



**POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA**

Oddział w Szczecinie

70-483 Szczecin, ul. Wojska Polskiego 99, tel. 91 423 3352

ZAMAWIAJĄCY:	ZAKŁAD USŁUG KOMUNALNYCH sp z o.o. ul. Ku Słońcu 125a 72- 010 SZCZECIN	
NUMER SPRAWY:	Nr /2017 wg rejestru PZITB	
PRZEDMIOT i RODZAJ OPRACOWANIA:	EKSPERTYZA techniczno- budowlana wraz z podaniem sposobu naprawy fontanny przy Placu Zwycięstwa w Szczecinie	
AUTORZY OPRACOWANIA	Rzecznik budowlany mgr inż. Henryk Demkowicz Geotechnika dr inż. Roman Bednarek /Imię i nazwisko/	 /Podpis/ /Podpis/
PZITB O/SZCZECIN		

Szczecin, listopad 2017

Ekspertyza techniczno- budowlana

wraz z opracowaniem sposobu naprawy fontanny przy Placu Zwycięstwa w Szczecinie

Zamawiający:
Zakład Usług Komunalnych w Szczecinie

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES EKSPERTYZY	str 3
2.	PODSTAWY WYDANIA EKSPERTYZY	str 3
3.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	str 4
4.	BADANIA TERENU I GRUNTU WOKÓŁ FONTANNY	str 6
5.	PRZYCZYNY USZKODZEŃ	str 7
6.	ZALECENIA NAPRAWCZE	str 9
7.	WNIOSKI	str 10
8.	UWAGA OGÓLNA	str 11

Załączniki :

- Załącznik nr 1. Mapa sytuacyjna Dokumentacja geotechniczna.
- Załącznik nr 2. Dokumentacja projektowa archiwalna (fragmenty).
- Załącznik nr 3. Dokumentacja fotograficzna
- Załącznik nr 4. Kosztorys szacunkowy (w innym opracowaniu)

OŚWIADCZENIE

Opracowanie jest kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Ekspertyza techniczno- budowlana

wraz z opracowaniem sposobu naprawy fontanny przy Placu Zwycięstwa w Szczecinie

Zamawiający:
Zakład Usług Komunalnych w Szczecinie

1. Przedmiot, cel i zakres ekspertyzy

1.1. Przedmiot ekspertyzy

- Przedmiotem ekspertyzy jest obiekt budowlany- fontanna przy Placu Zwycięstwa w Szczecinie wraz z komorą technologiczną podziemną.
- Obiekt został zaprojektowany i wykonany w 2012r. przez firmę GUTKOWSKI Jan Gutkowski Leszno ul. 17 go Stycznia 92

1.2. Cel ekspertyzy

- ustalenie aktualnego stanu technicznego fontanny w związku z uwidocznionymi nieprawidłowościami, jak osiadania terenu wokół fontanny, zarysowania ścian w komorze technologicznej, przecieki wody z pęknięć ścian w komorze itp.

1.3. Zakres ekspertyzy

- wizja lokalna z wykonaniem oględzin, pomiarów i badań,
- sporządzenie dokumentacji fotograficznej,
- inwentaryzacja budowlana obiektu dla potrzeb ekspertyzy,
- analiza udostępnionej dokumentacji archiwalnej,
- przegląd instalacji kanalizacyjnej związanej z fontanną,
- badania geotechniczne lokalne w rejonie niecki
- wytyczne usunięcia przyczyn uszkodzeń i naprawy docelowej .

