cm. Przekrycie płytą żelbetową grubości 10 cm. W płycie osadzony włazowy lekki o średnicy 60 cm.

6. IZOLACJE

Wszystkie powierzchnie betonowe wewnętrzne i zewnętrzne muszą być równe, gładkie, bez "raków", pustek, ubytków, porowatości, zbyt dużej chropowatości i nacieków oraz uskoków betonowych. Wynika stąd konieczność stosowania deskowania gładkiego.

Zabezpieczeniem pionowych powierzchni konstrukcji reaktora biologicznego od strony gruntu, do wysokości 1,10 m jest izolacja powłokowa np. grubości min. 3 mm z Dekorinu – Super Pruszkowskich Zakładów Materiałów Izolacyjnych. Powyżej powierzchnie betonowe stykające się z gruntem smarowane np. Abizolem R+2 x KL lub alternatywnie Cyklolepem R + 2 x P.

Dla zabezpieczenia konstrukcji żelbetowej przed korozyjnym działaniem ścieków, przewidziano zastosowanie ochrony materiałowo-strukturalnej. W tym celu należy wykonać beton konstrukcyjny C20/25 o wodoszczelności W8 i zachować otulenie zbrojenia $a=3$ cm.

Wszystkie wewnętrzne powierzchnie betonowe ścian reaktora biologicznego powyżej rzędnej 4,0 m, zbiornika uśredniającego 2,8 m, oraz spody płyt stropowych pokryć dwukrotnie materiałem epoksydowo-smołowym np. Inertol-Poxitar firmy Sika, Epicoal (R) 92 lub innym równoważnym.

Elementy stalowe takie jak pokrywy i balustrady – ocynkowane ogniowo powłoką o grubości 150 μm , po uprzednim oczyszczeniu do I-go stopnia czystości poprzez piaskowanie.

7. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Wszystkie obiekty zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają próbie szczelności zgodnie z normą PN-85/B-10702 "Zbiorniki - wymagania i badania przy odbiorze".

Próbę szczelności należy wykonać przed obsypką ścian gruntem. Przed wykonaniem próby szczelności nie nakładać na powierzchnie betonowe żadnych powłok i szpachłówek nawet w przypadku występowania "raków".

8. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA I PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

8.1 Reaktor biologiczny SBR ze zbiornikiem osadu

Konstrukcja żelbetowa, monolityczna o schemacie statycznym ścian zamocowanych w płycie dennej, posadowiona na podłożu sprężystym. Ściany u góry podparte płytą stropową. Strop grzybkowy na obwodzie oparty na ścianach.

Obliczenia wykonano dla następujących wariantów:

- zbiorniki całkowicie wypełnione ściekami dla wszystkich wariantów napełnienia i nie obsypane - (próba szczelności)
- zbiorniki puste obciążone parciem gruntu nasypowego
- zbiorniki napełnione i obsypane gruntem
- obciążenie ściekami $\gamma = 10,5 \text{ kN/m}^3$
- parcie gruntu zasypowego na ściany zewnętrzne :
ciężar objętościowy gruntu zasypowego $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
współczynnik parcia spoczynkowego $K_0 = 0,60$.

STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu
ul. Paderewskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury

Otrzymane wyniki obliczeń:

- | | |
|------------------|-------------------------------------|
| dla płyty dennej | - $M_{\text{max}} = 85 \text{ kNm}$ |
| dla ścian | - $M_{\text{max}} = 78 \text{ kNm}$ |

Zbiornik został zwymiarowany przy założeniu, że maksymalna rysa w ścianach i płycie dennej (od obciążeń charakterystycznych) w przekroju żelbetowym wynosi $w_k = 0 \text{ mm}$, zaś płycie stropowej $w_k = 0,1 \text{ mm}$

9. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ

Wykonawca w czasie realizacji inwestycji jest zobowiązany do przestrzegania wymagań BHP zawartych w odnośnych przepisach i normach.

Zgodnie z rozporządzeniem „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dziennik Ustaw nr 120 poz. 1226) wykonawca jest obowiązany przed rozpoczęciem robót do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Podczas realizacji obiektów objętych niniejszym opracowaniem zagrożenia bioz występują w związku z prowadzeniem robót:

- na wysokości ponad 5,0 m

- przy użyciu dźwigów
- przy których występują działania substancji chemicznych (izolacje)
- w zbiornikach przekrytych

Ponadto inwestycję należy prowadzić zgodnie z wymaganiami w zakresie wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartych w:

- Warunkach technicznych wykonywania i odbioru zbiorników betonowych oczyszczalni wody i ścieków
- Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych
 - tom I – budownictwo ogólne
 - tom II - instalacje sanitarne i przemysłowe



STAROSTWO POWIATOWE
w Lublińcu
ul. Paderewskiego 7, 42-700 Lubliniec
Wydział Budownictwa i Architektury