



Pracownia Budowlana PROJEKT SERVICE SZCZECIN

ul. Seledynowa 20
70-781 SZCZECIN

e-mail: prabud@prabud.pl
www.prabud.pl

Tel.: 0048 914 633 888

Fax: 0048 914 633 888

Mob.: 0048 502 122 999

Opracowanie techniczne

dotyczące ogólnej oceny stanu technicznego komory zbiornika oczyszczalni biologicznej znajdującej się przy ul. Świerczewskiego 44 w Unieście koło Mielna
sporządzone na zlecenie Przedsiębiorstwa Projektowo - Usługowego PROJ - EKO Spółka z o. o., mieszczącego się przy ul. Okrzei 18 w Pile



Numer opracowania

23/2013

Opracowali:

dr inż. Jan Bobkiewicz

Uprawnienia budowlane: 293/Sz/88

specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń

Sprawdziła:

inż. Barbara Bobkiewicz

Uprawnienia budowlane NB-7210/89/1979

specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń

mgr inż. Elżbieta Janczyńska

mgr inż. Adrian Jaroszek

inż. Małgorzata Bobkiewicz

Tomasz Judkowiak

UNIEŚCIE - SZCZECIN, czerwiec 2013 rok

SPIS TREŚCI

1. DANE PODSTAWOWE
 1. 1. Przedmiot opracowania
 1. 2. Przedmiot opracowania
 1. 3. Zakres opracowania
 1. 4. Materiały wykorzystane
 1. 5. Uwagi dodatkowe
2. PODSTAWOWE DANE PRZEDMIOTOWEJ KOMORY
3. PRZEPROWADZONE BADANIA ORAZ OGŁĘDZINY PRZEDMIOTOWEJ KOMORY ZBIORNIKA
4. OCENA STANU TECHNICZNEGO KOMORY ZBIORNIKA
5. MOŻLIWOŚCI MODERNIZACJI I NAPRAW KOMORY ZBIORNIKA
6. WNIOSKI
7. AUTORZY OPRACOWANIA

1. DANE PODSTAWOWE

1. 1. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia z dnia 26 czerwca 2013 roku, Przedsiębiorstwa Projektowo - Usługowego PROJ - EKO Spółka z o. o., mieszczącego się przy ul. Okrzei 18 w Pile.

1. 2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest istniejąca otwarta komora prostokątna osadnika kompleksu reaktora biologicznego na oczyszczalni ścieków mieszczącego się przy ul. Świerczewskiego 44 w Unieściu koło Mielna.

1. 3. Zakres opracowania

Ze względu na czas oraz okoliczności dotyczące wykonania podstawowych czynności umożliwiających sporządzenia niniejszego opracowania, obejmuje ono jedynie te czynności które można było wykonać w dniu 26 czerwca 2013 roku w godzinach wieczornych przy nieopóźnionym całkowicie zbiorniku. Czynnościami tymi były jedynie te czynności które można było dokonać w trakcie wizji lokalnej oi oględzin między innymi takie jak:

- sprawdzenie klasy betonu,
- ocenę stanu powierzchni przegród zbiornika,
- określenie rozmieszczenia prętów zbrojeniowych w skosach przy dnie przegrody,
- ogólną ocenę stanu technicznego zbiornika,
- przedstawienie zakresu wymaganych prac dla optymalnego rozwiązania problemu.

Ponadto zgodnie z ustaleniami w rozmowie telefonicznej z Panem Mirosławem Zygmuntem, zamieszczono możliwe odpowiedzi na zadane pytania dotyczące ewentualnych rozwiązań dotyczących możliwości podniesienia wysokości użytecznej przegród badanej komory przedmiotowego zbiornika oczyszczalni ścieków. Pytania te są następujące:

- czy skosy przy dnie ścian osadnika są konstrukcyjne,
- czy jest możliwość likwidacji skosów,
- czy jest możliwość z technologicznego punktu widzenia byłoby podniesienie zwierciadła ścieków o około 0.8 m,
- czy jest to możliwe i racjonalne pod względem kosztowym.

