



**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](mailto: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](mailto: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: <b>KONSTRUKCJA</b>	Obiekt: <b>Ob. 7A, 7B OSADNIKI WTÓRNE</b>	Nr arch. 046
-------------------------------	--	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Dyrektor Biura</b> mgr inż. Andrzej Dziuba		
<b>Główny Projektant</b> mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
<b>Projektant</b> mgr inż. Łukasz Cieślik	MAZ/0131/POOK/04 spec. konstrukcyjno-budowlana	
<b>Projektant</b> mgr inż.		
<b>Sprawdzający</b> mgr inż. Irena Haluch	566/69 spec. konstrukcyjno-inżynierska	

Warszawa, wrzesień 2011r.

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>3</b>
<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
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 obiektu .....	6
1.7. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne .....	6
<b>2. Opis rozwiązań PROJEKTOWYCH .....</b>	<b>6</b>
2.1. Opis konstrukcji obiektu: .....	6
2.2. Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji: .....	8
2.3. Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie: .....	8
2.4. Wytyczne naprawy powierzchni żelbetowych zbiorników i dylatacji: .....	9
2.4.1. Oczyszczenie i przygotowanie podłoża: .....	9
2.4.2. Zabezpieczenie antykorozyjne podłoża: .....	9
2.4.3. Warstwa szepna: .....	10
2.4.4. Naprawy iniekcyjne rys: .....	10
2.4.5. Naprawa ubytków i rys: .....	10
2.4.6. Naprawa i uszczelnienie istniejących szczelin dylatacyjnych: .....	10
2.5. Materiały konstrukcyjne: .....	10
2.6. Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych osadnika: .....	11
2.7. Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni betonowych: .....	11
<b>3. Wykazy stali zbrojeniowej i profilowej</b>	

**SPIS RYSUNKÓW**

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Nr rysunku</b>
1	Rzut i przekrój	046/B/PW/7a,b/01
2	Rysunek zbrojeniowy płyty i ścian – Segment „1”	046/B/PW/7a,b/02
3	Rysunek zbrojeniowy płyty i ścian – Segment „2”	046/B/PW/7a,b/03
4	Rysunek zbrojeniowy płyty – część środkowa	046/B/PW/7a,b/04
5	Rysunek zbrojeniowy leja	046/B/PW/7a,b/05
6	Rysunek zbrojeniowy belki w istniejącym leju	046/B/PW/7a,b/06
7	Rysunek zbrojeniowy kolumny	046/B/PW/7a,b/07
8	Ułożenie taśm dylatacyjnych	046/B/PW/7a,b/08

## 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 - **osadnika wtórnego ob. 7a i 7b**. Są to obiekty istniejące przebudowywane.

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
<b>CIĄG ŚCIEKOWY</b>				
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
<b>7A,B</b>	<b>Osadniki wtórne</b>		<b>X</b>	
8	Punkt pomiaru jakości ścieków oczyszczonych			X
9	Pompownia wysokich ciśnień		X	
10A,B	Zbiorniki retencyjne I°		X	
11A,B	Zbiorniki retencyjne II°		X	

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Do likwidacji	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
12	Stacja dmuchaw			X
14	Stacja dozowania PIX			X
15	Biofiltr			X
<b>CIĄG OSADOWY</b>				
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		
<b>INSTALACJA BIOGAZU</b>				
30	Kotłownia		X	
31	Zbiornik biogazu			X
32	Odsiarczalnia			X
33	Komora rozdzielcza biogazu			X
34	Pochodnia biogazu			X
35	Studnia kondensatu			X
<b>POZOSTAŁE OBIEKTY</b>				
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 obiektu**

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 7a i 7b – osadniki wtórne znajdują się we wschodniej części działki, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia.

