

tel. 693 319 131

email: bui.tomasz.niewiadomski@gmail.com

OPRACOWANIE OBIEKT	EKSPERTYZA TECHNICZNA ZBIORNIKA WODY UZDATNIONEJ CIEPŁOWNI DOJAZDOWA		
ADRES OBIEKTU	82-300 Elbląg, ul. Dojazdowa 14 (Dz. nr 98 obręb 0021, M. Elbląg) Kat. Obiektu – XXIV		
BRANŻA	ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANA		
STADIUM	EKSPERTYZA TECHNICZNA		
INWESTOR	ELBLĄSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. FABRYCZNA 3 82-300 ELBLĄG		
DATA I MIEJSCE OPRACOWANIA	Elbląg, 9.08.2021 r.		
NR EGZEMPARZA	1	NR PROJEKTU	6/2021
WYKONAWCA / BRANŻA	IMIE I NAZWISKO, NR UPRAWNIENÍ	PIECZATKA, PODPIS	
Konstrukcja Projektant	mgr inż. Tomasz Niewiadomski uprawnienia WAM/0067/PBKb/19	<i>mgr inż. Tomasz Niewiadomski</i> uprawniony do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej upr. bud. WAM/0067/PBKb/19	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. DOKUMENTY I ZAŁĄCZNIKI	karta nr
<i>Zawartość opracowania</i>	<i>2</i>
<i>Stwierdzenia posiadania przygotowania zawodowego do projektowania oraz zaświadczenia o przynależności do izby zawodowej inżynierów</i>	<i>3</i>
II. OPIS TECHNICZNY	karta nr
<i>1. Podstawy opracowania i materiały wyjściowe</i>	<i>6</i>
<i>2. Przedmiot i zakres zadania</i>	<i>7</i>
<i>3. Ogólna charakterystyka budynku</i>	<i>8</i>
<i>4. Analizy i pomiary</i>	<i>10</i>
<i>5. Wnioski, zalecenia i uwagi końcowe</i>	<i>11</i>
<i>6. Dokumentacja fotograficzna</i>	<i>15</i>



WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA OKRĘGOWA
KOMISJA KWALIFIKACYJNA
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM.OKK.U.38.19.43.19

Olsztyn, 04 czerwca 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 i art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan TOMASZ KRYSZTIAN NIEWIADOMSKI

magister inżynier budownictwa
ur. dnia 22 września 1977 r. w Elblągu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0067 /PBKb/19

**DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
- Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
- Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.): § 1, w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję: § 2, z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Wojciech Dobrowolski
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Tomasz Niewiadomski
uprawniony do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno - budowlanej
upr. bud. WAM/0067/PBKb/19

Strona | 3

2021-08-09

Pan Tomasz Krystian Niewiadomski upoważniony jest:

- I.** Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno – budowlanej, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II.** Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.
- III.** Na podstawie art. 15a ust. 4 ustawy Prawo budowlane uprawnienia niniejsze bez ograniczeń uprawniają do projektowania konstrukcji obiektu.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

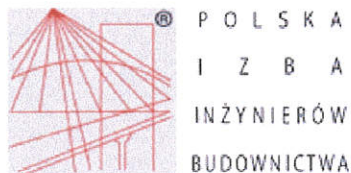
- 1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
- 2. mgr inż. Wojciech Dobrowolski
- 3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

Otrzymuje:

- 1. Pan Tomasz Krystian Niewiadomski
82-300 Elbląg, ul. Studzienna 21-22/18
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Tomasz Niewiadomski
uprawniony do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno – budowlanej
opr. bud. WAM/0067/PBKb/19



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-Z3T-Q2J-RNH *

Pan Tomasz Niewiadomski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0169/07
adres zamieszkania ul. ul. Studzienna 21-22/18, 82-300 Elbląg
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-08 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

2021-08-09

mgr inż. Tomasz Niewiadomski
uprawniony do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
upr. bud. WAM/0067/PEK/0710

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



**EKSPERTYZA TECHNICZNA ZBIORNIKA WODY UZDATNIONEJ
CIEPŁOWNI DOJAZDOWA**

Elbląskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
82-300 Elbląg, ul. Dojazdowa 14
(dz. Nr 98 obręb 0021 Elbląg)

1. Podstawy opracowania i materiały wyjściowe

Podstawą opracowania ekspertyzy technicznej jest zlecenie nr ZW/W/0241/2021 z dnia 21.06.2021 r., otrzymane od Elbląskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Spółka z o. o. z siedzibą przy ul. Fabrycznej 3, 82-300 Elbląg.