2. Podstawy wykonania ekspertyzy

- 2.1.** Umowa CRU/WT/343/2017 z dnia 12. 10. 2017r zawarta między Zakładem Usług Komunalnych w Szczecinie a Polskim Związkiem Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Szczecinie
- 2.2.** Dokumentacja archiwalna projektowa (powykonawcza) przekazana przez Zamawiającego
- 2.3.** Dokumentacja badań podłoża gruntowego wykonanego w ramach niniejszego opracowania.
- 2.4.** Materiały wykorzystane
 - Pomiary i badania własne na obiekcie.
 - Dokumentacja geotechniczna dr inż. Romana Bednarka z listopada 2017r
 - Prawo budowlane. Ustawa z dnia 07 lipca 1994r.
(Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

3. Opis stanu istniejącego

3.1. Lokalizacja obiektu (fontanny i komory podziemnej)

Obiekt (fontanna) znajduje się przy Placu Zwycięstwa w Szczecinie, w sąsiedztwie Kościoła Garnizonowego. W miejscu obecnej niecki był wcześniej basen przeciwpożarowy, który przebudowano na fontannę.

Przebudowę basenu p-poż na fontannę wykonano w roku 2012 na podstawie pozwolenia na budowę (Decyzja nr 1196/2010 z dnia 08. 11. 2010 wydana przez Starostę Polickiego).

3.2. Charakterystyka ogólna obiektu.

Dokładny opis oraz charakterystyka ogólna i technologiczna zawarte są w dokumentacji projektowej powykonawczej z 2012 r.

Niecka basenowa w rzucie w kształcie kwadratu, o głębokości zbiornika maksymalnej 1,70 m, poziom wody w zbiorniku do wysokości 1,20 m.

Zagłębienie konstrukcji niecki wraz z płytą denną około 2,0 m. Poziom posadowienia komory technologicznej około 3,8 m ppt.

Poziom wody w niecce znajduje się w poziomie terenu.

Poziom wody gruntowej ustalony w trakcie badań w 2010 r ustalono na głębokości około 4,5 m ppt.

Wewnątrz niecki znajdują się dekoracyjne i technologiczne konstrukcje (niektóre obudowane płytami szklanymi) głównie do rozprowadzenia prowadzenia wody obiegowej i stanowiące podstawy oświetlenia [fot. 1, 2].

W centralnej części niecki zamontowana jest żelbetowa kładka przez całą szerokość niecki.

Wokół niecki wykonane jest żelbetowe siedzisko na wysokości około 30 – 40 cm nad poziomem terenu (kostki granitowej).

Teren wokół niecki jest wyłożony kostką granitową na podłożu stabilizowanym cementem.

Obok niecki, w odległości około 2 m od ściany północnej, zbudowana jest komora podziemna mieszcząca technologię fontanny. Jest to żelbetowa skrzynia o wymiarach zewnętrznych 27,5 x 5,70 m, wysokość w świetle pomieszczeń w komorze 2,60m. Komora jest posadowiona na głębokości około 3,80 m poniżej poziomu terenu.

3.2. Założenia projektowe.

Niecka fontanny.

Płyta denna basenu była zaprojektowana jako monolityczna żelbetowa o grubości 50 cm, (beton B37).

4.2. Odwierty wokół niecki wykonane w ramach niniejszego opracowania.

Stwierdzone uszkodzenia powłok na powierzchniach wewnętrznych niecki wskazywały na nieszczelność basenu i możliwość wycieku znacznej ilości wody do gruntu. W związku z tym wykonano kontrolne odwierty w celu sprawdzenia czy grunt wokół niecki nosi ślady zawilgocenia pochodzącego z przeciekania wody z niecki.

Wykonano 3 otwory kontrolne w dniu 18. 11. 2017r:

- a) jeden otwór przy ścianie wschodniej w odległości około 3 m od ściany [otwór nr 3]
- b) 2 otwory kontrolne przy ścianie zachodniej w odległości około 0,5 m od ściany niecki [otwory nr 1 i 2]

W wykonanych odwiertach stwierdzono:

- a) pod warstwą kostki brukowej jest lekko zagęszczona warstwa piasku stabilizowanego cementem, warstwa o grubości około 5 cm,
- b) poniżej zalega grunt nasypowy, gliniasty, od poziomu około 0,5 m poniżej terenu jest mokry, konsystencja miękkoplastyczna, (wierćło dało się wciskać w grunt bez wiercenia, tylko siłą nacisku)
- c) na poziomie około 2 m ppt stwierdzono opór (prawdopodobnie stara płyta betonowa - stary fundament niecki).

