

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY

OBIEKT: Wydzielona Komora Fermentacyjna
WKFZ nr 26/3

LOKALIZACJA: Oczyszczalnia Ścieków FORDON
w Bydgoszczy

TEMAT: Remont powierzchni wewnętrznych

ZAMAWIAJĄCY: Miejskie Wodociągi i Kanalizacja
w Bydgoszczy sp. z o.o.
ul. Toruńska 103
85-817 Bydgoszcz

PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Banaś

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Krzysztof Świstowski

grudzień 2021 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Podstawa opracowania
2. OPIS TECHNICZNY ZAMKNIĘTEJ KOMORY FERMENTACYJNEJ
3. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO
4. OPIS PRZYJĘTEGO SYSTEMU NAPRAWCZEGO
 - 4.1. Przygotowanie powierzchni
 - 4.2. Ocena i klasyfikacja uszkodzeń
 - 4.3. Naprawa pęknięć i lokalnych ubytków
 - 4.3.1. Naprawa pęknięć
 - 4.3.2. Naprawa lokalnych ubytków
5. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWEJ PONIŻEJ STREFY ZMIENNEGO ZWIERCIADŁA ŚCIEKÓW
6. ZABEZPIECZENIE STREFY GAZOWEJ I ZMIENNEGO ZWIERCIADŁA ŚCIEKÓW
7. USZCZELNIENIE STYKU FUNDAMENTU I PŁASZCZA
8. UWAGI KOŃCOWE
9. WYTYCZNE DOTYCZĄCE ORGANIZACJI ROBÓT ORAZ WARUNKÓW BHP
10. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I WERYFIKATORA
11. RYSUNKI
 - 11.1. Plan lokalizacyjny
 - 11.2. Rzut zbiornika
 - 11.3. Przekrój obiektu z zaznaczeniem projektowanych elementów
 - 11.4. Szczegół iniekcji rys
 - 11.5. Szczegół uszczelnienia styku płaszcza z fundamentem

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Wydzielona Komora Fermentacyjna Zamknięta (obiekt nr 26/3) o pojemności czynnej 4 300m³, zlokalizowana na terenie Oczyszczalni Ścieków FORDON w Bydgoszczy.

Celem opracowania jest podanie sposobu naprawy oraz zabezpieczenia konstrukcji zbiornika od strony wewnętrznej, w oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną, posiadaną dokumentację projektową oraz informacje i zalecenia użytkownika.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa nr ZP-RZ/0214/2020 zawarta z zamawiającym, Miejskimi Wodociągami i Kanalizacją w Bydgoszczy sp. z o.o., z siedzibą w Bydgoszczy przy ul. Toruńskiej 103,
- Projekt konstrukcyjny (rysunki budowlane) Wydzielonej komory fermentacyjnej (WKFZ), opracowany przez Firmę Konsultacyjno- Projektową Gospodarki Wodno- Ściekowej „WADIS” Sp. z o.o. w Bydgoszczy w kwietniu 2008 roku,
- Informacje techniczne dotyczące zbiornika otrzymane od zamawiającego,
- Zdjęcia wykonane przy pomocy kamery podczas wizji lokalnej,
- Dokumentacja fotograficzna wykonana w czasie oględzin przez autora projektu,
- doświadczenia własne autora opracowania.

2. OPIS TECHNICZNY ZAMKNIĘTEJ KOMORY FERMENTACYJNEJ

Wydzielona Komora Fermentacyjna Zamknięta oznaczona numerem 26/3 zaprojektowana została jako zbiornik nadziemny, cylindryczny, posadowiony na fundamencie żelbetowym. Płaszcz komory oraz jego kopuła w kształcie ściętego stożka i fundament

wykonane zostały w konstrukcji żelbetowej z betonu klasy B37. Zbiornik ma średnicę wewnętrzną 18,00m i wysokość całkowitą 23,07m, z czego wysokość płaszcza wynosi 20,44m a stożka 2,63m.

Płyta denna, fundamentowa posiada zmienną grubość od 0,4m w części środkowej, poprzez 1,20m w pierścieniu środkowym do 2,05m w pierścieniu zewnętrznym, na którym posadowione są ściany.

Grubość płaszcza zewnętrznego 50cm, stożka górnego 25cm.