Ekspertyzę techniczną opracowano w oparciu o następujące dane:

- [1] Uzgodnienia dokonane z Zamawiającym,
- [2] Projekt budowlany zbiornika wody 150, wykonany w maju 1973 r., przez Bydgoskie Biuro Projektowo - Badawcze Budownictwa Przemysłowego,
- [3] Wizje lokalne oraz pomiary inwentaryzacyjne obiektu przeprowadzone dla potrzeb opracowania w lipcu 2021 r.,
- [4] Wytyczne techniczne w przedmiotowej sprawie,
- [5] Materiał fotograficzny z wizji lokalnej.

Obowiązujące normy budowlane, ustawy i rozporządzenia:

- [1n] PN-EN 206:2014-04 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
- [2n] PN-B-03264:2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- [3n] PN-82/B-02000 Obciążenia budowli Zasady ustalania wartości,
- [4n] PN-82/B-02001 Obciążenia budowli Obciążenia stałe,
- [5n] PN-82/B-02003 Obciążenia budowli Obciążenia zmienne technologiczne Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe,
- [6n] PN-86/B-02015 Obciążenia budowli Obciążenia zmienne środowiskowe Obciążenie temperaturą,
- [7n] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- [8n] PN-EN 1992-3 „Projektowanie konstrukcji z betonu. Cz.3 Silosy i zbiorniki na ciecze,
- [9n] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2017 r., poz. 1332 z późniejszymi zmianami),
- [10n] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579),
- [11n] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U.2017, poz. 1566).

Literatura przedmiotu:

- [L1] Jerzy Kobiak, Wiesław Stachurski – Konstrukcje Żelbetowe, Arkady 1973 ,
- [L2] Praca zbiorowa pod kierunkiem Wiesława Buczkowskiego – Budownictwo ogólne Tom 4, Arkady 2009,
- [L3] Eugeniusz Masłowski, Danuta Spizewska – Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, Arkady 2002,
- [L4] Praca zbiorowa pod kierunkiem Leonarda Runkiewicza – Diagnostyka obiektów budowlanych. Zasady wykonywania ekspertyz, PWN 2020,
- [L5] Praca zbiorowa – Vademecum Projektanta Tom 1, Polen 2016,
- [L6] Anna Rawska-Skotniczny – Obciążenia budynków i konstrukcji budowlanych według eurokodów, PWN 2016,
- [L7] Anna Halicka, Dominika Joanna Franczak-Balmas - Żelbetowe zbiorniki na ciecze i materiały sypkie, PWN 2020,
- [L8] Paweł Lewiński - Zasady projektowania zbiorników żelbetowych na ciecze z uwzględnieniem wymagań Eurokodu 2. Przykłady obliczeń, Instytut Techniki Budowlanej – Wydawnictwo 2011,
- [L9] Wojciech Biliński, Kazimierz Piszczek - Strukturalna naprawa żelbetowych zbiorników na wodę pitną – Przegląd budowlany 6/2010,
- [L10] Wojciech Dąbrowski, Tadeusz Żaba, Michał Zielina - Usuwanie przecieków w żelbetowych zbiornikach na wodę – Technologia wody 6/2020.

2. Przedmiot i zakres zadania

2.1. Przedmiot zadania

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego wszystkich elementów zbiornika wody uzdatnionej, wraz ze wskazaniem zakresu niezbędnych do wykonania robót, mających na celu przywrócenie stanu technicznego zbiornika do pełnej sprawności.

Szczegółowy zakres opracowania obejmuje wykonanie :

- oględzin obiektu i jego otoczenia,
- pomiarów geometrycznych weryfikujących konstrukcji zbiornika w dostępnych miejscach
- analizy dokumentacji archiwalnej,
- ocenę stanu technicznego istniejącej żelbetowej konstrukcji zbiornika,
- przedstawienie rozwiązań technicznych związanych z przywróceniem stanu technicznego zbiornika,
- inwentaryzację fotograficzną.

