

# **RZECZOZNAWCA BUDOWLANY**

*inż. budownictwa lądowego Janusz Śmigala*

*w specjalności konstrukcyjno – budowlanej  
obejmującej*

**wykonawstwo oraz projektowanie**

Wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczoznawców  
Budowlanych pod pozycją 384/02/R/C

**Adres:** 39-400 Tarnobrzeg  
ul Dąbrowskiej 6/46  
Tel. 697 060 751

## **EKSPERTYZA BUDOWLANA ZBIORNIKA WODY PŁUCZNEJ STACJI UZDATNIANIA WODY W JEZIÓRKU**

**Obiekt:** Zbiornik wody płucznej Stacji Uzdatniania Wody w Jeziórku

**Adres:** Stacja Uzdatniania Wody w Jeziórku

### **Zawartość opracowania**

1. Przedmiot i cel opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Dane techniczne i opis konstrukcji
4. Ocena stanu technicznego
5. Przyjęte sposoby naprawy
6. Uwagi dotyczące wykonywanych prac

### **1. Przedmiot i cel opracowania**

**1.1** Przedmiotem opracowania ekspertyzy jest „Zbiornik wody płucznej” SUW Jeziórko

**1.2** Celem opracowania jest:

- Dokonanie oceny stanu technicznego Zbiornika wody płucznej
- Ustalenie sposobu usunięcia powstałych uszkodzeń

### **2. Podstawa opracowania**

**2.1** Umowa z: Tarnobrzeskie Wodociągi Spółka z o.o. ul. Wiślna 1  
39-400 Tarnobrzeg

**2.2** Wizja lokalna

## 2.3 Akty prawne i normy budowlane:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane Dz. U. Nr 106 z 2000r. poz. 1126
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Projekt budowlany budynku SUW w Jeziórku
- Normy budowlane

## **3. Dane techniczne i opis konstrukcji**

### 3.1 Dane ogólne dotyczące zbiornika

Projekt Budowlany budynku filtrów ze zbiornikiem wody płucznej został opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Krakowie w 1968r.

Zbiornik wody płucznej posiada w rzucie poziomym wymiary 11,26 x 6,52 m i w skład jego wchodzi dwie komory o wymiarach wewnętrznych 5,10 x 5,70 m , wysokość zbiornika wynosi 4,50 m. Zbiornik usytuowany jest na poziomie trzeciej kondygnacji, posiada konstrukcję żelbetową opartą na murowanych ścianach budynku grubości 38 cm.

### 3.2 Konstrukcja zbiornika

- Całość konstrukcji zbiornika wykonana z betonu  $R_w 170 \text{ kG/cm}^2$ , stal StO i 34GS  $Q_r = 2500$  i  $3600 \text{ kG/cm}^2$
- Ściany żelbetowe grubości 30 cm
- Płyta denna grubości 30 cm oparta na żebrach 70x35 cm w rozstawie co 145 cm.
- Zbiornik przekryty płytami panwiowymi 600x150x25 cm z ociepleniem z gazobetonu gr. 12 cm i pokryciem 2x papa asfaltowa na lepiku
- Dno zbiornika usytuowane jest na wysokości +160,50 npm (+8,70)m natomiast góra wraz z przekryciem znajduje się na wysokości +165,10 npm (+13,20)m

### Dane techniczne:

- powierzchnia zbiorników  $5,10 \times 5,70 \times 2 \text{ szt} = 58,14 \text{ m}^2$
- kubatura  $58,14 \times 4,50 \text{ m} = 261,63 \text{ m}^3$  -