W stożku górnym umieszczony został właz kontrolny o średnicy \varnothing 600 z wziernikiem. Właz kontrolny umieszczony został również w płaszczu zbiornika, na poziomie jego styku z płytą fundamentową. Komora wyposażona jest w mieszadło mechaniczne z rurą centralną (podczas wizji lokalnej urządzenie było zdemontowane).

Wewnętrzne powierzchnie betonowe zbiornika zabezpieczone były powłoką z żywicy epoksydowej, natomiast od strony zewnętrznej płaszcza ocieplony został prefabrykatami termoizolacyjnymi.

Rzędna posadowienia płyty dennej (27,45m n.p.m.) znajdowała się powyżej ustabilizowanego poziomu wody gruntowej (27,00m n.p.m.).

3. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

Ocenę stanu technicznego wewnętrznej powierzchni płaszcza żelbetowego oraz pokrywających go powłok przeprowadzono w oparciu o wizję lokalną i badania miejsc, do których możliwy był dostęp po opróżnieniu komory. Oględzin dokonano z poziomu wejścia do zbiornika, które znajduje się na styku dolnego leja i płaszcza. Należy podkreślić, że warunki w jakich przeprowadzano wizję były niezwykle trudne z uwagi na brak rusztowania umożliwiającego szczegółową ocenę wyższych partii zbiornika i jego kopuły, brak odpowiedniego oświetlenia, itp.

W górnych partiach zbiornika, zarówno na wewnętrznej powierzchni kopuły jak i ścian, widoczne były rozległe ubytki powłoki żywicznej. Zdjęcia nr 1 i 2 przedstawiają zrobione przy użyciu kamery fotografie, które obrazują zakres tego zjawiska. Trudno jest

jednoznacznie określić, czy ciemniejszy pas na styku górnego stożka i płaszcza (Fot.3) spowodowany został przez osad lub inne zanieczyszczenia, czy też są to pozostałości powłoki ochronnej. Z braku bezpośredniego dostępu do kopuły trudno było sprawdzić stan betonu, z którego wykonana została kopuła. Biorąc pod uwagę fakt, że górna część zbiornika jest narażona na silną agresję chemiczną z powodu zachodzącej w ściekach fermentacji metanowej, za wysoce prawdopodobną należy uznać możliwość uszkodzenia otuliny zbrojenia.



Fot.1,2. Widok ogólny górnych partii zbiornika.



Fot.3. Styk górnego stożka komory z płaszczem.

Oględziny cylindrycznej ściany zbiornika wykazały, że pokrywająca je żywica uległa całkowitemu odspojeniu od podłoża (Fot.4,5,6). W miejscach gdzie trzymała się ona płaszcz, widoczne były pęcherze świadczące o całkowitym braku przyczepności pomiędzy betonem i powłoką (Fot.7,8).





Fot.4,5,6. Wewnętrzna powierzchnia płaszcza zbiornika pozbawiona żywicy.



Fot.7,8. Pęcherze w miejscach odspojenia powłoki od betonu.

Zniszczenia powłoki stwierdzono również na powierzchni dolnego stożka komory. Widoczne na zdjęciu nr 9 pęknięcia sugerują, że żywica, podobnie jak w przypadku ściany, jest odspojona od podłoża i straciła swoje właściwości ochronne. Potwierdzają to również widoczne na fotografii nr 9 ubytki powłoki.



Fot.9. Fragmenty zniszczonej powłoki na powierzchni dna komory.

W ramach wizji lokalnej dokonano również szczegółowych oględzin oderwanych od podłoża fragmentów powłoki żywicznej. O ile od strony zewnętrznej (pozostającej w kontakcie ze ściekami) nie stwierdzono poważniejszych uszkodzeń warstwy ochronnej, to na drugiej stronie, w większości przypadków, widoczna była szpachlówka mineralna (Fot.10,11). Badania makroskopowe podłoża betonowego w dostępnych podczas oględzin obszarach wykazały, że jest ono nośne, nie posiada ubytków i poważniejszych uszkodzeń. Na jego powierzchni, w niektórych miejscach, widoczne były pozostałości szpachlówki mineralnej.





Fot.10,11. Fragmenty powłoki żywicznej z resztkami szpachłówki mineralnej.

