

BIURO USŁUG INŻYNIERSKICH

Dr inż. Leszek Wysocki
ul. Bacciarellego 10F/9, 51-649 Wrocław

EKSPERTYZA TECHNICZNA ZBIORNIKA POPLUCZYN NA TERENIE SUW SERBY

ZLECAJĄCY: *Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.*
ul. Łąkowa 52, 67-200 Głogów

AUTORZY OPRACOWANIA: *mgr inż. Zuzanna Fyall*

dr inż. Leszek Wysocki

Wrocław, kwiecień 2019

1. Podstawa opracowania ekspertyzy

Podstawę opracowania ekspertyzy stanowi umowa nr TR:431-4/19 z dnia 11.02.2019 roku pomiędzy Zamawiającym – Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji w Głogowie (ul. Łąkowa 52, 67-200 Głogów) a Wykonawcą - Biurem Usług Inżynierskich (ul. Bacciarellego 10F/9, 51-649 Wrocław).

2. Cel i zakres opracowania

Celem jest opracowanie ekspertyzy technicznej trzykomorowego, żelbetowego zbiornika przeznaczonego na popłuczyny zlokalizowanego w Stacji Uzdatniania Wody w Głogowie.

3. Materiały wykorzystane do opracowania ekspertyzy

[3.1] Uzgodnienia z Użytkownikiem obiektu.

[3.2] PN- EN 206 – 1 Beton część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

[3.3] Czarnecki L., Emmons P.: Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych. Polski Cement 2003.

[3.4] PN-EN 1504 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji z betonu. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności.

[3.5] Fragmenty archiwalnej dokumentacji obiektu - Projekt podstawowy opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Zielonej Górze w 1976 roku.

[3.6] Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego obiektu wykonana przez autorów niniejszego opracowania.

[3.7] Wyniki przeglądu stanu technicznego, badań makroskopowych i badań wytrzymałości betonu na ściskanie wykonanych przez autorów opracowania.

[3.8] Neville A. M. : Właściwości betonu. Polski Cement, Kraków 2000.

[3.9] Instrukcja ITB Nr 210 Instrukcja stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu w konstrukcji.

[3.10] Norma PN-EN 1250-2: 2002 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2:

Badania nieniszczące – Oznaczenie liczby odbicia.

[3.11] Norma PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.

[3.12] Norma PN-EN 14487-1:2007 Beton Natryskowy - część 1: Definicje, wymagania i zgodność.

[3.13] Norma PN-EN 1542: 2000: Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

4. Ogólny opis obiektu

Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego zbiornika żelbetowego, trójkomorowego o wymiarach pojedynczej komory 30.0 m x 7.5 m i głębokości od 3.27 do 3.70 m. Konstrukcję obiektu zaprojektowano [3.5] z betonu R_w 170 (co odpowiada obecnej klasie C12/15) zbrojonego stalą 34 GS jako mur oporowy kątowny. Płytę denną przyjęto oddylatowaną od fundamentów ścian i podzieloną na płyty o wymiarach 5.95 m x 6.30 m i 5.0 m x 6.3 m. Przyjęto płytę o grubości 30 cm zbrojoną siatką (górną i dolną) z prętów o średnicy $\Phi = 10$ mm i rozstawie 20 cm. Płyta denna została posadowiona na warstwie chudego betonu o grubości 15 cm, na której ułożone zostały dwie warstwy papy. W projekcie przewidziano dwukrotne fluatowanie powierzchni betonu. Dla zwiększenia szczelności zbiornika zaprojektowano dodatek do betonu 4 ‰ wagi cementu (zapis z dokumentacji [3.5], prawdopodobnie miało być 4%). Zbiornik został wykonany w 1983 roku. Rzut zbiornika w załączeniu.