## **4.Ocena stanu technicznego**

4.1 Zbiornik wody płuczej jest napełniony wodą do wysokości 3,90 m od poziomu dna. Jedyne wejście do zbiornika jest możliwe przez wąż szczelny o średnicy 600 mm usytuowany w ścianie zewnętrznej na wysokości 90 cm od poziomu stropu. Natomiast pomiędzy komorami jest przejście technologiczne o wymiarach 70 x 100 cm, górna część tego przejścia usytuowana jest na wysokości 100 cm powyżej dna zbiornika. Przewiduje się że zarówno na dnie jak i na ścianach zbiornika nagromadzone są osady w wyniku długotrwałego użytkowania. Dokonanie oceny stanu technicznego żelbetowego zbiornika od strony wewnętrznej przed jego opróżnieniem jest niemożliwe z uwagi na brak możliwości wejścia. Natomiast konstrukcja żelbetowych ścian od strony zewnętrznej nie wykazuje zarysowań, pęknięć oraz przecieków. Widoczny jest jedynie ubytek tynku zewnętrznego na ścianie zewnętrznej przy rurze spustowej na powierzchni około 0,50 m<sup>2</sup>. Konstrukcja przekrycia zbiornika z płyt panwiowych prefabrykowanych 600x150x25 cm oparta bezpośrednio na żelbetowej konstrukcji ścian zbiornika znajduje się w stanie dobrym, nie wykazuje uszkodzeń i zniszczeń.

*W związku z brakiem możliwości oceny stanu technicznego konstrukcji zbiornika od strony wewnętrznej należy dokonać jego oceny po opróżnieniu.*

4.2 Ocena stanu technicznego pomieszczenia pod zbiornikiem wody płuczej oraz płyty dennej zbiornika.

- Na około 20% powierzchni spodu płyty dennej zbiornika powstały miejscowe rozwarstwienia otuliny betonowej zbrojenia płyty i żeber na głębokości do 10 mm./średnio 5 mm/. Część otuliny betonowej w tych miejscach już odpadła od konstrukcji a w części widoczne są odstające elementy tynku wraz z betonem. W miejscach odpadłej otuliny betonowej widoczne jest zbrojenie, mocno skorodowane. Korozja zbrojenia jest skutkiem zarówno dużej wilgotności panującej w tym pomieszczeniu jak i zmagazynowanej wilgoci w płycie dennej.

- Płyta denna wykazuje miejscowe przesączania wody które powodują wysolenia i mineralizację w postaci sopli zwisających od spodu płyty na powierzchni około 15% . Skapująca z przesąceń woda nie mająca żadnego odpływu, zatrzymuje się na poziomie stropu. W trakcie dokonywania przeglądu stwierdzono wodę na poziomie tego stropu do wysokości kilku centymetrów. Brak możliwości odpływu wody z przesąceń oraz brak w tym pomieszczeniu wentylacji /nawiew - wywiew/ powodują zamakanie i dodatkowe nawilgocenie elementów konstrukcji płyty dennej, żeber ścian oraz stropu tego pomieszczenia.

Poza przypadkami zniszczenia otuliny betonu oraz korozji zbrojenia nie stwierdzono innych uszkodzeń /pęknięć, rys/ elementów żelbetowej płyty dennej, żeber oraz konstrukcji ścian na których oparta jest konstrukcja zbiornika.

**Z uwagi na stwierdzone nieszczelności zbiornika wody płucznej, /szczególnie dotyczy to płyty dennej/ konieczne jest w trybie pilnym wykonanie uzupełnień konstrukcji betonowej tego zbiornika jak i wykonanie izolacji przeciwwodnej ścian oraz dna zbiornika**

### **5.Przyjęte sposoby naprawy**

Po opróżnieniu zbiornika należy jego ściany i dno dokładnie oczyścić z powstałych osadów z godnie określonymi warunkami zawartymi w przyjętej technologii realizacji robót.

Zakłada się że elementy betonowe wnętrza zbiornia zarówno ściany jak i dno mogą posiadać ubytki betonu.

Z uwagi na konieczność wykonania prac remontowych i uszczelniających wewnątrz zbiornika w nieprzekraczalnym terminie 10 dni , przyjęto odpowiednią technologię wykonania tego zakresu prac przy użyciu zapraw i powłok uszczelniających uzyskujących pełną wytrzymałość w krótkim okresie czasu.

Wykonanie całości napraw wewnętrznych ścian i płyty dennej zbiornika przyjęto w technologii CERESIT.

Wszelkie naprawy wewnątrz zbiornika należy wykonać przy użyciu cementu błyskawicznego CX 1, który osiąga w krótkim okresie czasu wytrzymałości niezbędne do wykonania powłoki izolacyjnej CR 90.