2.2. Zakres terytorialny opracowania

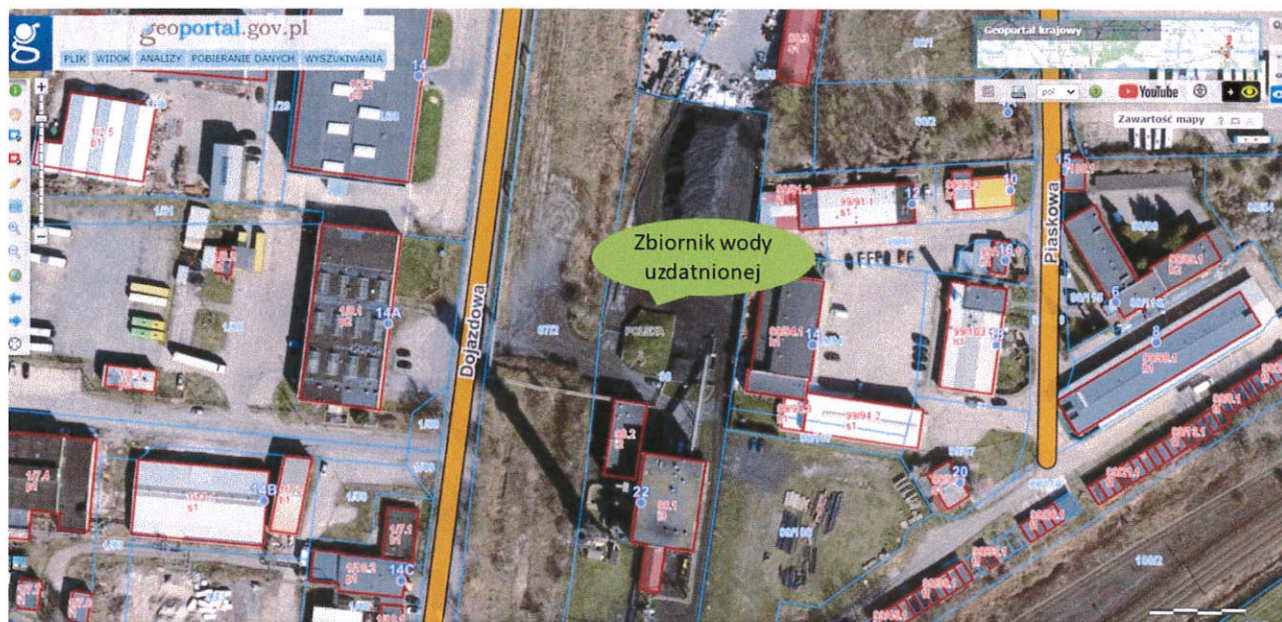
Zakres opracowania obejmuje cały teren na którym znajduje się celowy zbiornik.

3. Ogólna charakterystyka obiektu

3.1. Lokalizacja obiektu

Zbiornik wody uzdatnionej znajduje się w Elblągu przy ul. Dojazdowej 14, (działka nr 98, obręb nr 0021 Elbląg)

W celu ustalenia zakresu remontu wykonano inwentaryzację stanu istniejącego i jego ocenę techniczną oraz wykonano dokumentację fotograficzną.



3.2. Charakterystyczne parametry techniczne obiektu

- Średnica wewnętrzna zbiornika - 8 m
- Wysokość zbiornika - 3,90 m
- Grubość płyty dennej - 20 cm
- Grubość płyty stropowej - 15 cm
- Grubość ściany - 20 cm
- Pojemność zbiornika - 150 m³

3.3. Zakres ochrony konserwatorskiej

Nieruchomość nie jest wpisana w rejestr zabytków, teren nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej i ochrony kompozycji przestrzennej, inwestycja nie podlega uzgodnieniu ze służbami konserwatorskimi.

3.4. Wpływ eksploatacji górniczej

Nieruchomość nie znajduje się w strefie wpływów i zagrożeń eksploatacji górniczej.

