EKSPERTYZA TECHNICZNA

dotyczącą deformacji nawierzchni oraz osiadania ścian oporowych zjazdu z kładki pieszo - jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej wraz z programem naprawczym

OBIEKT:	Port Jachtowy w Szczecinie z mostem pieszo-jezdnym z uchylnym przęsłem, budynkiem B3 i niezbędną infrastrukturą w obrębie Portu Morskiego Szczecin w Szczecinie,
ADRES:	Działki nr 11 obręb 84 Śródmieście oraz fragmenty działek nr: 95/4, 12/20, 12/21, 12/26, 16, obręb 84 Śródmieście, Gmina: Miasto Szczecin, Powiat: Miasto Szczecin, Województwo: zachodniopomorskie
INWESTOR:	Gmina Miasto Szczecin pl. Armii Krajowej 1 70-456 SZCZECIN

FAZA:	EKSPRETYZA TECHNICZNA Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM

	OPRACOWALI:	PODPIS
KONSTRUKCJA	dr inż. JAN BOBKIEWICZ upr. bud: 293/Sz/88 Rzeczoznawca budowlany: Wpis do CRRB nr 370/02/R/C mgr inż. ADRIAN JAROSZEK upr. bud: ZAP/0112/PWOK/05 mgr inż. PAULINA PALICKA upr. bud: ZAP/0142/PWOK/14 MAREK SZUMIŃSKI uprawnienia geologiczne VII-1214 dr inż. ROMAN BEDNAREK mgr inż. DOMINIKA PONDO	

DATA:	SZCZECIN, grudzień 2016

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE 3
1.1 Przedmiot opracowania 3
1.2 Cel opracowania 3
1.3 Zakres opracowania 3
1.4 Materiały wykorzystane 3
2. OGÓLNY OPIS OBIEKTÓW 4
3. OPIS PODŁOŻA GRUNTOWEGO NA PODSTAWIE DOSTARCZONEJ DOKUMENTACJI I WYKONANYCH BADAŃ 10
4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO 11
4.1 Opis ogólny 11
4.2 Rysunki przedstawiające miejsca odkrywek i fotografii oraz uszkodzeń wraz z badaniami uzupełniającymi 12
4.3 Dokumentacja fotograficzna 14
4.4 Opis uszkodzeń 23
4.5 Wykaz wysokości z pomiarów osiadań. 24
5. OPIS PRZEPROWADZONYCH POMIARÓW I BADAŃ 39
5.1 Pomiary geodezyjne 39
5.2 Atest nurkowy - Ścianka szczelna. 48
5.3 Terenowe badania geotechniczne. 49
6. OPIS STWIERDZONYCH NIEPRAWIDŁOWOŚCI 72
7. OCENA ZATWIERDZONEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ 74
8. OCENĘ ZGODNOŚCI WYKONANYCH ROBÓT Z ZATWIERDZONĄ DOKUMENTACJĄ TECHNICZNĄ 74
9. OKREŚLENIE WYMAGANEGO ZAKRESU PRAC NAPRAWCZYCH I TECHNOLOGII ICH WYKONANIA 76
9.1. Naprawy w zakresie nawierzchni z płyt granitowych 76
9.2. Naprawy nawierzchni rampy zjazdowej 77
9.3. Naprawy bariero poręczy. 77
10. WNIOSKI 78
11. OŚWIADCZENIE AUTORÓW 81
12. DOKUMENTY AUTORÓW EKSPERTYZY 82
13. ZAŁĄCZNIKI DO OPRACOWANIA: 91
13.1. DOKUMENTACJA RYSUNKOWA 91
13.2. SPECYFIKACJE TECHNICZNE - jako oddzielne opracowanie. 91
13.3. PRZEDMIAR PRAC NAPRAWCZYCH- jako oddzielne opracowanie. 91
13.4. KOSZTORYS INWESTORSKI PRAC NAPRAWCZYCH- jako oddzielne opracowanie. 91

1. DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są: nawierzchnie i ściany oporowe oraz konstrukcja mostu (kładki pieszo – jezdnej) ze zjazdem na terenie Wyspy Grodzkiej w Szczecinie.

1.2 Cel opracowania

Celem opracowania jest podanie na podstawie badań i pomiarów, przyczyn deformacji nawierzchni granitowej oraz osiadania ścian oporowych zjazdu z kładki pieszo – jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej oraz opracowanie projektu wykonawczego napraw nawierzchni granitowej oraz ścian oporowych zjazdu z kładki pieszo – jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej w Szczecinie.

1.3 Zakres opracowania

Szczegółowy zakres przedmiotu umowy obejmuje:

- wykonanie niezbędnych odkrywek na badanym obszarze,
- wykonanie aktualnych badań gruntowych metodą presjometryczną, w ilości niezbędnej do wykonania opracowania,
- ocenę rozwiązań projektowych sporządzonych przez Łukasza Podczaszy (firma PPA Podczaszy Pracownia Architektury),
- ocenę zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną sporządzoną przez Łukasza Podczaszy (firma PPA Podczaszy Pracownia Architektury),
- opracowanie wniosków i zaleceń w celu rozwiązania problemu,
- odtworzenie nawierzchni po wykonanych odkrywkach,
- w przypadku konieczności rozbiórki robót budowlanych wykonanych przez Energopol - Szczecin S. A. w zakresie etapu I budowy Portu Jachtowego w Szczecinie, Zamawiający przewiduje możliwość udzielenia zamówienia na dodatkowe prace projektowe w tym zakresie.
- opracowanie ekspertyzy technicznej stwierdzającej przyczyny deformacji nawierzchni granitowej oraz osiadania ścian oporowych zjazdu z kładki pieszo – jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej,
- podanie propozycji do sporządzenia projektu wykonawczego napraw nawierzchni granitowej oraz ścian oporowych zjazdu z kładki pieszo – jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej,
- opracowanie projektu wykonawczego napraw,
- opracowanie Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót dla robót przewidzianych w projekcie naprawczym,
- sporządzenie przedmiaru robót przewidzianych do wykonania,
- wykonanie kosztorysu inwestorskiego robót przewidzianych do wykonania.

1.4 Materiały wykorzystane

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity) (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z dnia 01 września 2006 roku z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia warunków geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 rok.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 roku.

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. 2000 nr 63 poz. 735).
- Udostępniona część Dokumentacji powykonawcza – podniesienie rzędnej Wyspy Grodzkiej, Etap „0" sporządzona przez wykonawcę UW - SERVICE.
- Dokumentacja powykonawcza „Budowa Portu Jachtowego w Szczecinie w zakresie etapu Ia – część lądowa- branża konstrukcyjna i hydrotechniczna", sporządzona przez wykonawcę firmę Energopol S. A.
- Dokumentacja powykonawcza „Budowa Portu Jachtowego w Szczecinie w zakresie etapu Ib – część lądowa- branża konstrukcyjna i hydrotechniczna", sporządzona przez wykonawcę firmę Energopol S. A.
- Dokumentacja projektowa opracowana przez PPA podczaszy pracownia architektury – projekt budowlany i wykonawczy w zakresie etapu 0 oraz Ia – część lądowa , Ia – część lądowa plus i Ib – część wodna,
- Dokumentacja geologiczno – inżynierska podłoża rejonu projektowanego Portu Jachtowego w Szczecinie, wykonana przez Przedsiębiorstwo Geologiczne GEOPROJEKT SZCZE-CIN Spółka z o. o., w listopadzie 2010 roku,
- Opinia geotechniczna dotycząca aktualnych warunków posadowienia budynków B2 i B3 na terenie budowanego portu jachtowego na Wyspie Grodzkie w Szczecinie, opracowana przez ArtGeo Marek Ober z dnia 26 marca 2014 roku,
- Opinia techniczna prof. dr hab. inż. Zygmunta Meyera z lutego 2013 roku, w sprawie analizy warunków osiadania projektowanych budynków Nr BI, BII, BIII na Wyspie Grodzkiej zgodnie z projektem „Port Jachtowy Szczecin" w Szczecinie.
- Korespondencja Zamawiającego (Urząd Miasta Szczecin), Nadzoru Inwestorskiego i Projektanta w sprawie usterek stwierdzonych w czasie przeglądu gwarancyjnego z dnia 4 kwietnia 2016 roku,
- Elektroniczna Biblioteka Norm Budownictwo,

2. OGÓLNY OPIS OBIEKTÓW

Wyspa Grodzka znajduje się w korycie rzeki Odry, między głównym nurtem Odry Zachodniej a jego odnogą Duńczycą. Wykonany Port Jachtowy znajduje się między Nabrzeżem Starówka znajdującym się na lądzie i nabrzeżem Wyspy Grodzkiej w części południowo-zachodniej wyspy. Obszar badań to fragment mezoregionu Doliny Dolnej Odry (313.24), który należy do makroregionu Pobrzeża Szczecińskiego wchodzącego w skład Pobrzeży Południowobałtyckich, należącego do Niżu Środkowoeuropejskiego. Wyspa należy do Międzyodrza stanowiącego najniższą terasę zalewową Odry. Obecnie ta część wyspy na, której prowadzono badania jest zagospodarowana niedawno zakończoną realizacją projektu Portu Jachtowego – Etap I.

Wykonana budowla mostowa o podstawowej funkcji komunikacyjnej oraz funkcji użytkowej, składa się z dwóch płyt (płaskiej dolnej i łukowej górnej) pełniących osobne funkcje. Płyta dolna przeznaczona dla żeglarzy i o ograniczonym dostępie publicznym. nadbudowana jest filarami z łożyskami na których opiera się płyta górna. Dodatkowo na płycie dolnej (a pod powierzchnią ruchu - płytą górną) wykonano pomieszczenia użytkowe sanitarno-gospodarcze. Pomieszczenia te umieszczone są w dwóch kontenerach w konstrukcji mieszanej żelbetowej z nadbudową stalową i wodoszczelnymi zamykanymi drzwiami. Kontenery oparte są na oczepach niosących płytę dolną i stanowią osobną konstrukcję połączoną przegubowo z resztą budowli. Płyta dolna podzielona jest wewnętrznym torem wodnym i stanowi 2 osobne płyty. Odwadnianie płyty dolnej jest w sposób naturalny do rzeki Duńczycy. Jednocześnie z płytą dolną połączone jest w sposób monolityczny pomieszczenie maszynowni mechanizmu podnoszenia i opuszczania przęsła zwodzonego. Reszta płyty dolnej stanowi ustrój przegubowy (z możliwością wzajemnych obrotów przęseł płyty dolnej).

Płyta górna służy jako powierzchnia publicznego ruchu pieszego oraz okazjonalnego ruchu pojazdów silnikowych do 3.5 t. Płyta górna (funkcja komunikacyjna) od strony nabrzeża

Starówka podparta jest na filarach i w żadnym punkcie nie styka się konstrukcyjnie z istniejącym nabrzeżem. Połączenie komunikacyjne zrealizowano poprzez umieszczenie na nabrzeżu osobnego żelbetowego najazdu oraz połączenia powierzchni ruchu mostu z najazdowym trapem. Po stronie wyspy Grodzkiej płyta górna opiera się na przyczółku w postaci oczepu nabrzeża wyspy, zaś najazd zrealizowany jest analogicznie do tego na nabrzeżu Starówka, tj. żelbetowej konstrukcji posadowionej na nabrzeżu połączonej przegubowo trapem z powierzchnią ruchu mostu.

Na Wyspie Grodzkiej boczne ściany rampy najazdowej, wykonano w postaci ścian oporowych. Na płycie dolnej znajdują się pomieszczenia sanitarno-gospodarcze przeznaczone dla żeglarzy – gości Portu Jachtowego. Płyta dolna po stronie wyspy Grodzkiej jest ogólnodostępna, zaś płyta dolna po stronie nabrzeża Starówka dostępna jest jedynie z części portowej przy nabrzeżu Starówka i jest niedostępna dla osób postronnych. Znajdują się tu pomieszczenia na odpady, toalety z natryskami oraz pomieszczenia techniczne tj.: maszynownia od strony wyspy Grodzkiej oraz pomieszczenie stacji kanalizacji podciśnieniowej po stronie Łasztowni.

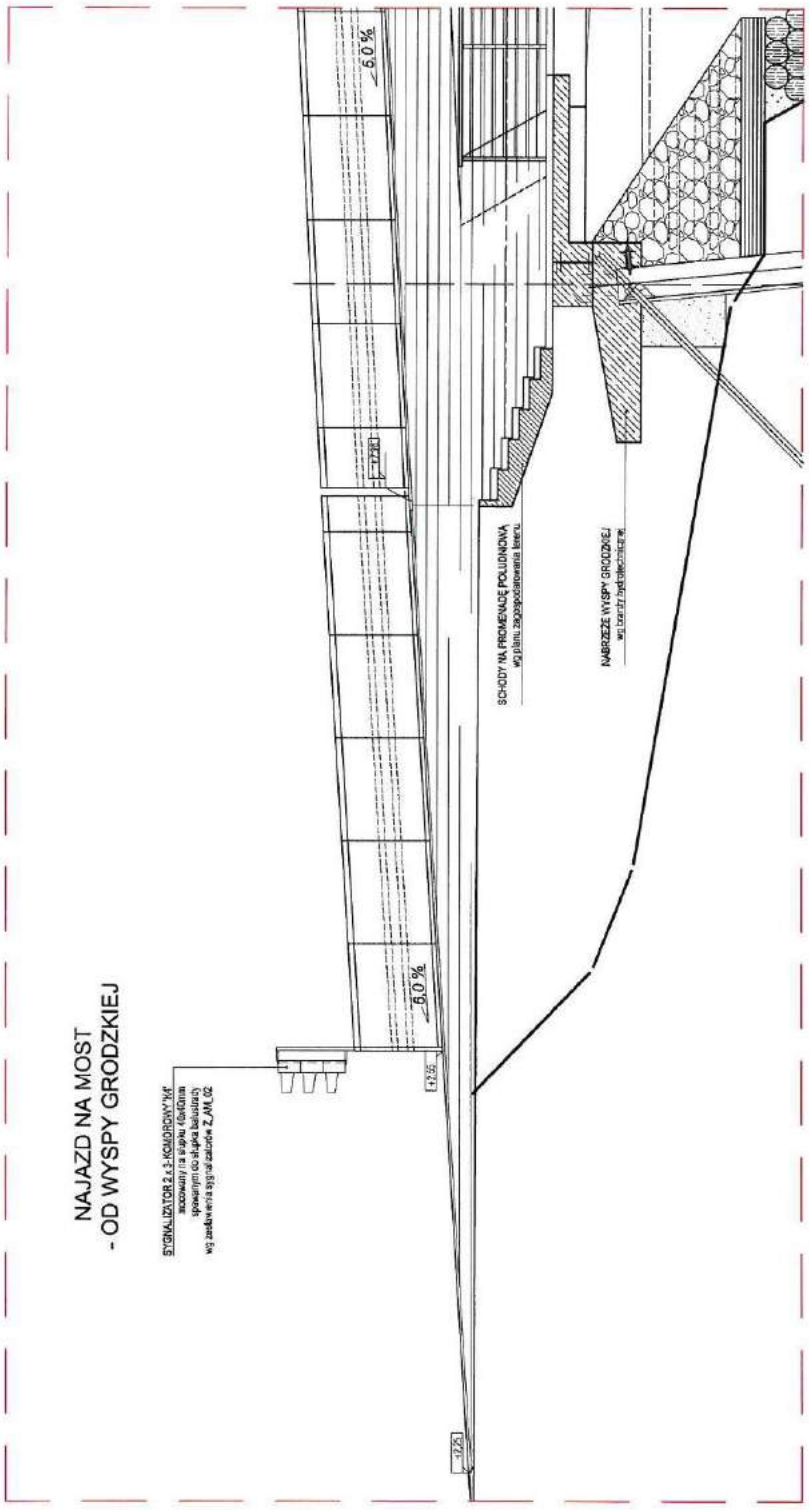
Podstawowe dane techniczne mostu są następujące:

- długość charakterystyczna mostu (w planie) = 110.63 m;
- szerokość ~5,00 m;
- wysokość od średniego poziomu wody 4,50 m.

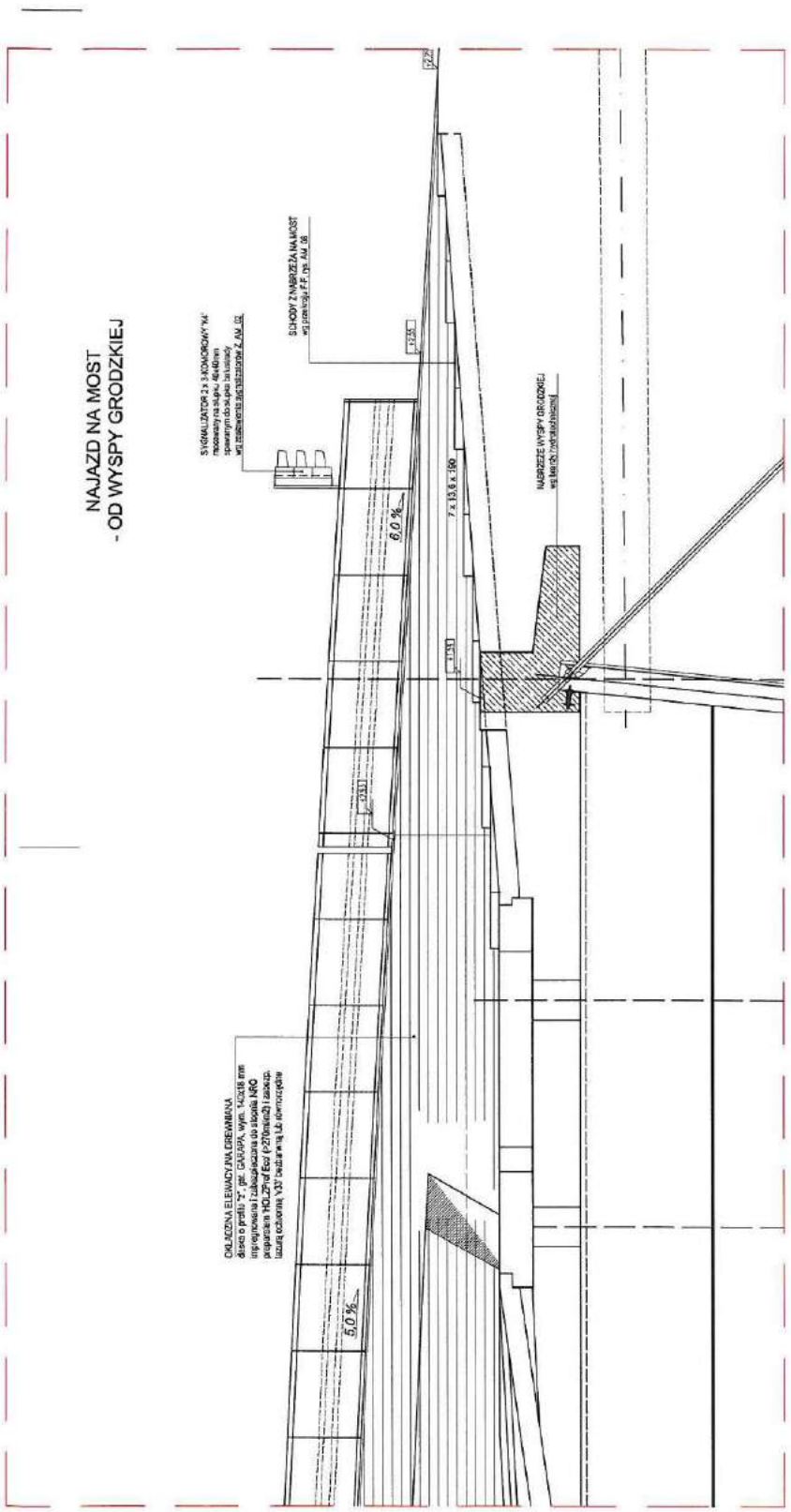
Podstawowe dane techniczne wraz z kształtami poszczególnych elementów obiektu pokazano w schematyczny sposób na rysunkach. rysunki te zawierają:

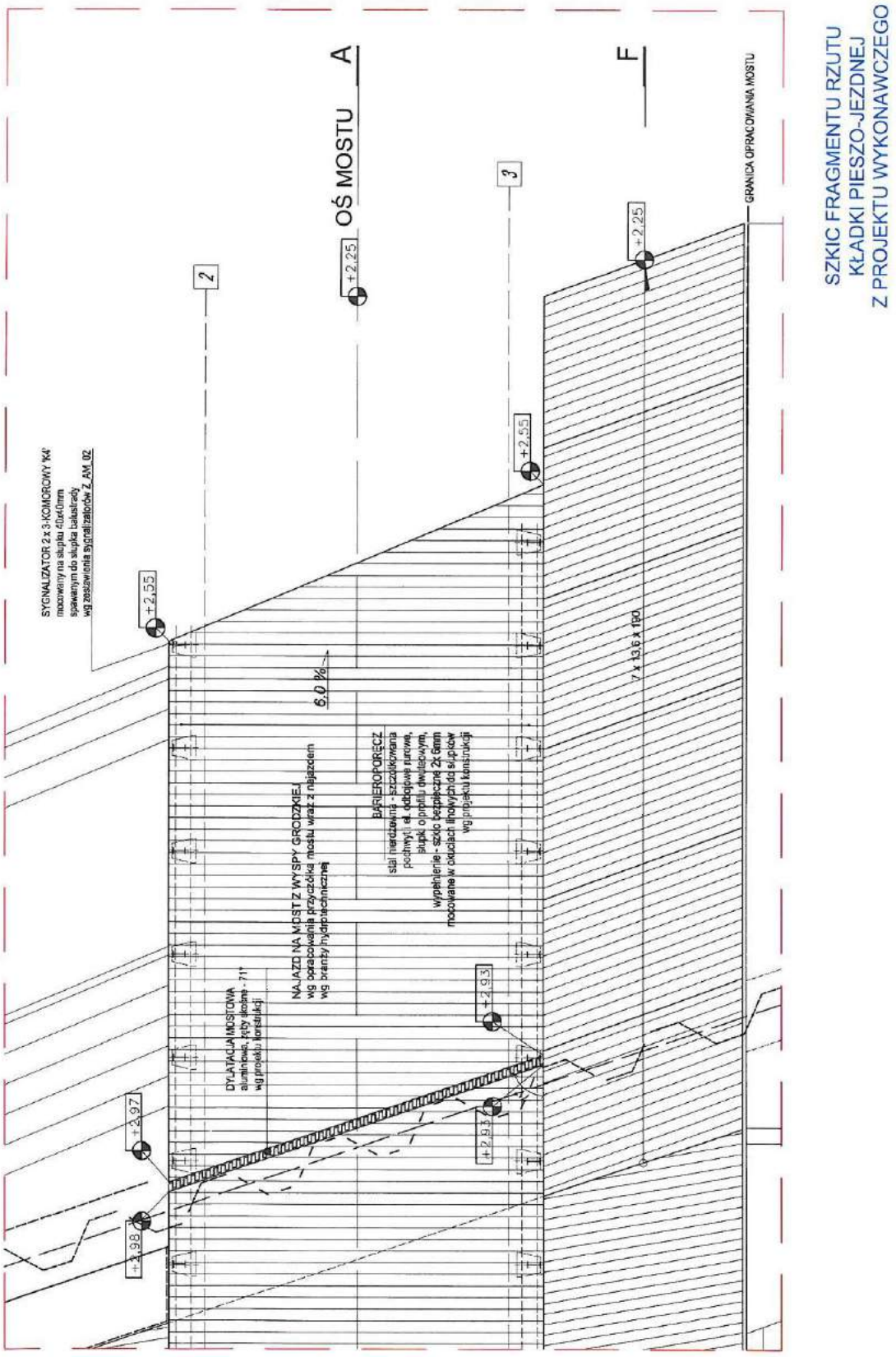
- fragment elewacji zachodniej kładki pieszo jezdnej z dokumentacji wykonawczej;
- fragment elewacji wschodniej kładki pieszo jezdnej z dokumentacji wykonawczej;
- fragment rzutu kładki pieszo jezdnej z dokumentacji wykonawczej;

SZKIC FRAGMENTU ELEWACJI ZACHODNIEJ
KŁADKI PIESZO-JEZDNEJ
Z PROJEKTU WYKONAWCZEGO

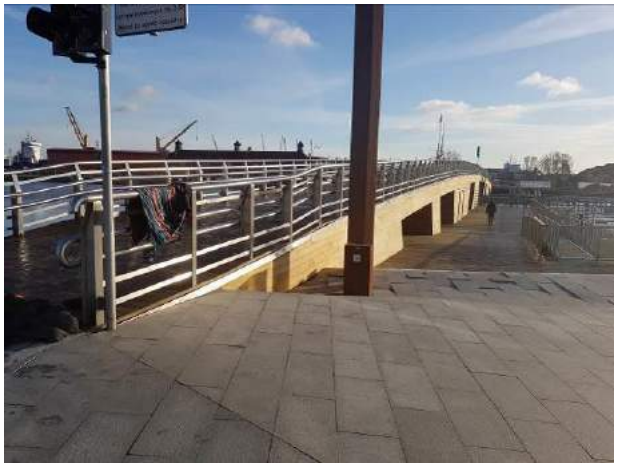


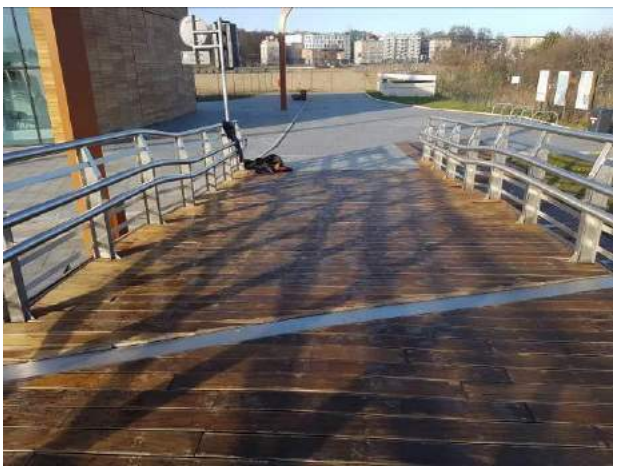
SZKIC FRAGMENTU ELEWACJI WSCHODNIEJ
KŁADKI PIESZO-JEZDNEJ
Z PROJEKTU WYKONAWCZEGO





Ogólne widoki przedstawiające wybrane charakterystyczne obrazy przedmiotowego zakresu opracowania zamieszczono na zestawie fotografii. Zestaw ten zawiera ogólne ujęcia obiektu wykonane z różnych stron z krótkimi opisami.





Fot. 1. Wybrane charakterystyczne widoki mostu fotografie wykonane z różnych miejsc:

A) B) C) Widok ogólny obszaru z nadmiernie odkształconymi nawierzchniami z płyt granitowych,

D) Widok elewacji od strony zachodniej kładki pieszo - jezdnej od strony Wyspy Grodzkiej z odkształceniami bariero poręczy będącymi następstwem osiadania muru oporowego,

E) Widok elewacji od strony wschodniej kładki pieszo - jezdnej od strony Wyspy Grodzkiej z bariero poręczą odkształconą na skutek niekontrolowanego osiadania ściany oporowej,

F) Widok nawierzchni kładki na rampie zjazdowej z widocznymi odkształceniami bariero poręczy będącymi efektem nadmiernego i niekontrolowanego osiadania ściany oporowego rampy zjazdowej z nieprawidłowo umiejscowioną dylatacją okładziny kładki pieszo – jezdnej.

3. OPIS PODŁOŻA GRUNTOWEGO NA PODSTAWIE DOSTARCZONEJ DOKUMENTACJI I WYKONANYCH BADAŃ

Na rozpatrywanym terenie w podłożu gruntowym występują utwory czwartorzędowe wieku holoceńskiego o genezie rzecznej i bagiennej. Osady piaszczyste, w najgłębszych partiach zagęszczone i średnio zagęszczone plejstoceńskie piaski fluwioglacjalne, powyżej występują piaski późnego plejstocenu i wczesnego holocenu średnio zagęszczone i luźne piaski rzecznorozlewiskowe miejscami z licznymi domieszkami humusu facji powodziowych wszystko przykryte jest warstwą gruntów organicznych i nasypem mineralnym miejscami nasypem mineralno-gruzowo-humusowym. Osady organiczne są zróżnicowane i nie budują poziomego układu warstw. W jednej części nawiercono torfy i namuły a w drugiej tylko warstwę namułów. Na podstawie przeanalizowanych dokumentacji i opracowań dotyczących podłoża gruntowego należy zauważyć, że podział często bardzo subiektywny, pozwolił w jednym opracowaniu opisać grunty organiczne, jako warstwy namułu a w kolejnym wykonanym przez inną osobę pisać grunty jako torfy. Obecnie granice między namułem i torfem rozstrzyga Eurokod 7 według, którego grunty te opisane są symbolem Or (organic soils). Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdzono, że podłoże gruntowe na dokumentowanym terenie w zakresie wykonanych badań jest zróżnicowane. Na terenie tym są to grunty uformowane przez lodowce: w najniżej przewierconych warstwach stropowych gruntu są to piaski rzecznorozlewiskowe wczesno holoceńskie poniżej występują piaski późno plejstoceńskie lodowcowe. Nad utworami mineralnymi niespoistymi zalegają grunty organiczne od namułów piaszczystych poprzez torfy na pograniczy namułów, aż po torfy słabo rozłożone, w których wyraźnie wyróżnić można części nierozłożonych roślin. Całość przykryta jest warstwą nasypową, która stanowi warstwę konsolidującą dla gruntów organicznych. Grunty organiczne poddane są obciążeniu tą warstwą od około 3 lat. Miąższość tej warstwy wynosi od 3.3 m do 4.8 m co stanowi obciążenie dla gruntów organicznych od 44 kPa do 56 kPa. Wahania wody gruntowej mogą dodatkową obciążać lub odciążać warstwy gruntu organicznego o wartość około 10 kPa.

Wyspa w całości nie jest zabezpieczona ścianką szczelną do piasków podścielających grunty organiczne, dlatego słabe gruntu mają tendencję do poziomego płynięcia, szczególnie gdy obciążenie od nasypu zostało w całej wartości przyłożone zbyt wcześniej przed zmobilizowaniem warstwy słabej. Szczególnie podatne są to miejsca, gdzie zniszczono strukturę gruntów organicznych. Duże obciążenie, zniszczona struktura, zmienne warunki obciążenia, dodatkowe obciążenia do ścian oporowych części zjazdowej, możliwość poziomego płynięcia, brak zakończenia konsolidacji są głównymi powodami, że nastąpiło znaczne osiadanie powierzchni wykonanej z płyt chodnikowych.

Analizując wytrzymałość gruntów można wydzielić w podłożu gruntowym w zakresie przeprowadzonych wierceń trzy główne warstwy geotechniczne:

- Warstwę I jako warstwa nasypową rozdzielono na główne podwarstwy: nasyp budowlany spełniający warunek założeń projektowych Is = 0.95 oraz nasyp niekontrolowany.
- Warstwę II warstwę gruntu organicznego, w której z trudem wydzielić można warstwy namułu i warstwy torfu, często torfu na pograniczu namułu lub namułu przewarstwionego torfem.
- Warstwę III piasków drobnych i średnich, którą można rozdzielić na piaski topowo rzeczne z humusowymi domieszkami facji powodziowych w stanie maksymalnie średnio zagęszczonym i piaski fluwioglacjalne średnio zagęszczone i zagęszczone.

Dokumentowane podłoże w części pod płytami chodnikowymi układem warstw odpowiada warstwom zaprojektowanym. Jedynie lokalnie w miejscu zmiany kształtu linii nabrzeża zabrakło geowłókniny separacyjnej. Poniżej występują nasypy zbudowane z piasku średniego ze żwirem i piasku drobnego oraz piasku z gruzem i humusem. Grunty organiczne mimo obciążenia warstwą nasypową przez okres ponad 3 lat cały czas zaliczyć je należy do gruntów słabo skonsolidowanych.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

4.1 Opis ogólny

Podczas wielokrotnych wizji lokalnych w czasie prowadzanych prac rozpoznawczych stwierdzono, że zakres uszkodzeń nawierzchni ruchu pieszego podany w przeglądzie usterek z dnia 4 kwietnia 2016 roku uległ znacznemu powiększeniu. Niekontrolowane nadmierne przemieszczenia poszczególnych płyt granitowych nawierzchni występują wzdłuż całego nabrzeża. Podłoże przy budynku B3, posadowionego w sposób pośredni na palach, w narożniku południowo wschodnim uległo zniszczeniu, a różnica poziomów dla różnych rodzajów posadowienia (nawierzchni i budynku) dochodzi nawet do 6 cm. Jest to wartość bardzo duża. Osiadanie podłoża występuje w zróżnicowanych wartościach i zmniejsza się wzdłuż krawędzi budynku w kierunku zachodnim. W przejściu budynku B3 różnica pomiędzy powierzchnią płyt w obrysie budynku, a płyt ułożonych poza obrysem budynku wynosi 3.5 cm. Taki stan nakazuje na prowadzenie dalszych obserwacji i koniecznością wykonania kolejnych pomiarów geodezyjnych.

Osiadanie nawierzchni spowodowało, że zaprojektowane i wykonane odwodnienie szczelinowe na krawędzi z prefabrykowanymi elementami ściany oporowej nie spełnia swojej funkcji, znajduje się powyżej najniższego punktu odwadnianej płaszczyzny. Należy zwrócić uwagę, że elementy ocynkowane odwodnienia szczelinowego zaczęły korodować, zaledwie po 20 miesiącach eksploatacji. Świadczy to o nieodpowiednim doborze elementów do przedmiotowego zastosowania lub uszkodzeniu powierzchni ocynkowanej podczas montażu. Elementy prefabrykowane odwodnienia szczelinowego nie zostały obetonowane zgodnie z projektem oraz wytycznymi producenta.

Elewacje boczne górnej płyty mostu oraz kontenerów mieszczących pomieszczenia, powierzchnie boczne płyty górnej mostu, podbitka płyty górnej oraz ściany boczne przy filarach wykończone są okładziną drewnianą z desek o profilu „Z" z gatunku GARAPA o wy-miarach 18 * 140 mm zabezpieczonych do stopnia NRO preparatem HOLZProf Eco (przy wymaganiu zużyciu >270 ml/m^2), są zabezpieczone powierzchniowo saturatorem do drewna.

Mocowanie elementów drewnianych do konstrukcji pomocniczej z łat drewnianych przymocowanych do konstrukcji mostowej, wykonano w sposób widoczny wkrętami stalowymi powlekanymi. W tego typu konstrukcjach muszą być stosowane wkręty wykonane ze stali trudno rdzewiejących (klasy A2). Są to wymagania dostawcy wbudowanych desek okładzinowych. Wymagania te powinny być wyszczególnione również w projekcie wykonawczym. Nawierzchnia płyty dolnej została wykonana z desek płaskich o powierzchni ryflowanej, gatunku GARAPA o wymiarach: 25 * 140 mm impregnowana i zabezpieczona do stopnia NRO preparatem HOLZProf Eco o zużyciu minimum 270 ml/m^2. Po zabezpieczeniu powierzch-niowym, deski powinny być mocowane wkrętami do legarów drewnianych z drewna iglastego (świerk). Nawierzchnia powierzchni ruchu (płyta górna) wykonana z desek drewnianych GARAPA, zaprojektowano z zabezpieczeniem do stopnia NRO preparatem HOLZProf Eco pokrytych preparatem o minimalnym zużyciu 270 ml/m^2, natomiast zewnętrzne powierzchnie zabezpieczono saturatorem do drewna firmy Blanchon.

Bariero-poręcze wykonano z elementów ze stali nierdzewnej. Wysokość bariero poręczy wynosi ~ 110 cm od poziomu nawierzchni. Bariera dla pojazdów wykonana z dwóch rur odbojowych oraz 3 płaskowników ze stali nierdzewnej mocowanych do słupków.

Podbudowy nawierzchni zaprojektowano w następujący sposób:

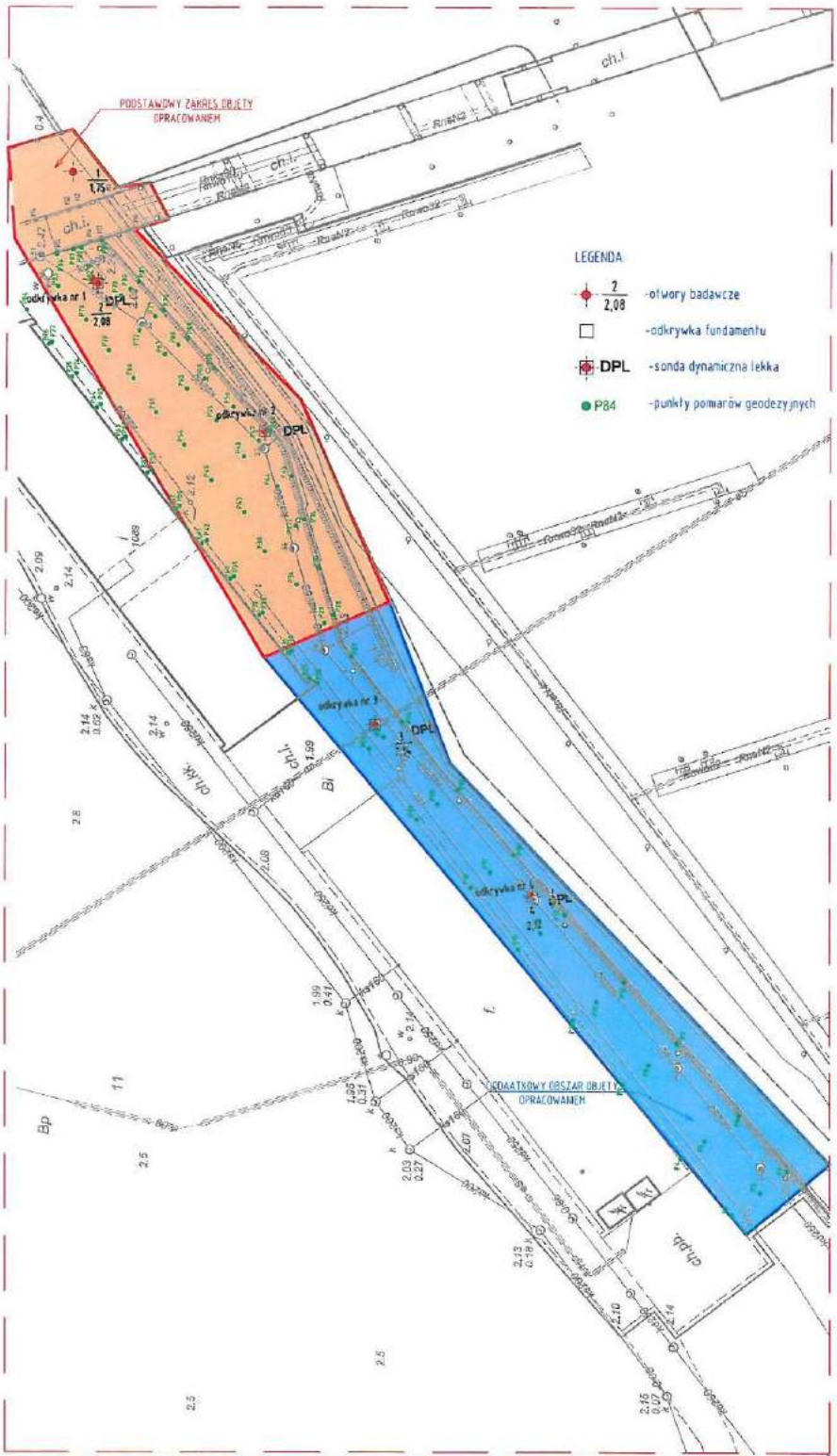
A. Nawierzchnia chodnika dla ruchu pieszego:
- płyty granitowe cięte z płyt o bokach surowo-łupanych w kolorze szarym z wierzchnią płaszczyzną płomieniowaną o grubości 6 cm i wymiarach: 35 cm i 70 cm, ze spoiną 5 mm,
- podsypka cementowo - piaskowa o grubości 3 cm w proporcji 1 : 4,
- warstwa podbudowy stabilizowana mechanicznie z kruszywa łamanego frakcji 0/31.5 mm o grubości 10 cm,
- warstwa podbudowy stabilizowana mechanicznie z kruszywa łamanego frakcji 31.5/63 mm, o grubości 25 cm,
- warstwa separacyjno - filtracyjna z geowłókniny
- grunt rodzimy dogęszczony powierzchniowo do wskaźnika zagęszczenia I_s = 0.95.

B. Nawierzchnia jezdni dla ruchu pieszo-jezdnego:
- kostka granitowa cięta płomieniowana o grubości 8 cm i wymiarach 15 cm x 30 cm w kolorze szarym ze spoinami 5 mm,
- podsypka cementowo - piaskowa o grubości 3 cm w proporcji 1 : 4,
- podbudowa z kruszywa kamiennego stabilizowanego mechanicznie frakcji 5/63 mm o grubości 25 cm,
- geowłóknina separacyjna,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa stabilizowanego cementem o Rm = 2.5 MPa o grubości 25 cm,
- warstwa gruntu stabilizowanego cementem o Rm = 2.5 MPa o grubości 15 cm,
- warstwa piasku o współczynniku filtracji k> 8 m/d o grubości 15 cm,
- grunt rodzimy dogęszczony powierzchniowo do wskaźnika zagęszczenia I_s = 0.,95.

C. Nawierzchnia chodnika dla ruchu pieszego:
- kostka granitowa cięta z płyt o bokach surowo-łupanych koloru ciemnoszarego z wierzchnią płaszczyzną płomieniowaną o grubości 8 cm o wymiarach 10 cm * 18 cm, ze spoinami 5 mm,
- podsypka cementowo - piaskowa o grubości 3 cm w proporcji 1 : 4,
- warstwa podbudowy z kruszywa łamanego frakcji 31.5/63 mm o grubości 10 cm stabilizowana mechanicznie 0/31.5 mm,
- warstwa podbudowy z kruszywa łamanego frakcji 31.5/63 mm o grubości 25 cm stabilizowana mechanicznie,
- warstwa separacyjno - filtracyjna z geowłókniny
- grunt rodzimy dogęszczony powierzchniowo do wskaźnika zagęszczenia I_s = 0.95.

4.2 Rysunki przedstawiające miejsca odkrywek i fotografii oraz uszkodzeń wraz z badaniami uzupełniającymi

Dla przedstawienia miejsc wykonanych odkrywek, pomiarów zamieszczono rysunek i fotografie przykładowych zniszczeń i uszkodzeń badanego obszaru.