Wytrzymałość na ściskanie cementu CX 1:

- po 6 godz.  $\geq 12,5$  MPa
- po 24 godz.  $\geq 18,0$  MPa
- po 28 dniach  $\geq 35,0$  MPa

Natomiast powłokę uszczelniającą należy wykonać przy użyciu CERESIT CR 90 Crystaliser. Jest to powłoka uszczelniająca, krystalizująca.

Powłoka Ceresit CR 90 służy do przeciwwilgociowego oraz przeciwwodnego uszczelniania nieodkształcalnych podłoży mineralnych. Zaprawa Ceresit CR 90 tworzy powłokę uszczelniającą na powierzchni podłoża. Dodatkowo, w trakcie eksploatacji obiektu, krystalizuje w porach podłoża. Nierozpuszczalne w wodzie sole wnikają w strukturę porów kapilarnych betonu gdzie tworzą tzw. jądra krystalizacji. Stopniowo dochodzi do narastania kryształów, aż do zamknięcia światła kapilar, co prowadzi do zaniku transportu wody w obydwu kierunkach. Krystalizacja stanowi więc dodatkowe zabezpieczenie podłoża w przypadku lokalnego uszkodzenia powłoki lub pęknięcia powłoki wywołanego inicjacją rys statycznych. Ceresit CR 90 może być stosowany jako izolacja balkonów, cokołów, podziemnych części budowli w tym ścian piwnic, oczyszczalni ścieków, zbiorników na wodę (także na wodę pitną) w których głębokość słupa wody nie przekracza 15 m, zbiorników p.poż, technologicznych, małych monolitycznych niecek basenowych do 20 m<sup>2</sup>. CR 90 skutecznie zabezpiecza przed wodą i wilgocią konstrukcje żelbetowe, betonowe.

Powłoka CERESIT CR 90 Crystaliser posiada Atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny – HK/W/0321/02/2007 z 16 maja 2007r. i zgodnie z wymienionym atestem „*może być używana do izolacji zbiorników na wodę, w tym przeznaczoną do spożycia*”.

*Wewnętrzną powierzchnię zbiornika na wodę przeznaczoną do spożycia po trzech dniach od wykonaniu robót uszczelniających należy umyć i starannie spłukać wodą.*

Wszystkie inne ubytki betonu od strony zewnętrznej zbiornika /dotyczy to w szczególności płyty dennej/ w pomieszczeniu pod zbiornikiem należy wykonać przy użyciu zapraw renowacyjnych CERESIT CD 24, lub CD 25 w zależności od wielkości powstałych uszkodzeń.

Ceresit CD 24 to drobnoziarnista, jednoskładnikowa szpachlówka do wyrównywania powierzchni betonowych i żelbetowych oraz wypełniania ubytków i miejsc uszkodzonych. Zakres stosowania wynosi do 5 mm. Jest odpowiednia do zamykania porów i szczelin, np. przed nakładaniem powłoki malarskiej. Ceresit CD 24 może być stosowana zarówno na powierzchniach pionowych jak i poziomych, wewnątrz i na zewnątrz budynków. Zaprawa może być stosowana na beton klasy powyżej C12/15. Ceresit CD 24 stanowi część systemu naprawy betonu Ceresit PCC. System Ceresit PCC służy do uzupełniania ubytków i reprofiliacji balkonów oraz do wykonywania kompleksowych napraw różnego typu konstrukcji betonowych i żelbetowych. Umożliwia wykonywanie napraw konstrukcji w sytuacjach, gdy doszło do ich znacznej destrukcji pod

wpływem uszkodzeń mechanicznych lub oddziaływania czynników korozyjnych. Nadaje się do naprawy elementów takich jak: balkony, wsporniki, słupy i dźwigary konstrukcyjne, stropy, itp. Może być też stosowany do naprawy obiektów budowlanych takich jak: zbiorniki betonowe i żelbetowe (w tym oczyszczalnie ścieków), konstrukcje szkieletowe i wielkopłytowe, konstrukcje monolityczne (w tym baseny), konstrukcje żelbetowe, kominy, chłodnie, itp.