Raport z badań geotechnicznych zawarty jest w Załączniku nr 1.

4.3. Pomiary nawierzchni terenu wokół niecki.

Nawierzchnia z kostki brukowej wokół obiektu oraz nawierzchnia trawiasta są mocno zdeformowane [fot. 5, 6]. Największe nierówności występują po stronie zachodniej w linii przebiegającej kanalizacji deszczowej (kanalizacja znajduje się na głębokości około 3,3 m poniżej terenu).

Przy ścianach niecki nawierzchnia z kostki jest obniżona w stosunku do poziomu pierwotnego o około 10 cm. Spadek nawierzchni w tych miejscach umożliwia spływanie wody deszczowej do ściany [fot. 7, 8].

5. Przyczyny uszkodzeń.

5.1. Przyczyny uszkodzeń komory podziemnej.

5.1.1. Zarysowania pionowe ścian komory z przeciekami wody z zewnątrz są skutkiem zmian skurczowych betonu, które dodatkowo są powiększane przez nacisk gruntu na ściany. Ściany komory mają grubość niewielką jak na konstrukcje znacznie obciążoną gruntem. Efektem są

znaczne ugięcia ściany i rysy. Szerokości rys są największe w środku wysokości ścian, zanikają przy płycie dennej i przy płycie stropowej. Taki charakter rys wskazuje na naprężenia zginające od nacisku gruntu, a rysy są w miejscach powstałych w wyniku skurczu (równomierne rozmieszczenie rys na długości ścian).

5.1.2. Przenikanie wody przez rysy wskazuje na brak właściwej, elastycznej izolacji zewnętrznej ścian. Powłokę pionową zaprojektowano i wykonano z płynnej masy (*Dysperbit*). Wykonana powłoka okazała się zbyt cienka, nie zabezpieczyła powierzchni betonu w miejscach pojawienia się rys. W miejscach nie zarysowanych powłoka izolacji jest skuteczna. Przeciekanie wody wskazuje na duże nasączenie wody od poziomu około 1,2- 1,5 m nad posadzką. Jest to poziom około 1,0 m poniżej potencjalnego wycieku wody z niecki (poziom styku monolitu z prefabrykatem) lub też wnikanie wody opadowej pod warstwę styropianu stanowiącego ocieplenie ścian komory z powierzchni trawiastej.

5.1.3. Zawilgocenia ścian przy poziomie posadzki są efektem działania wilgoci z poziomu posadzki. Nie można wykluczyć przesączeń wilgoci z zewnątrz wskutek wadliwej izolacji na styku ściany z płytą denną. Nie da się tego ustalić wiarygodnie badając obiekt w krótkim okresie. Po wykonaniu właściwych spadków posadzki i wentylowaniu pomieszczeń należy obserwować zawilgocenia ścian. Jeżeli zawilgocenia nie ustąpią należy wykonać wtórne izolacje iniekcjami chemicznymi od wewnątrz komory. Należy to odpowiednio zaprojektować.

5.2. Przyczyny uszkodzeń nawierzchni wokół niecki .

Zdeformowana nawierzchnia wokół niecki, to głównie skutek zmian konsystencji i samozagęszczania gruntu. Wykopy wokół ścian komory i niecki zasypane zostały gliniastym urobkiem, który nie nadawał się do zagęszczania. Kontrolne odwierty geotechniczne wykonane w czerwcu 2010 r dla potrzeb projektu budowlanego wskazywały na podłoże zbudowane z glin i piasków gliniastych zawilgoconych, ale twardoplastycznych.

W odwiertach wykonanych obecnie rodzaj gruntu jest taki sam, jaki był stwierdzony w 2010 r. Wykopy wokół obiektów i kanalizacji zasypano urobkiem - gruntem gliniastym zawilgoconym, nie dającym się zagęszczać.

Przecieki wody z basenu dodatkowo wpływają na dalsze uplastycznianie gruntu i jego samozagęszczanie. Obecnie stan gruntu jest miękkoplastyczny.