SZKIC ZAKRESU OPRACOWANIA Z ROZMIESZCZENIEM OTWORÓW BADAWCZYCH I PUNKTÓW POMIAROWYCH

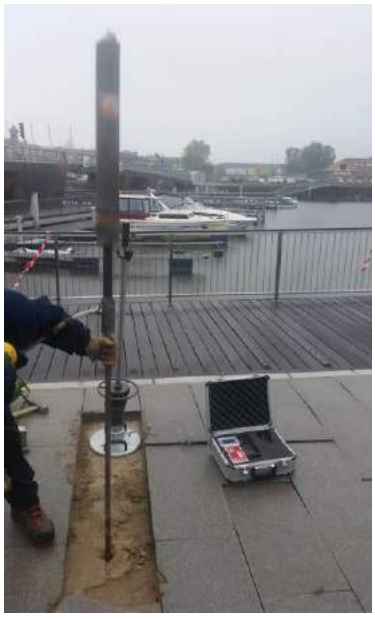
4.3 Dokumentacja fotograficzna

Potwierdzeniem różnych nieprawidłowości oraz powstałych uszkodzeń jest zamieszczona dokumentacja fotograficzna z krótkimi opisami dotycząca wybranych charakterystycznych obrazów przedstawiających:

- nawierzchnię z płyt granitowych,
- podłoże gruntowego i wykonanych badań,
- odkształcenia elewacji i bariero-poręczy,
- odkrywki wykonane w trakcie oględzin,
- różnego rodzaju zniszczeń i uszkodzeń,
- pomiarów geotechnicznych,
- widocznych odkształceń.

Fot. 2. Wybrane obrazy nawierzchni z płyt granitowych wraz z przykładowym miejscem pomiaru wskaźnika zagęszczenia podłoża gruntowego w odkrywce nr 1:
A) Widok ogólny obszaru z odkształconą nawierzchnią,
B) Widok szczegółowy odkształconej nawierzchni,
C) Widok ogólny odkrywki,
D) Widok uszkodzeń podłoża gruntowego pod płytami granitowymi z pustką około 12 cm,
E) Pomiar wskaźnika zagęszczenia podłoża gruntowego płytą dynamiczną.

Fot. 3. Widoki odkrywki nr 1 do poziomu warstwy geowłókniny:
A) Widok naprężonej geowłókniny świadczącej o pustce w podłożu. Układ i grubość warstw zgodna z projektem.
B) Widoczna korozja na elementach stalowych ocynkowanych odwonienia szczelinowego oznaczona strzałką czerwoną,
C) Pusta przestrzeń pod geowłókniną z poziomem podłoża gruntowego obniżonego o prawie 18 cm od warstwy geowłókniny,
D) Widok w kierunku kładki pustej przestrzeni pod geowłókniną.



Fot. 4. Widok badań podłoża gruntowego wykonanych w odkrywce nr 2:
A) Badanie stopnia zagęszczenia sondą dynamiczną z napędem pneumatycznym,
B) Przykładowe wyniki z pomiarów podłoża gruntowego sondą dynamiczną.

Fot. 5. Badania geotechniczne podłoża gruntowego z wykorzystaniem wiertnicy:
A) Wykonywanie otworu badawczego nr 3.
B) Wydobycie świdra ślimakowego z otworu rozpoznawczego z urobkiem dla oceny makroskopowej podłoża gruntowego

Fot. 6. Obrazy odkrywki 2 dotyczące warstw podbudowy do warstwy separacyjnej (geowłókniny):
A) Ogólny widok odkrywki,
B) Osiadanie podłoża gruntowego względem betonu pod korytkiem szczelinowym odwadniającym,
C) Szczegół wolnych przestrzeni powstałych w wyniku niekontrolowanego osiadania podłoża gruntowego.

Fot. 7. Szczegółowe widoki w odkrywce nr 3.
(korytka odwadniające zamontowane niezgodnie z projektem Rys D-PZT-01 i wytycznymi producenta).
A). Brak ławy betonowej i obetonowania korytka odwadniającego.
B) Widok wymytej przez wodę podbudowy pod płytki granitowe.
C) Miąższość warstw podbudowy zgodna z projektem, fragmentaryczny brak ławy betonowej pod korytko odwadniające.

Fot. 8. Widoki odkrywki nr 4:
A), B), C) warstw podbudowy do warstwy separacyjnej - geowłókniny zgodny z projektem (stopień zagęszczenia warstw podbudowy poniżej wartości projektowanej).

Fot. 9. Miejsce pod odkrywkę nr 3.
A) Widok ogólny przykładowego fragmentu nawierzchni:
B) Widok osiadania płyt przy w miejscu wytypowanym do odkrywki,
C) Szczegół osiadania korytka odwadniającego szczelinowego i płyt granitowych.

Fot. 11. Widok odkrywki nr 3 z brakami w ciągłością ławy betonowej pod korytko (nieprawidłowość w porównaniu z dokumentacją projektową) oraz brak fragmentu warstwy separacyjnej - geowłókniny przy korytku odwadniającym.

Fot. 12. Obrazy odkształcenia elewacji wschodniej i bariero poręczy na skutek nierównomiernego osiadania elementów kładki pieszo jezdnej z różnicą osiadań przyczółka i muru oporowego na elewacji wschodniej wynosi około 13 cm.

Fot. 13. Przykłady różnych zniszczeń spowodowanych niekontrolowanym nadmiernym osiadaniem podłoża gruntowego:

A) Wyrwany ze ściany oporowej ruszt desek kładki na skutek nadmiernych odkształceń z uszkodzoną izolacją przeciwwodną oraz zdeformowany kątownik mocujący wskazany strzałką czerwoną i mocowanie na jednego wkręta niezgodne z wytycznymi montażu.

B) Wyrwany z płyty rampy zjazdowej, na skutek odkształceń, ruszt desek kładki. Uszkodzona izolacja przeciwwodna

C) Widok odkształconej na skutek nierównomiernych osiadań rynny odwadniającej, gdzie po zmianie sposobu montażu okładziny wierzchniej kładki pieszo - jezdnej jej wykonanie jest bezcelowe,

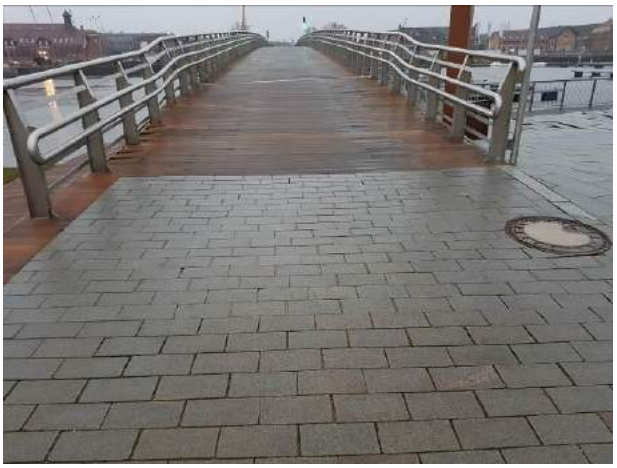
D) Odkształcenia elewacji rynny odwadniającej i bariero poręczy na skutek nierównomiernego osiadania elementów kładki pieszo jezdnej (elewacja zachodnia),

E) Różnica osiadań przyczółka kładki i ściany oporowej wynosi około 14 cm.

F) Odkształcenia warstwy okładzinowej płyty jezdnej na skutek nierównomiernego osiadania elementów

kładki pieszo jezdnej (elewacja zachodnia),

Fot. 14. Inne rodzaje uszkodzeń i zniszczeń oraz nieprawidłowości:
A), B) Widok rusztu drewnianego okładziny elewacyjnej przy przyczółku mostu (drewno iglaste o gęstości zdecydowanie mniejszej niż deski elewacyjne z zastosowaniem materiału na ruszt niezgodnie z zaleceniami producenta firmy DLH),
C) Widok dylatacji płyty mostowej i rampy najazdowej w której wody są odprowadzane po profilu dylatacyjnym, a rynny zamontowane wzdłuż kładki nie spełniają swojej funkcji.
D) Widok niedrożnego odpływu rynny na elewacji wschodniej, zakończenie rynny nieszczelne, widoczne przecieki na elewacji drewnianej,
E) Widok odkształconej na skutek nierównomiernych osiadań rynny odwadniającej, dla której zmiana sposobu montażu okładziny wierzchniej kładki pieszo – jezdnej czyni rynnę bezcelową,
F) Widok montażu okładziny kładki, gdzie woda z desek ścieka przed rynnę, a odpływ wody ogranicza deska podłużna,
G), H) Widok rusztu drewnianego okładziny elewacyjnej wykonanego z drewna iglastego, na podstawie roczny przyrostów można stwierdzić, ze gęstość drewna elementów rusztu i deski elewacyjnej są różne co nie jest zgodne z wytycznymi producenta,
I) Widok bocznej blachy mocującej słupki bariero poręczy z widoczną korozją oraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych wymagającym naprawy,
J) Widok styku przyczółka kładki z murem oporowym, zerwane uszczelnienie dylatacji, w którym różnica osiadań elementów jest około 14 cm.



Fot. 15. Przykłady osiadań nawierzchni w innych miejscach niż wymienione w zakresie ekspertyzy – zaobserwowanych w trakcie przeglądu w dniu 4 kwietnia 2016 roku,
A) Widok osiadań narożnika południowo wschodniego budynku,
B) Szczegółowy widok nawierzchni narożnika południowo wschodniego budynku, dla którego różnica osiadań płyt granitowych na obrysie budynku posadowionego na palach i płyt granitowych na gruncie wynosi ponad 6 cm,
C) Szczegółowy widok nawierzchni od strony południowo-wschodniej w przejściu przy budynku z różnicą osia-dań płyt granitowych na obrysie budynku posadowione-go na palach i płyt granitowych na gruncie około 3 cm,
D) Szczegółowy widok nawierzchni w przejściu przy budynku z różnicą osiadań płyt granitowych na obrysie budynku posadowionego na palach i płyt granitowych na gruncie około 3 cm.
E) Widok nawierzchni od strony północno zachodniej, w której szerokość części spoin pomiędzy kostkami granitowymi przekracza dopuszczoną projektem wartość 5 mm,
F) Widok najazdu na kładkę pieszo – jezdną w którym szerokość części spoin pomiędzy kostkami granitowymi przekracza dopuszczoną projektem wartość 5 mm,

G) Szczegółowy widok nawierzchni narożnika północno wschodniego budynku w którym różnica osiadań płyt granitowych na obrysie budynku posadowionego na palach i płyt granitowych na gruncie wynosi około3 cm, natomiast szerokość części spoin przekracza dopuszczoną wartość 5 mm,
H) Widok kostek granitowych przy studni kanalizacji deszczowej oznaczonej symbolem pomiarowym S1 ze spoinami wypełnionymi piaskiem kwarcowym z żywicą przekraczającymi dopuszczalną szerokość 5 mm oraz widoczne wykruszenia na skutek nadmiernego osiadania podłoża.

4.4 Opis uszkodzeń

Na podstawie wizji lokalnych oraz od przygotowanej opinii potwierdzono iż po zaledwie dwóch latach użytkowania wystąpiło nadmiernie, niekontrolowane osiadanie dla części podłoża, które wynosi od kilku do kilkunastu centymetrów. Osiadanie zmniejsza się wzdłuż krawędzi budynku w kierunku zachodnim, nie można mówić jednak o jego braku poza podstawowym obszarem zlecenia. W przejściu budynku B3 różnica pomiędzy powierzchnią płyt w obrysie budynku a płyt ułożonych poza obrysem budynku wynosi 3.5 cm. Osiadanie nawierzchni spowodowało, że zaprojektowane i wykonane odwodnienie szczelinowe na krawędzi z prefabrykowanymi elementami ściany oporowej nie spełnia swojej funkcji, znajduje się powyżej najniższego punktu odwadnianej płaszczyzny. Odwodnienie nawierzchni odbywa się poprzez szczeliny w pytkach granitowych i dalej pustką, która pozostała pod geowłókniną.

Wyraźne przemieszczenia (klawiszowanie) granitowych płyt chodnikowych nastąpiło w wyniku niekontrolowanego i nadmiernego obniżenia się warstw nasypu budowlanego pod tymi płytami i wytworzeniem się pustych przestrzeni. W powstałych pustkach przepływa woda z opadów atmosferycznych. Prędkość płynącej wody pustką jest dużo szybsza niż woda filtrująca w podłożu gruntowym przez co następuje wypłukiwanie najdrobniejszych ziaren i dalsze powiększanie pustych przestrzeni pod płytami. Każdy kolejny deszcz powiększa sukcesywnie powstałe puste przestrzenie.

Dodatkowo dopuszczalna szerokość spoin granitowych płyt nawierzchniowych zgodnie z projektem nie powinna przekraczać 5 mm. Szerokość spoin jest zwiększona w miejscach w których widać odkształcenia nawierzchni. W bezpośrednim sąsiedztwie rampy zjazdowej przestrzeń pomiędzy kostkami wypełniono żywicą z piaskiem kwarcowym. Jednak na skutek pracy podłoża spoiny te się wykruszają.

W zakresie montażu deski elewacyjnej: wykonano ją niezgodnie z wytycznymi dostawcy desek i zasadami montażu. Ruszt (w okolicach rampy zjazdowej, pozostałych elementów nie weryfikowano) został wykonany z drewna iglastego miękkiego (prawdopodobnie sosna lub świerk). Gęstość świerku jest 470 kg/m^3, gęstość sosny jest 520 kg/m^3 a gęstość desek elewacyjnych z GARAPY jest 790 kg/m^3. Różnica gęstości jest znaczna i takie połączenie materiałów na elewacji nie powinno być stosowane.

Część wkrętów w elewacji została wyrwana z rusztu. Użyte zostały wkręty, wykonane ze stali węglowej malowanej, najprawdopodobniej włoskiej firmy Rothoblaas, z odpornością na korozje 10 lat gwarantowanej przez producenta. W instrukcji montażu dostawca deski zaleca stosowanie wkrętów ze stali nierdzewnej, aby uniknąć ryzyka przebarwień deski elewacyjnej.

Podczas wizji lokalnej stwierdzono ubytki w zabezpieczeniach antykorozyjnych blach stalowych w miejscach mocowania bariero poręczy, w których występują ogniska korozji.

4.5 Wykaz wysokości z pomiarów osiadań.

SPIS RYSUNKÓW:

GEO.1. SZKIC USYTUOWANIA PRZEKROJÓW PRZEZ PUNKTY DO POMIARU WYSOKOŚCIOWEGO OSIADAŃ TERENU -
GEO.2. PRZEKRÓJ 1–1 PRZEZ PUNKTY P85-P89
GEO.3. PRZEKRÓJ 2–2 W POBLIŻU PRZEKROJU CHARAKTERYSTYCZNEGO O-O PRZEZ PUNKTY P76 - P81 -
GEO.4. PRZEKRÓJ 3–3 PRZEZ PUNKTY P64 – P69 -
GEO.5. PRZEKRÓJ 4–4 W POBLIŻU PRZEKROJU CHARAKTERYSTYCZNEGO N-N PRZEZ PUNKTY P46 – P51 -
GEO.6. PRZEKRÓJ 5–5 PRZEZ PUNKTY P36–P40 -
GEO.7. PRZEKRÓJ 6–6 W POBLIŻU PRZEKROJU CHARAKTERYSTYCZNEGO M-M PRZEZ PUNKTY P28 – P31 -
GEO.8. PRZEKRÓJ 7–7 PRZEZ PUNKTY P19–P21
GEO.9. PRZEKRÓJ 8–8 W POBLIŻU PRZEKROJU CHARAKTERYSTYCZNEGO L-L PRZEZ PUNKTY P10 – P12 -
GEO.10. PRZEKRÓJ 9–9 PRZEZ PUNKTY P1–P3 -
GEO.11. PRZEKRÓJ 10–10 PRZEZ PUNKTY S-S8 -

WYKAZ WYSOKOŚCI Z POMIARU OSIADAŃ
WYSPA GRODZKA
PORT JACHTOWY – SZCZECIN

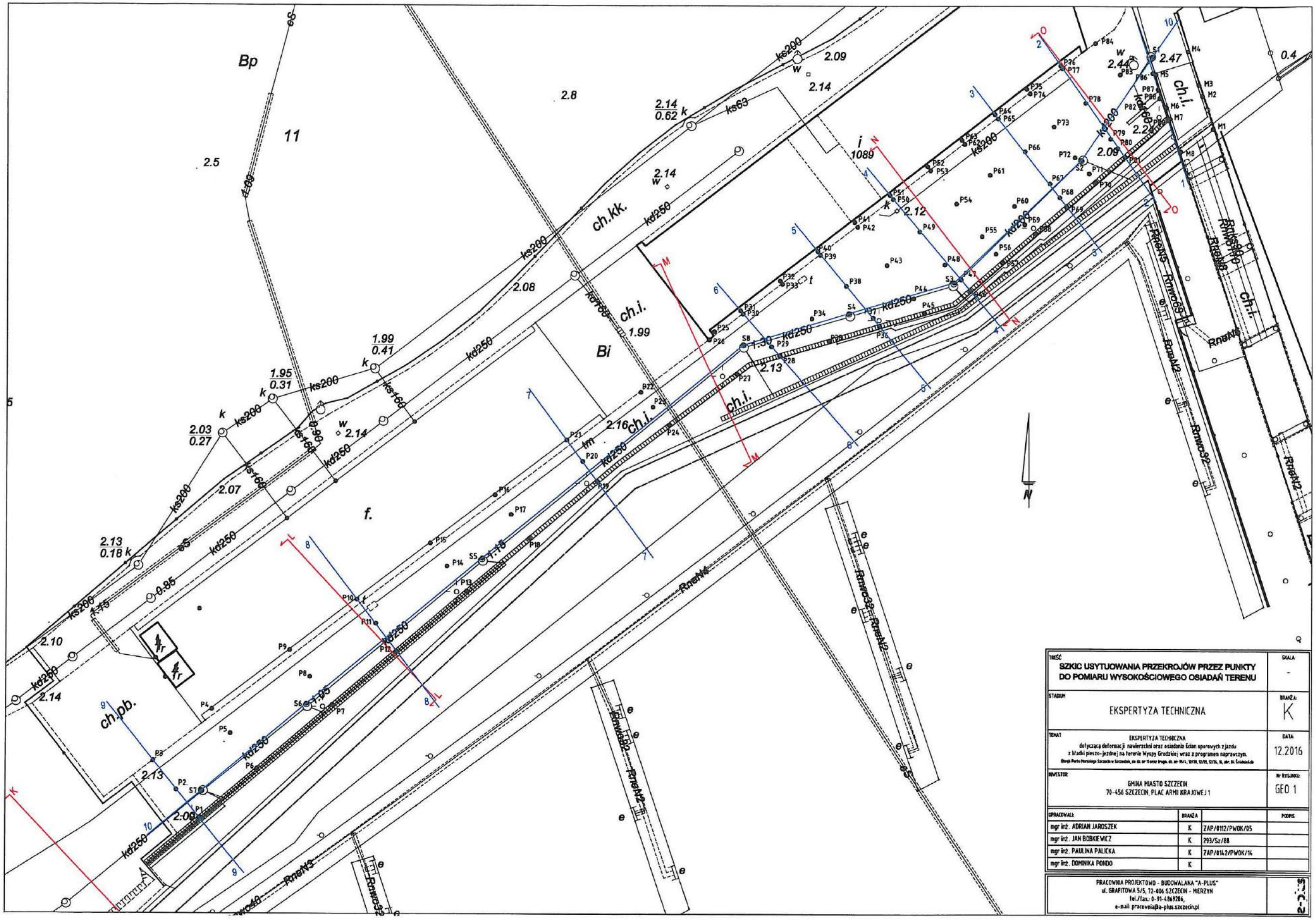
Nr pkt.	ZESTAWIENIE WYSOKOŚCI			OSIADANIE [Dh]	
	POMIAR 0 11-04-2016	POMIAR I 21-10-2016	POMIAR II 01-12-2016	POMIAR II - POMIAR I [2-1]	POMIAR II - POMIAR 0 [2-0]
	H	H	H	Dh	
	[0]	[1]	[2]	[2-1]	[2-0]
P1		2,082	2,083	0,001	x
P2	x	2,097	2,098	0,001	x
P3	x	2,120	2,121	0,001	x
P4	x	2,137	2,137	0,000	x
P5	x	2,105	2,107	0,002	x
P6	x	2,080	2,081	0,001	x
P7	x	2,077	2,079	0,002	x
P8	x	2,091	2,093	0,002	x
P9	x	2,138	2,140	0,002	x
P10	x	2,145	2,146	0,001	x
P11	x	2,096	2,097	0,001	x
P12	x	2,092	2,094	0,002	x
P13	x	2,106	2,106	0,000	x
P14	x	2,092	2,090	-0,002	x
P15	x	2,147	2,148	0,001	x
P16	x	2,142	2,142	0,000	x
P17	x	2,102	2,100	-0,002	x
P18	x	2,110	2,110	0,000	x
P19	x	2,110	2,111	0,001	x
P20	x	2,115	2,114	-0,001	x
P21	x	2,147	2,139	-0,008	x
P22	x	2,123	2,121	-0,002	x
P23	x	2,102	2,100	-0,002	x
P24	x	2,111	2,113	0,002	x
P25	x	2,168	2,166	-0,002	x
P26	2,150	2,155	2,154	-0,001	0,004
P27	2,099	2,090	2,087	-0,003	-0,012
P28	2,094	2,091	2,089	-0,002	-0,005
P29	2,097	2,094	2,091	-0,003	-0,006
P30	2,138	2,140	2,138	-0,002	0,000
P31	x	2,157	2,156	-0,001	x
P32	x	2,152	2,151	-0,001	x
P33	2,140	2,141	2,138	-0,003	-0,002
P34	2,091	2,085	2,083	-0,002	-0,008
P35	2,079	2,077	2,073	-0,004	-0,006