### **5.1 Reperacja ubytków betonu wewnątrz zbiornika przy użyciu cementu błyskawicznego CX 1**

Przyjęto że ściany wewnętrzne zbiornika będą wymagały napraw w ilości 20% powierzchni ścian i dna zbiornika, grubość naprawy betonu do 5 mm. Po opróżnieniu zbiornika oraz oczyszczenia z osadu należy określić niezbędne ilości potrzebnych napraw.

Przy dokonywaniu reperacji należy również zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykończenie styków ścian żelbetowych z płytą denną, winny one być wyokrąglone -  $R=4$  cm.

CX 1 może być stosowany na zwarte, nośne i czyste podłoża, wolne od substancji zmniejszających przyczepność. Ponadto powierzchnia podłoża musi być szorstka i porowata. Miejsce nieszczelności należy rozkuć w ten sposób aby stworzyć możliwość zakleszczenia się w nim wypełnienia z CX 1. Jeśli potrzeba – zwilżyć podłoże wodą.

### **Wszystkie czynności wykonywać zgodnie z n/załączonymi danymi:**

**Karta techniczna\_CX 1**

**Karta charakterystyki\_CX 1**

### **5.2 Wykonanie powłoki uszczelniająco – krystalizującej CR 90**

CR 90 może być stosowana na podłoża nośne, zwarte i wolne od substancji zmniejszających przyczepność (takich jak: tłuszcze, bitumy, pyły):

- beton klasy minimum B 15 (wiek powyżej 3 miesięcy),
- tynki cementowe i cementowo-wapienne o grubości  $> 10$  mm i jastrychy cementowe (o wytrzymałości  $> 12$  MPa, wiek min. 28 dni),
- szybko twardniejąca masa posadzkowa Ceresit CN 87 (wiek minimum 3 dni),
- mury z cegieł i pustaków o wytrzymałości  $> 6$  MPa, wyko-

nane na pełną spoinę (wiek powyżej 3 miesięcy). Podłoża te muszą być równe, nasiąkliwe i porowate. Istniejące zabrudzenia, warstwy o niskiej wytrzymałości oraz wszelkie powłoki malarskie i substancje antyadhezyjne trzeba usunąć. Skucia wymagają też tynki wapienne oraz zmurszałe powierzchnie murów. Skorodowane spoiny trzeba usunąć na głębokość ok. 2 cm i wypełnić cementem CX 1.

Głębokie ubytki i kawerny wymagają przemurowania, wypełnienia zaprawą cementową lub betonem. Podłoża o nieregularnej powierzchni i niejednorodnej strukturze (np. mury ceglano-kamienne) należy pokryć tynkiem cementowym. Krawędzie trzeba „sfazować” na ok. 3 cm, a wklęsłe naroża wyokrąglić (zaprawą cementową lub CX 5 zmieszana z piaskiem), nadając im promień ok. 4 cm. Przed nakładaniem Ceresit CR 90 podłoże należy nasycić wodą nie tworząc kałuż. Bezpośrednio przed aplikacją podłoże musi być matowo-wilgotne.

Przyjmuję się wykonanie powłoki CR 90 grubości 3 mm co zapobiega szczelności zbiornika przy słupie wody do 15 m

Szczegóły wykonania powłoki według załączonej „karty technicznej”

*Po zakończeniu prac wewnętrzną powierzchnię zbiornika przed oddaniem do eksploatacji po wyrezonowaniu/3 dni po zakończeniu prac/ należy umyć i starannie słucać wodą.*

### **Wszystkie czynności wykonywać zgodnie z n/załączonymi danymi:**

**Karta techniczna\_CR 90 Crystalliser**

**Karta charakterystyki\_CR 90 Crystalliser**

**Deklaracja zgodności\_CR 90 Crystalliser**

**Atest higieniczny HK/W/0321/02/2007 wydany przez PZH**

### **5.3 Wykonanie napraw ubytków betonu w konstrukcjach pod zbiornikiem.**

Wykonanie uzupełnienia ubytków betonu w konstrukcji płyty dennej oraz żeber przyjęto przy użyciu zapraw renowacyjnych CERESIT CD 24, lub CD 25 w zależności od grubości powstałych ubytków.

