



Sp. z o.o. Poznań
60-783 Poznań, ul. Grunwaldzka 21
tel/fax (061) 866-58-32, 866-03-39

Nr umowy

NT.6.2006.7.4.2015

Nr archiwalny

3170/15

Nr egz.

A

STADIUM

PW

NAZWA
INWESTYCJI

**Odwodnienie trybuny na wschodniej skarpie
Toru Regatowego MALTA
w Poznaniu ul. Wiankowa 3**

NUMERY
EWIDENCYJNE
DZIAŁEK

m. Poznań obręb 0003 Komandoria
działka Nr 1/5

PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT

**WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ŚCIAN
PRZY POMOCY PAKERÓW**

Imię i nazwisko

Podpis

Data

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. Aleksander Lipiński
upr. 316/77/Pw
specjalność: wodno - melioracyjna

mgr inż. ALEKSANDER LIPINSKI
Stwierdz. przyg. zawodu/Nr 316/77/Pw
w zakresie wodnych melioracji
Podst. § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 5 Roz. U. Nr 8, poz. 46)
Rzeczoznawca Stowarzyszenia Inżynierów
i Techników Wodno Melioracyjnych Nr 2151
w zakresie: melioracje wodne oraz budownictwo wodno-melioracyjne

XII. 2015 r.

SPRAWDZIŁ

mgr inż. Jacek Kalbarczyk
upr. 183/78/Pw
specjalność: konstrukcyjno - inżynieryjna

mgr inż. JACEK KALBARCZYK
Stwierdz. przyg. zawodu/Nr 183/78/Pw
w specjalności konstrukcyjno inżynieryjnej
w zakresie budownictwa hydrotechnicznego

XII.2015 r.

PREZES

mgr inż. Aleksander Lipiński

XII.2015 r.

NAZWA I ADRES
JEDNOSTKI
PROJEKTOWANIA

**Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego
HYDROPROJEKT Poznań Sp. z o.o.
ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań**

NAZWA I ADRES
INWESTORA

**Poznańskie Ośrodki Sportu i Rekreacji z siedzibą w Poznaniu
ul. Chwiałkowskiego 34, 61-553 Poznań**

Zawartość opracowania

I. Opis techniczny

1. WSTĘP	2
2. CEL I ZAKRES PROJEKTU.....	2
3. WYKORZYSTANE MATERIAŁY	2
4. LOKALIZACJA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU	2
5. INWENTARYZACJA GEODEZYJNA.....	3
6. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE	3
6.1. ODBUDOWA IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ	3
6.2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA ROBÓT	3
6.3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA MATERIAŁU USZCZELNIAJĄCEGO	5
6.4. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT.....	6
7. UWAGI DLA WYKONAWCY	7

II. Część graficzna

1. Mapa pogładowa	1 : 10 000
2. Mapa zasadnicza. Projekt zagospodarowania terenu	1 : 500
3. Przekrój poziomy pomieszczeń sanitarnych	1 : 100
4. Przekrój poprzeczny A-A przez pomieszczenia sanitarne	1 : 50; 1:250

1. Wstęp

Niniejszy projekt wykonawczy został wykonany w miesiącu październiku i listopadzie 2015 r. na podstawie umowy nr NT.6.2006.7.4.2015, zawartej pomiędzy POSiR Poznań, a BSiPBW „Hydroprojekt” Sp. z o.o. w Poznaniu, na wykonanie zabezpieczenia sanitariatów męskich, zlokalizowanych w północnej części istniejącej trybuny Toru Regatowego nad Jeziorem Maltańskim w Poznaniu.

2. Cel i zakres projektu

Celem wykonania projektu jest usunięcie przyczyny zawilgocenia sanitariatów męskich zlokalizowanych w północnej części trybuny Toru Regatowego nad jeziorem Maltańskim poprzez wykonanie kolejnych etapów robót zabezpieczających:

Etap I – wykonanie przepony bentonitowej na zewnątrz ściany sanitariatów.

Etap II – wykonanie zabezpieczenia ściany przy pomocy iniekcji ciśnieniowej.

Etap III – wykonanie drenażu wewnętrznego.

Zakres niniejszej dokumentacji obejmuje etap II robót zabezpieczających konstrukcję ściany oraz częściowo etap I polegający na wykonaniu przesłony (kurtyny) zewnętrznej z bentonitu wzdłuż ściany bocznej i opcjonalnie części ściany tylnej.