CZĘŚĆ I – OCENA STANU TECHNICZNEGO

1. Ocena aktualnego stanu technicznego obiektu

1.1. Przegląd stanu technicznego

W wyniku wykonanego przeglądu stanu technicznego obiektu stwierdzono następujące najważniejsze uszkodzenia:

- lokalnie korozję betonu z uszkodzeniem otuliny i odsłonięciem zbrojenia, fot.2 i 3,



Fot.2. Widok wnętrza jednej z komór zbiornika, widoczna lokalnie korozja betonu



Fot.3. Widok uszkodzeń korozyjnych betonu i odsłoniętego zbrojenia, widoczne zarysowania ścian

- lokalnie pionowe zarysowania ścian, fot. 3, 4 i 5,



Fot.4. Pionowe zarysowania ścian



Fot.5. Pionowe zarysowania ścian

- liczne uszkodzenia górnych krawędzi ścian, fot.6.



Fot.6. Uszkodzenia górnych krawędzi ścian spowodowane korozją mrozową

- uszkodzone są podpory stalowe pod rurami doprowadzającymi popłuczyny do zbiornika,
- barierki zabezpieczające są lokalnie mocno skorodowane (fot.6),
- w narożu zbiornika widoczne jest wyraźne obniżenie terenu spowodowane prawdopodobnie nieszczelnością ściany zbiornika.

1.2. Badania wytrzymałości betonu na ściskanie metodą sklerometryczną

Dla oceny wytrzymałości betonu na ściskanie wykonano badania sklerometryczne młotkiem Schmidta zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1250 oraz wytycznymi zawartymi w Instrukcji ITB Nr 210. Analizę uzyskanych wyników przeprowadzono w sposób przybliżony, wykorzystując równanie regresji proponowane w Instrukcji ITB Nr 210 w postaci:

$$f_c = 0.041 L^2 - 0.912 L + 7.3$$

gdzie: f_c – wytrzymałość kostkowa betonu na ściskanie [MPa]

L – wartość liczby odbicia [–]

Sklerometr, wykorzystany w badaniach, poddano kontroli technicznej przed i po badaniach. Stwierdzono, że urządzenie było w pełni sprawne. Do badań wybrano losowo 7 miejsc pomiarowych, a w każdym z tych miejsc pomiarowych wykonano, co najmniej 9 pomiarów sklerometrycznych. Stan wilgotnościowy badanego betonu określono jako wilgotny, w związku, z czym, zgodnie z Instrukcją ITB Nr 210, w przeprowadzonej analizie wyników uwzględniono wpływ wilgotności betonu, przyjmując współczynnik poprawkowy równy 1.12. Ponieważ wiek betonu w chwili badania wynosił > 3 lat, do obliczeń przyjęto, zgodnie z Instrukcją ITB Nr 210, współczynnik wieku równy 0.6.

Określenia wytrzymałości charakterystycznej badanego betonu dokonano zgodnie z PN-EN 13791 Norma ta stanowi, że w przypadku, kiedy mamy do dyspozycji od 3 do 14 wyników pomiaru wytrzymałości betonu w konstrukcji, wartość charakterystycznej wytrzymałości betonu na ściskanie, odpowiadająca wytrzymałości oznaczanej na próbkach sześciennych o wymiarach 150 x 150 x 150 mm ($f_{ck, is, cube}$), jest, dla danego miejsca pomiarowego, mniejszą z dwóch poniższych wartości:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k \quad \text{lub} \quad f_{ck, is} = f_{is, lowest} + 4$$

gdzie:

$f_{m(n), is}$ – średnia wartość wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcji uzyskana z „n” wyników jej pomiaru

$f_{is, lowest}$ – najmniejsza z uzyskanych wartości wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcji

Zmienna „k” jest natomiast uzależniona od liczby wyników badań. Właściwą wartość przyjmuje się zgodnie z Tabelą 1.