Zasadniczą sprawą przed rozpoczęciem dokonywania napraw jest skucie wszystkich tynków wewnętrznych oraz usunięcie zniszczonych elementów konstrukcji betonowych. Przyjmuję się że wszelkie ubytki betonu w konstrukcjach nie przekraczają 10 mm. /średnio 5 mm/ W przypadku stwierdzenia głębszych ubytków należy zastosować zaprawę CD 25.

Przyjęto że tego typu napraw wymaga spód płyty dennej wraz z żebrami na powierzchni 20%.



## Przygotowanie podłoża.

Podłoże powinno posiadać wystarczającą wytrzymałość na ściskanie (beton klasy powyżej C12/15) oraz wytrzymałość na odrywanie minimum 1,0 MPa.

### Beton

Skorodowany i skarbonatyzowany beton oraz wszystkie luźne elementy należy dokładnie usunąć. Zabrudzenia, warstwę mleczka, środki antyadhezyjne, stare powłoki należy usunąć mechanicznie.

Powierzchnia betonu musi być szorstka i porowata, zapewniająca dobrą przyczepność. Podłoże trzeba przygotować mechanicznie np. poprzez śrutowanie, skuwanie lub frezowanie.

### Zbrojenie.

Ze skorodowanych prętów zbrojeniowych usunąć otulinę betonową aż do miejsc nieskorodowanych.

Pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy poprzez piaskowanie do stopnia czystości Sa 2,5 tak, aby uzyskały jasny, metaliczny wygląd, a potem oczyścić sprężonym, bezolejowym powietrzem. Następnie odsłonięte pręty zbrojeniowe należy pokryć dwukrotnie warstwą antykorozyjną CD 30, a ubytki wypełnić zaprawą naprawczą Ceresit CD 25

## **Wszystkie czynności wykonywać zgodnie z n/załączonymi danymi:**

**Karta techniczna\_CD 24, 25**

**Deklaracja zgodności\_CD 24, 25**

**Karta charakterystyki\_CD 24, 25**

**Certyfikat\_CD 24, 25**

Po wykonaniu napraw konstrukcji betonowej należy uzupełnić tynki wewnętrzne oraz wykonać malowanie wewnętrznych ścian i stropu farbą wapienną.

## **6.Uwagi dotyczące wykonywania prac**

Wszelkie prace remontowe i uszczelniające wraz z myciem zbiornika, z uwagi na uwarunkowania technologiczne zakładu SUW, muszą być wykonane w okresie **do 10 dni.**

Roboty uszczelniające będą wykonywane wewnątrz zbiornika w zamkniętych komorach a jedynym dostępem będą przejścia technologiczne o średnicy 600 mm. do zbiornika, oraz pomiędzy zbiornikami 100 x 70 cm.

W związku z powyższym przez cały okres prowadzonych prac należy zapewnić bezpieczne warunki zatrudnionym tam pracownikom m.:

- Stałą wentylację poprzez zastosowanie mechanicznych nadmuchów i wyciągów
- Oświetlenie
- Zapewnić stały i ciągły nadzór nad wykonywanymi pracami
- Przestrzegać zawartych w kartach charakterystyki i kartach technicznych warunków dotyczących bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska.
- Zapewnić stałą łączność z pracownikami zatrudnionymi w zbiorniku a nadzorem
- Prace prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia zgodne z warunkami Ustawy – Prawo budowlane
- Z uwagi na istniejące zagrożenia życia lub zdrowia konieczne jest opracowanie przez Kierownika Budowy Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia obejmującego między innymi:

### **1. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych**

- Wszelkie roboty wykonywane na rusztowaniach
- Roboty wykonywane w zbiornikach.

### **2. Instruktaż pracowników**

Przy pracach budowlanych mogą być zatrudnieni pracownicy, którzy posiadają kwalifikacje przewidziane dla danego stanowiska oraz uzyskali orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonych robót.

Zabrania się zatrudniać pracownika na danym stanowisku pracy w razie przeciwwskazań lekarskich oraz bez przeszkolenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Instruktaż pracowników obowiązany jest przeprowadzić kierownik budowy uwzględniając przepisy i wymagania zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. z 1972 r. nr 13 poz. 93)

- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 r. nr 129, poz. 844)
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. 2000 r. nr 26, poz. 313)