3.5. Zagrożenie dla środowiska i zdrowia użytkowników

Inwestycja nie jest uciążliwa dla środowiska i nie oddziałuje na nie negatywnie.

3.5. Historia budowy obiektu

Obiekt wybudowany został na początku lat 70-tych XX wieku, jako zbiornik zimnej wody dla kotłowni Elbląskich Zakładów Naprawy Samochodów

3.6. Opis konstrukcji obiektu

Zbiornik będący przedmiotem opracowania jest obiektem o kształcie zbliżonym do walca, o średnicy wewnętrznej 8 m i wysokości 3,90 m.

*Konstrukcja żelbetowa monolityczna, grubość ścian i płyty dennej 20 cm, płyty stropowej 15 cm. Płyta stropowa podparta jest w środku słupem żelbetowym o przekroju 25*25 cm. Wykonany z betonu szczelnego według specjalnej receptury, ściany od zewnątrz pokryte izolacją przeciwwodną. Obiekt zgłębiony w ziemi przykryty od góry warstwą gruntu grubości 60 cm.*

3.6. Opis stanu istniejącego obiektu

Na potrzeby opracowania opisu stanu technicznego elementów konstrukcyjnych obiektu przyjęto kryteria oceny wg poniższej tabeli.

Tabela 3.1. Skala oceny stanu obiektu.

Ocena	Stan	Opis stanu elementu
5	<i>odpowiedni</i>	<i>bez uszkodzeń i zanieczyszczeń możliwych do stwierdzenia podczas przeglądu</i>
4	<i>zadowalający</i>	<i>wykazuje zanieczyszczenia lub pierwsze objawy uszkodzeń pogarszających wygląd estetyczny</i>
3	<i>niepokojący</i>	<i>wykazuje uszkodzenia, których nienaprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji</i>
2	<i>niedostateczny</i>	<i>wykazuje uszkodzenia obniżające przydatność użytkową, ale możliwe do naprawy</i>
1	<i>przedawaryjny</i>	<i>wykazuje nieodwracalne uszkodzenia dyskwalifikujące przydatność użytkową</i>
0	<i>awaryjny</i>	<i>uległ zniszczeniu lub przestał istnieć</i>

Ocenę izolacji wykonano według skali i kryteriów przedstawionych w tabeli poniżej:

Tabela 3.2. Skala i kryteria oceny izolacji.

Ocena	Stan	Opis stanu elementu
5	odpowiedni	brak objawów wskazujących na nieszczelność izolacji
2	niedostateczny	występują nieliczne małe zacieki; miejscowa naprawa może zatrzymać proces niszczenia elementu
0	awaryjny	występują rozległe przecieki powodujące zmniejszenie trwałości elementu

3.6.1. Żelbetowa konstrukcja zbiornika.

Stan techniczny żelbetowej konstrukcji galerii jest **niepokojący (ocena 3/5)** - wykazuje uszkodzenia, których nienaprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji. Podczas inwentaryzacji stwierdzono następujące uszkodzenia:

Strop — w ogólnym stanie zadawalającym, widoczne lekko skorodowane pręty zbrojeniowe, powierzchnia stropu lekko skarbonatyzowana. Wymaga oczyszczenia, zabezpieczenia antykorozyjnego (stal), wyrównania i zabezpieczenia hydrofobowego i powłokowego antykorozyjnego (beton).

Ściany boczne i słup — w stanie dobrym, bez szczelin i pęknięć. Na ścianach liczne minimalne zarysowania konstrukcji przewodzące wodę (lekkie zacieki na wewnętrznych ścianach) oraz białe, wapienne wykwity na powierzchniach konstrukcji, rys zamkniętych (uprzednio przewodzących wodę).

Płyta denna — pokryta cienką warstwą szlamu i wody, jednolita, bez widocznych spękań i szczelin. Wymaga podobnych zabiegów jak ściany.