TABELA 1

liczba wyników	wartość zmiennej „k”
od 10 do 14	5
od 7 do 9	6
od 3 do 6	7

Wyniki pomiarów sklerometrycznych wytrzymałości betonu na ściskanie zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

miejsce pomiarowe	kąt	ODCZYT										L _{śr} [-]	$f_{c,oi}$ [MPa]	β [-]	$f_{oi,spr}$ [MPa]
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	0°	37	40	39	38	40	39	37	37	35	–	38.2	32.3	0.67	21.6
2	0°	35	37	36	42	35	35	35	39	36	–	36.7	29.1	0.67	19.5
3	0°	38	37	42	39	42	38	44	40	37	–	39.7	35.7	0.67	23.9
4	0°	35	33	39	40	39	38	40	35	33	–	36.9	29.5	0.67	19.8

5	0 ⁰	39	36	35	33	42	38	38	35	37	–	37. 0	29.7	0.67	19.9
6	0 ⁰	39	36	34	35	39	33	34	36	37	–	35. 9	27.4	0.67	18.4
7	0 ⁰	41	40	38	35	36	37	41	40	39	–	38. 6	33.2	0.67	22.2

Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie następujących parametrów charakteryzujących mechaniczne cechy badanego betonu:

- średnia wytrzymałość betonu na ściskanie $f_{cm,is} = 20.8 \text{ MPa}$
- najmniejsza uzyskana wartość wytrzymałości $f_{is,lowest} = 18.4 \text{ MPa}$
- odchylenie standardowe wytrzymałości $s = 1.89 \text{ MPa}$
- współczynnik zmienności wytrzymałości $v = 9.1 \%$

Oszacowanie klasy wytrzymałości badanego betonu.

Zgodnie z normą PN-EN 13791 przyjęto, że wytrzymałość charakterystyczna badanego betonu, odpowiadająca wytrzymałości oznaczanej na próbkach sześciennych o wymiarach 150 x 150 x 150 mm ($f_{ck,is,cube}$), jest mniejszą z dwóch poniższych wartości:

$$f_{ck,is,cube} \leq f_{cm(n),is} - k \quad \text{ i } \quad f_{ck,is,cube} \leq f_{is,lowest} + 4$$

gdzie: $k = 7$, dla liczby wyników pomiarów $n = 6$

$$f_{ck,is,cube} \leq 20.8 - 6 = 14.8 \text{ MPa} \approx 15.0 \text{ MPa} \quad \text{ oraz } \quad f_{ck,is,cube} \leq 18.4 + 4 = 22.4 \text{ MPa}$$

Na podstawie uzyskanych wyników badań, wartość wytrzymałości charakterystycznej badanego betonu można przyjąć jako nie większą niż **15.0 MPa** i zgodnie z normą PN-EN 206-1, oszacować jego klasę jako nie niższą niż **C12/15 (B15)**.

2. Ocena stanu technicznego zbiornika

Rysy widoczne na konstrukcji zbiornika mają charakter rys skurczowych. Nie stwierdzono rys innych niż regularne rysy pionowe. Podstawową przyczyną występujących zarysowań jest zbyt mały przekrój zbrojenia dla przeniesienia naprężeń rozciągających

wywołanych skurczem betonu. Dodatkową przyczyną zarysowań mogły być także obciążenia termiczne, których nie uwzględniono na etapie realizacji projektu konstrukcji zbiornika.

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od Zlecającego w procesie technologicznym nie są stosowane żadne środki chemiczne, w tym środki przyspieszające sedymentację osadów w popłuczynach. W związku z tym uszkodzenia betonu spowodowane są korozją mrozową oraz ługującą w połączeniu z niską jakością betonu. Z dostępnej dokumentacji projektowej nie wynika aby do realizacji zbiornika stosowano beton mrozoodporny. W projekcie zalecono realizację zbiornika z betonu R_w 170 z dodatkiem poprawiającym szczelność (Hydrobet), brak jest informacji o zastosowaniu środka napowietrzającego zapewniającego odpowiednią mrozoodporność.

Wyraźne zaniżenie terenu w jednym z naroży zbiornika może świadczyć o występującym punktowym przecieku, przez który przesączająca się woda wypłukiwała drobne frakcje gruntu.