WNIOSKI:

1. Powłoka żywiczna stanowiąca zabezpieczenie betonu wewnątrz komory jest odspojona od podłoża i nadaje się do całkowitej wymiany.
2. Oględziny fragmentów powłoki wskazują, że nie uległa ona zniszczeniu pod wpływem ścieków lecz pozbawiona została przyczepności do podłoża betonowego w warstwie znajdującej się pod nią szpachłówki mineralnej.

4. OPIS PRZYJĘTEGO SYSTEMU NAPRAWCZEGO

Na podstawie rezultatów wizji lokalnej, oceny aktualnego stanu technicznego wewnętrznych powierzchni zbiornika oraz warunków jego pracy, przyjęto sposób naprawy obiektu składający się z następujących etapów:

- przygotowanie powierzchni
- ocena i klasyfikacja uszkodzeń
- naprawa rys i lokalnych ubytków podłoża
- zabezpieczenie dna i płaszcza zbiornika poniżej strefy zmiennego zwierciadła ścieków

- wykonanie zabezpieczenia strefy gazowej i zmiennego zwierciadła ścieków
- uszczelnienie styku fundamentu zbiornika z płaszczem betonowym

4.1. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

- a) Prawidłowe przygotowanie wewnętrznej powierzchni zbiornika pod planowaną naprawę stanowi podstawowy warunek jej właściwej realizacji i skuteczności. Podłożem do naprawy i zabezpieczenia zerodowanych fragmentów konstrukcji winien być „zdrowy” beton o wytrzymałości co najmniej 1,5MPa na odrywanie. W tym celu konieczne jest oczyszczenie całej wewnętrznej powierzchni zbiornika (przykrycia, płaszcza i dolnego leja) oraz usunięcie z niej wszystkich luźnych i niezwiązanych z podłożem fragmentów istniejących powłok izolacyjnych, resztek szpachlówki, betonu, pozostałości mleczka cementowego, itp. Wierzchnią warstwę należy zdjąć tak głęboko, aż zostanie odsłonięty nienaruszony, nieskorodowany oraz pozbawiony wszelkich zanieczyszczeń beton.
- b) Wszystkie wewnętrzne powierzchnie betonowe zbiornika, po usunięciu opisanych wyżej luźnych fragmentów powłok, betonu i zanieczyszczeń, należy oczyścić metodą strumieniowości (piaskowanie) aż do uzyskania stopnia przygotowania powierzchni Sa 2,5 – 3.

4.2. OCENA I KLASYFIKACJA USZKODZEŃ

Po oczyszczeniu i wypiaskowaniu wewnętrznych powierzchni komory (4.1.) należy dokładnie ocenić ich stan techniczny.

Zakłada się, że w miejscach gdzie powłoka zabezpieczająca uległa uszkodzeniu i została usunięta w trakcie prac przygotowawczych, mogą występować strukturalne uszkodzenia podłoża betonowego. Lokalizację takich miejsc należy dokładnie zinwentaryzować i przygotować je do naprawy, przyjmując właściwą metodę regeneracji powierzchni.

4.3. NAPRAWA PĘKNIĘĆ I LOKALNYCH UBYTKÓW

4.3.1. NAPRAWA PĘKNIĘĆ

W przypadku stwierdzenia w podłożu betonowym obecności rys mogących mieć wpływ na szczelność konstrukcji, zaprojektowano rozwiązanie mające na celu uszczelnienie pękniętych miejsc, które wyeliminuje możliwość penetracji ścieków do wnętrza konstrukcji zbiornika. W tym celu należy zastosować żywicę poliuretanową, bezrozpuszczalnikową, twardniejącą pod wpływem wilgoci i posiadającą właściwości pęczniące. Konieczne jest użycie preparatu przeznaczonego do stosowania w środowisku mokrym i wilgotnym. Żywicę należy aplikować metodą iniekcji ciśnieniowej, za pomocą pakerów mocowanych w otworach wierconych lub klejonych na powierzchni rysy. Odstęp pomiędzy otworami iniekcyjnymi winien wynosić ok. 1 – 1,5 raza głębokości rysy. Otwory należy wiercić pod kątem 45° w taki sposób, aby przeciąć linię zarysowania. Ciśnienie mierzone pod pakerem nie powinno przekraczać wartości 70 barów. Możliwość prawidłowego wykonania iniekcji należy sprawdzić wdmuchując sprężone powietrze do pakerów. Podczas tej operacji drożny może być jedynie paker sprawdzany oraz bezpośrednio z nim sąsiadujący. Pozostałe muszą być zamknięte. Iniekcję należy rozpocząć od najniżej zamocowanego pakera i wtłaczać żywicę tak długo, aż zacznie wyciekać przez najbliższej zainstalowany paker. Wówczas należy rozpocząć wtłaczanie żywicy przez ten paker i kontynuować je do momentu jej wypłynięcia przez kolejny, najbliższy, itd. Należy powtórzyć wtłaczanie po upływie ok. 15 – 30 minut po zakończeniu pierwotnego, unikając w ten sposób pozostawiania pustych, niewypełnionych przestrzeni. Do wykonania iniekcji proponuje się zastosowanie materiału o parametrach wyszczególnionych w specyfikacji technicznej.