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz dokonanych oględzin, określono możliwości wykonania stosownych napraw i zabezpieczeń, przyjmując optymalne rozwiązania ze względu na następujące czynniki:

- termin wykonania ewentualnych prac,
- koszty wykonania poszczególnych zakresów prac modernizacyjnych,
- zwiększenie pojemności użytecznej komory zbiornika na podstawie wyników pomiarów oraz na podstawie oceny stanu technicznego komory zbiornika,
- likwidację przecieków oraz wykonanie powierzchniowych powłok ochronnych sugerowanymi sposobami naprawy.

1. 4. Materiały wykorzystane

Do niniejszego opracowania wykorzystano następujące materiały:

1. Ustawa Prawo budowlane (tekst jednolity) z dnia 07 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 156 poz. 1118 z dnia 01 września 2006 roku).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakres i formy projektu budowlanego (Dz. U nr 120 poz. 1133 z dnia 10 lipca 2003 roku z późniejszymi zmianami).
3. Instrukcja Silver Schmitd'a
4. Instrukcja detektora zbrojenia BOSH
5. Polskie Normy dotyczące zakresów przedmiotowej sprawy.
 - A. Polska Norma PN-B-03002: 1972. Konstrukcje murowe niezbrojone. Obliczenia i projektowanie.
 - B. Polska Norma PN-B-06250: 1988. Beton zwykły.
 - C. Polska Norma PN-B-03002: 2005. Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.
 - D. Polska Norma PN-B-02000: 1982. Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
 - E. Polska Norma PN-B-02001: 1982. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
 - F. Polska Norma PN-B-02003: 1982. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

1. 5. Uwagi dodatkowe

Niniejsze opracowanie techniczne stanowi własność autorską Pracowni Budowlanej PROJEKT SERVICE SZCZECIN Spółka z o. o. i jest objęte przepisami prawa zgodnie z Ustawą o prawach autorskich i prawach pokrewnych z dnia 04 lutego 1994 roku z późniejszymi zmianami.

Wykonane opracowanie nie może być rozpowszechniane i kopiowane oraz przekazywane osobom trzecim bez zgody i wiedzy jego autorów.

Opracowanie niniejsze może służyć jedynie do tych celów, dla których zostało sporządzone i tylko przez Zlecającego.

2. PODSTAWOWE DANE PRZEDMIOTOWEJ KOMORY

Przedmiotem niniejszego opracowania jest otwarta jedna komora otwartego zbiornika biologicznej oczyszczalni ścieków. Komora stanowi jedną z trzech części zbiornika wykonanego w żelbetowej technologii monolitycznej. Zbiornik wykonano około roku 1970.

Przedmiotowa komora zbiornika przedstawiono w ujęciu ogólnym na fot. 1., jest w kształcie prostokąta, której wymiary rzutu poziomego są następujące:

- szerokość wewnętrzna
- długość wewnętrzna
- wysokość wewnętrzna
- grubość przegród
- szerokość skosów 145 cm.



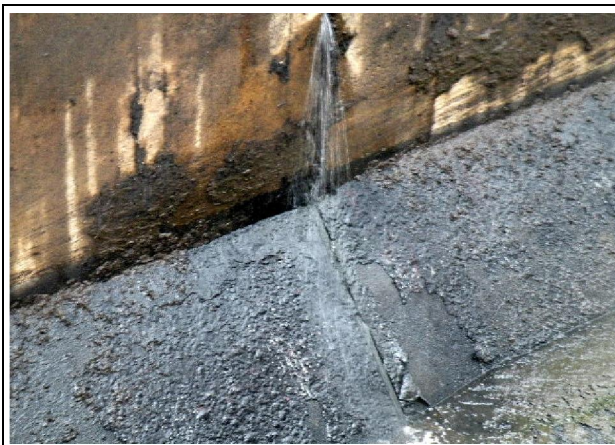
Fot. 1. Widok ogólny przedmiotowej otwartej prostokątnej komory zbiornika z poziomu pomostu