Biorąc pod uwagę wyniki przeglądu stanu technicznego oraz wyniki badań parametrów wytrzymałościowych betonu, stan techniczny zbiornika ocenia się jako średni. Stan bezpieczeństwa obiektu aktualnie nie jest zagrożony. Proces skurczu betonu już się zakończył, tak więc stan zarysowań zbiornika można uznać za ustabilizowany. Jednak lokalnie procesy destrukcji betonu i zbrojenia są już zaawansowane i stan ten może ulec pogorszeniu do stopnia zagrażającego awarią konstrukcji. Ocenia się, że dalsza wieloletnia eksploatacja obiektu (przez okres kolejnych min. 25 lat) jest możliwa, konieczne jest jednak wykonanie zaleceń zawartych w pkt. 7.

3. Wnioski

3.1. Zarysowania konstrukcji zbiornika nie zagrażają jego bezpieczeństwu, są to rysy spowodowane skurczem betonu a ich stan jest ustabilizowany.

3.2. Konstrukcję obiektu wykonano z betonu stosunkowo niskiej jakości o klasie C12/15 (B15) o niewystarczającej mrozoodporności i jest to podstawowa przyczyna lokalnych uszkodzeń betonu i zbrojenia.

3.3. Możliwa jest dalsza wieloletnia eksploatacja obiektu pod warunkiem wykonania niezbędnych napraw.

CZĘŚĆ II – ZAKRES I TECHNOLOGIA PRAC NAPRAWCZYCH

1. Zakres prac remontowych

Stan techniczny zbiornika umożliwia jego remont i dalszą wieloletnią, bezpieczną eksploatację, konieczne jest jednak wykonanie następujących prac:

- oczyszczenie i zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia,
- wyczyszczenie hydrodynamiczne całej powierzchni wewnętrznej zbiornika, oraz zewnętrznych ścian w górnej części na wysokości około 50 cm,
- uzupełnienie ubytków betonu,
- ułożenie na dnie warstwy betonu o grubości od 6 do 8 cm, zachować układ dylatacji, które należy wypełnić elastycznym materiałem,
- pogrubienie (od strony wnętrza zbiornika) otuliny zbrojenia,
- istniejące regularne rysy pionowe na ścianach potraktować należy jak naturalne dylatacje, rysy należy naciąć (szerokość nacięcia nie mniejsza od około 8 mm) i wypełnić elastycznym kitem,
- wymienić istniejące barierki ochronne na barierki ze stali nierdzewnej,
- wymienić podpory pod rury doprowadzające popłuczyny,
- naprawić nieszczelność w ścianie zbiornika, uzupełnić grunt zasypowy i odtworzyć nawierzchnię betonową.

2. Technologia prac remontowych

2.1. Czyszczenie konstrukcji

Całą wewnętrzną powierzchnię ścian (oraz zewnętrzną do wysokości około 50 cm poniżej górnej krawędzi) i dna należy dokładnie oczyścić dla usunięcia zanieczyszczeń (osady żelaza) i osłabionego betonu. Celem czyszczenia jest także

usunięcie mleczka cementowego i "rozwiniecie" powierzchni betonu dla uzyskania lepszej przyczepności materiałów naprawczych. Odsłonięte zbrojenie należy oczyścić tylko z luźno przylegające rdzy, nie ma potrzeby czyszczenia zbrojenia do uzyskania lśniącej powierzchni. Zaleca się wykonanie czyszczenia metodą hydrodynamiczną, do czyszczenia użyć należy urządzenia o ciśnieniu **nie mniejszym** od 1500 bar, usunięcie mechaniczne większych nadlewek betonu. Dla oceny jakości czyszczenia, poza kontrolą wzrokową, wykonać należy w losowo wybranych punktach badania wytrzymałości betonu na rozciąganie (przyczepności na odrywanie) zgodnie z normą [3.13]. Minimalna wytrzymałość na odrywanie nie powinna być mniejsza od 1.5 MPa lub nie mniejsza od wytrzymałości betonu w konstrukcji zbiornika na rozciąganie (zerwanie stempla pomiarowego powinno nastąpić w betonie).