4.3.2 NAPRAWA LOKALNYCH UBYTKÓW

Odsłonięte oraz oczyszczone podaną w p-cie 4.1. metodą zbrojenie konstrukcji, należy zabezpieczyć w sposób skuteczny i trwały przed dalszą korozją i zniszczeniem. Do tego celu przewiduje się zastosowanie 1-komponentowej, mineralnej substancji sporządzonej na bazie modyfikowanego żywicą cementu i wchodzącej

w skład przyjętego do naprawy systemu PCC. Użycie takiego preparatu konieczne jest z następujących względów:

- Zastosowanie materiałów wchodzących w skład jednej technologii gwarantuje wzajemną współpracę poszczególnych składników systemu i eliminuje możliwość kolizji chemicznych między nimi.
- W połączeniu z innymi materiałami naprawczymi serii, stanowi on bardzo dobrą ochronę dla betonów zagrożonych korozją chlorkową oraz innymi agresywnymi dla stali związkami zawartymi w wodzie.
- 1-komponentowy skład preparatu w znacznym stopniu eliminuje możliwość wystąpienia błędów wykonawczych.

Aplikacja preparatu winna odbywać się ściśle według zaleceń producenta materiału oraz w optymalnych warunkach zewnętrznych (odpowiednia temperatura i wilgotność, wentylacja, itp.). Przystąpienie do dalszych czynności naprawczych może się odbyć po minimalnym okresie sezonowania zaprawy, który winien być określony w karcie technicznej preparatu. Proponuje się zastosowanie materiału o parametrach wyszczególnionych w specyfikacji technicznej.

Po zabezpieczeniu zbrojenia w opisany wyżej sposób, wypiaśkowane i zwilżone podłoże należy pokryć mineralną powłoką mostkującą. W ramach istniejących systemów PCC jest to najczęściej proszkowa substancja wykonana na bazie cementu modyfikowanego żywicą syntetyczną, która umożliwia łączenie oraz przeniesienie naprężeń pomiędzy starymi i nowymi warstwami betonu w procesie rekonstrukcji inżynierskich konstrukcji betonowych.

Preparat musi odznaczać się wysoką przyczepnością do podłoża, również w obecności wody i wilgoci. Gwarancją jego skutecznej pracy jest ułożenie go na podłożu, którego wytrzymałość na zrywanie nie może być mniejsza niż $1,5 \text{ N/mm}^2$. Ponieważ do naprawy ubytków przyjęto system mineralny, niezbędne jest stosowanie zasady układania poszczególnych składników systemu metodą „mokre na mokre”.

Aplikacja preparatu winna odbywać się ściśle według zaleceń producenta materiału oraz w optymalnych warunkach otoczenia (odpowiednia temperatura i wilgotność, prawidłowa wentylacja, itp.). Przystąpienie do dalszych czynności naprawczych może się

odbyć po minimalnym okresie sezonowania zaprawy, który winien być określony w karcie technicznej preparatu. Projektuje się zastosowanie materiału o parametrach wyszczególnionych w specyfikacji technicznej.