3.6.2. Izolacja przeciwwodna

Stan techniczny izolacji zbiornika jest **niedostateczny (ocena 2/5)** co oznacza, że przez występują nieliczne małe zacieki; miejscowa naprawa może zatrzymać proces niszczenia elementu. Podczas inwentaryzacji zaobserwowano występujące liczne minimalne przecieki od zewnątrz konstrukcji. Z uwagi na to stwierdza się nieszczelność izolacji, co może oznaczać jej brak lub uszkodzenie.

Uszkodzenia konstrukcji żelbetowej spowodowane przeciekami pokazano w punkcie 3.6.1. niniejszej ekspertyzy.

4. Analizy i pomiary

4.1. Analiza dokumentacji archiwalnej

Analiza dokumentacji archiwalnej ma na celu na analizę dotychczasowej pracy zbiornika na podstawie pomiarów, ocen stanu technicznego i kontroli zbiornika, pod kątem występujących zjawisk wycieków oraz ich wpływu na bezpieczeństwo zbiornika. Rezultaty analizy zostaną ujęte we wnioskach końcowych.

4.2. Pomiar inwentaryzacyjny obiektu

Wykonano inwentaryzację elementów konstrukcji żelbetowej galerii kontrolno-zastrzykowej. Pomiarów wykonano dalmierzem laserowym oraz ruletką stalową. Na podstawie pomiarów w dostępnych miejscach zweryfikowano nominalne wymiary elementów zaczerpnięte z udostępnionej dokumentacji archiwalnej.

4.3. Badania wizualne obiektu wraz z inwentaryzacją uszkodzeń

Oględzinom poddano żelbetową konstrukcję zbiornika. Sprawdzono miejsce występowania nacieków, rys i spękań oraz czy występują deformacje lub ubytki materiału konstrukcji nośnej. Wyniki tych badań przedstawione zostały w punkcie 3.6. (opis stanu istniejącego).

5. Wnioski, zalecenia i uwagi końcowe

Na podstawie analizy archiwalnych dokumentacji, przeprowadzonej inwentaryzacji, oceny uszkodzeń, poniżej podaje się następujące wnioski końcowe oraz zalecenia.

5.1. Wnioski końcowe

W trakcie inwentaryzacji stwierdzono, że źródłem obserwowanych na wewnętrznych ścianach wycieków są minimalne zarysowania konstrukcji zbiornika oraz nieszczelna izolacja zewnętrzna.

W trakcie inwentaryzacji stwierdzono następujące typy obserwowanych uszkodzeń:

- liczne minimalne zarysowania konstrukcji przewodzące wodę (lekkie zacieki na wewnętrznych ścianach),
- białe, wapienne wykwity na powierzchniach konstrukcji, rys zamkniętych (uprzednio przewodzących wodę),
- widoczne pręty zbrojeniowe płyty stropowej spowodowane zbyt małą otuliną z betonu, która to wpływa negatywnie na stal powodując jej korozję.

Stan elementów konstrukcyjnych oceniono jako zadawalający nie stwarzający zagrożenia. Należy wykonać jednak niezbędne prace naprawcze. Stan techniczny zbiornika na wodę uzdatnioną umożliwia bezpieczną eksploatację, zgodnie z obowiązującą instrukcją eksploatacyjną.

5.2. Zalecenia eksploatacyjne i naprawcze

5.2.1. Płyta stropowa

Należy oczyścić i zabezpieczyć stal zbrojeniową przed dalszą korozją poprzez zastosowanie systemu naprawczego z użyciem zapraw polimerowo - cementowych (PCC).

Naprawy zaprawami opartymi na spoiwie cementowym modyfikowanym polimerami wykazują większą w porównaniu z konwencjonalnym betonem wytrzymałość na rozciąganie, wodoszczelność i odporność na korozję chemiczną. Ponadto charakteryzują się małym skurczem oraz większym modułem sprężystości.