2.2. Uzupełnianie ubytków betonu

Konieczne jest uzupełnienie wszystkich większych ubytków betonu, małe ubytki betonu zostaną uzupełnione w procesie pogrubiania otuliny zbrojenia (patrz pkt.2.4). Przed uzupełnieniem ubytków betonu wykonać należy zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia i warstwę szepną, która zapewni dobre zespolenie materiału naprawczego z naprawianym betonem. Dodać należy, że niektóre systemy naprawcze nie przewidują konieczności stosowania tych prac. Na lepką warstwę odpowiedniego materiału warstwy szepnej (odpowiedniego do używanego materiału naprawczego) nałożyć należy natryskowo lub ręcznie materiał wypełniający ubytek. Do uzupełnienia lokalnych ubytków betonu, w tym na górnych krawędziach ścian, użyć można materiału mineralnego np. Immecret WP L (Immerbau), Rebet (MD Sp. z o.o.) lub EuroCret 20 (40) (Hufgard) lub innego o analogicznych właściwościach. Minimalne wymagania jakie powinien spełniać materiał naprawczy:

- odporność na środowiska o klasach ekspozycji XC4, XD3, XA1 i XF3 (klasy ekspozycji wg PN-EN 206),
- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza od wytrzymałości na ściskanie naprawianego betonu, nie ma potrzeby stosowania materiałów naprawczych o

wytrzymałości znacznie większej od wytrzymałości naprawianego betonu, wystarczająca będzie wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza od 25MPa,

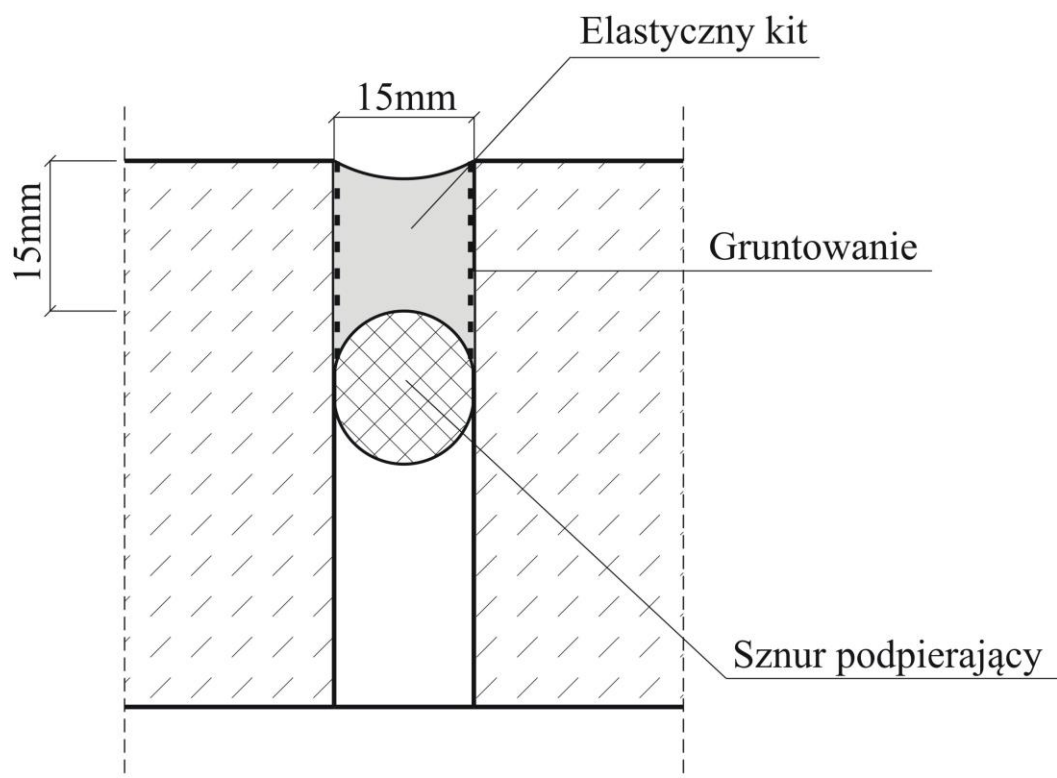
- przyczepność do podłoża równa wytrzymałości naprawianego betonu na rozciąganie (zerwanie stempla pomiarowego powinno wystąpić w naprawianym betonie) lub nie mniej od 1.5 MPa,
- moduł sprężystości materiału naprawczego powinien być zbliżony do modułu sprężystości naprawianego betonu i nie mniejszy od 20 GPa,
- możliwie mały skurcz (wskazany nie większy od 0.9 mm/m po 90 dniach),
- wskaźnik w/c nie większy od 0.55, na podstawie własnych doświadczeń zalecam aby wskaźnik w/c był nie większy od 0.5,
- odporność na działanie promieniowania UV,
- zawartość jonów chlorkowych nie większa od 0.05%.