Fot. 3. Widok jednej ze ścian podłużnych przedmiotowej komory zbiornika z nielicznymi fragmentami pozostałości po powłokach izolacji powierzchniowych



Fot. 5. Widok ogólny przegrody zbiornika z nieszczelnością wskazaną czarną strzałką



Fot. 6. Widok szczegółowy nieszczelności przegrody ściennej wskazanej czarną strzałką na fot. 5

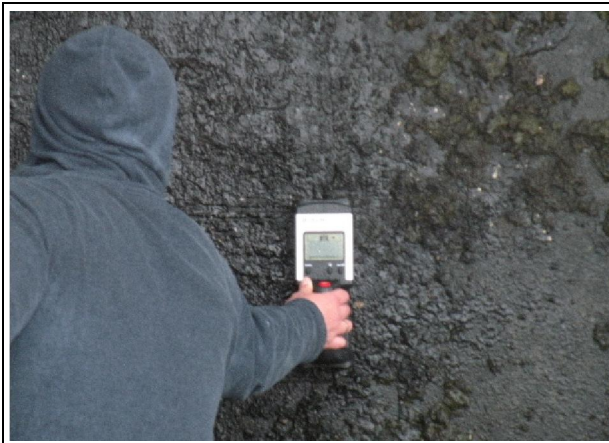


Fot. 7. Widok ogólny ruin murów oznaczonych symbolem RM07

3. PRZEPROWADZONE BADANIA ORAZ OGŁĘDZINY PRZEDMIOTOWEJ KOMORY ZBIORNIKA

W celu uzyskania oceny stanu technicznego, przeprowadzono szczegółowe oględziny widocznych powierzchni komory zbiornika. Bardzo wyraźnie należy nadmienić, że zbiornik w trakcie oględzin nie był całkowicie opróżniony, przez co były niemożliwe wykonanie pełnej oceny oraz wszystkich wymaganych badań.

Wykonano badania rozmieszczenia prętów zbrojeniowych w miejscu połączenia pionowej przegrody komory z płytą denną zbiornika (na powierzchni skosów) przy zastosowaniu detektora zbrojenia firmy BOSH typu D-tect 100.



Fot. 8. Wykrywanie rozmieszczenia prętów zbrojeniowych w miejscu połączenia przegrody ściennej z płytą denną (w skosie) przy wykorzystaniu lokalizatora

Pomiary dotyczące wytrzymałości betonu na ściskanie przeprowadzono przy zastosowaniu elektronicznego urządzenia pomiarowego firmy PROCEQ typu Silve Schmidt typu N.



Fot. 9. Widok jednego z pomiarów wytrzymałości betonu na ściskanie przy zastosowaniu sklerometru

Pomiary nieniszczące dla oceny wytrzymałości betonu na ściskanie przegród zbiornika przeprowadzono dla kilku losowo wybranych miejsc pomiarowych obejmujących swoim zakresem całą górną poziomą powierzchnię przegród zbiornika. Powierzchnia badanych fragmentów przegród zbiornika była pozioma i gładka. Miejsca pomiarowe, wybrane w sposób losowy, miały minimalną szerokość 25 cm. W każdym z przyjętych siedmiu miejsc pomiarowych dokonano po siedem odczytów liczby odbicia sklerometru.

Pomiary wykonano w temperaturze $+18^{\circ}\text{C}$ przy padającym deszczu.

Betony zbiornika zostały wykonane około roku 1970.

W czasie przeprowadzonych badań betony dla celów obliczeniowych miały ponad 1000 dni. Stan badanych betonów w trakcie badań był wilgotny.

Pomiarów dotyczących oceny wytrzymałości betonu dokonywano młotkiem Schmidt'a typu N w pozycji pionowej w dół. Zastosowany sklerometr jest urządzeniem elektronicznym, który w sposób automatyczny wprowadza poprawkę odczytu w zależności od położenia urządzenia. Oznacza to, że przyjęto odpowiednią wartość współczynnika korekcyjnego liczby odbicia $\Delta L = 0.0$ dla wszystkich poszczególnych badanych fragmentów betonu.