### **1.7. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne**

Warunki gruntowo-wodne w rejonie osadników wstępnych 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 osadników wtórnych charakteryzują otwory nr 1 i 9 głębokości odpowiednio 6m i 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 1,6÷2,5m poniżej poziomu terenu. Głębiej zalegają nienośne namuły pylasto-piaszczyste, piaszczyste i gliniaste do głębokości 3m poniżej poziomu terenu. Poniżej rozpoznano nieprzewierconą warstwę pospółki, piasków grubych, średnich i drobnych oraz pylastych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,6$ . Na wspomnianej nośnej warstwie gruntów zostały posadowione osadniki wtórne.

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości 2,6÷2,8m p.p.t. Dodatkowo poziom ten może wahać się  $\pm 1m$ . Badana woda nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do terenu. Granica przemarzania 1m p.p.t.

## **2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

### **2.1. Opis konstrukcji obiektu:**

Średnica zbiorników - 40,0 m.

Głębokość - 3,5 m.

Pojemność - 4145 m<sup>3</sup>

#### *Warunki gruntowo-wodne*

Osadniki zlokalizowane są w niekorzystnych warunkach gruntowych. Wysoki poziom wody gruntowej - w okresie długotrwałych opadów może podnieść się do powierzchni terenu. Ponadto miejscami woda gruntowa jest agresywna w stosunku do betonu.

#### *Ściany.*

Ściany osadników wykonane są jako żelbetowe monolityczne posadowione na ławie pierścieniowej, która jednocześnie stanowi zewnętrzną część dna osadnika.

Ściany osadników zaprojektowano i wykonano w dwóch częściach:

- część górna nad otworami, jako wieniec przenoszący obciążenia pionowe od kół zgarniacza, będąca jednocześnie wewnętrzną ścianą koryta przelewowego,
- część dolna, jako płyta pionowa zamocowana z jednej strony w dnie koryta przelewowego i z drugiej w ławie pierścieniowej dna osadnika, przenosząca obciążenia poziome od parcia ścieków od wewnątrz oraz parcie gruntu i wody gruntowej od zewnątrz.

#### *Koryto przelewowe.*

Wokół zbiornika jest koryto przelewowe, z którego otworami w płaszczu zbiornika ścieki wlewają się do tego zbiornika. Ścianki zewnętrzne koryta przelewowego zamocowane są w płycie dennej koryta i przenoszą jako wsporniki parcie ścieków i gruntu. Dno koryta podparte jest żelbetowymi ściankami pionowymi na obwodzie

osadnika rozstawionymi co około 3,5 m.

#### *Dno osadnika.*

Dno osadnika to częściowo omówiona wyżej ława pierścieniowa ściany zewnętrznej oraz płyta kolistą między ławą a centralnie umieszczonym lejem stożkowym. Całość dna jest zdylatowana pierścieniowo – między płytą kolistą a ławą pierścieniową oraz między płytą kolistą i lejem stożkowym, a także promieniowo.

Płyta denna ułożona jest na warstwie chudego betonu. Między płytą i chudym betonem izolacja przeciwwodna ciężka z dodatkiem tkaniny jutowej. Dylatacje promieniowe wsparte są na belkach żelbetowych, podobnie obwodowe na pierścieniach dociskowych zbrojonych konstrukcyjnie.

Płyta zbrojona jest konstrukcyjnie siatką z prętów  $\varnothing 8$  górą i dołem.

#### *Kolumna centralna.*

Kolumna centralna kołowa o średnicy 4,0 m usytuowana w środku osadnika stanowi oparcie dla zgarniacza mechanicznego.

Płyta kolumny monolityczna żelbetowa kołowa oparta na belce pierścieniowej, na której oparte są również żaluzje do rozdziału ścieków. Na belce pierścieniowej pośredniej opierają się leje spływowe osadu. Całość kolumny oparta jest na 6 słupach żelbetowych monolitycznych, rozstawionych równomiernie na obwodzie kolumny i opartych na lejach stożkowych osadnika.