P36	2,105	2,115	2,115	0,000	0,010
P37	2,063	2,051	2,043	-0,008	-0,020
P38	2,090	2,086	2,082	-0,004	-0,008
P39	2,138	2,139	2,135	-0,004	-0,003
P40	x	2,154	2,152	-0,002	x
P41	x	2,162	2,161	-0,001	x
P42	2,128	2,131	2,127	-0,004	-0,001
P43	2,079	2,072	2,067	-0,005	-0,012
P44	2,051	2,039	2,033	-0,006	-0,018
P45	2,102	2,109	2,109	0,000	0,007
P46	2,099	2,107	2,106	-0,001	0,007
P47	2,052	2,037	2,031	-0,006	-0,021
P48	2,046	2,035	2,028	-0,007	-0,018
P49	2,084	2,077	2,073	-0,004	-0,011
P50	2,130	2,131	2,128	-0,003	-0,002
P51	x	2,159	2,157	-0,002	x
P52	x	2,155	2,152	-0,003	x
P53	2,132	2,132	2,128	-0,004	-0,004
P54	2,079	2,072	2,067	-0,005	-0,012
P55	2,047	2,034	2,027	-0,007	-0,020
P56	2,047	2,033	2,027	-0,006	-0,020
P57	2,100	2,108	2,108	0,000	0,008
P58	2,099	2,108	2,107	-0,001	0,008
P59	2,033	2,020	2,013	-0,007	-0,020
P60	2,040	2,030	2,023	-0,007	-0,017
P61	2,077	2,069	2,064	-0,005	-0,013
P62	2,130	2,130	2,128	-0,002	-0,002
P63	x	2,151	2,148	-0,003	x
P64	x	2,153	2,150	-0,003	x
P65	2,121	2,122	2,118	-0,004	-0,003
P66	2,063	2,055	2,048	-0,007	-0,015
P67	2,031	2,016	2,009	-0,007	-0,022
P68	2,034	2,015	2,007	-0,008	-0,027
P69	2,101	2,108	2,108	0,000	0,007
P70	2,113	2,128	2,126	-0,002	0,013
P71	2,023	2,003	1,995	-0,008	-0,028
P72	2,025	2,010	2,002	-0,008	-0,023
P73	2,060	2,050	2,044	-0,006	-0,016
P74	2,115	2,112	2,108	-0,004	-0,007
P75	x	2,149	2,146	-0,003	x
P76	x	2,151	2,147	-0,004	x
P77	2,108	2,107	2,102	-0,005	-0,006
P78	2,054	2,044	2,037	-0,007	-0,017
P79	2,020	2,008	2,000	-0,008	-0,020
P80	2,019	2,002	1,993	-0,009	-0,026
P81	2,090	2,098	2,096	-0,002	0,006
P82	2,315	2,300	2,291	-0,009	-0,024

P83	2,268	2,258	2,250	-0,008	-0,018
P84	2,100	2,096	2,090	-0,006	-0,010
P85	2,075	2,067	2,059	-0,008	-0,016
P86	2,491	2,477	2,468	-0,009	-0,023
P87	2,447	2,433	2,424	-0,009	-0,023
P88	2,073	2,004	1,995	-0,009	-0,078
P89	x	2,074	2,071	-0,003	x
PUNKTY POMIERZONE NA MOŚCIE					
M1	x	3,822	3,819	-0,003	x
M2	x	3,605	3,602	-0,003	x
M3	x	3,410	3,408	-0,002	x
M4	x	3,156	3,155	-0,001	x
M5	x	3,242	3,241	-0,001	x
M6	x	3,468	3,465	-0,003	x
M7	x	3,672	3,669	-0,003	x
M8	x	3,876	3,874	-0,002	x
PUNKTY POMIERZONE NA STUDNIACH					
S1	2,47	2,370	2,361	-0,009	-0,109
S2	2,11	2,003	1,995	-0,008	-0,115
S3	2,04	2,030	2,024	-0,006	-0,016
S4	2,13	2,064	2,059	-0,005	-0,071
S5	2,13	2,079	2,073	-0,006	-0,057
S6	2,12	2,078	2,077	-0,001	-0,043
S7	2,13	2,093	2,085	-0,008	-0,045
S8	2,16	2,088	2,090	0,002	-0,070

Uwaga:

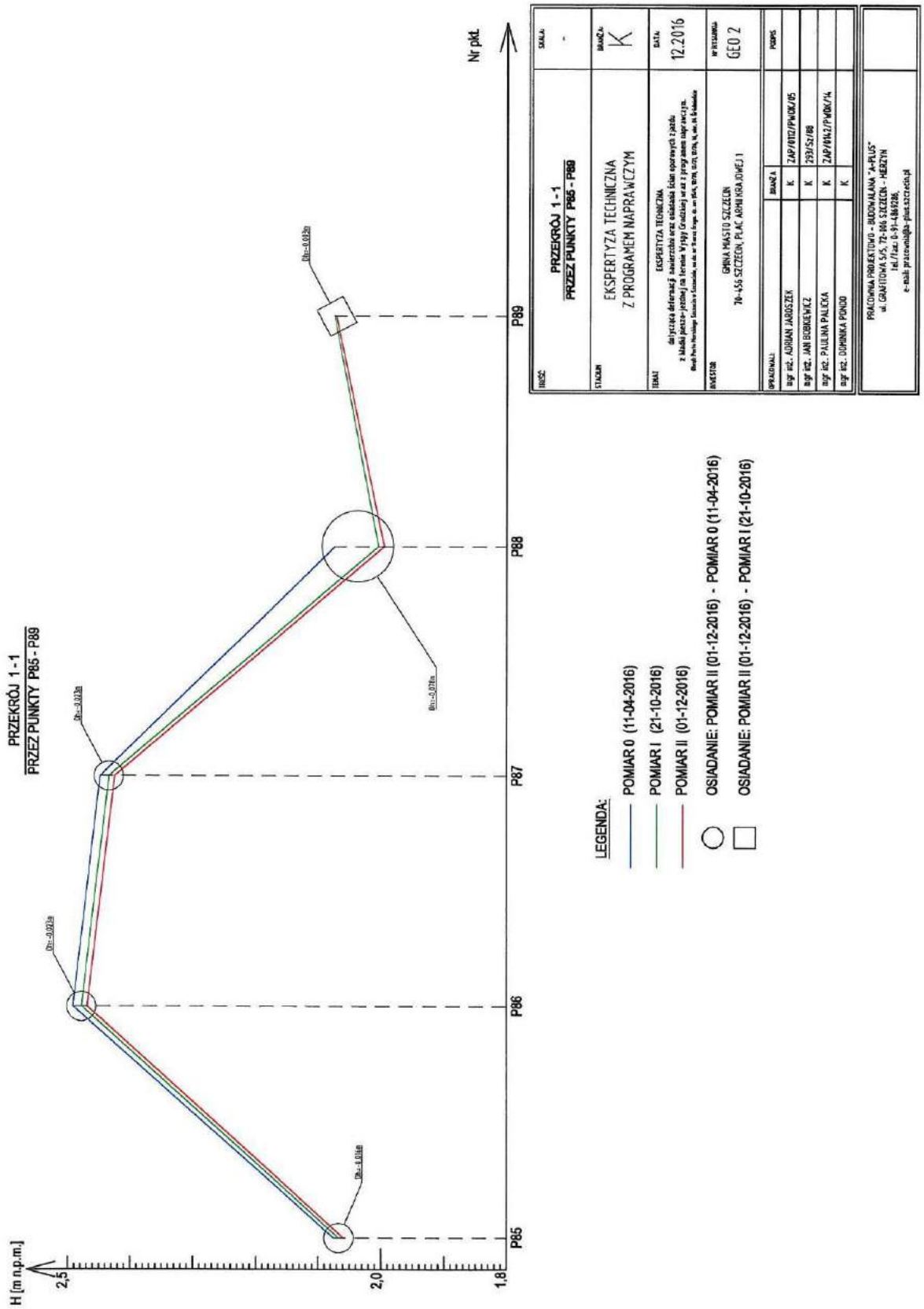
1. Rzędne studni S1-S8 wpisano zgodnie z mapą inwetaryzacyjną (kolor czerwony) pomiar z dnia 19-08-2015r

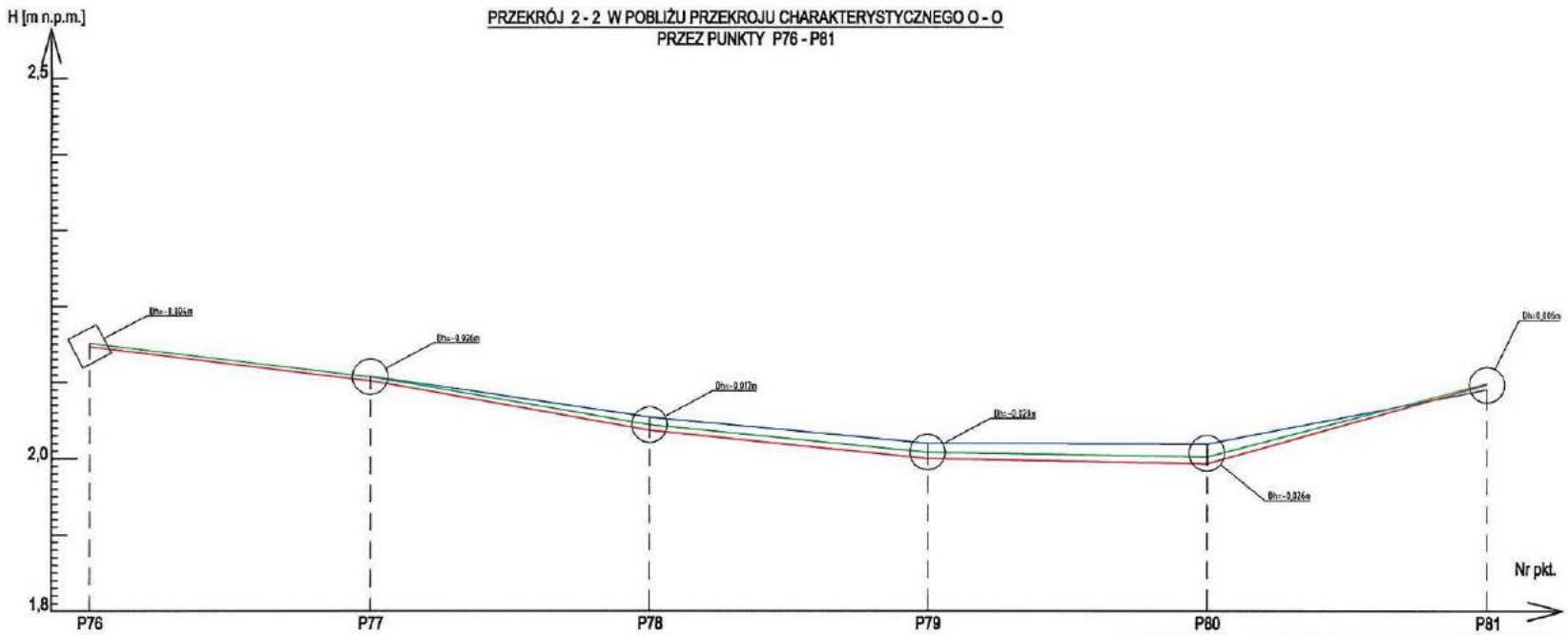


TREŚĆ	SKALA
SZKIC USYTUOWANIA PRZEKROJÓW PRZEZ PUNKTY DO POMIARU WYSOKOŚCIOWEGO OSIADAŃ TERENU	-
STADIUM: EKSPERTYZA TECHNICZNA	BRANŻA: K
TEMAT: EKSPERTYZA TECHNICZNA dotycząca deformacji nawierzchni oraz osiadania ścian oporowych zjazdu z kładki pieszo-jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej wraz z programem naprawczym.	DATA: 12.2016
INWESTOR: GMINA MIASTO SZCZECIN 70-456 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1	Nr RYSUNKU: GEO 1

OPRACOWAŁ:	BRANŻA		PODPIS
mgr inż. ADRIAN JAROSZEK	K	ZAP/0112/PWOK/05	
mgr inż. JAN BOBKIEWICZ	K	293/Sz/88	
mgr inż. PAULINA PALICKA	K	ZAP/0142/PWOK/14	
mgr inż. DOMINIKA PONDO	K		

PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax.: 0-91-4869286,
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl


PRZEKRÓJ 1 - 1
PRZEZ PUNKTY P85 - P89
H [m n.p.m.]
2,5
2,0
1,8
P85
P86
P87
P88
P89
Nr pkt.
LEGENDA:
POMIAR 0 (11-04-2016)
POMIAR I (21-10-2016)
POMIAR II (01-12-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR 0 (11-04-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)
PRZEKRÓJ 1 - 1
PRZEZ PUNKTY P85 - P89
EKSPERTYZA TECHNICZNA
Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM
EKSPERTYZA TECHNICZNA
GMINA MIASTO SZCZECIN
70-456 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1
GEO 2
12.2016
K
PRACOWNIA PROJEKTOWO – BUDOWLANA "a-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax. 0-91-4869286;
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl

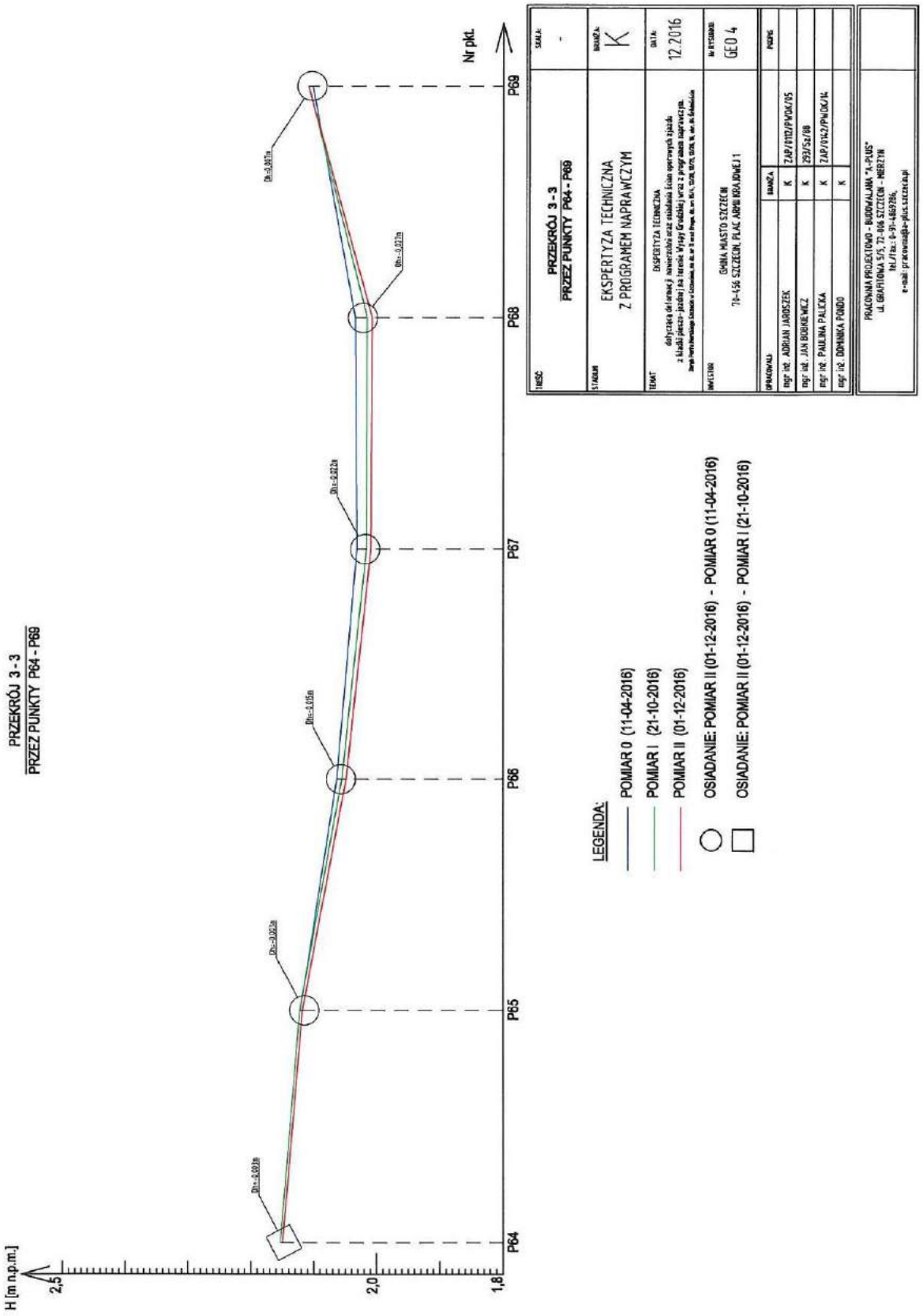


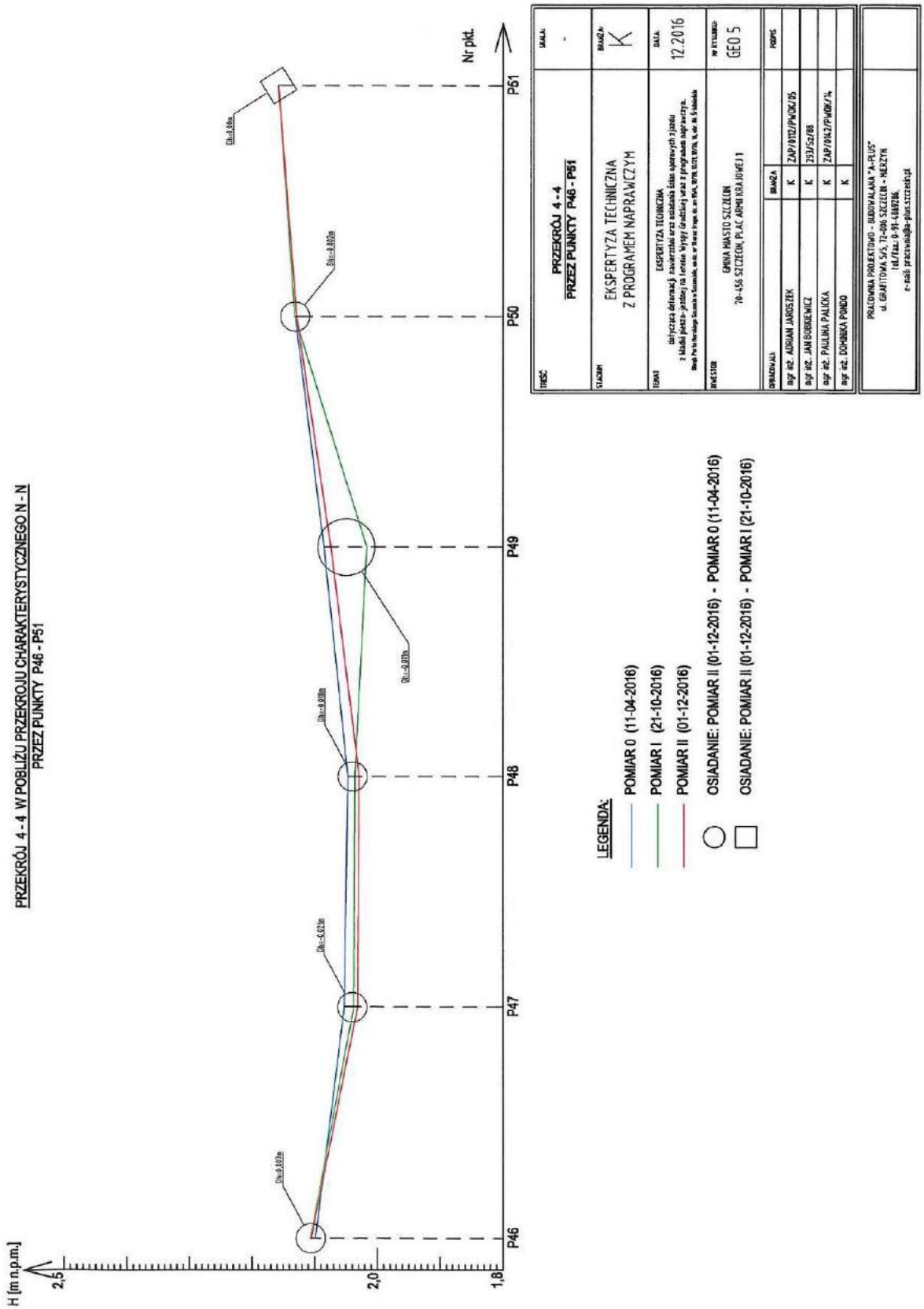
LEGENDA:

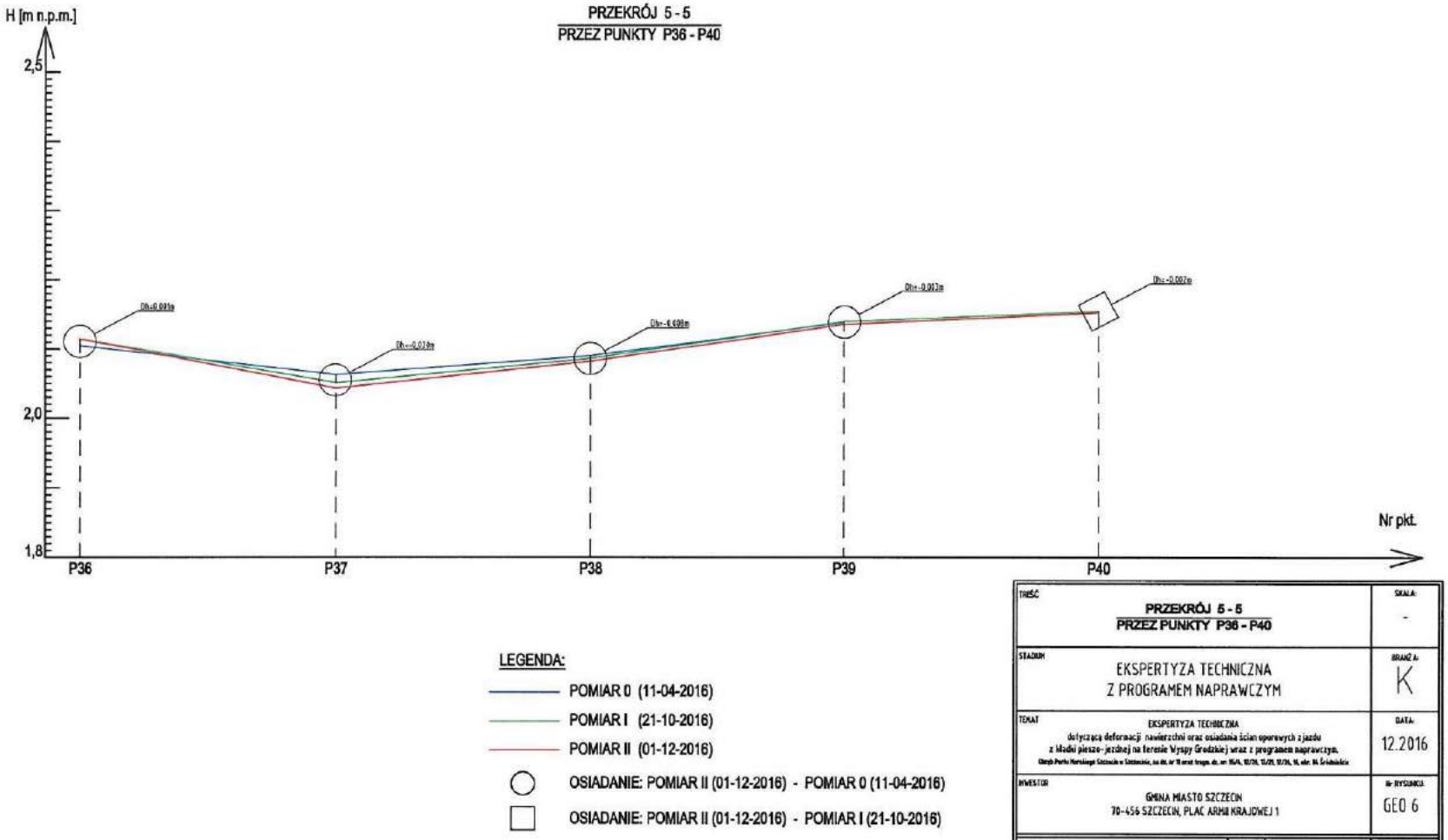
- POMIAR 0 (11-04-2016)
- POMIAR I (21-10-2016)
- POMIAR II (01-12-2016)
- OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR 0 (11-04-2016)
- OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)

TREŚĆ: PRZEKRÓJ 2 - 2 PRZEZ PUNKTY P76 - P81			SKALA: -
STADIUM: EKSPERTYZA TECHNICZNA Z PRORAMEM NAPRAWCZYM			BRANŻA: K
TEMAT: EKSPERTYZA TECHNICZNA dotyczącą deformacji nawierzchni oraz osiadania ścian oporowych zjazdu z kładki pieszo-jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej wraz z programem naprawczym. Obręb Portu Morskiego Szczecin w Szczecinie, na dz. nr 18 oraz fragm. dz. nr 15/4, 18/10, 10/21, 18/26, 16, nr. 84 Śródmieście			DATA: 12.2016
INWESTOR: GMINA MIASTO SZCZECIN 70-456 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1			Nr RYSUNKU: GEO 3
OPRACOWAŁ:	BRANŻA		PODPIS
mgr inż. ADRIAN JAROSZEK	K	ZAP/0112/PWOK/05	
mgr inż. JAN BOBKIEWICZ	K	293/Sz/88	
mgr inż. PAULINA PALICKA	K	ZAP/0142/PWOK/14	
mgr inż. DOMINIKA PONDO	K		

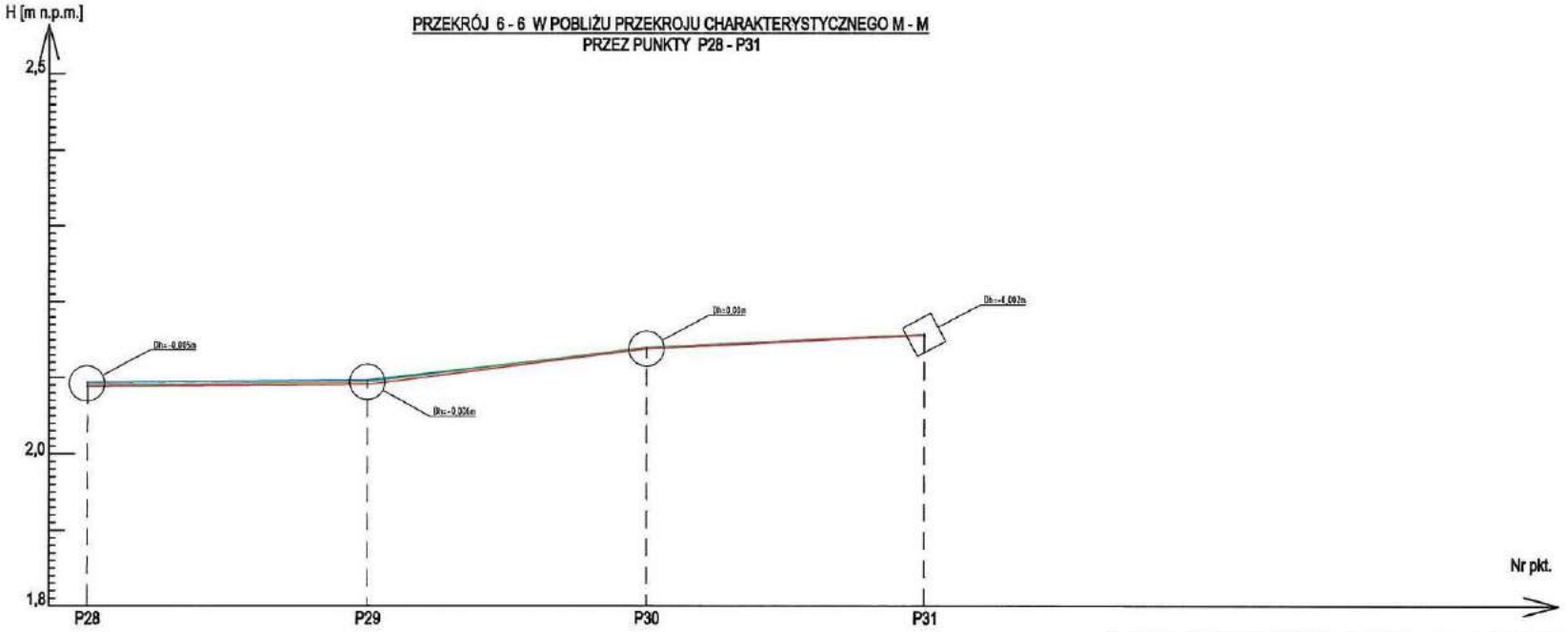
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax.: 0-91-4869286,
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl


PRZEKRÓJ 3 - 3
PRZEZ PUNKTY P64 - P69
Nr pkt.
P69
P68
P67
P66
P65
P64
H [m n.p.m.]
2,5
2,0
1,8
LEGENDA:
POMIAR 0 (11-04-2016)
POMIAR I (21-10-2016)
POMIAR II (01-12-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR 0 (11-04-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)
TEMAT
PRZEKRÓJ 3 - 3
PRZEZ PUNKTY P64 - P69
STADIUM
EKSPERTYZA TECHNICZNA
Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM
BRANŻA
K
DATA
12.2016
INWESTOR
GMINA MIASTO SZCZECIN
70-456 SZCZECIN, PLAC ADAMA MICKIEWICZA 1 1
NR RYSUNKU
GEO 4
OPRACOWAŁ:
mgr inż. ADRIAN JAROSZEK
mgr inż. JAN BOBKIEWICZ
mgr inż. PAULINA PALICKA
mgr inż. DOMINIKA PONDO
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax: (0-91) 4869286,
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl


PRZEKRÓJ 4 - 4 W POBLIŻU PRZEKROJU CHARAKTERYSTYCZNEGO N - N
PRZEZ PUNKTY P46 - P51
H [m n.p.m.]
2,5
2,0
1,8
Nr pkt.
P46
P47
P48
P49
P50
P51
LEGENDA:
POMIAR 0 (11-04-2016)
POMIAR I (21-10-2016)
POMIAR II (01-12-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR 0 (11-04-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)
TREŚĆ
PRZEKRÓJ 4 - 4
PRZEZ PUNKTY P46 - P51
SKALA
-
STADIUM
EKSPERTYZA TECHNICZNA
Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM
BRANŻA
K
TEMAT
EKSPERTYZA TECHNICZNA
DATA
12.2016
INWESTOR
GMINA MIASTO SZCZECIN
70-456 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1
NR RYSUNKU
GEO 5
OPRACOWAŁ:
BRANŻA
PODPIS
mgr inż. ADRIAN JAROSZEK
K
ZAP/0112/PWOK/15
mgr inż. JAN BUBNIEWICZ
K
293/Sz/88
mgr inż. PAULINA PALICKA
K
ZAP/0142/PWOK/14
mgr inż. DOMINIKA PONDO
K
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax. 0 91-4869286
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl


PRZEKRÓJ 5 - 5
PRZEZ PUNKTY P36 - P40
H [m n.p.m.]
2,5
2,0
1,8
Nr pkt.
P36
P37
P38
P39
P40
LEGENDA:
POMIAR 0 (11-04-2016)
POMIAR I (21-10-2016)
POMIAR II (01-12-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR 0 (11-04-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)
TREŚĆ
PRZEKRÓJ 5 - 5
PRZEZ PUNKTY P36 - P40
SKALA:
-
STADIUM
EKSPERTYZA TECHNICZNA
Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM
BRANŻA:
K
TEMAT
EKSPERTYZA TECHNICZNA
dotyczącą deformacji nawierzchni oraz osiadania ścian oporowych z jazdu
z kładki pieszo-jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej wraz z programem naprawczym.
DATA:
12.2016
INWESTOR
GMINA MIASTO SZCZECIN
70-456 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1
Nr RYSUNKU:
GEO 6
OPRACOWALI:
BRANŻA
PODPIS
mgr inż. ADRIAN JAROSZEK K ZAP/0112/PWOK/05
mgr inż. JAN BOBKIEWICZ K 293/Sz/88
mgr inż. PAULINA PALICKA K ZAP/0142/PWOK/14
mgr inż. DOMINIKA PONDO K
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWALANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax: 0-91-4869286,
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl

PRZEKRÓJ 6 - 6 W POBLIŻU PRZEKROJU CHARAKTERYSTYCZNEGO M - M
PRZEZ PUNKTY P28 - P31



LEGENDA:

- POMIAR 0 (11-04-2016)
- POMIAR I (21-10-2016)
- POMIAR II (01-12-2016)
- OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR 0 (11-04-2016)
- OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)

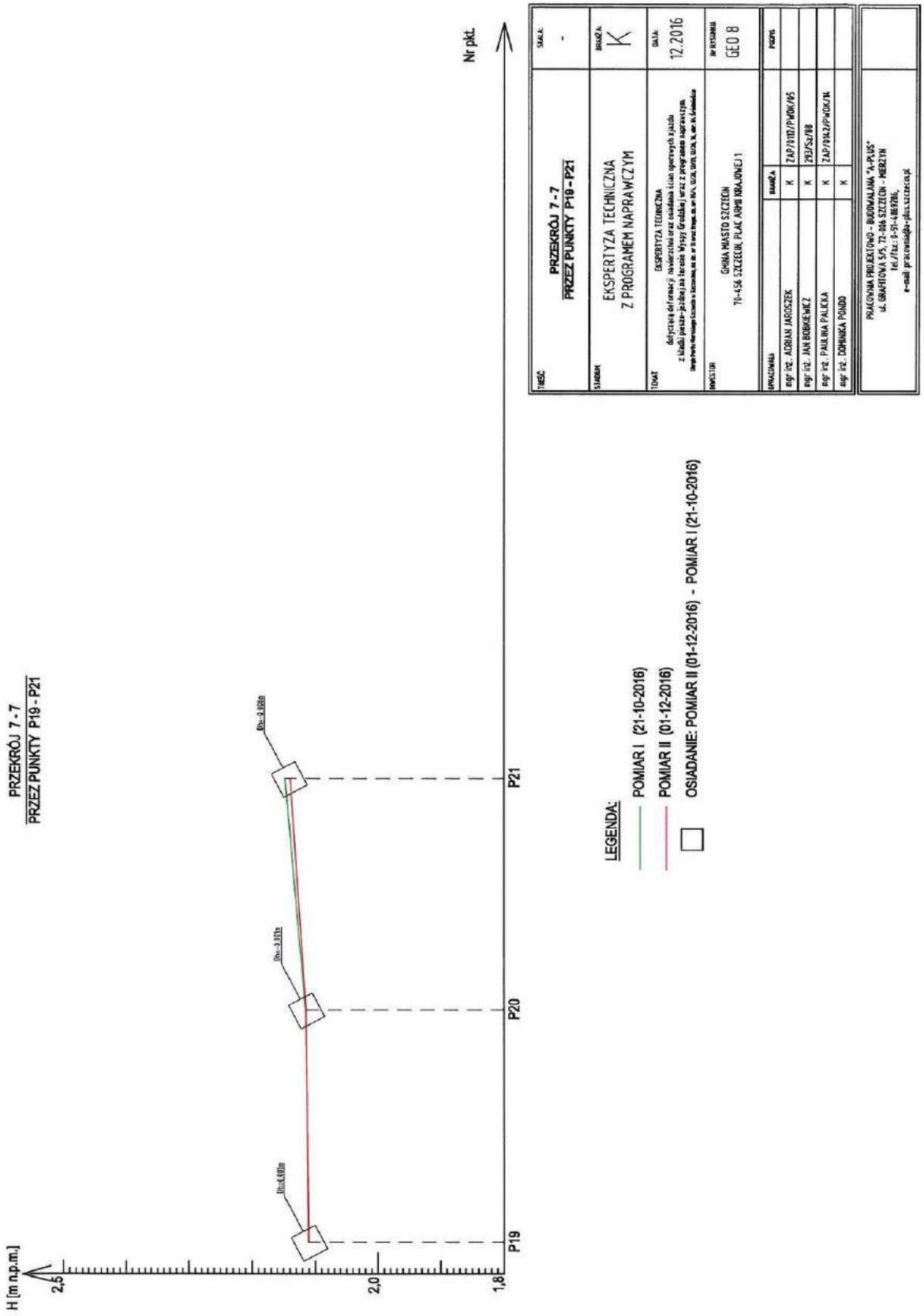
TREŚĆ: PRZEKRÓJ 6 - 6 PRZEZ PUNKTY P28 - P31	SKALA: -
STADIUM: EKSPERTYZA TECHNICZNA Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM	BRANŻA: K
TEMAT: EKSPERTYZA TECHNICZNA dotyczącą deformacji powierzchni oraz osiadania ścian oporowych rzjazdu z kładki piesza-jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej wraz z programem naprawczym. Most Portu Morskiego Szczecin w Szczecinie, na dz. nr 11 obr. Prusz. ozn. nr: 15/4, 13/28, 13/29, 13/36, 16, obr. 66 Śródmieście	DATA: 12.2016
INWESTOR: GMINA MIASTO SZCZECIN 70-456 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1	Nr RYSUNKU: GEO 7

OPRACOWAŁ:	BRANŻA		PODPIS
mgr inż. ADRIAN JAROSZEK	K	ZAP/0112/PWOK/05	
mgr inż. JAN BOBKIEWICZ	K	293/Sz/88	
mgr inż. PAULINA PALICKA	K	ZAP/0142/PWOK/14	
mgr inż. DOMINIKA PONDO	K		

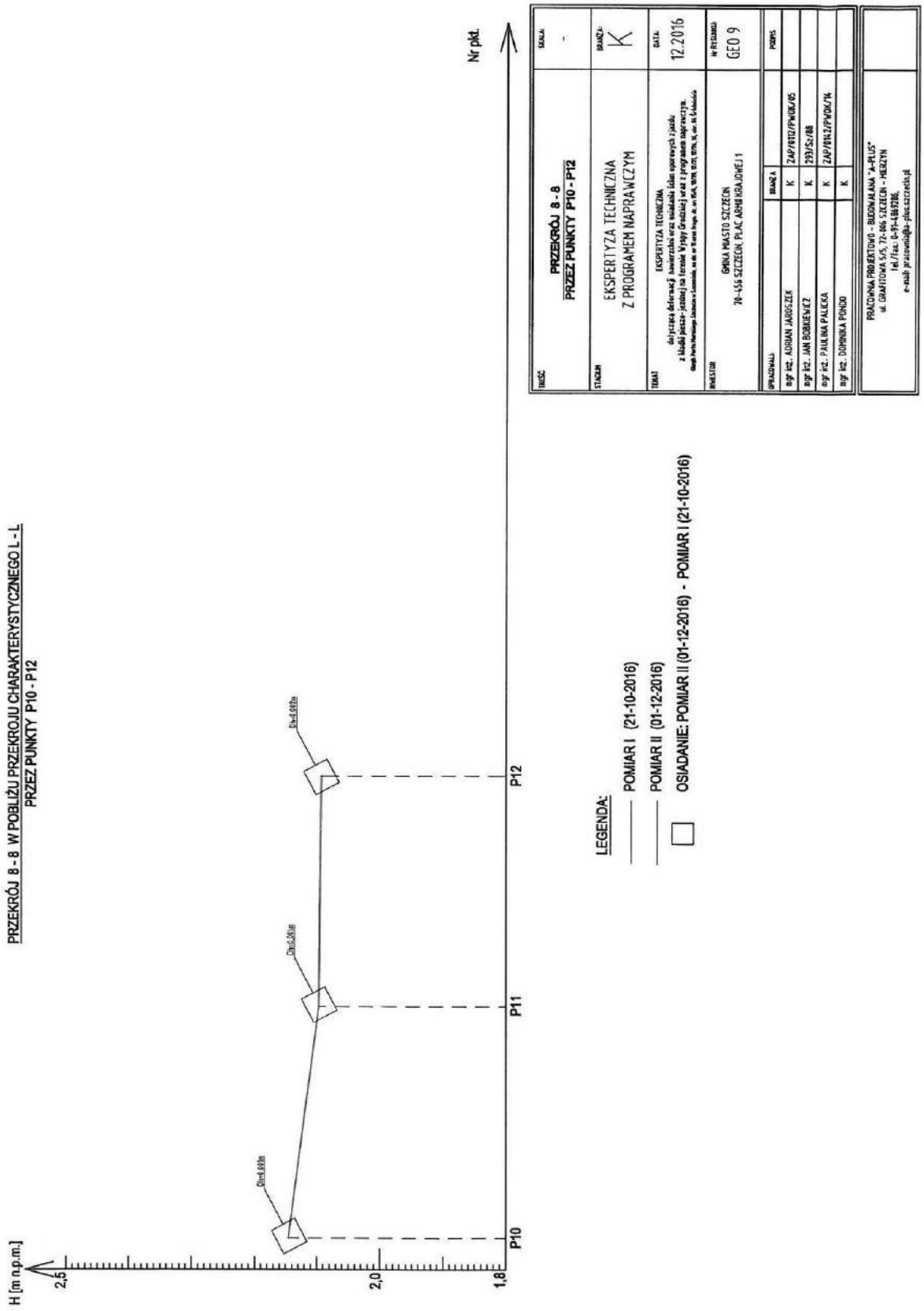
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax.: 0-91-4869286,
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl

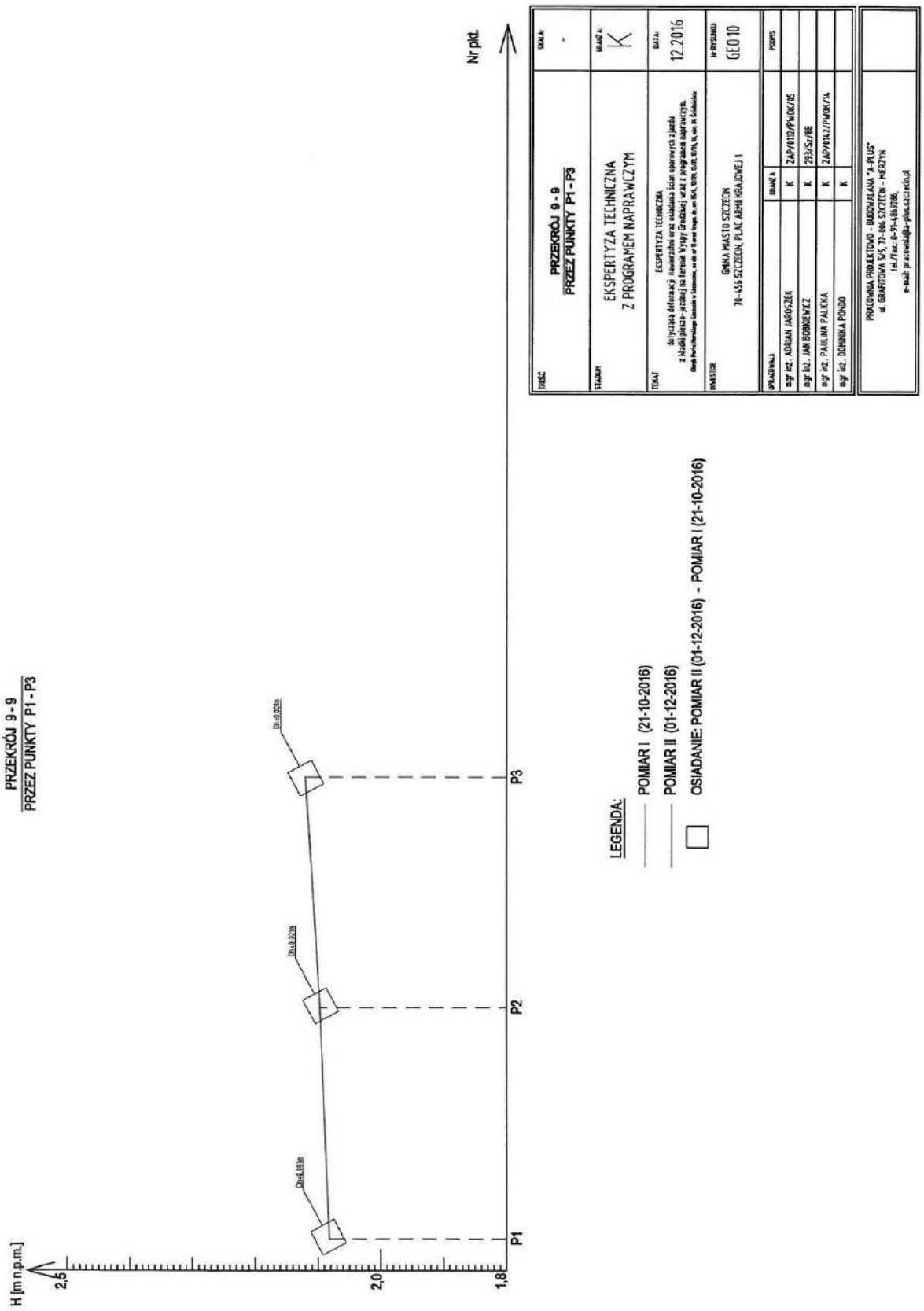
PRACOWNIA PROJEKTOWO – BUDOWLANA „**a-plus**", ul. Grafitowa 5/5, 72-006 Szczecin Mierzyn,
tel/fax. 091 4869286; e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl; www.a-plus.szczecin.pl
NIP 855-146-09-48, Regon 811782302, BRE BANK S.A./ Łódź 45 1140 2004 0000 3502 3257 7857

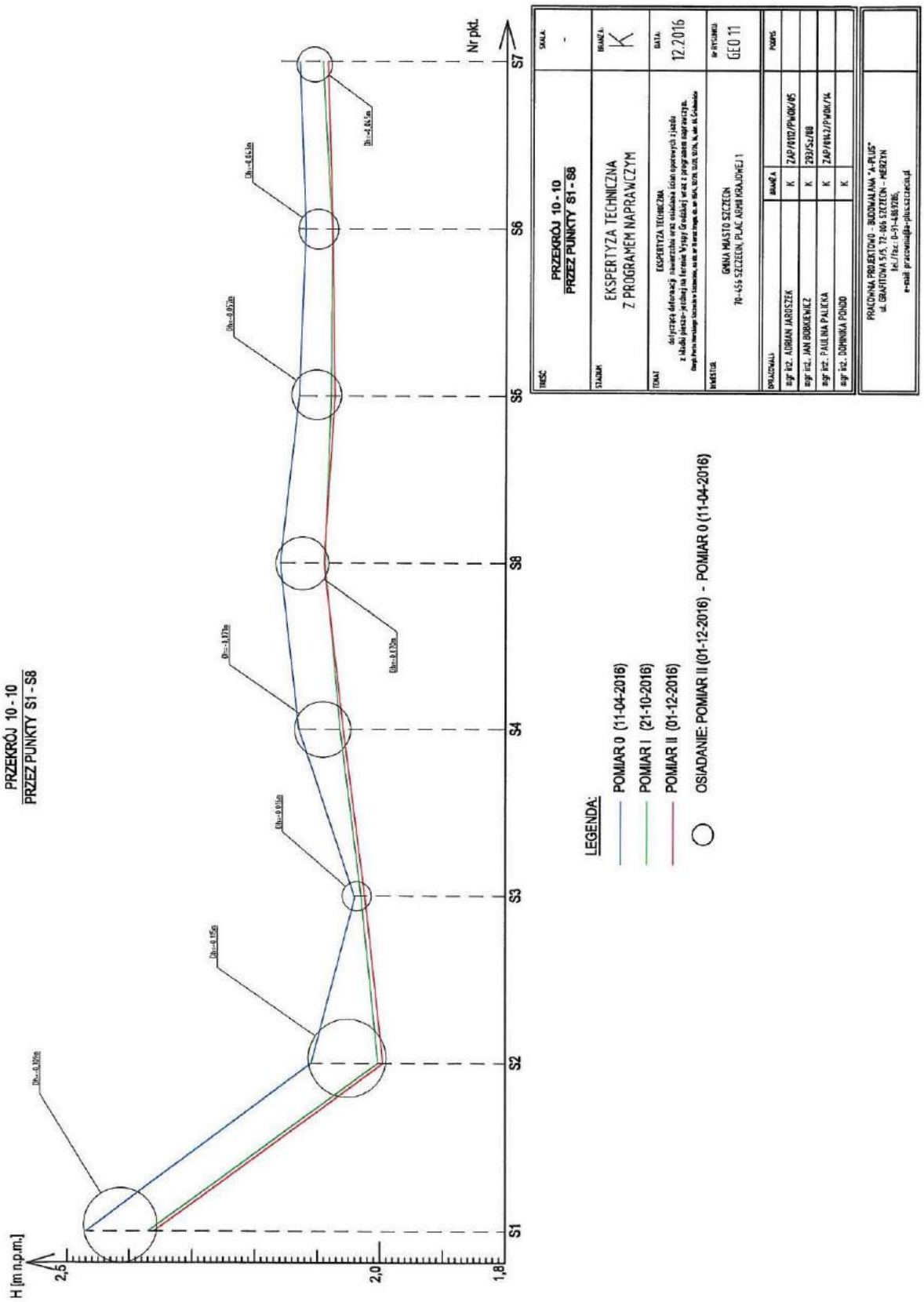
G


PRZEKRÓJ 7 - 7
PRZEZ PUNKTY P19 - P21
H [m n.p.m.]
2,5
2,0
1,8
P19
P20
P21
Nr pkt.
LEGENDA:
POMIAR I (21-10-2016)
POMIAR II (01-12-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)
TREŚĆ:
PRZEKRÓJ 7 - 7
PRZEZ PUNKTY P19 - P21
SKALA:
-
BRANŻA:
K
EKSPERTYZA TECHNICZNA
Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM
EKSPERTYZA TECHNICZNA
DATA:
12.2016
INWESTOR:
GMINA MIASTO SZCZECIN
70-456 SZCZECIN, PLAC ADAMA MICKIEWICZA 1
NR OPRACOWANIA:
GEO 8
OPRACOWAŁA:
branża
PODPIS
mgr inż. ADRIAN JAROSZEK
K
ZAP/0107/PWOK/05
mgr inż. JAN BOBKIEWICZ
K
293/Sz/88
mgr inż. PAULINA PALICKA
K
ZAP/0142/PWOK/16
mgr inż. DOMINIKA PONDO
K
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax. 0-91-4869286,
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl

G


PRZEKRÓJ 8 - 8 W POBLIŻU PRZEKROJU CHARAKTERYSTYCZNEGO L - L
PRZEZ PUNKTY P10 - P12
H [m n.p.m.]
2,5
2,0
1,8
P10
P11
P12
Nr pkt.
LEGENDA:
POMIAR I (21-10-2016)
POMIAR II (01-12-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)
TREŚĆ: PRZEKRÓJ 8 - 8 PRZEZ PUNKTY P10 - P12
SKALA: -
STADIUM: EKSPERTYZA TECHNICZNA Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM
BRANŻA: K
TEMAT: EKSPERTYZA TECHNICZNA
DATA: 12.2016
INWESTOR: GMINA MIASTO SZCZECIN 70-456 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1
W RYSUNKU: GEO 9
OPRACOWAŁ: mgr inż. ADRIAN JAROSZEK
mgr inż. JAN BOBKIEWICZ
mgr inż. PAULINA PALICKA
mgr inż. DOMINIKA PONDO
BRANŻA
PODPIS
K ZAP/0112/PWOK/05
K 293/Sz/88
K ZAP/0113/PWOK/14
K
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "a-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN
tel./fax: 0-91-4869286,
e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl


PRZEKRÓJ 9 - 9
PRZEZ PUNKTY P1 - P3
H [m n.p.m.]
2,5
2,0
1,8
Nr pkt.
P1
P2
P3
LEGENDA:
POMIAR I (21-10-2016)
POMIAR II (01-12-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR I (21-10-2016)
PRZEKRÓJ 9 - 9
PRZEZ PUNKTY P1 - P3
SKALA: -
BRANŻA: K
EKSPERTYZA TECHNICZNA
Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM
DATA: 12.2016
GMINA MIASTO SZCZECIN
70-455 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1
Nr RYSUNKU: GEO 10
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN


PRZEKRÓJ 10 - 10
PRZEZ PUNKTY S1 - S8
H [m n.p.m.]
2,5
2,0
1,8
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
Nr pkt.
LEGENDA:
POMIAR 0 (11-04-2016)
POMIAR I (21-10-2016)
POMIAR II (01-12-2016)
OSIADANIE: POMIAR II (01-12-2016) - POMIAR 0 (11-04-2016)
PRZEKRÓJ 10 - 10
PRZEZ PUNKTY S1 - S8
EKSPERTYZA TECHNICZNA
Z PROGRAMEM NAPRAWCZYM
12.2016
GMINA MIASTO SZCZECIN
70-456 SZCZECIN, PLAC ARMII KRAJOWEJ 1
GEO 11
PRACOWNIA PROJEKTOWO - BUDOWLANA "A-PLUS"
ul. GRAFITOWA 5/5, 72-006 SZCZECIN - MIERZYN

]

5. OPIS PRZEPROWADZONYCH POMIARÓW I BADAŃ

5.1 Pomiary geodezyjne

Po przeprowadzonej wizji lokalnej i ocenie odkształceń nawierzchni, zlecono firmie geodezyjnej GEOTOTAL Spółka z o. o. założenie roboczych punktów pomiarowych nawierzchni i elementów bariero - poręczy na rampie zjazdowej. W przekazanych przez Zamawiającego dokumentach nie odnaleziono powykonawczego monitoringu osiadani obiektu Mostowego, nawierzchni i instalacji. Firma GEOTOTAL Spółka z o. o. zajmowała się obsługą geodezyjną na etapie realizacji inwestycji. Dodatkowo w dniu 11 kwietnia 2016 roku po przeglądzie gwarancyjnym przeprowadzonym w dniu 4 kwietnia 2016 roku zostały wykonane dodatkowe pomiary wysokościowe nawierzchni, udostępnione do opracowania niniejszej ekspertyzy. Wyniki pomiarów z 11 kwietnia 2016 roku w niektórych z punktów pomiarowych służą jako punkty odniesienia. Studnie kanalizacji deszczowej oznaczone na szkicu symbolami od S1 do S7 zostały pomierzone w dokumentacji geodezyjnej powykonawczej. Pomiary wysokościowe studni stanowią podstawę analizy osiadań Wyspy w okresie od przekazania do użytkowania do chwili obecnej. Zostały wykonane dwa pomiary kontrolne w dniach 21 października 2016 roku i 1 grudnia 2016 roku. Wyniki podane są w tabeli pomiarów. Na ich podstawie wykonano wykresy charakterystyczne odkształceń nawierzchni w badanym okresie. Dla lepszego zobrazowania odkształceń nawierzchni zlecono dodatkowe pomiary w trzecim tygodniu stycznia i następne w dziewiątym tygodniu roku 2017. Jest to okres po umownym terminie zakończenia ekspertyzy, ich wyniki przekażemy jako opracowanie uzupełniające. Na podstawie czteromiesięcznych obserwacji będzie można lepiej zobrazować pracę podłoża gruntowego na Wyspie Grodzkiej.

Dla pełnej kontroli procesów pracy konstrukcji i nabrzeża należy prowadzić monitoring konstrukcji jednak takich wytycznych nie było w dokumentacji projektowej wykonanej przez PPA Podczaszy Pracownia Architektury.

Zgodnie z rozdziałem 16 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. 2000 nr 63 poz. 735) geodezyjny monitoring obiektów inżynieryjnych jest obowiązkiem. Należy niezwłocznie podjąć działania mające na celu prawidłowy monitoring obiektów inżynieryjnych na terenie przedmiotowej inwestycji. Zaleca się założenie sieci znaków pomiarowych do pomiaru przemieszczeń poziomych i pionowych na terenie przyległym, na którym ma być prowadzona inwestycja w następnych etapach.

W porozumieniu z firmą geodezyjną obsługującą inwestycje na etapie realizacji oraz pomiarów niwelacyjnych części inwestycji, gdzie nastąpiły odkształcenia nawierzchni zaproponowano lokalizację punktów do obserwacji geodezyjnej. Jest to zakres opracowania wykraczający poza niniejsze zlecenie, jednakże dla rzetelnej oceny sytuacji na Wyspie Grodzkiej konieczne jest prowadzenie dalszych obserwacji. Mając na uwadze odkształcenia nawierzchni i osiadania ścian oporowych posadowionych w sposób bezpośredni przed podjęciem decyzji o kolejnych etapach inwestycyjnych należy prowadzić monitoring geodezyjny całego terenu. Minimalny zalecany okres obserwacji 2 do 5 lat. Po dwóch latach będzie można, na podstawie kolejnych pomiarów, podjęć decyzję o optymalnych naprawczym rozwiązaniu technicznym w kolejnych etapach realizacji inwestycji.

Rzędne otworów badawczych ustalono na podstawie analiz wyników otrzymanych z niwelacji geodezyjnej oraz udostępnionej przez Inwestora mapy dokumentacyjnej.

GEOTOTAL PRO Sp. z o.o. Sp.k
70-206 Szczecin , Dworcowa 19
(91) 43-41-167 ,geodezja@geototal.com.pl

Nr zlecenia:
1

OPERAT GEODEZYJNY

Nr 01/10/16

POMIARY OSIADAŃ

PORT JACHTOWY SZCZECIN – WYSPA GRODZKA

Zakres prac :

Pomiar wysokościowy osiadań z dnia 21.10.2016

Zawartość operatu:

1. Szkic
2. Tabela z rzędnymi

Opracował:
inż. Piotr Tracz

sprawdził:
mgr inż. Krzysztof Senderowicz
upr. nr 8801

Szczecin 27.10.2016

WYKAZ WYSOKOŚCI Z POMIARU OSIADAŃ
WYSPA GRODZKA
PORT JACHTOWY - SZCZECIN

Nr pkt.	POMIAR 11-04-2016	POMIAR I 21-10-2016			
	H	H			
	[0]	[1]			
P43	2,079	2,072			
P44	2,051	2,039			
P45	2,102	2,109			
P46	2,099	2,107			
P47	2,052	2,037			
P48	2,046	2,035			
P49	2,084	2,077			
P50	2,130	2,131			
P51	x	2,159			
P52	x	2,155			
P53	2,132	2,132			
P54	2,079	2,072			
P55	2,047	2,034			
P56	2,047	2,033			
P57	2,100	2,108			
P58	2,099	2,108			
P59	2,033	2,020			
P60	2,040	2,030			
P61	2,077	2,069			
P62	2,130	2,130			
P63	x	2,151			
P64	x	2,153			
P65	2,121	2,122			
P66	2,063	2,055			
P67	2,031	2,016			
P68	2,034	2,015			
P69	2,101	2,108			
P70	2,113	2,128			
P71	2,023	2,003			
P72	2,025	2,010			
P73	2,060	2,050			
P74	2,115	2,112			
P75	x	2,149			
P76	x	2,151			
P77	2,108	2,107			
P78	2,054	2,044			
P79	2,020	2,008			
P80	2,019	2,002			
P81	2,090	2,098			
P82	2,315	2,300			
P83	2,268	2,258			
P84	2,100	2,096			

WYKAZ WYSOKOŚCI Z POMIARU OSIADAŃ
WYSPA GRODZKA
PORT JACHTOWY - SZCZECIN

Nr pkt.	POMIAR 11-04-2016	POMIAR I 21-10-2016			
	H	H			
	[0]	[1]			
P1	x	2,082			
P2	x	2,097			
P3	x	2,120			
P4	x	2,137			
P5	x	2,105			
P6	x	2,080			
P7	x	2,077			
P8	x	2,091			
P9	x	2,138			
P10	x	2,145			
P11	x	2,096			
P12	x	2,092			
P13	x	2,106			
P14	x	2,092			
P15	x	2,147			
P16	x	2,142			
P17	x	2,102			
P18	x	2,110			
P19	x	2,110			
P20	x	2,115			
P21	x	2,147			
P22	x	2,123			
P23	x	2,102			
P24	x	2,111			
P25	x	2,168			
P26	2,150	2,155			
P27	2,099	2,090			
P28	2,094	2,091			
P29	2,097	2,094			
P30	2,138	2,140			
P31	x	2,157			
P32	x	2,152			
P33	2,140	2,141			
P34	2,091	2,085			
P35	2,079	2,077			
P36	2,105	2,115			
P37	2,063	2,051			
P38	2,090	2,086			
P39	2,138	2,139			
P40	x	2,154			
P41	x	2,162			
P42	2,128	2,131			

WYKAZ WYSOKOŚCI Z POMIARU OSIADAŃ
WYSPA GRODZKA
PORT JACHTOWY - SZCZECIN

Nr pkt.	POMIAR 11-04-2016	POMIAR I 21-10-2016			
	H	H			
	[0]	[1]			
P85	2,075	2,067			
P86	2,491	2,477			
P87	2,447	2,433			
P88	2,073	2,004			
P89	x	2,074			
PUNKTY POMIERZONE NA MOŚCIE					
M1		3,822			
M2		3,605			
M3		3,410			
M4		3,156			
M5		3,242			
M6		3,468			
M7		3,672			
M8		3,876			
PUNKTY POMIERZONE NA STUDNIACH					
S1	2,47	2,370			
S2	2,11	2,003			
S3	2,04	2,030			
S4	2,13	2,064			
S5	2,13	2,079			
S6	2,12	2,078			
S7	2,13	2,093			
S8	2,16	2,088			

Uwaga:
1. Rzędne studni S1-S8 wpisano zgodnie z mapą inwetaryzacyjną (kolor czerwony) pomiar z dnia 11-04-2016r

GEOTOTAL PRO
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.K.
70-206 Szczecin, ul. Dworcowa 19
tel./fax 91 43 41 167
NIP: 852-23-39-061

GEODETA UPRAWNIONY
mgr inż. Krzysztof Sanderowicz
nr upr. 8801

WYKAZ WYSOKOŚCI Z POMIARU OSIADAŃ
WYSPA GRODZKA
PORT JACHTOWY - SZCZECIN

Nr pkt.	ZESTAWIENIE WYSOKOŚCI					OSIADANIE [Dh]		
	POMIAR 11-04-2016	POMIAR I 21-10-2016	POMIAR II - 01-12-2016			POMIAR II - POMIAR I [2-1]		
	H	H	H			Dh		
	[0]	[1]	[2]			[2-1]		
P1	x	2,082	2,083			0,001		
P2	x	2,097	2,098			0,001		
P3	x	2,120	2,121			0,001		
P4	x	2,137	2,137			0,000		
P5	x	2,105	2,107			0,002		
P6	x	2,080	2,081			0,001		
P7	x	2,077	2,079			0,002		
P8	x	2,091	2,093			0,002		
P9	x	2,138	2,140			0,002		
P10	x	2,145	2,146			0,001		
P11	x	2,096	2,097			0,001		
P12	x	2,092	2,094			0,002		
P13	x	2,106	2,106			0,000		
P14	x	2,092	2,090			-0,002		
P15	x	2,147	2,148			0,001		
P16	x	2,142	2,142			0,000		
P17	x	2,102	2,100			-0,002		
P18	x	2,110	2,110			0,000		
P19	x	2,110	2,111			0,001		
P20	x	2,115	2,114			-0,001		
P21	x	2,147	2,139			-0,008		
P22	x	2,123	2,121			-0,002		
P23	x	2,102	2,100			-0,002		
P24	x	2,111	2,113			0,002		
P25	x	2,168	2,166			-0,002		
P26	2,150	2,155	2,154			-0,001		
P27	2,099	2,090	2,087			-0,003		
P28	2,094	2,091	2,089			-0,002		
P29	2,097	2,094	2,091			-0,003		
P30	2,138	2,140	2,138			-0,002		
P31	x	2,157	2,156			-0,001		
P32	x	2,152	2,151			-0,001		
P33	2,140	2,141	2,138			-0,003		
P34	2,091	2,085	2,083			-0,002		
P35	2,079	2,077	2,073			-0,004		
P36	2,105	2,115	2,115			0,000		
P37	2,063	2,051	2,043			-0,008		
P38	2,090	2,086	2,082			-0,004		
P39	2,138	2,139	2,135			-0,004		
P40	x	2,154	2,152			-0,002		
P41	x	2,162	2,161			-0,001		
P42	2,128	2,131	2,127			-0,004		
P43	2,079	2,072	2,067			-0,005		