5.3. Przyczyny uszkodzeń niecki i jej powłoki ochronnej.

Uszkodzenia niecki z konstrukcyjnego punktu widzenia nie występują. Uszkodzone są powłoki wodoszczelne, które spękały i mają i wypłukane miejsca.

Powłoki wykonano z masy elastycznej *Mapei Mapelastic* z wbudowaną siatką tynkarską. Siatka jest niestarannie wciśnięta w masę, w większości powierzchni siatka nie jest dostatecznie osłonięta masą [fot. 22- 25]. Na powierzchni powłoki są znaczne ilości wypłukanych „oczek” siatki stanowiących potencjalne przecieki wody pod powłokę.

Po wypompowaniu wody z basenu widoczne są wybrzuszenia powłoki, z których wyciekała rdzawa woda [fot. 18, 19]

Przyczyną uszkodzeń powłoki było wadliwe wykonanie (braki właściwego zatopienia siatki w masie) a także źle przygotowana powierzchnia betonu do nałożenia powłoki (powłoka nie jest sklejoną z podłożem – [fot. 27])

6. Zalecenia naprawcze.

Uszkodzenia i nieprawidłowości należy usunąć przez wykonanie prac naprawczych przed ponownym uruchomieniem fontanny. Wycieki wody przez ściany niecki mogą doprowadzić do dalszego uplastyczniania gruntu i osłabianie podłoża w szerokim promieniu, również pod chodnikami i drogą wokół obiektu. W związku z tym należy przede wszystkim doprowadzić do uszczelnienia niecki.

Kompleksowe czynności naprawcze powinny dotyczyć uszczelnienia basenu, profilowania dna niecki, wykonania stabilnego podłoża pod kostką brukową. W komorze podziemnej należy wykonać naprawę zarysowań oraz wykonanie nowej posadzki ze spadkami do wpustów ściekowych.

Podstawowy i orientacyjny zakres prac:

6.1. Komora podziemna.

- a) zerwanie posadzki z płytek gresowych
- b) wykonanie sklejenia rys przez iniekcje żywicami epoksydowymi,
- c) wykonanie nowej posadzki ze spadkami w kierunku wpustów.
- d) wykonanie naprawy zewnętrznej izolacji wilgociowej przez odkopanie i powlekanie masą bitumiczną (zastosować masę Dysperbit lub inną, ale odpowiednią do istniejącej powłoki – wykonać próbę nakładania masy na starą powłokę i sprawdzenie, czy nie następuje konflikt chemiczny).
- e) zasypanie wykopu urobkiem z lekkim ręcznym zagęszczeniem,

6.2. Naprawa niecki

- a) zerwanie powłoki ochronnej z dna i ścian niecki

- b) frezowanie powierzchni posadzki ,
- c) piaskowanie powierzchni ścian,
- d) wykonanie warstwy spadkowej z profilowaniem spadków w kierunku wpustów ,
- e) uszczelnienie pionowych styków prefabrykatów taśmami
- f) uszczelnienie poziomych styków prefabrykatów ze ścianami monolitycznymi masami do uszczelnień betonów,
- g) wykonanie sklejenia styków ścian z prefabrykatami żywcami epoksydowymi z matami z włókien węglowych (naklejanie mat wykonać zgodnie z instrukcją przyjętej technologii),
- h) ponowne wykonanie powłok wykończeniowych (*Mapei* z odpowiednią kolorystyką)

6.3. Naprawa nawierzchni wokół fontanny

- a) demontaż kostki brukowej,
- b) wykop wokół niecki o szerokości około 1,5 m od ścian niecki , głębokość około 1,3 m
- c) usunięcie i wywiezienie urobku- glin uplastycznionych,
- d) oczyszczenie powierzchni ścian ewentualna naprawa izolacji wilgociowej,
- e) zasypanie wykopu pospółką z zagęszczaniem warstwami 30- 40 cm,
- f) ponowne ułożenie kostki brukowej na warstwie podsypki stabilizowanej cementem 10 cm,

7. Wnioski

Na podstawie analizy dokumentacji projektowej i powykonawczej, oględzin obiektu oraz badań warunków gruntowych wokół zbiornika ustalono:

7.1. Uszkodzenia nawierzchni z kostki brukowej wokół fontanny są wynikiem zniszczenia podłoża pod kostką przez nawadnianie gruntu gliniastego , którym zasypane zostały wykopy wokół niecki oraz nad kanalizacją deszczową.