3. Wykorzystane materiały

- Plan sytuacyjno – wysokościowy w skali 1:500
- Badania geotechniczne
- Inwentaryzacja geodezyjna i fotograficzna
- Dokumentacje powykonawcze trybuny
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (z późniejszymi zmianami)
- Normy, katalogi, literatura.

4. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu

Przedmiotowa trybuna jest położona w Poznaniu (dzielnica Nowe Miasto) przy północno – wschodnim skraju Jeziora Maltańskiego, na działce o numerze 1/5, obręb 03 ark. 21.

Teren, na którym zlokalizowana jest trybuna charakteryzuje się dużą deniwelacją dochodzącą do 5,0 m. Jest to między innymi przyczyną, że spływająca woda z górnej części doliny znajduje sobie uprzywilejowaną drogę do jeziora i podnosi poziom wody gruntowej, której poziom przewyższa rzędną posadzki w części sanitarnej trybuny o ok. 40 cm.

Pomieszczenia sanitariatów pokryte są płytkami gresowymi, ściany oraz pas nad umywalkami płytkami ceramicznymi.

5. Inwentaryzacja geodezyjna

Na podstawie przekrojów dolinowych od ul. Wiankowej do placu manewrowego dla łodzi i kajaków stwierdzono, że woda gruntowa znajduje się pod ciśnieniem spływowym, powodującym wysięki wewnątrz sanitariatów w wyniku nieszczelnej izolacji.

6. Rozwiązanie projektowe

6.1. Odbudowa izolacji przeciwwilgociowej

Odbudowa izolacji ścian zewnętrznych sanitariatów męskich trybuny będzie polegała na wykonaniu następujących robót zabezpieczających:

- iniekcji strukturalnej posadzki i ścian, na ich styku (pas 0,40m i 0,60m), przy pomocy pakerów, żelu poliuretanowego i pompy ciśnieniowej,
- kurtyny bentonitowej, zewnętrznej do wysokości 1,5 m,
- powłoki uszczelniającej na bazie preparatu np: AQUAFIN-2K wzdłuż styku ścian z posadzką (pas 1,00m i 0,50m).

6.2. Ogólna charakterystyka techniczna robót

Przed przystąpieniem do robót związanych z uszczelnieniem obiektu należy odsłonić betony ścian i posadzki poprzez rozbiórkę płytek ceramicznych i podkładów w projektowanym pasie i dokonać oględzin budowli uwzględniając wszystkie okoliczności zaistniałej nieszczelności i ustalić ostateczny plan iniekcji.

Do wykonania iniekcji strukturalnej będzie użyta żywica na bazie poliuretanu, składająca się z dwóch komponentów, mieszanych w stosunku objętościowym, podanych przez producenta. Czas reakcji żelowania jest regulowany i różny w zależności od zastosowanych środków.

Żywica nie powinna zawierać rozpuszczalników i powinna posiadać bardzo niską lepkość, pozwalającą na bardzo dobrą penetrację tego materiału w konstrukcji. Żywica po

związaniu tworzy formę żelu, który jest obojętny chemicznie dla środowiska i odporny na korozję środowiska agresywnego chemicznie.

Z uwagi na trudny dostęp do strefy zewnętrznej ściany bocznej proponuje się wykonanie iniekcji bentonitowej od wewnątrz sanitariatów. Zaprawa np. BENTOGROUT wstrzykiwana jest na zewnątrz ścian przez wykonane wcześniej otwory $\varnothing \sim 20$ mm, za pomocą krótkiej iglicy iniekcyjnej. BENTOGROUT to mieszanina bentonitu i polimerów. Rozszerza się tworząc warstwę o niskiej przepuszczalności uszczelniając małe pęknięcia w betonie ≤ 3 mm.

Powłokę uszczelniającą należy wykonać w 3 fazach:

- wykonanie wyoblania styku ścian z posadzką przy pomocy szpachlowej zaprawy naprawczej,
- ułożenie właściwej powłoki z zaprawy uszczelniającej np. AQUAFIN-2K,
- ułożenie taśmy uszczelniającej (bandaża) np. ASO-Dichtband-2000.

AQUAFIN-2K to dwuskładnikowa, elastyczna, mineralna modyfikowana polimerami zaprawa uszczelniająca.