Uzupełnienie ubytków betonu na górnych krawędziach ścian może wymagać lokalnie zastosowania szalowania. Konieczne jest ukształtowanie górnych powierzchni ścian ze spadkiem nie mniejszym od 2% w kierunku wnętrza zbiornika.

2.3. Wyrównanie dna zbiornika

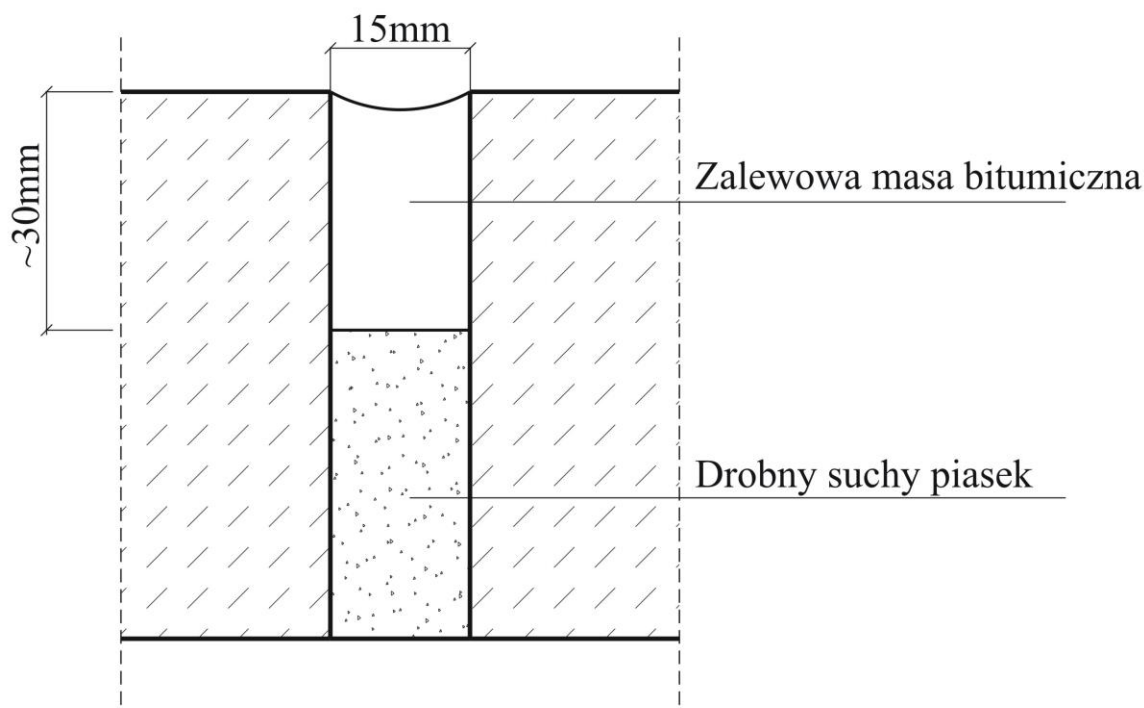
Ze względu na znaczne nierówności dna zaleca się ułożenie na dnie warstwy betonu o grubości od 6 do 8 cm z zachowaniem spadku w kierunku zagłębienia niezbędnego do wprowadzania pompy dla usuwania popłuczyn. Istniejący system drenażowy (fragment dna z widocznymi płytkami betonowymi) nie jest i nie będzie używany i należy ten fragment wypełnić betonem. Na tym fragmencie beton zazbroić prętami stalowymi o średnicy 6 mm i rozstawie 15 x 15 cm (górami i dołami).