7.2. Nawadnianie gruntu wokół niecki jest spowodowane przeciekami wody technologicznej (basenowej) przez nieszczelności w powłoce ochronnej, którą wyłożono ściany i dno basenu.

7.3. Wady (uszkodzenia) powłoki wodoszczelnej są skutkiem wadliwego wykonania powłok, polegającego na nieodpowiednim przygotowaniu podłoża (brak przyczepności powłoki do betonu). Wypłukanie masy z oczek siatki może wskazywać na zbyt wczesne zapelnienie zbiornika, kiedy jeszcze masa była zbyt ciekła i dała się wypłukać z siatki.

7.4. Uszkodzenia powłoki (pęknięcia) są też w liniach styków prefabrykatów i betonu monolitycznego, co wskazuje na wadę projektu- nie zaprojektowano odpowiedniego zabezpieczenia elementów prefabrykowanych przed "klawiszowaniem" i przemieszczeniami termicznymi prefabrykatów wystawionych na słońce, wobec części monolitycznych znajdujących się pod wodą.

- 7.5. Uszkodzenia ścian komory podziemnej polegające na pionowych zarysowaniach ścian są skutkiem skurczu betonu i działania sił parcia na ściany komory.
- 7.6. Przeciekanie wody przez zarysowania jest skutkiem zbyt cienkiej izolacji pionowej dysperbitem, nie dającej szczelności przy zarysowaniach rzędu 0,3- 0,4 mm (po stronie wewnętrznej ścian).
- 7.7. Zawilgocenia ścian przy posadzce jest wynikiem braku spadków posadzki i tworzeniu się zastoisk wody przy ścianach. Nie wyklucza się braku szczelności styku ściany i płyty dennej, ale to można będzie stwierdzić dopiero po naprawie posadzek i dłuższym okresie obserwacji.
- 7.8. Naprawę obiektu należy wykonać zgodnie z p. 6.
- 7.9. Szacunkowy koszt naprawy jest zawarty w odrębnym opracowaniu kosztowym.

8. Uwaga ogólna.

Obiekt jest użytkowany jako fontanna. Jednocześnie stanowi on zapas wody do celów pożarowych. Z tego względu ilość wody w basenie jest znaczna, a przy tym głębokość niecki nie jest typową dla fontann.

Skutkuje to koniecznością zabezpieczenia obiektu przed wypadnięciem osób do niecki.

Obiekt jest tak zbudowany, że osoba dorosła po wypadnięciu do niecki nie ma żadnej możliwości wyjścia z basenu. Wykonana w poprzek basenu kładka stanowi element zabawy dzieci. Możliwość wypadnięcia do wody jest bardzo duża. Możliwości wyjścia bez pomocy z zewnątrz nie ma.


Konieczne jest wykonanie trwałego zabezpieczenia niecki przed wypadnięciem do wnętrza basenu wypełnionego wodą, a także pustego. Wysokość 170 cm od poziomu siedziska do dna zbiornika jest niebezpieczna.

Zabezpieczenie można wykonać przez wypłylenie (montaż sztucznego dna), np. z siatki lub imitacji desek na poziomie około 30 cm pod poziomem wody.

W obecnym stanie obiekt stanowi zagrożenie życia dla osób przebywających w pobliżu i mogących wpaść do basenu.

Opracowanie:

Ekspertyza jest przez okres 1 roku od daty opracowania
Szczecin, listopad 2017r.


mgr inż. Henryk Demkowicz
uprawnienia bud. nr 60/SZ/84
projektowe konstr. nr 160/SZ/91
konserwacji zabytków nr 133/97