W środku osadnika usytuowany jest lej stożkowy o średnicy zewnętrznej 5,0m i nachyleniu 1,2 : 1. Głębokość leja 2,53 m. Konstrukcja leja betonowa monolityczna o

obrysie kołowym zewnętrznym 6,0m. Całość konstrukcji leja jest oddylatowana od płyty kolistej dennej osadnika.

Zastosowane materiały konstrukcyjne:

ściana zewnętrzna osadnika, koryto przelewowe, ława pierścieniowa, kolumna

centralna wykonane z betonu  $R_w=200at = B17,5MPa$  z dodatkiem hydrobetonu 1,5% w stosunku do cementu. Beton z cementu portlandzkiego „350”.zbrojony prętami ze stali St0S i 18G2.

Płyta kolista denna o grubości 30cm i lej stożkowy - wykonany z betonu  $R_w = 170at$ , zbrojonego stalą St0S.

Chudy beton pod dnem zbiornika  $R_w = 90at$ .

#### *Dylatacje*

Płytę denną osadnika podzielono stałymi dylatacjami pierścieniowymi i promienistymi.

Szczeliny dylatacyjne o szerokości 2cm zabezpieczono beleczkami żelbetowymi z izolacją z papy, a szczelinę dylatacyjną wypełniono sznurem konopnym nasyconym asfaltem, zasklepiając asfaltem od góry.

Rozstaw przerw konstrukcyjnych w ścianach osadnika co 12,0m z zastosowaniem wkładek igielitowych uszczelniających.

Izolacja wewnętrzna z dwukrotnego abizolu R i G, a dno zbiornika dwukrotnie pokryte abizolem G.

.

## **2.2. Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:**

Na podstawie wykonanej Ekspertyzy Technicznej Konstrukcji Budowlanych Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim wykonanej w grudniu 2005r. można stwierdzić że, stan techniczny konstrukcji osadników wstępnych i wtórnych jest zadowalający i pozwala na ich dalszą eksploatację po dokonaniu wymaganych napraw i przeprojektowaniu niektórych elementów.

Wytrzymałość betonu, z którego wykonane są osadniki nie budzi poważniejszych zastrzeżeń. Zbrojenie w zasadzie wykonane prawidłowo.

Izolacja płaszcza i dna komór jest w złym stanie technicznym. Powierzchnia wewnętrzna zbiorników i ich górne krawędzie wymagają napraw. Bariery wokół zbiorników są w znacznym stopniu zniszczone.

Izolację zewnętrznych ścian zbiornika wykonano niezgodnie z projektem, ograniczając się tylko do posmarowania żelbetowych ścian zbiorników abizolem.

## **2.3. Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:**

W ramach prac naprawczych i modernizacyjnych na istniejących osadnikach wtórnych przewidziano odkopanie zbiorników i rozebranie wszystkich ścian koryt przelewowych oraz ścian zbiorników ponad dnem koryta odpływowego, obejmujących okna przelewowe i bieżnię zgarniacza. Dodatkowo należy rozebrać całą kolumnę centralną, aż do powierzchni dna leja stożkowego dna oraz balustradę stalową.

Istniejące ściany cylindryczne od strony wewnętrznej zbiorników należy pogrubić wykonując koszulkę żelbetową gr.12cm połączoną z nadbetonowanym o 12cm dnem zbiorników. Od poziomu dna koryta odpływowego należy wykonać nowe ściany cylindryczne o grubości 42cm, wyższe w stosunku pierwotnego poziomu korony o 66cm, co umożliwi podniesienie zwierciadła ścieków w osadnikach o ok. 50cm. Górna powierzchnia korony zbiorników szerokości 55cm będzie stanowiła tor jezdny nowego

zgarniacza. Przy betonowaniu nowej ściany i koszulki betonowej należy zachować przerwy robocze co ok. 15m.