Przed wykonaniem pomiarów dokonano skalowania sklerometru jako urządzenia pomiarowego (młotka Schmidt'a). Odczyt uderzenia sklerometru na kowadło kalibracyjne przed badaniami wynosił 79, co dla testowej wartości 80 od uderzenia w kowadło stanowi znikomą różnicę oraz dopuszczalną wartość błędu. Wszystkie pomiary sklerometryczne korygowano dodatkowo poprawką zamieszczaną w odpowiedniej tabeli, jako wynikającą z różnicy odczytu urządzenia pomiarowego.

Otrzymane liczby odbicia sklerometru pomierzone we wszystkich wybranych losowo miejscach pomiarowych były zawarte w przedziale liczbowym od 29.0 do 34.5.

Wyniki obliczeń wartości średnich liczby odbicia badanych betonów przy wykorzystaniu metody sklerometrycznej zamieszczono w tablicy 1 w kolumnach od 3 do 9. W kolumnie 12 tabeli 1 oraz w kolumnie 12 tabeli 2 zamieszczono wyniki obliczeń wartości średnich liczb odbicia oraz odpowiednio w kolumnach 12 obu tablic zamieszczono wartości sprowadzonych liczby odbicia niezbędnych do obliczenia wytrzymałości betonów przegród zbiornika na ściskanie.

Tablica 1. Wyniki pomiarów liczby odbicia sklerometru dla oceny wytrzymałości betonu na ściskaniach zbiornika

1	Opis miejsc badanych betonów w miejscach pomiarowych	Wartości liczb odbicia sklerometru							Wartość średnia	Poprawka liczby odbicia	Wartość sprowadzona
		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇			
Lp											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Miejsce pomiarowe 1	32,0	31,0	33,0	32,5	32,5	34,0	33,0	32,57	-90	0,00
2	Miejsce pomiarowe 2	29,0	30,0	29,5	30,0	29,5	31,0	29,5	29,79	-90	0,00
3	miejsce pomiarowe 3	33,0	32,0	31,0	32,5	33,0	32,0	31,5	32,15	-90	0,00
4	miejsce pomiarowe 4	34,5	32,0	33,5	34,5	32,5	33,0	32,5	33,22	-90	0,00
5	miejsce pomiarowe 5	32,0	33,0	34,5	31,0	32,5	33,0	34,0	32,86	-90	0,00
6	miejsce pomiarowe 6	31,0	32,0	33,0	31,5	32,0	32,5	32,0	32,00	-90	0,00
7	miejsce pomiarowe 7	32,0	31,0	31,5	32,0	31,5	32,0	32,5	31,79	-90	0,00

Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 1, w której w kolumnie 12 pokazano obliczone wartości średnie sprowadzone liczby odbicia sklerometru. Na podstawie średniej wartości liczby odbicia, obliczono podstawowe wartości statystyczne niezbędne do obliczenia oraz oceny wytrzymałości betonów na ściskanie.

Wyniki wytrzymałości betonu na ściskanie opracowano na podstawie pomiarów sklerometrycznych, posługując się równaniem krzywej regresji o następującej postaci:

$$R = 0.03634 * L^2 - 0.8107 * L + 6.5255 \quad [\text{MPa}].$$

Ponadto wprowadzono współczynniki poprawkowe do wyników pomiarów sklerometrycznych, których wartości przyjęte jako następujące:

$C_1 = 1.04$ ze względu na wiek badanego betonu, który przyjęto na 20 dni,

$C_2 = 1.00$ ze względu na powietrzno - suchy stan betonu,

$C = C_1 * C_2 = 1.04 * 1.00 = 1.04$,

$R_k = C * R$,

dla rozkładu prawdopodobieństwa statystycznego oraz poziomu ufności $p = 0.95$, przyjęto

$$t = 1.64,$$

Wytrzymałości gwarantowane oraz współczynniki jednorodności betonu obliczono na podstawie wzorów:

$$R_{\min} = R_b^G = R_k - t * \sigma_R,$$

$$R_{\min} = f_{\min},$$

$$f_{c,cube}^G = R_b^G,$$

gdzie:

σ_R - odchylenie standardowe wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie ze wzorem:

$$\sigma_R = L * V_L * \sqrt{2 * a^2 * L^2 * (V_L^2 + 2) + 4 * a * b * L + b^2},$$

dla następujących współczynników:

$$a = 0.0363,$$

$$b = 0.8107,$$

t - parametr zależny od prawdopodobieństwa badanej wytrzymałości dla rozkładu prawdopodobieństwa symetrycznego oraz poziomu ufności $p = 0.95$ wynosi

$$t = 1.64,$$

V_R - współczynnik zmienności wytrzymałości obliczono na podstawie wzoru:

$$V_R = \sigma_R / R \cdot 100 \%,$$

k_R - współczynnik jednorodności betonu obliczony na podstawie wzoru:

$$k_R = R_{\min} / R_k = 1 - t \cdot \sigma_R.$$

Tablica 2. Wyniki obliczeń oceny wytrzymałości betonu na ściskaniach zbiornika z liczby odbicia sklerometru

2	Obliczone wartości statystyczne i wytrzymałościowe badanych betonów											
Lp	L_p	S_L	V_L	R MPa	R MPa	σ_R	C	R MPa	$R_b = f_{cd}$ MPa	V_R [%]	K_R	Klasa betonu
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	32,57	0,932	0,029	18,673	18,705	2,963	1,040	19,453	14,594	15,232	0,7502	15
2	29,79	0,636	0,021	14,619	14,633	1,580	1,040	15,219	12,627	10,383	0,8297	13
3	32,15	0,750	0,023	18,019	18,040	1,906	1,040	18,761	15,636	10,157	0,8334	16
4	33,22	0,989	0,030	19,698	19,733	2,537	1,040	20,523	16,362	12,361	0,7973	16
5	32,86	1,180	0,036	19,121	19,171	3,017	1,040	19,938	14,991	15,129	0,7519	15
6	32,00	0,598	0,019	17,775	17,808	1,515	1,040	18,521	16,036	8,182	0,8658	16
7	31,79	0,452	0,014	17,452	17,480	1,143	1,040	18,179	16,304	6,288	0,8969	16

Ocenę jednorodności betonu, dla betonu klasy B15, przeprowadzono na podstawie wartości współczynnika zmienności k_R , które dla przyjętych różnych miejsc pomiarowych wynoszą odpowiednio:

$V_R < 10$	- jednorodność bardzo dobra,
$11 < V_R < 13$	- jednorodność dobra,
$14 < V_R < 16$	- jednorodność średnia,
$17 < V_R < 20$	- jednorodność dostateczna,
$V_R > 20$	- jednorodność niedostateczna.

Obliczone wartości gwarantowane oraz określone jednorodności dla badanych betonów przedstawiono oddzielnie dla każdego badanego miejsca pomiarowego:

1) miejsce pomiarowe 1:

$$f_{c,cube}^G = R_b^G = 15 \text{ MPa, B 15, } V_R = 15.2 \%,$$

$$k_R = 0.75,$$

jednorodność średnia,

2) miejsce pomiarowe 2:

$$f_{c,cube}^G = R_b^G = 13 \text{ MPa, B 13, } V_R = 10.4 \%,$$

$$k_R = 0.83,$$

jednorodność dobra,

3) miejsce pomiarowe 3:

$$f_{c,cube}^G = R_b^G = 16 \text{ MPa, B 16, } V_R = 10.2 \%,$$

$$k_R = 0.83,$$

jednorodność dobra,

4) miejsce pomiarowe 4:

$$f_{c,cube}^G = R_b^G = 16 \text{ MPa, B 16, } V_R = 12.4 \%,$$

$$k_R = 0.80,$$

jednorodność dobra,

5) miejsce pomiarowe 5:

$$f_{c,cube}^G = R_b^G = 15 \text{ MPa}, B 15, V_R = 15.1 \%,$$

$$k_R = 0.75,$$

jednorodność bardzo dobra,

6) miejsce pomiarowe 6:

$$f_{c,cube}^G = R_b^G = 16 \text{ MPa}, B 16, V_R = 8.2 \%,$$

$$k_R = 0.87,$$

jednorodność bardzo dobra,

7) miejsce pomiarowe 7:

$$f_{c,cube}^G = R_b^G = 16 \text{ MPa}, B 16, V_R = 6.3 \%,$$

$$k_R = 0.90,$$

jednorodność bardzo dobra.

Wykonane betony posadzki są o jednakowej wytrzymałości oraz o jednorodności zawartej w granicach od 5 % do 10 %, co jest opisywane bardzo dobrą jednorodnością betonu.

Określona ich wytrzymałość na ściskanie jest zawarta w granicach odpowiadających klasie betonu od B 13 do B 16.

4. OCENA STANU TECHNICZNEGO KOMORY ZBIORNIKA

Oceną stanu technicznego przedmiotowej komory zbiornika przeprowadzono jedynie na podstawie udostępnionych powierzchni przegród komory zbiornika. Zbiornik w trakcie prowadzonych badań i oględzin nie był całkowicie opróżniony.

Przeprowadzona ocena ogólna stanu technicznego zbiornika jest dość dobra. Nie stwierdzono pęknięć na widocznych powierzchniach przegród komory zbiornika, co w przypadku tego typu konstrukcji jest czynnikiem o podstawowym najważniejszym znaczeniu.

Istniejąca znaczna szczelność (przeciek) występuje w miejscu, pionowej przerwy technologicznej w której znajduje się gumowa taśma uszczelniająca wbudowana w środku grubości ściany przegrody.

Wykonane połączenia pionowych przegród z dnem komory zbiornika (skosy) są elementami konstrukcyjnymi z prętami zbrojeniowymi o bardzo małym rozstawie mieszczącym się w granicach od 6 cm do 8 cm rozmieszczonym w obu kierunkach. Pręty zbrojeniowe są umieszczone około 5 cm od powierzchni skosów. Taki układ wbudowanych prętów zbrojeniowych oznacza, że ze względów bezpieczeństwa konstrukcji nie można dokonać likwidacji tych elementów, gdyż stanowią one elementy konstrukcyjne. Ponadto schemat statyczny komory zbiornika również uniemożliwia ich likwidację. Połączenia przegród (ścian i dna) komory zbiornika z zastosowaniem istniejącego kształtu, wynikają z rozkładu sił wewnętrznych i momentów zginających wymagających znaczącego wzrostu strefy ściskanej przekroju.

Na powierzchniach pionowych przegród komory zbiornika nie ma prawidłowych powłok ochronnych. Stwierdzono jedynie występowanie pozostałości po pierwotnie wykonanych powłokach ochronnych wykonanych z preparatów asfaltowych i bitumicznych. Oznacza to, że w przypadku wypełnionej komory zbiornika następuje trwałe stałe powolne niszczenie betonu w wyniku oddziaływania agresywnych związków ścieków komunalnych.

5. MOŻLIWOŚCI MODERNIZACJI I NAPRAW KOMORY ZBIORNIKA

Istnieje możliwość podniesienia wysokości przegród komory zbiornika, jednakże jest to rozwiązanie nieracjonalne wymagające zastosowania dodatkowych rozwiązań technicznych oraz znacznych środków finansowych bez gwarancji zachowania obecnego stanu technicznego przegród oraz bez gwarancji uzyskania planowanych efektów. Dodatkowe obciążenia w wyniku podwyższenia poziomu ścieków oraz powstałe z tego powodu zwiększone momenty zginające, mogą spowodować spękania przegród o bardzo kłopotliwych skutkach.