Metodologia prac:**Przygotowanie podłoża**

Podłoże musi być czyste bez luźnych i niezwiązanych cząstek, pyłów, plam oleju i innych zanieczyszczeń. Zalecaną metodą usunięcia zanieczyszczeń są metody strumieniowo-ścierne (piaskowanie), frezowanie lub groszkowanie. Zanieczyszczenia chemiczne można usuwać przez oczyszczanie płomieniowe. Najskuteczniejszą metodą usunięcia zanieczyszczeń olejowych jest usunięcie skażonego podłoża. Frezowanie pozwala na usunięcie wierzchniej warstwy podłoża o zbyt niskich parametrach wytrzymałościowych lub zanieczyszczonej trudno usuwalnymi substancjami. Śrutowanie pozwala na bezpyłowe usunięcie stwardniałego zaczynu cementowego. Stosowanie wody pod wysokim ciśnieniem jest szybkim i skutecznym sposobem usuwania betonu, ograniczającym do minimum straty betonu nieuszkodzonego. Nie występują mikrospękania, a beton uszkodzony jest usuwany selektywnie, pozostawiając pozostały beton nienaruszony. Do zmywania podłoża zaleca się stosowanie wysoko wydajnych agregatów do mycia ciśnieniowego. Przeznaczona do naprawy powierzchnia musi być stabilna, mocna, nośna i czysta. Wytrzymałość podłoża na rozciąganie powinna wynosić przynajmniej 1,5MPa. Odslonięte pręty zbrojenia oczyścić metodą piaskowania, odbijakami igłowymi lub szczotkami drucianymi usuwając rdzę i wszelkie substancje zmniejszające przyczepność. Z praktycznych powodów oczyszcza się zazwyczaj całe obrzeże pręta zbrojeniowego. Zazwyczaj obszar oczyszczany rozszerza się o 50 mm lub więcej wzdłuż pręta poza strefę korozji. Stal zbrojeniowa powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona.

Zabezpieczenie antykorozyjne stali

Odsloniętej i oczyszczonej stal zbrojeniową należy zabezpieczyć zaprawą antykorozyjną przez dwukrotnie naniesienie równomiernej warstwy przy użyciu pędzla lub szczotki (drugą warstwę nanosić po stwardnieniu pierwszej nie wcześniej niż po upływie 4 godzin, maksymalnie po 24 godzinach. Po upływie doby można nanosić kolejne warstwy systemu (warstwę szepną)

Wykonanie warstwy szepnej

Starannie oczyszczone podłoże betonowe należy nawilżyć, powinno być matowo-wilgotne. Zaprawę szepną wcierać twardą szczotką w przygotowane podłoże wypełniając jego pory. Następnie nanieść zaprawę naprawczą metodą „świeże na świeże”. W przypadku wyschnięcia warstwy szepnej poczekać aż powłoka całkowicie zwiąże, a następnie ułożyć nową warstwę szepną (w praktyce sprawdzenie następuje poprzez dotknięcie palcami. Jeżeli warstwa szepna brudzi palce, zaprawa naprawcza może być nanoszona).

Wykonanie wypełnienia i warstwy wyrównującej

Zaprawę rozprowadza się na świeżo naniesionej, matowo-wilgotnej warstwie szepnej. Zaprawę nakładać przy pomocy kielni, pacy drewnianej, pacy stalowej na żadaną grubość warstwy. Zaprawę na powierzchniach poziomych zagęszcza się przy pomocy kielni lub szufli i ściągą. Przy większych powierzchniach stosować łaty wibracyjne. Następnie powierzchnie zatrzeć drewnianą pacą lub paca stalową. Zaprawę można nanosić wielowarstwowo.

Pielęgnacja i ochrona

Powierzchnię należy chronić przynajmniej przez 1 dzień przed nadmiernym wysychaniem, bezpośrednim nasłonecznieniem, przeciągami i zbyt dużymi wahaniami temperatury. Temperatura powietrza i podłoża podczas procesów wiązania i twardnienia nie może być niższa niż +50C. Nie wcześniej niż po upływie 1 dnia można nanosić wymalowania ochronne.

5.2.2. Płyta denna i ściany

Należy zabezpieczyć te elementy zbiornika przed dalszym przeciekaniem poprzez ich uszczelnienie od wewnątrz. Można zastosować w tym celu różne metody dostępne na rynku. Na potrzeby ekspertyzy skupiono się na dwóch metodach uszczelnienia.