Szczegółowe warunki techniczne stosowania preparatów oraz sposób wykonania naprawy, powinny być zgodne z wymaganiami Polskich Norm i przepisów techniczno – budowlanych oraz danymi zawartymi w Karcie Technicznej produktu.

Przebieg prac:

Wykonanie izolacji pionowej w strukturze ściany:

Wymagany materiał iniekcyjny o niskiej lepkości wprowadzany jest punktowo poprzez otwory wywiercone w konstrukcji ściany. Głębokość odwiertów powinna sięgać na głębokość ok. $\frac{3}{4}$ grubości ściany. Na styku otwory nawierca się w dwóch rzędach pod kątem $30^\circ - 45^\circ$, co 15-20 cm, pozostałe pod kątem 90° co 25 cm, zapewniając kontrolę nad wprowadzanym materiałem (rys. 4).

Iniekcja prowadzona jest przez bieżący paker do momentu gwałtownego wzrostu ciśnienia na pompie iniekcyjnej, lub gdy iniekt wypłynie przez otwory następne. Ciśnienie iniekcji ustalane jest zależnie od rodzaju konstrukcji – w tym przypadku nie może przekroczyć 80 bar. Kierunek iniekcji jest dowolny, zalecane jest jednak systematyczne iniektowanie od jednej strony do drugiej. Zużycie materiału zależy od chłonności ściany i przekroju ściany.

Materiał iniekcyjny wprowadzany jest punktowo poprzez otwory wywiercone wzdłuż ścian do wysokości ~ 0,6 m. Na wysokości słupa ściany bocznej do wys. 1,5 m, pasem szerokości 0,8 m.

Rozstawienie otworów zaleca się nie więcej niż co 25 cm na przemian zapewniając kontrolę nad wprowadzanym materiałem.

Wykonanie kurtyny bentonitowej:

Materiał iniekcyjny - BENTOGROUT wprowadzany jest punktowo poprzez otwory wywiercone w konstrukcji ściany. Otwory należy nawiercić zgodnie z rys. nr 4.

Iniekcję zaprawy należy rozpocząć od najniższego punktu na ścianie, a następnie kontynuować prace idąc w górę. Zaprawę należy pompować przez paker iniekcyjny, aż zaprawa zacznie wypływać z sąsiednich pakerów lub aż uzyskane zostanie znaczne przeciwcisnienie. Dokładny opis iniekcji przedstawiono w specyfikacji.

Wykonanie powłoki uszczelniającej:

Podłoże, czyli beton ścian i posadzki, powinno być przyczepne, wolne od substancji mogących zmniejszyć przyczepność i posiadać odpowiednią wilgotność. Nierówności i ubytki należy wyrównać wykorzystując zaprawę naprawczą np. INDUCRET-KIS-6/40. Do wykonania wyoblenia naroży (fasety) można użyć zaprawę ASOCRET-RN.

Grubość warstwy właściwej powłoki powinna wynosić min. 2 mm. Zalecane jest nakładanie preparatu w 2 całkowicie kryjących warstwach.

6.3. Charakterystyka techniczna materiału uszczelniającego

Żel hydrostrukturalny służący do iniekcji powierzchniowo – uszczelniającej dla betonów przy stałym kontakcie z wodą przeciwko wilgoci kapilarnej powinien spełniać poniższe wymagania:

Parametr	Jednoska	Wartość	Uwagi
Proporcja mieszania	wagowo	zgodnie z kartą produktu	zgodnie z kartą produktu
Gęstość	kg/dm ³	ok. 1,1	
Lepkość	mPa*s	ok. 5	
Wartość pH		ok. 9,5	gotowego produktu
Czas obróbki	s	30÷100	
Temperatura stosowania	°C	+1÷40	podłoża i materiału

Dane techniczne zaprawy bentonitowej do iniekcji BENTOGROUT

Właściwość	Typowa wartość
Przepuszczalność (ASTM D5084)	$5,2 \times 10^{-8}$ cm/s
Ciężar masy	1,22 kg/litr
Sonda stożkowa	44 mm

AQUAFIN-2K to dwuskładnikowa, elastyczna, mineralna modyfikowana polimerami zaprawa uszczelniająca.