Sposobami ewentualnego podwyższenia przegród komory zbiornika może być zastosowanie jednego z wymienionych rozwiązań:

- dodatkowej sztywnej belki ściany wykonanej na górnej poziomej powierzchni zespolonej na istniejących ścianach komory zbiornika (wymagać to będzie prawidłowego zespolenia z nawierceniem wymaganych otworów dla wykonania prawidłowego usztywnienia części starej i części nowej,
- dodatkowych obustronnych wyższych powłok wykonanych przy istniejących przegrodach komory zbiornika,
- wykonanie całkowicie nowej przegrody w miejscach rozebranych istniejących przegród, jednakże po szczegółowej ocenie stanu technicznego dna zbiornika.

Jedno z możliwych rozwiązań podwyższające przegrody komory zbiornika z zastosowaniem dodatkowej sztywnej belki ściany wykonanej na górnej poziomej powierzchni zespolonej z zachowaniem istniejących przegród komory zbiornika, wymagać będzie między innymi:

- prawidłowego zespolenia z nawierceniem wymaganych otworów dla wbudowania łączników poziomych i pionowych,
- wykonania prawidłowego usztywnienia żelbetowych części starej i części nowej,
- wykonania sztywnej żelbetowej konstrukcji podłużnej belki ze ścianą będącą dodatkową przegrodą podwyższającą.

Rozwiązanie to jednak nie gwarantuje prawidłowego stanu przegród, ponieważ w wyniku zwiększonych obciążeń mogą wystąpić niekontrolowane uszkodzenia przegród komory.

Inne z możliwych rozwiązań podwyższające przegrody komory zbiornika z zastosowaniem dodatkowych elementów żelbetowych przegród z wykorzystaniem istniejących przegród komory zbiornika jako formy, wymagać będzie między innymi:

- prawidłowego zespolenia z nawierceniem wymaganych otworów o bardzo dużej liczbie dla wbudowania specjalnie zaprojektowanych łączników zespalających wszystkie warstwy żelbetowe poszczególnych przegród,
- wykonania nowych dwóch warstw żelbetowych przegród po obu stronach dla każdej istniejącej przegrody komory,
- wykonania sztywnej żelbetowej konstrukcji podłużnej w formie belki ze ścianą stanowiącej dodatkową przegrodą podwyższającą,

Rozwiązanie to powoduje ograniczenie istniejącej objętości komory o grubości dodatkowych konstrukcji żelbetowych oraz nie gwarantuje zachowania prawidłowego stanu technicznego nowego układu przegród w miejscu połączenia z płytą denną komory. W wyniku zwiększonych obciążeń spowodowanych oddziaływaniem napory ścieków mogą wystąpić niekontrolowane uszkodzenia w strefie utwierdzenia pionowych przegród w nowym układzie konstrukcyjnym komory w jej płycie dennej.

Kolejnym możliwym rozwiązaniem podwyższającym przegrody komory zbiornika z wykonaniem całkowicie nowych elementów żelbetowych, z rozbiórką istniejących przegród komory, wymagać będzie między innymi:

- wykonania nowych przegród w miejscu rozebranych istniejących przegród komory,
- prawidłowego zespolenia z nawierceniem wymaganych otworów dla wbudowania łączników zespalających w miejscu utwierdzenia nowej podwyższonej przegrody w płycie dennej komory zbiornika,

- wykonania połączenia przegród w płycie dennej z zapewnieniem wymaganej szczelności i nośności połączenia.

Rozwiązanie to wymaga zagwarantowania prawidłowego połączenia przegród komory w miejscu połączenia z nieznaną i niezbadaną płytą denną komory. W wyniku zwiększonych obciążeń mogą wystąpić niekontrolowane uszkodzenia w strefie utwierdzenia pionowych przegród komory w jej płycie dennej.

