

# REALIZACJE



OTiK Sp. z o.o.  
OTiK Naprawy Betonu S.J.  
ul. Hutnicza 4  
81-061 Gdynia  
tel.: 58 6230498  
www.otik.pl  
info@otik.pl

**Zadanie:** Remont zbiorników okrągłych wody pitnej nr 5 i 6 - Zbiorniki Stoki przy ul. Pomorskiej 246 w Łodzi.

**Inwestor:** Zakład Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Łodzi, ul. Wierzbowa 52.

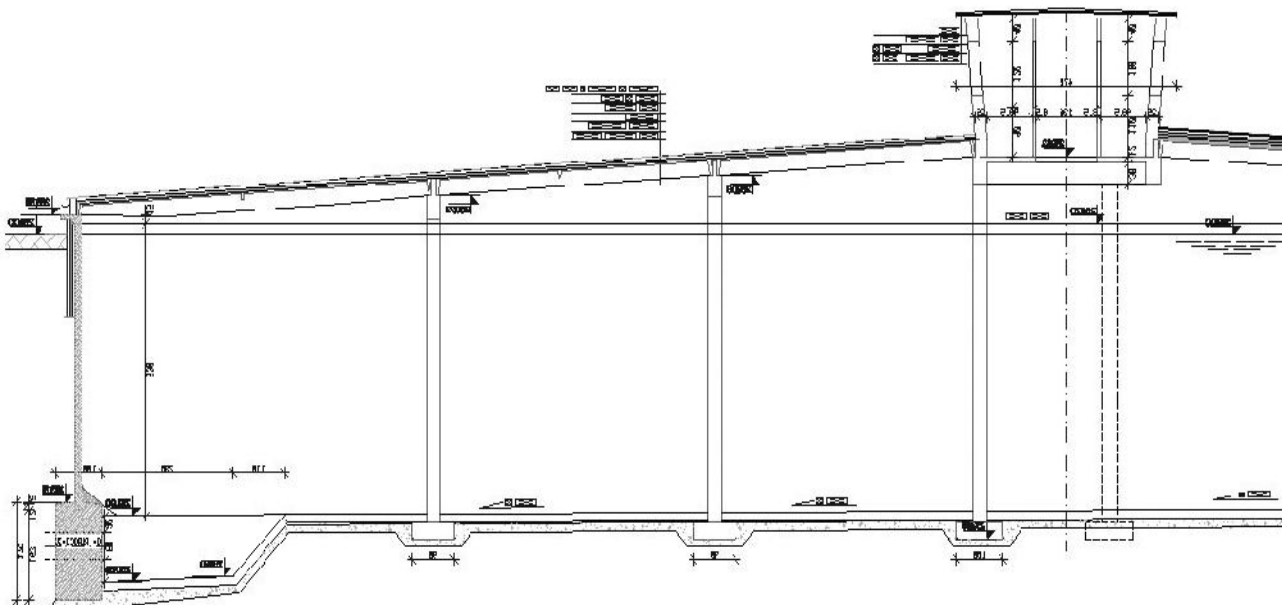
**Naprawa zbiorników wody pitnej wykonana w okresie:** lipiec 2007 - sierpień 2008.

**Zakres:** naprawa stropów, naprawa płyt denny, uszczelnienie dylatacji zbiorników, naprawa ścian, naprawa słupów, wykładziny mineralne na 100 % powierzchni wewnętrznych obydwu zbiorników wody do picia.