Do uzupełnienia ubytków betonu i odtworzenia pierwotnego kształtu konstrukcji betonowej należy użyć mineralnej zaprawy naprawczej modyfikowanej żywicą polimerową i zbrojonej włóknem szklanym. Zaprawa musi być częścią systemu PCC, w skład którego wchodzi pozostałe preparaty użyte do naprawy. Zastosowana zaprawa winna spełniać następujące warunki:

- posiadać bardzo wysoką przyczepność do betonu (ponad 2 N/mm^2),
- odznaczać się wytrzymałością końcową na ściskanie nie mniejszą niż 45 N/mm^2 ,
- maksymalna średnica użytego do produkcji zaprawy kruszywa nie może być większa niż 2 mm,

Powierzchnię naprawionego ubytku należy wyrównać przy użyciu szpachlówki siarczanoodpornej szpachlówki PCC wzmocnionej włóknami polpropylenowymi. Szpachlówka musi być częścią systemu PCC, w skład którego wchodzi pozostałe preparaty użyte do naprawy. Grubość wykonanej warstwy powinna wynosić od 2 do 5 mm a użyta zaprawa winna spełniać następujące warunki:

- posiadać wysoką przyczepność do betonu (minimum $1,5 \text{ N/mm}^2$),
- odznaczać się wytrzymałością końcową na ściskanie nie mniejszą niż 45 N/mm^2 ,
- uziarnienie kruszywa, które zostało użyte do wyprodukowania szpachlówki nie może być większe niż 0,6 mm.

Aplikacja preparatów winna odbywać się ściśle według zaleceń producenta materiału oraz w optymalnych warunkach otoczenia (odpowiednia temperatura i wilgotność, prawidłowa wentylacja, itp.). Przystąpienie do dalszych czynności naprawczych może się odbyć po minimalnym okresie sezonowania zapraw, który winien być określony w kartach technicznych preparatów.

UWAGA: Naprawy podłoża o grubości do 5mm można wykonywać przy użyciu samej szpachlówki PCC, bez zastosowania warstwy szepnej. Głębsze ubytki należy uzupełniać stosując pełen system PCC.

5. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH PONIŻEJ STREFY ZMIENNEGO ZWIERCIADŁA ŚCIEKÓW

Oczyszczone, naprawione i przygotowane w sposób opisany w punkcie 4 powierzchnie betonowe należy pokryć materiałem o dużej przyczepności do podłoża, posiadającym wysoką wytrzymałość na ścieranie, elastyczność oraz odporność na substancje zawarte w ściekach. Materiał musi tworzyć powierzchnię gładką, która umożliwiać będzie łatwe usuwanie gromadzącego się na jej powierzchni osadu oraz posiadać niezbędną elastyczność. Proponuje się zastosowanie dwuskładnikowej żywicy epoksydowej przeznaczonej do zbiorników w oczyszczalniach ścieków, możliwej do aplikacji zarówno na podłoża betonowe jak i stalowe (umożliwi to zabezpieczenie drobnych elementów stalowych osadzonych w ścianach zbiornika). Powłokę ochronną poniżej strefy zmiennego zwierciadła ścieków proponuje się wykonać materiałem posiadającym właściwości nie gorsze niż podane niżej:

- ✓ Być wykonana z bezrozpuszczalnikowej, elastycznej żywicy syntetycznej pokrywającej rysy o szerokości powyżej 3 μm ,
- ✓ Posiadać wysoką chemoodporność na działanie agresywnego środowiska (klasa odporności chemicznej od XA4),
- ✓ Posiadać wysoki opór dyfuzyjny wobec CO_2 ($S_{\text{DH}_2\text{O}}$ powyżej 50m),
- ✓ Posiadać przepuszczalność wody $\leq 0,05 \text{ kg/ m}^{-2} \text{ h}^{-0,5}$,
- ✓ Spełniać warunek braku przecieku wody przy ciśnieniu 0,3MPa w ciągu 72 h,
- ✓ Posiadać odporność na ścieranie $< 2000 \text{ mg}$ lub lepszą,
- ✓ Posiadać przyczepność do podłoża powyżej 1,5MPa (test „pull-off”),
- ✓ Umożliwiać nakładanie na powierzchniach pułapowych i pionowych (materiał tiksotropowy).

UWAGA:

1. W przypadku realizacji powłoki w strefie poniżej zmiennego zwierciadła ścieków należy nałożyć dwie warstwy materiału, zachowując zużycie nie mniejsze niż $0,4 \text{ kg/m}^2$ w każdej warstwie.
2. Przed nałożeniem żywicy należy wykonać test „pull-off” dla podłoża betonowego. Wytrzymałość na odrywanie nie może być mniejsza niż $1,5 \text{ MPa}$.