Beton natryskowy z mikrokrzemionką [L9]

Zastosowanie betonu natryskowego z mikrokrzemionką – oprócz zapewnienia wymaganej wytrzymałości i szczelności – dodatkowo umożliwia uzyskanie odpowiedniej gładkości powierzchni stykających się z wodą. Materiały zastosowane do realizacji nowych zbiorników, czy też doszczelnienia starych, wewnętrznych powierzchni żelbetowych zbiorników posiadają odpowiednie, doskonale właściwości fizyko-mechaniczne i higieniczne, co znacznie ogranicza możliwości oceny zanieczyszczenia wody oraz zmiany jej jakości. Beton natryskowy z mikrokrzemionką spełnia odpowiednie wymagania dotyczące m.in.:

- *zapewnienia skutecznej wodoszczelności wnętrza obiektu,*
- *spełnienia ekologicznych aspektów środowiska i przydatności fizyko-chemicznej,*
- *spełnienia warunku braku występowania aktywności mikrobiologicznej wewnątrz obiektu,*
- *zapewnienia łatwości utrzymania czystości wewnątrz obiektu dzięki gładkiej, nieporowatej i homogenicznej powierzchni,*
- *zapewnienia osiągnięcia wysokiej wytrzymałości mechanicznej, chemicznej, jak i odporności na hydrolizę,*
- *zapewnienia wieloletniej trwałości połączonej z efektywnością gospodarczą przy eksploatacji obiektu.*

Metodologia prac:

- 1. oczyszczenie strumieniowo-ścierne wszystkich powierzchni betonowych poszczególnych elementów zbiornika z nacieków*
- 2. sprawdzenie – przed rozpoczęciem natrysku zaprawy wyrównawczej – wytrzymałości podłoża na odrywanie metodą pull-off, które powinno wynieść nie mniej niż 1,0 MPa.*
- 3. naniesienie zaprawy metodą mokrą z nieciągłym transportem mieszanki za pomocą odpowiednich maszyn dozujących.*

Metoda Hydroclick [L10]

W metodzie tej wewnątrz zbiornika żelbetowego wyklada się materiałem o grubości kilka milimetrów z polietylenu, który od strony ściany zbiornika opiera się na gęsto rozmieszczonych podporach z polietylenu o wysokości zaledwie około 3 mm. W ten sposób zbiornik żelbetowy

w całości przejmuje obciążenia hydrostatyczne zbiornika pełnego i obciążenia od gruntu zbiornika pustego. Natomiast polietylenowy wsad do tego zbiornika w całości przejmuje funkcję zapewnienia szczelności. W dodatku, pomiędzy wewnętrzną powierzchnią ściany żelbetowej, a tym wkładem powstaje wąska szczelina, którą może odpływać kondensat pary wodnej i ewentualnie woda pochodząca z drobnych nieszczelności wykładziny polietylenowej. Dzięki temu możliwa jest kontrola szczelności wykładziny polietylenowej przez umieszczenie drenażu pomiędzy dnem żelbetowym i wykładziną z PE.

Metodologia prac:

W metodzie tej najpierw w zbiorniku żelbetowym montuje się polietylenowe prowadnice w których zatrzaskuje się płyty wykładziny. Po umocowaniu wykładzina jest zgrzewana intruzyjnie, a następnie dokładność tego zgrzewu sprawdzana iskrownikiem.

Polietylen jest tworzywem lepko-sprężystym o wysokiej elastyczności. W związku z tym może się odkształcać pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego zmieniającego się wraz z poziomem wody w zbiorniku i dostosować do ewentualnych obłych nierówności zbiornika żelbetowego. Pozostawienie wąskiej szczeliny pomiędzy ścianą żelbetową zbiornika a wkładem z wykładziny polietylenowej pozwala na odprowadzenie ewentualnych przecieków do drenażu, co powoduje iż konstrukcja żelbetowa przenosi co prawda obciążenia od parcia statycznego, ale woda ściekająca szczeliną nie wywiera takiego ciśnienia na konstrukcję żelbetową, co powinno sprzyjać zachowaniu szczelności spękanych ścian żelbetowych, pomimo ewentualnych drobnych wycieków wody poza wykładzinę polietylenową.