Dane techniczne:

Przyczepność do podłoża z betonu	$\geq 1,3$ MPa
Odporność na działanie wody o podwyższonej temperaturze (+60°C) określona zmianą przyczepności do betonu	$\geq 0,7$
Opór dyfuzyjny względem pary	$\leq 1,0$ m
Wodoszczelność	brak przecieku przy ciśnieniu $\geq 0,8$ MPa
Mrozoodporność, oceniana po 50 cyklach zamrażania i rozmrażania w zakresie wyglądu wodoszczelności przyczepności do podłoża z betonu	brak, uszkodzeń brak przecieku przy ciśnieniu $\geq 0,5$ MPa $\geq 0,7$ MPa
Odporność na powstawanie rys podłoża	$\geq 0,8$ mm
Odporność na zmęczenie (powłoki z wkładką wzmacniającą z taśmy ASO-DICHTBAND-2000)	brak pęknięć oraz innych uszkodzeń powierzchni przy badaniu zgodnie z instrukcją IT Nr 294, p III
Maksymalne naprężenie przy rozciąganiu	$\geq 0,7$ MPa
Wydłużenie względne przy zerwaniu	$\geq 0,25$ %

6.4. Kolejność realizacji robót

- Demontaż armatury sanitarnej.
- Skucie płytek ceramicznych na ścianach:
 - ściana boczna na długości 7,9 m do wysokości 1,8 m,
 - ściana tylna na długości 5,3 m do wysokości 2,5 m.
- Rozebranie ścianki gipsowo-kartonowej ściany tylnej.
- Skucie płytek gresowych oraz elementów posadzki do betonu, pasem szer. 0,6 m wzdłuż krawędzi ścian.
- Wykonanie analizy stanu zawilgocenia ścian i określenie ostatecznego zakresu prac doszczelniających.
- Wytyczenie i wykonanie otworów (\varnothing 10-13 mm) do wykonania iniekcji w posadzce i ścianach.
- Osadzenie pakerów.
- Wykonanie iniekcji strukturalnej.

- Zamknięcie otworów.
- Wytyczenie i wykonanie otworów Ø 20 mm do wykonania zewnętrznej kurtyny bentonitowej.
- Osadzenie pakerów.
- Wykonanie zewnętrznej kurtyny bentonitowej od wewnątrz pomieszczeń..
- Zamknięcie otworów niskoskurczową zaprawą.
- Wykonanie wyoblenia styku posadzki ze ścianami.
- Wykonanie powłoki izolacyjnej na styku posadzki ze ścianami.
- Ułożenie elastycznej taśmy uszczelniającej.
- Odtworzenie elementów posadzki.
- Odtworzenie elementów zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych.
- Położenie ponowne płytek na ścianach.
- Montaż armatury sanitarnej (pisuary i ustęp).

Po zakończeniu prac, powierzchnię sanitariatów należy przywrócić do stanu pierwotnego, a gruz z rozbiórki należy odwieźć na wysypisko.

7. Uwagi dla wykonawcy

- Firma dostarczająca materiały powinna gwarantować rozwiązanie systemowe technologii oraz na prośbę inwestora lub wykonawcy zapewnić na budowie praktyczny nadzór technologiczny podczas prowadzenia prac iniekcyjnych.
- Przed rozpoczęciem robót, ze względów technologicznych, należy dokonać ostatecznego wyboru dostawcy technologii naprawczych. Prawidłowe wykonanie zabezpieczenia konstrukcji ściany możliwe jest tylko przy użyciu materiałów stanowiących jednorodny system naprawczy dostarczany w całości przez jednego wytwórcę.
- W protokole przyjęcia placu budowy ustalić przebieg istniejących instalacji podziemnych, a nie uwidocznionych na planie sytuacyjnym.
- Przy odkrywaniu czynnych instalacji każdorazowo wezwać przedstawiciela użytkownika w celu pełnienia nadzoru technicznego.

W rejonie objętym remontem brak jest infrastruktury zewnętrznej mogącej zagrażać bezpieczeństwu wykonywania robót. Wykonawca robót w każdym z etapów powinien korzystać z dokumentacji powykonawczych, dotyczących projektów instalacji wodnych, kanalizacyjnych oraz elektrycznych wewnątrz sanitariatów.

Transport materiałów winien odbywać się zgodnie z przepisami ruchu drogowego.

Składowanie materiałów i urobek pozyskany z rozbiórki ścian i posadzki oraz materiały dowiezione, w wyznaczonych przez wykonawcę miejscach składowania.