6. ZABEZPIECZENIE STREFY GAZOWEJ I ZMIENNEGO ZWIERCIADŁA ŚCIEKÓW

Ochronę strefy gazowej i zmiennego zwierciadła ścieków (**1,50m poniżej styku kopuły i płaszcza**) należy wykonać w sposób analogiczny jak w przypadku strefy pod ściekami, aplikując 3 warstwy materiału po $0,4 \text{ kg/m}^2$ w każdej warstwie.

7. USZCZELNIENIE STYKU FUNDAMENTU I PŁASZCZA

Miejsce styku żelbetowego fundamentu zbiornika (dolnego stożka) i znajdującego się na nim płaszcza komory należy uszczelnić w następujący sposób:

- Usunąć (zetrzeć) zabezpieczenie pokrywające styk oraz opróżnić szczelinę z wypełniających ją materiałów,
- Bardzo dokładnie oczyścić wnętrze szczeliny, stosując odkurzacz przemysłowy oraz szczotki stalowe osadzone na wiertarkach,
- Przy pomocy szlifierki kątovej wyrównać brzegi szczeliny,

Stosując opisany wyżej system PCC, wykonać reprofilację styku fundamentu i ściany oraz wyrównać jego brzegi. W przypadku uszkodzeń o niewielkiej głębokości, do reprofilacji użyć bezskurczowej, bezrozpuszczalnikowej zaprawy epoksydowej o wytrzymałości na ściskanie większej niż 70 MPa i wytrzymałości na

rozciąganie przy zginaniu przekraczającej 30MPa. Wytrzymałość zaprawy na odrywanie od podłoża musi przekraczać wytrzymałość betonu na zerwanie.

W oczyszczonej i naprawionej szczelinie umieścić sznur poliuretanowy o średnicy większej o 5mm niż jej szerokość.

Odległość pomiędzy sznurem a górą szczeliny wypełnić trwałeelastycznym kitem poliuretanowym przeznaczonym do uszczelniania miejsc narażonych na kontakt z wodą i wilgocią.

Wzdłuż trasy przebiegu szczeliny nakleić elastyczną, odporną na starzenie, wodoszczelną taśmę z włókniny poliestrowej pokrytej laminowanym PCV. Taśmę (jej brzegi) przykleić do betonu za pomocą wodoszczelnej, elastycznej żywicy epoksydowej o przyczepności do podłoża $\geq 2,0\text{MPa}$. Po przyklejeniu taśmy całą jej powierzchnię zasmażować żywicą i posypać wysuszonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,2 – 0,7mm w ilości ok. 2,5 – 3,0kg/m². Po zakończeniu procesu wiązania i twardnienia żywicy nadmiar piasku usunąć a piasek pozostały (związany) na powierzchni taśmy pokryć żywicą użytą do zabezpieczenia zbiornika.

8. UWAGI KOŃCOWE

- 8.1. O ile stan wewnętrznych powierzchni zbiornika po jego oczyszczeniu w sposób zasadniczy odbiegać będzie od założeń przyjętych w projekcie, należy powiadomić autora opracowania celem podjęcia stosownych decyzji.
- 8.2. Wszelkiego rodzaju odstępstwa od przyjętych rozwiązań technologicznych muszą być konsultowane i wymagają zgody autora projektu.
- 8.3. Przyjęte w projekcie rozwiązania dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego betonu (żywica epoksydowa) należy traktować jako propozycje. Dopuszcza się, **po konsultacji z autorem opracowania i służbami inwestycyjnymi zamawiającego**, zastosowanie innego rodzaju żywic. Propozycje materiałowe muszą być poparte odpowiednimi gwarancjami i dokumentami producenta.

8.4. Z uwagi na wymaganą dokładność wykonania prac oraz konieczność zachowania wysokich reżimów technologicznych, roboty należy powierzyć firmom specjalistycznym, posiadającym niezbędne doświadczenie i sprzęt w zakresie koniecznym do realizacji robót.

9. WYTYCZNE DOTYCZĄCE ORGANIZACJI ROBÓT ORAZ WARUNKÓW BHP

Prace należy zorganizować i wykonywać zgodnie z zasadami określonymi w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

OPRACOWAŁ:

OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że projekt budowlany- techniczny remontu powierzchni wewnętrznych Wydzielonej Komory Fermentacyjnej WKFZ nr 26/3 na terenie Oczyszczalni Ścieków w Bydgoszczy, wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.