Opracował:

mgr inż. Tomasz Niewiadomski – WAM/0067/PBKb/19

mgr inż. Tomasz Niewiadomski
uprawniony do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
upr. bud. WAM/0067/PBKb/19

6. Dokumentacja fotograficzna



Zdjęcie 1. Widok od strony zewnętrznej



Zdjęcie 2. Właz do zbiornika



Zdjęcie 3. Płyta stropowa – widoczne zbrojenie



Zdjęcie 4. Płyta stropowa – widoczne zbrojenie



Zdjęcie 5. Płyta denna oraz ściana zewnętrzna



Zdjęcie 6. Płyta denna oraz ściana zewnętrzna



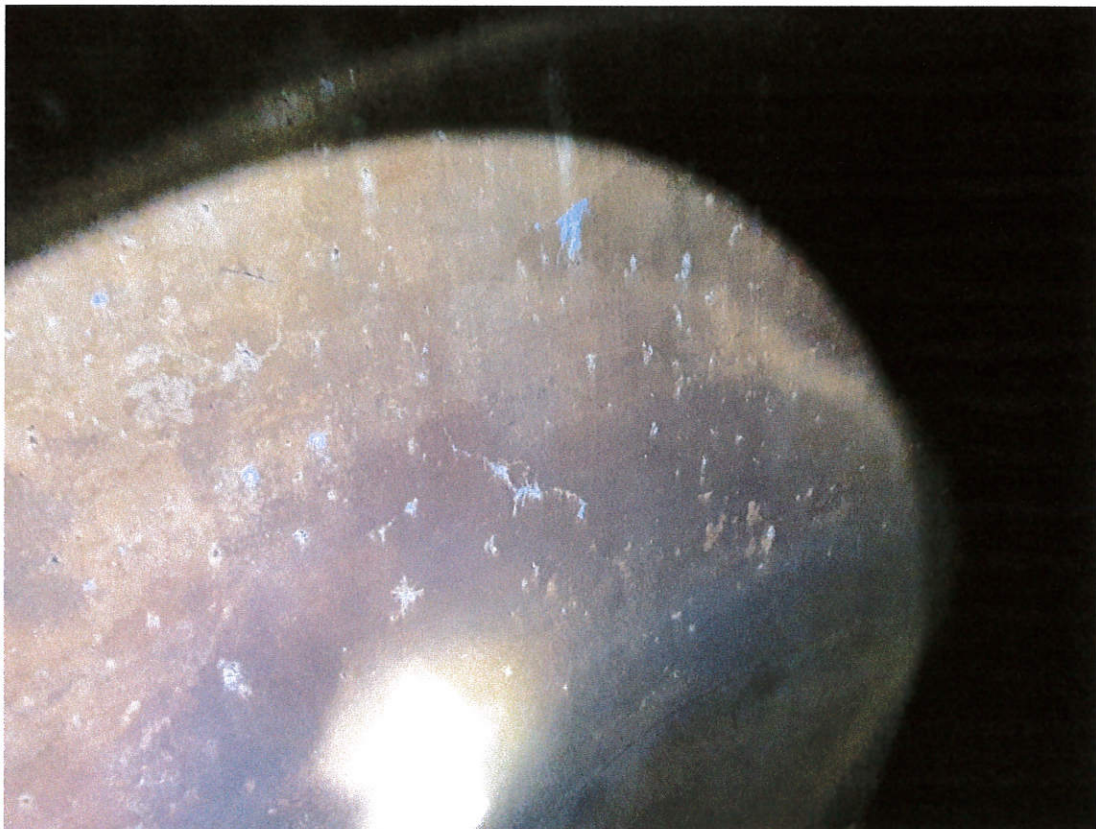
Zdjęcie 7. Płyta stropowa oraz ściana zewnętrzna



Zdjęcie 8. Płyta stropowa oraz słup



Zdjęcie 9. Ściana zewnętrzna – widoczne drobne ślady przecieków



Zdjęcie 10. Ściana zewnętrzna – widoczne drobne ślady przecieków



Zdjęcie 11. Ściana zewnętrzna – widoczne drobne ślady przecieków



Zdjęcie 12. Ściana zewnętrzna – widoczne drobne ślady przecieków