**Obiekt:** dwa zagłębione w gruncie, przeznaczone do naprawy zbiorniki wody pitnej pojemności po 7000 m<sup>3</sup>:



**Naprawa zbiorników wody pitnej o konstrukcji:** walcowej, średnicy zewnętrznej 42 m i wysokości ściany zbiornika 5,45m. Ściany zbiorników sprężone, prefabrykowane, oparte przegubowo przesuwnie na ławach pierścieniowych. Uszczelnienie zbiornika na złączach między prefabrykatami wykonane betonem natryskowym. Przekrycie zbiorników z prefabrykowanych płyt żelbetowych opartych na pierścieniach podpartych słupami żelbetowymi [1,2]:



Naprawa skorodowanego zbrojenia w żelbetowych płytach prefabrykowanych przekrycia zbiorników była **bezpośrednią przyczyną remontu zbiorników** wody pitnej (płyty o przekroju TT, grubości 30mm w osi płyty i 40mm na krawędzi płyty, z podłużnymi żebrami):



Objawy korozji zbrojenia prefabrykatów stropowych stwierdzono w trakcie eksploatacji zbiorników wody pitnej. Korozję prętów zbrojeniowych i konieczność wykonania napraw stwierdzono także na powierzchni wieńców żelbetowych podtrzymujących stropy w obydwu remontowanych zbiornikach:



Modernizacja została poprzedzona wymianą izolacji - uszczelnienia dachów zbiorników. Następnie rozpoczęto naprawę betonu powierzchni wewnętrznych. ustalono, że przeznaczone do naprawy płyty żebrowane stropu zbiornika wody pitnej zbrojone są siatką zgrzewaną z drutu 3mm. Zgodnie z PN-88/B-01807 „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji” określono, że płyty uszkodzone są w stopniu od III do V (stopień V określa się gdy występuje lokalne skorodowanie >10% przekroju zbrojenia lub też skorodowanie betonu w strefie ściskanej

w warstwie o grubości wywołującej stan graniczny elementu lub konstrukcji betonowej lub żelbetowej, lub gdy w konstrukcji betonowej powstał stan graniczny) [1,2].

**Naprawa płyty stropowej** każdego zbiornika wody pitnej rozpoczęła się od oczyszczenia powierzchni betonu przez piaskowanie. Jako ścierniwo używano wewnątrz zbiorników piasek kwarcowy, żużel pomiedziowy i wodę pod ciśnieniem nie wyższym niż 800 bar. Sprzęt naprawczy, brezentowe zbiorniki na wodę i ścierniwo ustawiono na zewnątrz remontowanych zbiorników:



Naprawa korodujących prętów zbrojeniowych polegała na oczyszczeniu w części dolnej tylko z luźnych produktów korozji. Do nanoszenia warstwy naprawczej wewnątrz zbiornika wody pitnej przygotowano szorstkie podłoże betonowe o odpowiednio nośnym szkielecie ziarna. Wymagania względem przygotowania podłoża do naprawy ustalono zgodnie z kartą informacyjną nanoszonej następnie naprawczej zaprawy natryskowej MuCis BS 39. Wykonując badania wytrzymałości powierzchniowej betonu na rozciąganie potwierdzono przez odrywanie naklejonych stempli (metoda pull-off), że oczyszczony i uszorstniony beton zbiornika wody pitnej nadaje się do naprawy przez pokrycie zaprawą:



Ponieważ skorodowanie zbrojenia i naprawa zbiornika wody pitnej spowodowane zostały zbyt małą grubością otuliny i skażeniem betonu przez jony chlorkowe (ze środków stosowanych do dezynfekcji wody pitnej), zdecydowano się na naprawę i uszczelnienie stropu zbiornika przez pokrycie całej powierzchni spodu antykorozyjną, mikrokrzemionkową zaprawą naprawczą MuCis BS 39. Zaprawa zastosowana do modernizacji zbiornika zdolna jest do pasywowania stali zbrojeniowej w betonie skażonym chlorkami:



Antykorozyjną zaprawę naprawczą MuCis BS 39 naniesiono na strop warstwą 25 mm, pompą Putzmeister do nakładania materiałów reprofilacyjnych. Naprawa stropu zbiornika wody pitnej została pozostawiona w stanie surowego natrysku zachowując estetyczną fakturę „baranka”:



**Naprawa ścian i słupów**, a zwłaszcza uszczelnienie porowatej powierzchni, miała na celu poprawienie sytuacji mikrobiologicznej wewnątrz modernizowanych zbiorników wody czystej. Ze względu na dobry stan techniczny powierzchni ścian, na wewnętrznej powierzchni płaszczy zbiorników wody wykonano uszczelnienie cienkowarstwowe (zabezpieczenie przeciwko przenikaniu wody) powłoką wodoszczelną. Po oczyszczeniu, przygotowaniu i zwilżeniu podłoża wodą pitną naniesiono zaprawę natryskową o grubości warstwy około 3 - 4 mm. Całą powierzchnię ścian zbiornika po natrysku zagęszczono i wygładzono obróbką ręczną. Naprawę pielęgnowano przez rozpylanie wody we wnętrzu zbiornika.