Zachować należy istniejące dylatacje konstrukcyjne, szerokość szczelin dylatacyjnych przyjąć około 15 mm. Po stwardnieniu betonu szczeliny należy wypełnić elastycznym materiałem. Można zastosować kit elastyczny np. SikaFlex PRO 3 WF, schemat wypełnienia ilustruje rys.1.



Rys.1. Wypełnienie dylatacji elastycznym kitem

Szczeliny można też wypełnić bitumiczną masą zalewową, schemat takiego wypełnienia ilustruje rys.2.



Rys.2. Wypełnienie dylatacji masą zalewową

Zaleca się wypełnienie szczelin po upływie co najmniej 1 miesiąca od zakończenia betonowania dla ograniczenia wpływu skurczu betonu na wypełnienie.

Na dnie należy osadzić podpory dla rur doprowadzających popłuczyny, podpory wykonać można z rur ze stali nierdzewnej o średnicy około 150 mm, można także podpory wymurować z cegły klinkierowej (na jedną cegłę) stosując zaprawę przeznaczoną do cegły klinkierowej (wykonać należy dokładne spoinowanie).

Do wyrównania dna zastosować należy beton klasy C30/37, o wskaźniku w/c nie większym od 0.5, do wykonania betonu użyć należy cementu CEM IIIA 32.5.

2.4. Pogrubienie otuliny zbrojenia

Dla zapewnienia możliwości dalszej wieloletniej (minimum 25 lat) eksploatacji zbiornika konieczne jest pogrubienie (od strony wnętrza zbiornika) otuliny zbrojenia. Konieczne jest naniesienie warstwy zaprawy SPCC, można zastosować np. materiał Immecret WP L (Immerbau), Rebet (MD Sp. zo.o.) lub EuroCret 20 HSF (Hufgard) lub inny o analogicznych właściwościach. Materiał do pogrubienia otuliny powinien

spełniać wymagania określone dla materiału do uzupełniania ubytków betonu (patrz pkt.2.2. Grubość warstwy zaprawy SPCC należy przyjąć nie mniejszą od 10 mm, a na koronie ścian nie mniejszą od 15 mm, w miejscu łączenia ścian z dnem wykonać wyoblenie z materiału stosowanego do pogrubienia otuliny.

Istniejące regularne rysy pionowe na ścianach potraktować należy jak naturalne dylatacje. Położenie tych rys dokładnie oznaczyć i po stwardnieniu materiału do pogrubiania otuliny rysy należy naciąć (szerokość nacięcia około 8 mm) i wypełnić elastycznym kitem np. Sikaflex PRO 3 WF lub innym o analogicznych właściwościach wg schematu jak dla dylatacji płyty dennej. Spoiny te należy osłonić przed promieniowaniem UV pasmem blachy cynkowej o szerokości około 50 mm i grubości około 0.6 mm jednostronnie mechanicznie zamocowanym do podłoża. Inne rysy należy zaszpachlować zaprawą PCC.

W przypadku stwierdzenia przecieków wody przez rysę do ich uszczelnienia zaleca się użycie żywicy o małej lepkości np. MC Iniekt 2300 Top lub innej o równoważnych właściwościach.

2.5. Wypełnienie ubytku gruntu

W miejscu wyraźnego zaniżenia terenu, gdzie wystąpił ubytek gruntu konieczne jest uszczelnienie punktowe ściany zbiornika oraz uzupełnienie gruntu i nawierzchni betonowej. Uszczelnienie ściany zaleca się wykonać szybkością materiałem mineralnym, najkorzystniejsze będzie zastosowanie materiału Ombran W. Po uszczelnieniu ściany wykonać należy uzupełnienie wypłukanego gruntu. Do uzupełniania użyć należy dobrze zagęszczalnego piasku ($U > 5$). Piasek należy układać warstwami i dokładnie zagęścić. Po uzupełnieniu ubytku gruntu odtworzyć należy nawierzchnię betonową z betonu o następujących parametrach:

- klasa C35/45,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.5,
- odporność na klasy ekspozycji XC4, XD3, XA1 i XF3,
- minimalna zawartość cementu 320 kg/m³,
- minimalna zawartość powietrza 4 %.