WYKAZ WYSOKOŚCI Z POMIARU OSIADAŃ
WYSPA GRODZKA
PORT JACHTOWY - SZCZECIN

Nr pkt.	ZESTAWIENIE WYSOKOŚCI					OSIADANIE [Dh]		
	POMIAR 11-04-2016	POMIAR I 21-10-2016	POMIAR II - 01-12-2016			POMIAR II - POMIAR I [2-1]		
	H	H	H			Dh		
	[0]	[1]	[2]			[2-1]		
P44	2,051	2,039	2,033			-0,006		
P45	2,102	2,109	2,109			0,000		
P46	2,099	2,107	2,106			-0,001		
P47	2,052	2,037	2,031			-0,006		
P48	2,046	2,035	2,028			-0,007		
P49	2,084	2,077	2,073			-0,004		
P50	2,130	2,131	2,128			-0,003		
P51	x	2,159	2,157			-0,002		
P52	x	2,155	2,152			-0,003		
P53	2,132	2,132	2,128			-0,004		
P54	2,079	2,072	2,067			-0,005		
P55	2,047	2,034	2,027			-0,007		
P56	2,047	2,033	2,027			-0,006		
P57	2,100	2,108	2,108			0,000		
P58	2,099	2,108	2,107			-0,001		
P59	2,033	2,020	2,013			-0,007		
P60	2,040	2,030	2,023			-0,007		
P61	2,077	2,069	2,064			-0,005		
P62	2,130	2,130	2,128			-0,002		
P63	x	2,151	2,148			-0,003		
P64	x	2,153	2,150			-0,003		
P65	2,121	2,122	2,118			-0,004		
P66	2,063	2,055	2,048			-0,007		
P67	2,031	2,016	2,009			-0,007		
P68	2,034	2,015	2,007			-0,008		
P69	2,101	2,108	2,108			0,000		
P70	2,113	2,128	2,126			-0,002		
P71	2,023	2,003	1,995			-0,008		
P72	2,025	2,010	2,002			-0,008		
P73	2,060	2,050	2,044			-0,006		
P74	2,115	2,112	2,108			-0,004		
P75	x	2,149	2,146			-0,003		
P76	x	2,151	2,147			-0,004		
P77	2,108	2,107	2,102			-0,005		
P78	2,054	2,044	2,037			-0,007		
P79	2,020	2,008	2,000			-0,008		
P80	2,019	2,002	1,993			-0,009		
P81	2,090	2,098	2,096			-0,002		
P82	2,315	2,300	2,291			-0,009		
P83	2,268	2,258	2,250			-0,008		
P84	2,100	2,096	2,090			-0,006		
P85	2,075	2,067	2,059			-0,008		
P86	2,491	2,477	2,468			-0,009		

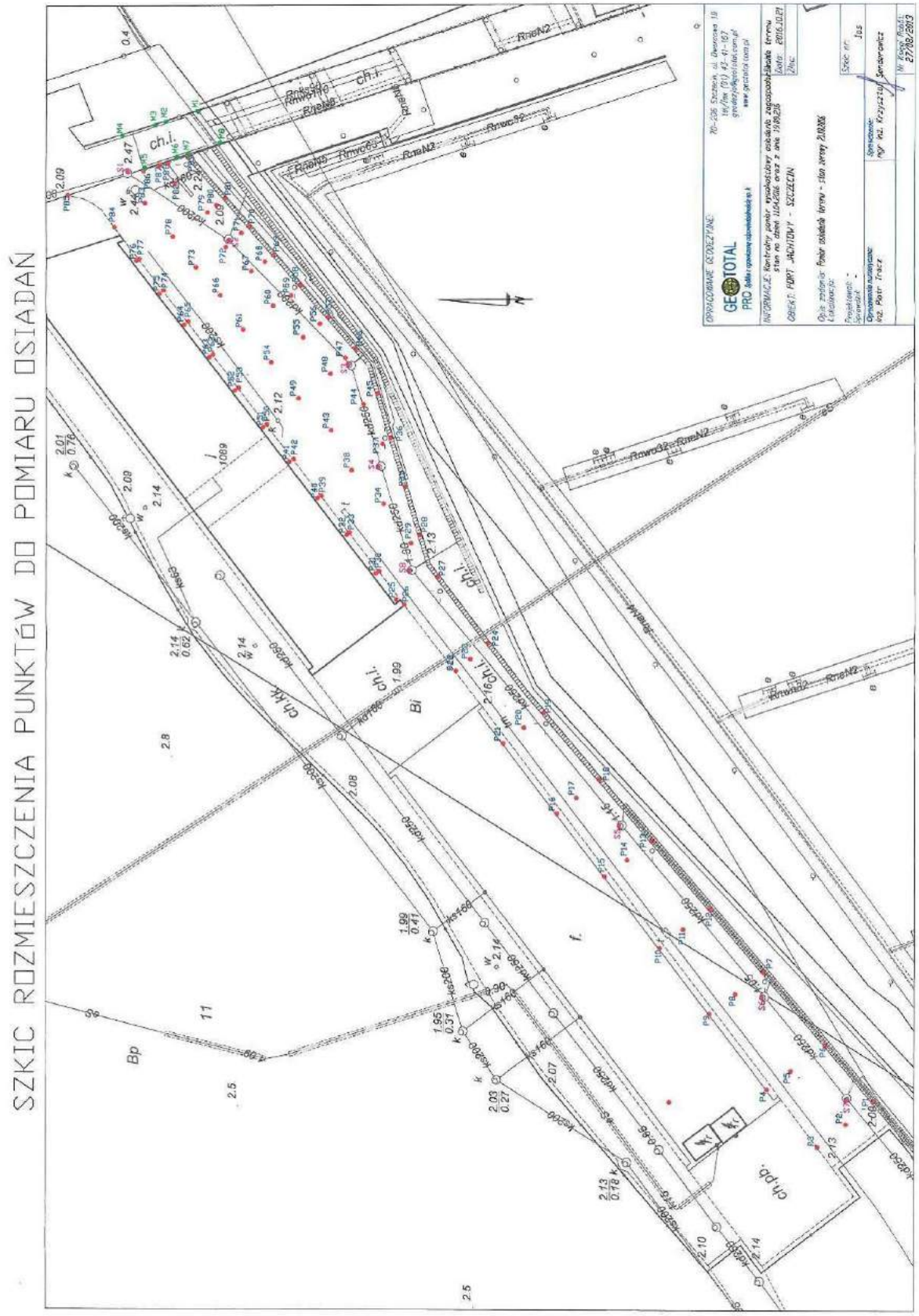
WYKAZ WYSOKOŚCI Z POMIARU OSIADAŃ
WYSPA GRODZKA
PORT JACHTOWY - SZCZECIN

Nr pkt.	ZESTAWIENIE WYSOKOŚCI					OSIADANIE [Dh]		
	POMIAR 11-04-2016	POMIAR I 21-10-2016	POMIAR II - 01-12-2016			POMIAR II - POMIAR I [2-1]		
	H	H	H			Dh		
	[0]	[1]	[2]			[2-1]		
P87	2,447	2,433	2,424			-0,009		
P88	2,073	2,004	1,995			-0,009		
P89	x	2,074	2,071			-0,003		
PUNKTY POMIERZONE NA MOŚCIE								
M1		3,822	3,819			-0,003		
M2		3,605	3,602			-0,003		
M3		3,410	3,408			-0,002		
M4		3,156	3,155			-0,001		
M5		3,242	3,241			-0,001		
M6		3,468	3,465			-0,003		
M7		3,672	3,669			-0,003		
M8		3,876	3,874			-0,002		
PUNKTY POMIERZONE NA STUDNIACH								
S1	2,47	2,370	2,361			-0,009		
S2	2,11	2,003	1,995			-0,008		
S3	2,04	2,030	2,024			-0,006		
S4	2,13	2,064	2,059			-0,005		
S5	2,13	2,079	2,073			-0,006		
S6	2,12	2,078	2,077			-0,001		
S7	2,13	2,093	2,085			-0,008		
S8	2,16	2,088	2,090			0,002		

Uwaga:
1. Rzędne studni S1-S8 wpisano zgodnie z mapą inwetaryzacyjną (kolor czerwony) pomiar z dnia 11-04-2016r

GEOTOTAL PRO
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.K.
70-206 Szczecin, ul. Dworcowa 19
tel./fax 91 43 41 167
NIP: 852-23-39-061

GEODETA UPRAWNIONY
mgr inż. Krzysztof [illegible]
nr upr. 8[illegible]


SZKIC ROZMIESZCZENIA PUNKTÓW DO POMIARU OSIADAŃ

5.2 Atest nurkowy - Ścianka szczelna.

Dla sprawdzania szczelności ścianki szczelnej, aby wykluczyć możliwość osiadania nawierzchni na skutek wypłukiwania gruntu, wykonano przegląd 60 mb ścianki od mostu w kierunku zachodnim. Zgodnie z Atestem Nurkowym – ścianka jest szczelna na całej badanej długości.

DALBA
PRACE PODWODNE I HYDROTECHNICZNE...

ATEST NURKOWY nr 1/WG-Sz/11/16

Na zlecenie firmy : **Pracownia Projektowo-Budowlana A-Plus Adrian Jaroszek**
Ul. Grafitowa 72-006 Mierzyn

Ja niżej podpisany nurek :
Adam Krewski Nurek II klasy - Nr N-(391)-02-002081-14
Wykonaliśmy w dniu od 07-11-2016r. przegląd ścianki na dł. ok 60 mb.- Przyczółek na Wyspie Grodzkiej w Porcie Szczecin .
Scianka na całej długości jest szczelna.

Oświadczam , że pracę wykonałem wg mej najlepszej woli , a prawdziwość przetoczonych w ateście danych mogę potwierdzić pod przysięgą .
Szczecin 2016-11-08r.

ADAM KREWSKI
NUREK II KLASY
N-(391)-02-002081-14

.....
Podpis nurka

KIEROWNIK PRAC PODWODNYCH
II KLASY
N-(308)-05-001546-12
mgr inż. Czesław Krewski

FIRMA USŁUGOWA DALBA | PRACE PODWODNE I HYDROTECHNICZNE | MGR INŻ. CZESŁAW KREWSKI
UL.CHOPINA 15/2 ,78-100 KOŁOBRZEG | E-MAIL: INFO@DALBA-KOLOBRZEG.PL | WEBSITE : DALBA-KOLOBRZEG.PL
GSM +48609680565 | REGON 331071720 | NIP 671-102-10-40
BANK PKO SA. NR R-KU 14 1240 6508 1111 0000 5403 9041
ROK ZAŁOŻENIA : 1986
Page 1/1

5.3 Terenowe badania geotechniczne.

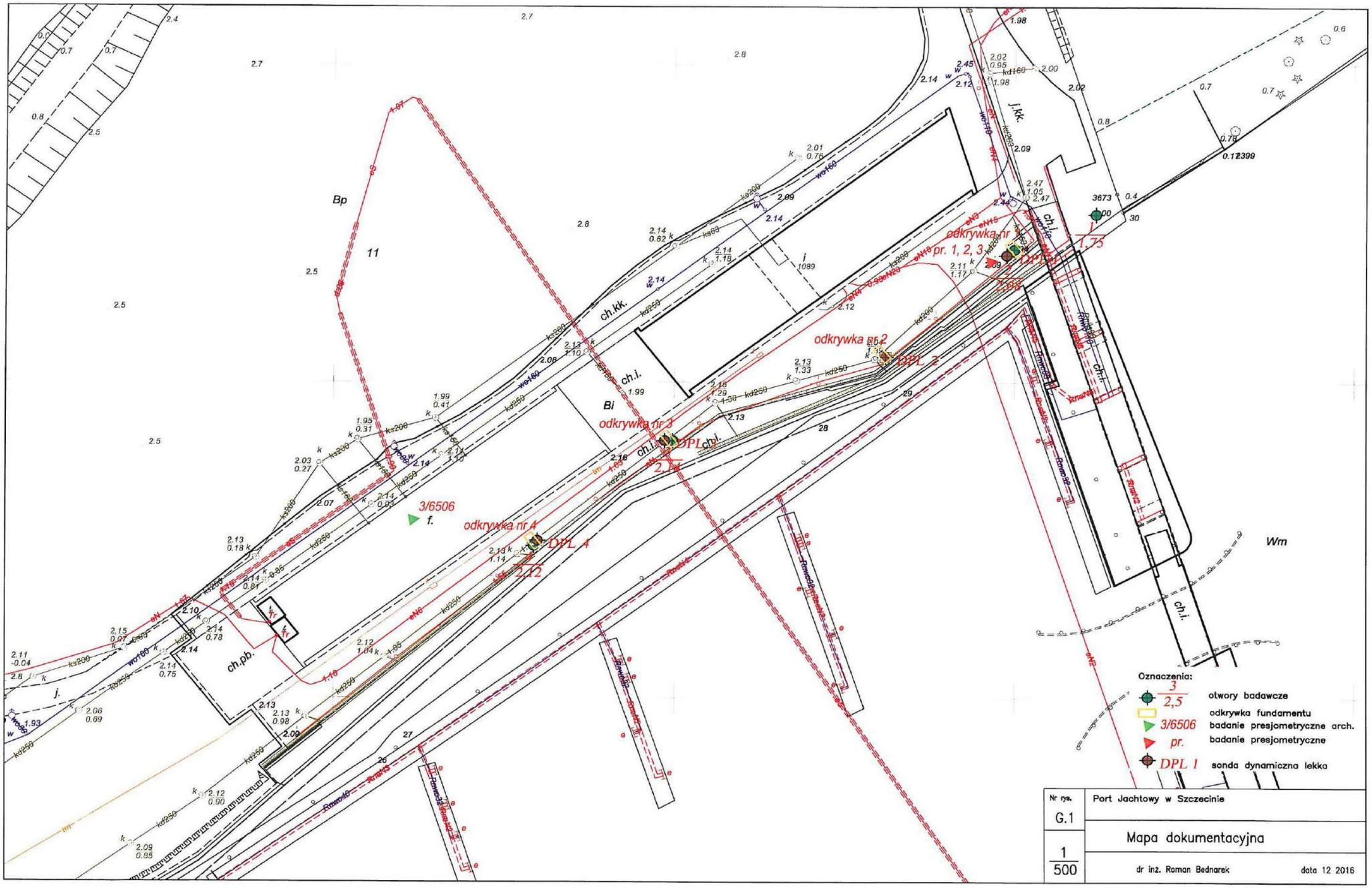
Prace terenowe na terenie Wyspy Grodzkiej prowadzone były od 14 października 2016 do 12 grudnia 2016 roku. Na dokumentowanym terenie wykonano 4 otwory wiertnicze małośrednicowe udarowo - obrotowym systemem mechanicznym do głębokości od 10.5 m do 13.5 m poniżej powierzchni terenu. Razem wykonano 48.5 mb otworów wiertniczych. W czasie wykonywania prac wiertniczych pobrano próbki gruntu do badań laboratoryjnych w zakresie ich właściwości fizycznych i mechanicznych. Z trzech otworów pobrano próbki o nienaruszonej strukturze do plastikowych gilz, które zabezpieczono na czas transportu. W tym celu przewiercono warstwę nasypową w rurach osłonowych zamykając dopływ wody. Po oczyszczeniu otworu rurowanego sukcesywnie pobierano próbki gruntu organicznego z różnych głębokości od 3.5 m do 7.0 m p. p. t. W laboratorium wykonano badania cech fizycznych i mechanicznych: gęstość objętościową, wilgotność, zawartość części organicznych, edometryczny moduł ściśliwości, który miał być podstawą do oceny skonsolidowania tych gruntów pod nasypem po okresie około 4 lat.

Dodatkowo wykonano cztery odkrywki w wytypowanych miejscach, gdzie występuje największe i najmniejsze klawiszowanie płyt chodnikowych. W wykonanych odkrywkach przeprowadzono badanie zagęszczenia kruszywa łamanego stanowiącego podbudowę dla płyt chodnikowych oraz warstw nasypowych. Płytą dynamiczną zbadano wierzchnie warstwy tuż pod płytami chodnikowymi, głównie skupiono się na miejscach, gdzie występowały naj-większe przemieszczenia płyt chodnikowych. Sondą dynamiczną lekką wykonano badanie zagęszczenia warstw niższych pod kruszywem, aż do napotkanych przeszkód jak w przypadku sondy nr 1 lub do gruntów organicznych w przypadku sondy nr 2, 3 i 4. Po uzyskaniu wyników z badania edometrycznego modułu ściśliwości wskazano miejsce (w pobliżu miejsca pobierania próbek do edometrów), gdzie przeprowadzono dodatkowo trzy badania presjometryczne, które dodatkowo potwierdziły, że grunty organiczne na Wyspie Grodzkiej nie zostały jeszcze skonsolidowane. Przeprowadzone badania pozwoliły ocenić przyczyny znacznych przemieszczeń płyt chodnikowych przy kładce pieszo-jezdnej.

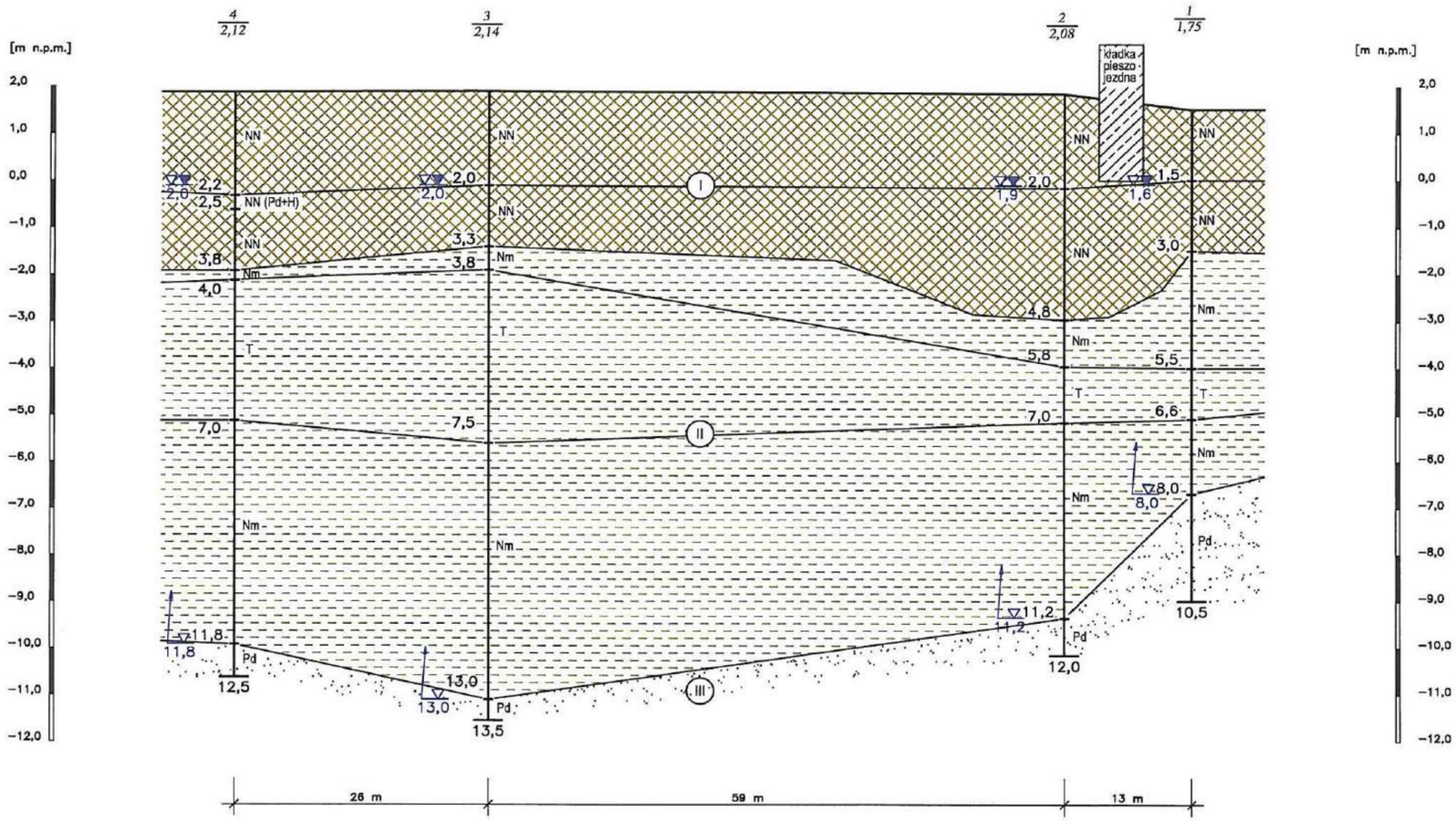
Lokalizację otworów, odkrywek, miejsc sondowania i miejsce wykonanych badań presjometrycznych przedstawiono na załączonej mapie dokumentacyjnej rys. G.1. Do opracowania dołączono karty dokumentacyjne wykonanych otworów wiertniczych, wyniki sondowań przedstawiono na kartach sondowania, dla wykonanych odkrywek, a przez wykonane otwory badawcze poprowadzono przekrój geotechniczny.

Karty sondowania podłoża gruntowego, dla wykonanych odkrywek przedstawiono na rysunkach oznaczonych od G.3 do G.6, natomiast przekrój geotechniczny przez wykonane otwory badawcze zamieszczono na rys. G.2.

.