W miejsce starej kolumny centralnej należy wykonać nową, żelbetową dostosowaną do podwyższonej komory zbiornika. Na kolumnę centralną będzie składała się płyta kołowa średnicy 4m i grubości 25cm oparta po obwodzie na sześciu słupach o przekroju 35x35 stężonych w 2/3 wysokości wieńcem pierścieniowym o przekroju 35x30. Nowe słupy kolumny centralnej będą opierały się w tych samych miejscach co słupy starej kolumny centralnej, ale na nowym żelbetowym pierścieniu fundamentowym, dla którego w skosie leja należy wykuć gniazdo pierścieniowe.

W nadbetonowanej płycie dna zostaną zachowane dylatacje obwodowe i promieniowe dna, uszczelnione taśmami PCV zewnętrznymi, kitem poliuretanowym oraz powierzchniowo taśmą hypalonową.

Istniejące korki bezpieczeństwa w dnie średnicy  $\phi$  40 zostaną powtórzone w nadbetonowanej płycie. Poziom wód gruntowych należy monitorować w piezometrach. Zbiornik może być opróżniony, jeżeli poziom wody gruntowej opadnie poniżej poziomu powodującego wypór dna zbiornika tj 44cm ponad nadlewką dna.

Ściany istniejących komór przy osadnikach zostaną podwyższone o 25cm.

Przejścia rurociągów  $\phi$ 200,  $\phi$ 500 i  $\phi$ 900 przez ściany wykonać jako szczelne wykorzystując do tego systemowe uszczelnienia łańcuchowe z elastomeru EPDM osadzone w otworach wyciętych wiertnicami w istniejących ścianach.

Pod nowe, wewnętrzne koryto stalowe osadnika przewidziano wykonanie wsporników stalowych ze stali nierdzewnej rozstawionych co 2,1m i mocowanych wspornikowo do wewnętrznej powierzchni ścian cylindrycznych zbiornika za pomocą kotew wklejanych.

Na pozostawionej płycie dennej koryta odpływowego oraz odsadzce dna należy wyrobić na zewnątrz spadek 2% w szlachcie.

Wokół osadników należy wykonać chodnik szerokości 80cm z kostki betonowej.

Zewnętrzne powierzchnie ścian cylindrycznych pod odkopaniem należy oczyścić i naprawić w systemie PCC wg poniższych wytycznych.

Prace budowlane na osadnikach można rozpocząć po obniżeniu zwierciadła wody 50cm poniżej dna zbiorników.

## **2.4. Wytyczne naprawy powierzchni żelbetowych zbiorników i dylatacji:**

Naprawa betonu w konstrukcji żelbetowej winna być wykonana w systemie naprawczym PCC/SPCC, zaprawą na bazie cementu modyfikowanego polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki, wzmocnioną włóknami syntetycznymi. Zaprawa naprawcza charakteryzująca się podwyższoną odpornością na agresję siarczanową, penetrację chlorkami, dobrymi cechami wytrzymałościowymi, wodoszczelnością i mrozoodpornością.

### **2.4.1. Oczyszczenie i przygotowanie podłoża:**

Stare zanieczyszczone podłoże betonowe wymaga oczyszczenia przez piaskowanie lub hydropiaskowanie. Należy usunąć skorodowany beton, aż do osiągnięcia zdrowego podłoża. Beton musi być oczyszczony, twardy bez luźnych cząstek i pyłu. Należy zdjąć mleczko cementowe, resztki starej powłoki i pozostałości środków antyadhezyjnych. Powierzchnia powinna być mocna i lekko szorstka. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

### **2.4.2. Zabezpieczenie antykorozyjne podłoża:**

Widoczne elementy stali zbrojeniowej odsłonić aż do miejsc nieskorodowanych po około 2cm w każdym kierunku. W przypadku, jeśli więcej niż 1/2 obwodu odsłoniętego pręta zbrojeniowego jest skorodowana, niezbędne jest odkucie warstwy betonu na całym obwodzie pręta na głębokość około 1cm poza pręt. Odsłoniętą w ten sposób stal zbrojeniową należy oczyścić metodą piaskowania do stopnia czystości SA 2 (wg PN-ISO 8501-1) i nałożyć dwie warstwy powłoki systemowej antykorozyjnej o łącznej grubości 1mm.