**Uszczelnienie i naprawa dna** zbiornika została rozpoczęta od badania wytrzymałości powierzchniowej betonu na rozciąganie (wytrzymałość na odrywanie od podłoża). Przez odrywanie naklejonych stempli (metoda pull-off) stwierdzono, że oczyszczony beton dna zbiornika jest zbyt słaby i naprawa dna nie może być wykonana przez pokrycie zaprawą mineralną MuCis BS 39:



Uszczelnienie dna obydwu modernizowanych zbiorników wody czystej rozpoczęto od skucia powierzchniowej warstwy betonu i przetransportowania gruzu przez wąskie otwory w stropach zbiorników na zewnątrz:



Następnie oczyszczono i uszczelniono dylatacje. Zasadnicza naprawa dna każdego zbiornika wody pitnej polegała na wykonaniu płyty żelbetowej z betonu towarowego C20/25:



Zbrojenie nowej płyty zakotwiono do płyty dennej zbiornika. Precyzyjnie wykształcono spadki i szczeliny dylatacyjne w linii dylatacji konstrukcyjnych dna:



Dla ograniczenia namnażania się bakterii po modernizacji zbiorników i zapewnienia wymaganej jakości wody przeznaczonej do spożycia, zastosowano tylko takie materiały naprawcze, które posiadały **atesty PZH** na kontakt z wodą pitną.

**Próba szczelności zbiornika** została wykonana wg PN-85/B-10702 i trwała trzy dni. Ubytki wody w zbiornikach nr 5 i 6 wyniosły odpowiednio 0,56 oraz 0,68 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dobę podczas gdy ubytek dopuszczalny wynosi 3 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dobę. Pomiary wykonywano komisyjnie, a uszczelnienie zbiornika zostało potwierdzone protokołem.

**W trakcie modernizacji zbiorników wody pitnej wykonano:** ok. 10000 m<sup>2</sup> czyszczenia, czyszczenia wodą i przygotowania powierzchni betonowych do naprawy, ok. 7000 m<sup>2</sup> napraw powierzchni ścian i stropów zbiorników metodą natryskiwania zaprawy mineralnej na bazie cementu portlandzkiego zawierającej mikrokrzemionkę i antykorozyjnej zaprawy natryskowej typu PCC, ok. 3000 m<sup>2</sup> nowej płyty żelbetowej, ok. 700 mb wykształcenia dylatacji, napraw i uszczelnienia dylatacji przeciwko wodzie napierającej, próby szczelności, płukanie wodą przeznaczoną do spożycia, dezynfekcję oraz badania bakteriologiczne wody pitnej [3].



#### Literatura:

- [1] Czkwianianc A., Kozicki J., Ryniecki M., Projekt budowlany wykonawczy remontu okrągłego zbiornika wody pitnej nr 5 zlokalizowanego na Stokach w Łodzi, Katedra Budownictwa Betonowego Politechniki Łódzkiej, Grudzień 2006r.
- [2] Czkwianianc A., Kozicki J., Ryniecki M., Projekt budowlany wykonawczy remontu okrągłego zbiornika wody pitnej nr 6 zlokalizowanego na Stokach w Łodzi, Katedra Budownictwa Betonowego Politechniki Łódzkiej, Grudzień 2006r.
- [3] dokumentacja budowy "Remont zbiorników okrągłych wody pitnej nr 5 i 6 - Zbiorniki Stoki przy ul. Pomorskiej 246 w Łodzi."

Gdynia, 2008.