2.6. Prace uzupełniające

Istniejące bariery ochronne wokół zbiornika należy wymienić, zaleca się zastosowanie barier ze stali nierdzewnej zgodnej z EN 10088-1 lub EN 10088-3 gatunku X6CrNiMoTi17-12-2.

Zaleca się rozważenie wymiany rur doprowadzających popłuczyny, na rury ze stali nierdzewnej.

Podpory pod rury doprowadzające popłuczyny zaleca się wymurować z cegły klinkierowej pełniej klasy 35 na mrozoodpornej zaprawie konfekcjonowanej przeznaczonej do klinkieru.

3. Odbiory robót

Odbiorom częściowym podlegać będą następujące roboty:

- czyszczenie powierzchni betonu, kontrola wzrokowa i badanie w losowo wybranych punktach wytrzymałości betonu na odrywanie,
- nacinanie istniejących rys, kontrola wzrokowa i pomiar szerokości i głębokości nacięcia,
- gruntowanie krawędzi rys przed wypełnieniem kitem elastycznym (lub masą bitumiczną), kontrola wzrokowa,
- osadzenie profili podpierających z pianki w szczelinach dylatacyjnych, kontrola wzrokowa i pomiar zagłębienia profili,
- murowanie podpór pod rury doprowadzające popłuczyny, kontrola wzrokowa
- ułożenie zbrojenia betonu na płycie dennej, kontrola wzrokowa i pomiary rozstawu prętów oraz grubości otuliny.

Dokumenty do odbioru częściowego:

- dokumenty dopuszczające materiały do stosowania na terenie Polski,
- deklaracja właściwości betonu dostarczona przez wytwórnię betonu,
- protokoły badania wytrzymałości betonu na rozciąganie (odrywanie), badania należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1542: 2000 *Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar*

przyczepności przez odrywanie. Wytrzymałość na odrywanie nie może być mniejsza od 1 MPa i nie mniejsza od wytrzymałości na odrywanie naprawianego betonu, wykonać należy minimum 5 pomiarów w każdej komorze w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru,

- protokół przeglądu wzrokowego wyczyszczonej powierzchni w tym zbrojenia,
- protokół przeglądu stanu zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia,
- protokół przeglądu nacięć rys, gruntowania ich krawędzi i osadzenia profili podpierających,

Odbiorowi końcowemu podlegać będą następujące roboty:

- przyczepność do podłoża nałożonej warstwy zaprawy SPCC i kontrola grubości warstwy tej zaprawy, badania należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1542, przyczepność nie może być mniejsza od 1 MPa i nie mniejsza od wytrzymałości na odrywanie naprawianego betonu, wykonać należy minimum 5 pomiarów w każdej komorze w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru, w miejscach tych zweryfikowana także zostanie grubość warstwy materiału, miejsca po wykonanych badaniach należy zaszpachlować używając materiału jak do pogrubiania otuliny zbrojenia,
- ułożenie betonu w płycie dennej, w przypadku wątpliwości dotyczących jakości betonu wykonać należy badania wytrzymałości betonu na ściskanie metodą sklerometryczną, ewentualne badania wykonać po upływie 60 dni dojrzewania betonu w temperaturze powyżej 15°C,
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych poprzez kontrolę wzrokową i badania makroskopowe przyczepności kitu (lub masy bitumicznej),
- osadzenie barierki poprzez kontrolę wzrokową,
- jakość prac związanych z murowaniem podpór pod rury doprowadzające popłuczyny.

RZUT ZBIORNIKA