#### **2.4.3. Warstwa szepna:**

Przed aplikacją beton należy zwilżyć wodą aż do nasycenia powierzchni do stanu matowo-wilgotnego. Przygotowane podłoże betonowe pokryć warstwą szepną. Warstwę szepną dobrze wetrzeć w podłoże. Wyprowadzić na około 1cm poza obszar ubytku.

#### **2.4.4. Naprawy iniekcyjne rys:**

Naprawy iniekcyjne, ciśnieniowe rys  $<0,5\text{mm}$  oraz  $>0,5\text{mm}$  wykonać żywicami poliuretanowymi. przed reprofilacją ubytków.

#### **2.4.5. Naprawa ubytków i rys:**

Na świeżą warstwę szepną nałożyć systemową zaprawę naprawczą PCC/SPCC (cementowo-polimerową). Dla płytkich ubytków zaprawę układać w sposób ręczny (z użyciem narzędzi murarskich) warstwami  $1\div 4\text{cm}$ . Ubytki uzupełniać metodą „na wcisk”. Naniesiony materiał można zagładzić pacą stalową, a po wstępnym ściągnięciu zaprawy delikatnie zatrzeć wilgotną gąbką lub filcem.

Przy reprofilacji ubytków o większej powierzchni i głębokości, jako uzupełnienie ręcznego systemu naprawczego można nakładać maszynowo gotowe mieszanki torkretowe.

Naprawy iniekcyjne rys wykonać przed reprofilacją ubytków żywicami poliuretanowymi.

#### **2.4.6. Naprawa i uszczelnienie istniejących szczelin dylatacyjnych:**

Istniejące szczeliny dylatacyjne należy dokładnie oczyścić. Wszystkie powierzchnie muszą być suche, pozbawione luźno przylegających cząstek, tłuszczu i oleistych plam. Powierzchnie boczne szczelin dylatacyjnych zagruntować materiałem gruntującym do podłoża mineralnych. Do uszczelnienia szczelin od wnętrza komory stosować polietylenowy sznur podpierający o średnicy 25% większej od szerokości szczeliny. Na sznurze podpierającym układać poliuretanowy, elastyczny kit.

Szczeliny dylatacyjne nienadbetonowywanych elementów uszczelnić i zamknąć powierzchniowo stosując elastyczne taśmy hypalonowe na kleju epoksydowym.

### **2.5. Materiały konstrukcyjne:**

Beton konstrukcyjny: B30 (C25/30), W8, F150,  
na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH  
Stal zbrojeniowa A-IIIIN, RB500W  
Stal profilowa 0H18N9

## **2.6. Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych osadnika:**

Należy przeprowadzić szlamowanie matowo-wilgotnego podłoża betonowego zaprawą cementowo-epoksydową o podwyższonej chemoodporności, a następnie wykonać powłokę o wysokiej chemoodporności, systemową epoksydowo-smołową.

## **2.7. Zabezpieczenie powłokowe zewnętrznych powierzchni betonowych:**

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie zabezpieczać grubowarstwową powłoką bitumiczną. Przed zasypaniem powłokę zabezpieczyć folią kubelkową. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku różnoziarnistego zagęszczonego warstwami grubości 30cm do  $Is=0,97$ .

Zewnętrzne powierzchnie ścian cylindrycznych od poziomu 1m poniżej poziomu terenu należy zabezpieczyć termicznie styropianem gr.10cm., a na nim, ponad poziomem terenu ułożyć tynk akrylowy, cienkowarstwowy na siatce (30cm ponad terenem cokołowy akrylowy).

Na powierzchni górnej korony zbiorników oraz na płycie kolumny centralnej należy ułożyć powłokę na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaskową, odporna na promieniowanie UV, chemoodporną i odporną na ścieranie.