Na podstawie otrzymanych wyników pomiarów oraz na podstawie ogólnej oceny stanu istniejącego przedmiotowej komory zbiornika, uwzględniając między innymi:

- czas i termin wykonania napraw i modernizacji,
- koszty wykonania poszczególnych zakresów prac modernizacyjnych,
- zakres planowanych prac modernizacyjnych lub remontowych,
- korzyści z ewentualnej nadbudowy (zwiększającej pojemność zbiornika),
- zwiększenie pojemności użytecznej komory zbiornika na podstawie wyników pomiarów oraz na podstawie oceny stanu technicznego komory zbiornika,
- likwidację przecieków oraz wykonanie powierzchniowych powłok ochronnych sugerowanymi sposobami naprawy.

przyjęto że optymalnym rozwiązaniem problemu jest pozostawieniem przedmiotowej komory zbiornika w niezmienionej konstrukcji oraz w niezmienionym układzie geometrycznym z wykonaniem koniecznych napraw i nowych powłok ochronnych zabezpieczających istniejące betony. Jest to również rozwiązanie racjonalne pod względem kosztowym.

6. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych oględzin i wykonanych badań należy sformułować następujące wnioski ogólne i szczegółowe:

- Niepełne badania oraz przeprowadzone częściowe pomiary dokonane w komorze zbiornika, która nie została całkowicie opróżniona, uniemożliwiły ocenę płyty dennej zbiornika oraz nie pozwoliły na przeprowadzenie wszystkich koniecznych badań i pomiarów. Pomimo tego otrzymane wyniki badań i pomiarów pozwalają na przyjęcie zamieszczonych ocen i wyników badań jako wyników reprezentatywnych dla całej przedmiotowej komory zbiornika.
- Stan techniczny istniejącej żelbetowej komory zbiornika jest w dość dobrym stanie technicznym. Stan ten dotyczy jedynie elementów żelbetowych komory zbiornika. Nie zauważono zarysowań i pęknięć na pionowych przegrodach zbiornika.
- Klasa betonu żelbetowych przegród zbiornika, oceniona na podstawie wyników pomiarów sklerometrycznych, odpowiada średniej klasie betonu B 15.
- Optymalnym rozwiązaniem problemu jest pozostawieniem przedmiotowej komory zbiornika w niezmienionej konstrukcji oraz w niezmienionym układzie geometrycznym z wykonaniem koniecznych napraw i nowych powłok ochronnych zabezpieczających istniejące betony. Jest to również rozwiązanie racjonalne pod względem kosztowym.
- Dla przeprowadzenia pełnej oceny żelbetowych przegród zbiornika, w celu rozpoznania stanu zagrożenia stalowych prętów zbrojeniowych wymagane byłyby między innymi dodatkowe badania rezystywności betonu przy wykorzystaniu pomiarowego elektronicznego urządzenia pomiarowego wraz ze szczegółowymi oględzinami płyty dennej zbiornika.

7. AUTORZY OPRACOWANIA

dr inż. Jan A. Bobkiewicz

mgr inż. Elżbieta Janczyńska

inż. Małgorzata Bobkiewicz

Tomasz Judkowiak

Za Zespół

dr inż. Jan A. Bobkiewicz

Członek Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
Numer ewidencyjny: ZAP/BO/3720/2002

Audytor i Doradca Energetyczny Nr 2/150664/07 z dnia 25 czerwca 2007 roku
wpisany do Rejestru Krajowej Agencji Poszanowania Energii KAPE 2007/229

Stwierdzenia przygotowania zawodowego wydane przez Urząd Wojewódzki w Szczecinie do pełnienia funkcji projektanta
w budownictwie numer ewidencyjny: 293/Sz/88
do pełnienia funkcji kierownika budowy i robót numer ewidencyjny: 205/Sz/81

Rzeczoznawca Budowlany wpisany do Krajowego Rejestru Rzeczoznawców Budowlanych
pod poz. 370/2002/R/C przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego
dnia 19 grudnia 2002 roku na mocy decyzji nr 11/Rz/2002 z dnia 25 listopada 2002 roku
wydanej przez Wojewodę Zachodniopomorskiego

Certyfikat Polskiego Komitetu Geotechniki Nr 0185 z dnia 11 kwietnia 2004 roku
International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering
Polish Committee on Geotechnics Membership Numbers POL050009

Unieście - Szczecin, czerwiec 2013 rok