PRACOWNIA PROJEKTOWO – BUDOWLANA, „**a-plus**”, ul. Grafitowa 5/5, 72-006 Szczecin Mierzyn,
tel/fax. 091 4869286; e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl; www.a-plus.szczecin.pl
NIP 855-146-09-48, Regon 811782302, BRE BANK S.A./ Łódź 45 1140 2004 0000 3502 3257 7857



Warstwa nasypowa
(na powierzchni płyta kamienna, poniżej piasek średni, żółty, szary, gruz, humus)

Warstwa gruntów organicznych
(torfy i namuły słabo skonsolidowane, na wielu poziomach przemieszane wzajemnie i przemieszane z piaskiem)

Warstwa piasków drobnych i średnich
(piaski rzeczno roziewiskowe i wodno lodowcowe)

Nr rys. G.2	Port Jachtowy w Szczecinie
Skala: 1:100/500	Przekrój geotechniczny
	Wykonał: dr inż. Roman Bednarek — data 12 2016

PRACOWNIA PROJEKTOWO – BUDOWLANA, „**a-plus**", ul. Grafitowa 5/5, 72-006 Szczecin Mierzyn,
tel/fax. 091 4869286; e-mail: pracownia@a-plus.szczecin.pl; www.a-plus.szczecin.pl
NIP 855-146-09-48, Regon 811782302, BRE BANK S.A./ Łódź 45 1140 2004 0000 3502 3257 7857

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR 1

TEMAT: Port jachtowy w Szczecinie — RZĘDNA: 1,75 [m n.p.m.]

MEJSCOWOŚĆ: Szczecin — WOJ.: zachodniopomorskie

DATA WIERCENIA: 3.11.2016 r. — NADZÓR: dr inż. R. Bednarek

głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przelot warstwy	profil litologiczny		miąższość warstwy	opis makroskopowy: rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm³	stan gruntu	I_D lub I_L	geneza i stratygrafia
1	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10	11
1,0		1,5	NN	Mg	1.5	Warstwa nasypowa (na powierzchni karnienna kostka brukowa, poniżej piasek średni, żółty)	w				Q_h
2,0	1,6										
3,0		3,0	NN	Mg	1.5	Warstwa nasypowa (piasek drobny, szary, średnio zagęszczony)	m				Q_h
4,0											
5,0		5,5	Nm	Or	2.5	Namuły, ciemnoszare, miękkoplastyczne	w		mpl	0,9	Q_h
6,0		6,6	T	Or	1.1	Torfy, średnio i małorozłożone, częściowo skonsolidowane	w				Q_h
7,0											
8,0	8,0	8,0	Nm	Or	1.4	Namuły, ciemnoszare, miękkoplastyczne	w		mpl	0,9	Q_h
9,0											
10		10,5	Pd	FSa	2.5	Piasek drobny, szary, mokry, średnio zagęszczony	m		szg	0,5	Q_p

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR 2

TEMAT: Port jachtowy w Szczecinie — RZĘDNA: 2,08 [m n.p.m.]

MEJSCOWOŚĆ: Szczecin — WOJ.: zachodniopomorskie

DATA WIERCENIA: 3.11.2016 r. — NADZÓR: dr inż. R. Bednarek

głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przelot warstwy	profil litologiczny		miąższość warstwy	opis makroskopowy: rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm^3	stan gruntu	I_D lub I_L	geneza i stratygrafia
1	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10	11
1,0			NN	Mg	2.0	Warstwa nasypowa (na powierzchni płyta kamienna, poniżej piasek średni, żółty)	w				Q_h
2,0	▽▼ 1,9	2,0									
3,0		3,3	NN	Mg	1.3	Warstwa nasypowa (piasek drobny, szary, średnio zagęszczony)	w				Q_h
4,0			NN	Mg	1.5	Warstwa nasypowa (piasek drobny, szary, średnio zagęszczony)	w				Q_h
5,0		4,8									
6,0		5,8	Nm	Or	1.0	Namuły, ciemnoszare, miękkoplastyczne	w		mpl	0,6	Q_h
7,0		7,0	T	Or	1.2	Torfy, średnio i małorozłożone, częściowo skonsolidowane	w				Q_h
8,0											
9,0			Nm	Or	4.2	Namuły, ciemnoszare, miękkoplastyczne	m		mpl	0,6	Q_h
10											
11	▽ 11,2	11,2									
12			Pd	FSa	0.8	Piasek drobny, szary, mokry	m		szg	0,6	Q_p
13		12,0									

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR **3**

TEMAT: Port jachtowy w Szczecinie — RZĘDNA: 2,14 [m n.p.m.]

MEJSCOWOŚĆ: Szczecin — WOJ.: zachodniopomorskie

DATA WIERCENIA: 3.11.2016 r. — NADZÓR: dr inż. R. Bednarek

głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przelot warstwy	profil litologiczny		miąższość warstwy	opis makroskopowy: rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm³	stan gruntu	I_D lub I_L	geneza i stratygrafia
1	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10	11
1,0			NN	Mg	2.0	Warstwa nasypowa (na powierzchni płyta kamienna, poniżej piasek średni, żółty)	w				Q_h
2,0	▽ 2,0	2,0									
3,0		3,3	NN	Mg	1.3	Warstwa nasypowa (piasek drobny, szary, średnio zagęszczony)	m				Q_h
4,0		3,8	Nm	Or	0.5	Namuły, ciemnoszare, miękkoplastyczne	w		mpl	0,6	Q_h
5,0			T	Or	3.7	Torfy, średnio i małorozłożone, częściowo skonsolidowane	w				Q_h
6,0											
7,0		7,5									
8,0			Nm	Or	5.5	Namuły, ciemnoszare, miękkoplastyczne	w		mpl	0,6	Q_h
9,0											
10											
11											
12											
13	▽ 13,0	13,0									
	13,0	13,5	Pd	FSa	0.5	Piasek drobny, szary, mokry	m		szg	0,6	Q_p

KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU WIERTNICZEGO NR 4

TEMAT: Port jachtowy w Szczecinie — RZĘDNA: 2.12 [m n.p.m.]

MEJSCOWOŚĆ: Szczecin — WOJ.: zachodniopomorskie

DATA WIERCENIA: 3.11.2016 r. — NADZÓR: dr inż. R. Bednarek

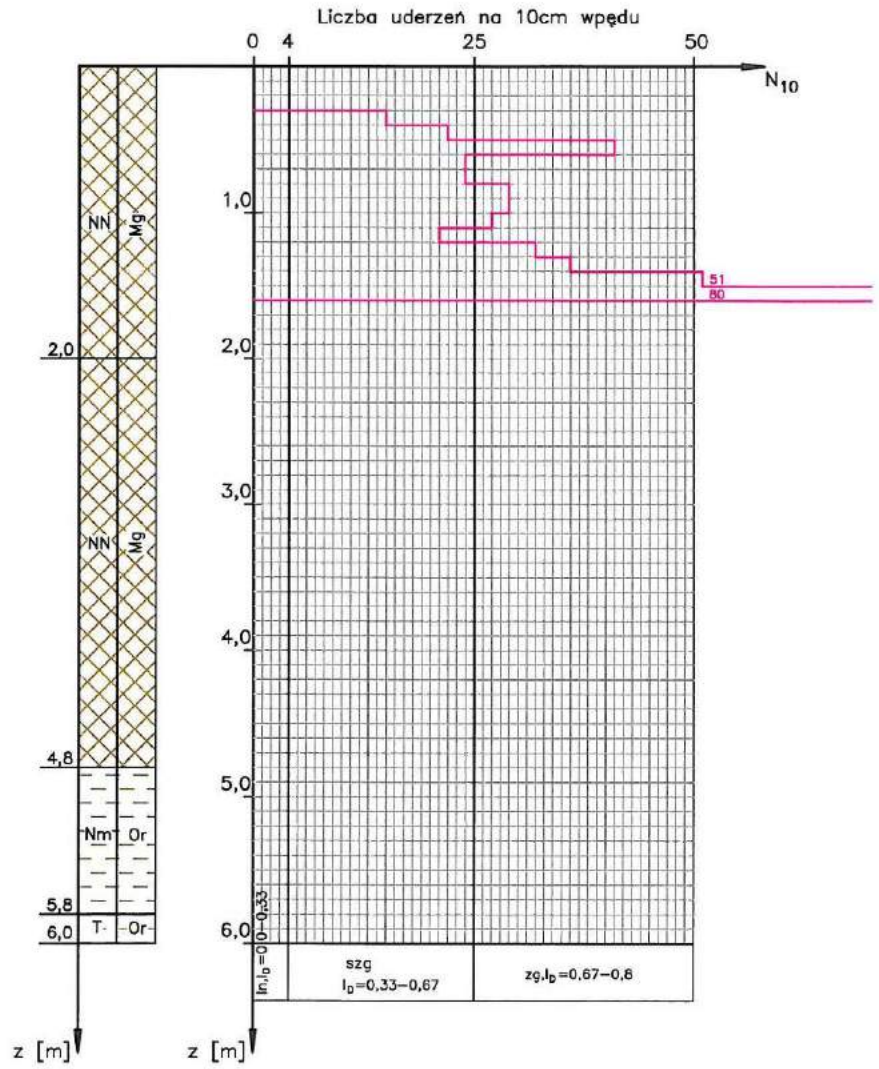
głęb. w m p.p.t.	woda gruntowa	przejot warstwy	profil litologiczny		miąższość warstwy	opis makroskopowy: rodzaj gruntu, barwa	wilgotność	ρ g/cm³	stan gruntu	I_D lub I_L	geneza i stratygrafia
1	2	3	4a	4b	5	6	7	8	9	10	11
1,0			NN	Mg	2.0	Warstwa nasypowa (na powierzchni płyta kamienna, poniżej piasek średni, żółty)					
2,0		2,2									
		2,5	NN	Mg		Stara warstwa nasypowa	w				Q_h
3,0	2,0		NN	Mg	1.8	Warstwa nasypowa (piasek drobny, szary, średnio zagęszczony)	m				Q_h
4,0		3,8	Nm	Or	0.2	Namuły, ciemnoszare, miękkoplastyczne	w		mpl	0,6	Q_h
5,0		4,0									
6,0			T	Or	3.0	Torfy, średnio i małorozłożone, częściowo skonsolidowane	w				Q_h
7,0		7,0									
8,0											
9,0			Nm	Or	4.8	Namuły, ciemnoszare, miękkoplastyczne	w		mpl	0,6	Q_h
10											
11											
12	11,8	11,8	Pd	FSa	0.7	Piasek drobny, szary, mokry	m		szg	0,6	Q_p
13		12,5									

4a–oznaczenia zgodnie z PN–86/B–02480
4b–oznaczenia zgodnie z PN–EN ISO 14688

KARTA DOKUMENTACYJNA SONDOWANIA **DPL**

głębokość	liczba uderzeń
0.1	–
0.2	–
0.3	15
0.4	22
0.5	41
0.6	24
0.7	24
0.8	29
0.9	29
1	27
1.1	21
1.2	32
1.3	36
1.4	51
1.5	80

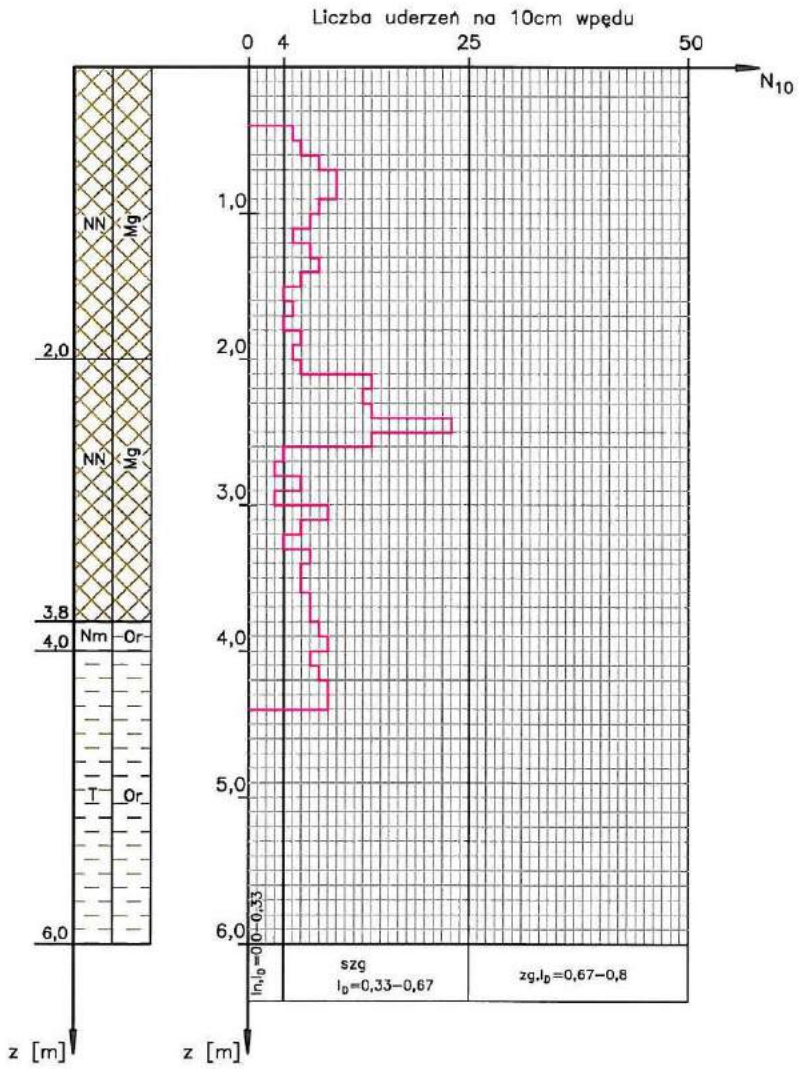
TEMAT: **Port jachtowy w Szczecinie**	nr 1
MEJSCOWOŚĆ: **Szczecin**	RZĘDNA: **2,08 [m n.p.m.]**
DATA SONDOWANIA: **19.11.2014 roku**	WYKONAŁ: **dr inż. R. Bednarek**



KARTA DOKUMENTACYJNA SONDOWANIA **DPL**

głębokość	liczba uderzeń
0.1	–
0.2	–
0.3	–
0.4	–
0.5	5
0.6	6
0.7	8
0.8	10
0.9	10
1	8
1.1	7
1.2	5
1.3	7
1.4	8
1.5	6
1.6	4
1.7	5
1.8	4
1.9	6
2	5
2.1	6
2.2	14
2.3	13
2.4	14
2.5	23
2.6	14
2.7	4
2.8	3
2.9	6
3	3
3.1	9
3.2	6
3.3	4
3.4	7
3.5	6
3.6	6
3.7	7
3.8	7
3.9	8
4	9
4.1	7
4.2	8
4.3	9
4.4	9

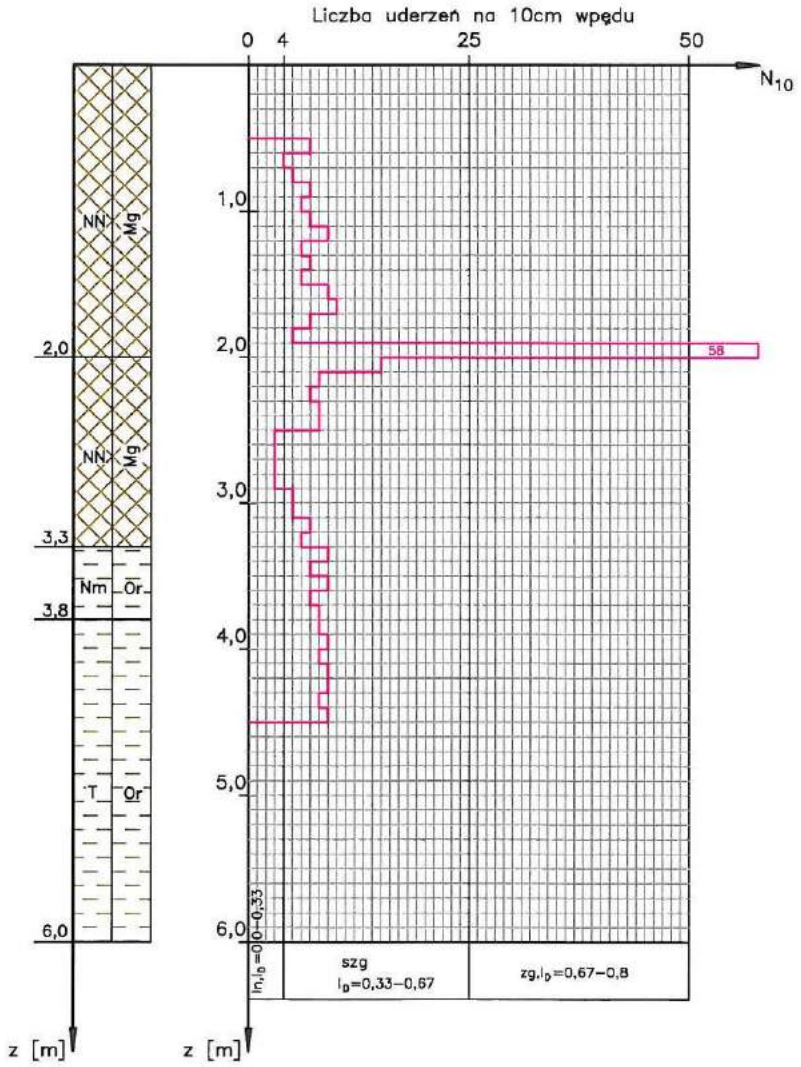
TEMAT: **Port jachtowy w Szczecinie**	nr **2**
MEJSCOWOŚĆ: **Szczecin**	RZĘDNA: **2,12 [m n.p.m.]**
DATA SONDOWANIA: **19.11.2014 roku**	WYKONAŁ: **dr inż. R. Bednarek**



KARTA DOKUMENTACYJNA SONDOWANIA **DPL**

głębokość	liczba uderzeń
0.1	–
0.2	–
0.3	–
0.4	–
0.5	7
0.6	4
0.7	5
0.8	7
0.9	6
1	7
1.1	9
1.2	6
1.3	7
1.4	6
1.5	9
1.6	10
1.7	7
1.8	5
1.9	58
2	15
2.1	8
2.2	7
2.3	8
2.4	8
2.5	3
2.6	3
2.7	3
2.8	3
2.9	5
3	5
3.1	7
3.2	6
3.3	9
3.4	7
3.5	9
3.6	7
3.7	8
3.8	8
3.9	9
4	8
4.1	9
4.2	9
4.3	8
4.4	9

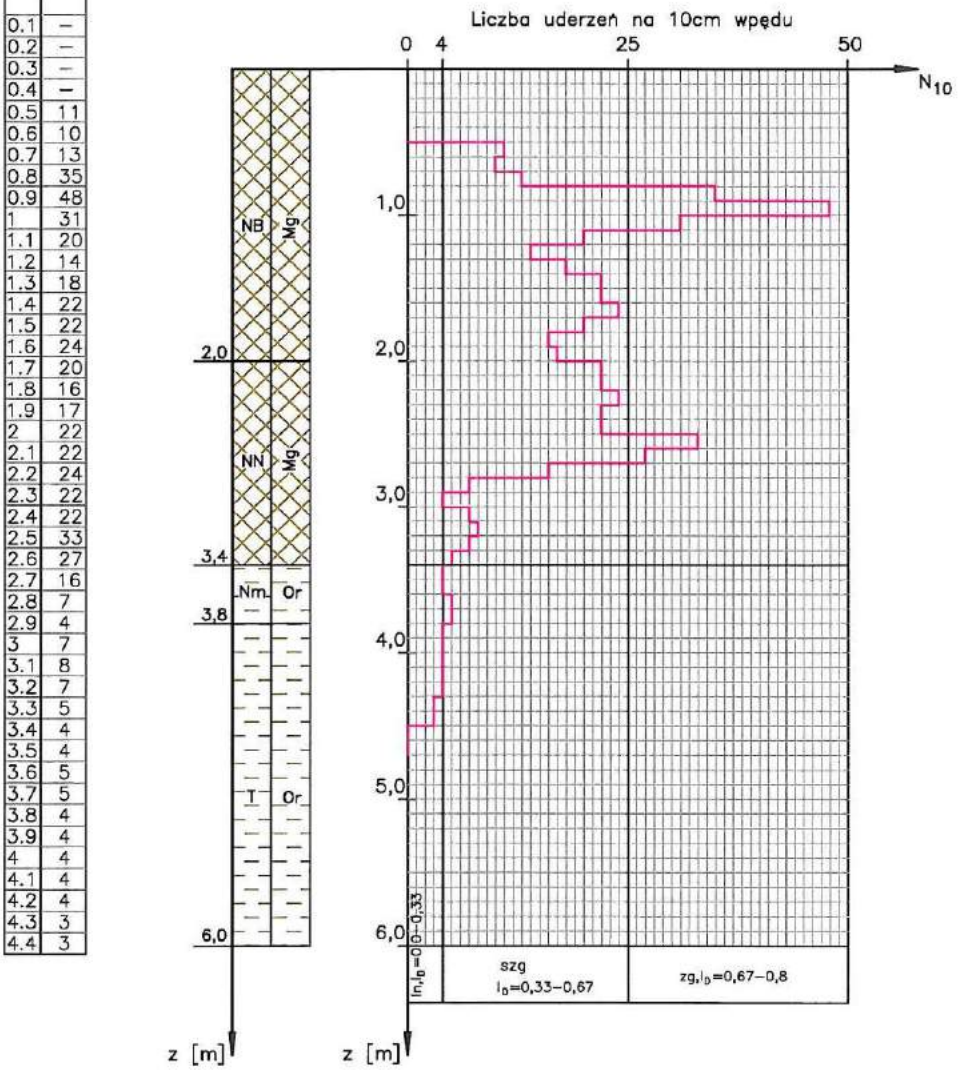
TEMAT: **Port jachtowy w Szczecinie**	nr 3
MEJSCOWOŚĆ: **Szczecin**	RZĘDNA: **2,14 [m n.p.m.]**
DATA SONDOWANIA: **19.11.2014 roku**	WYKONAŁ: **dr inż. R. Bednarek**

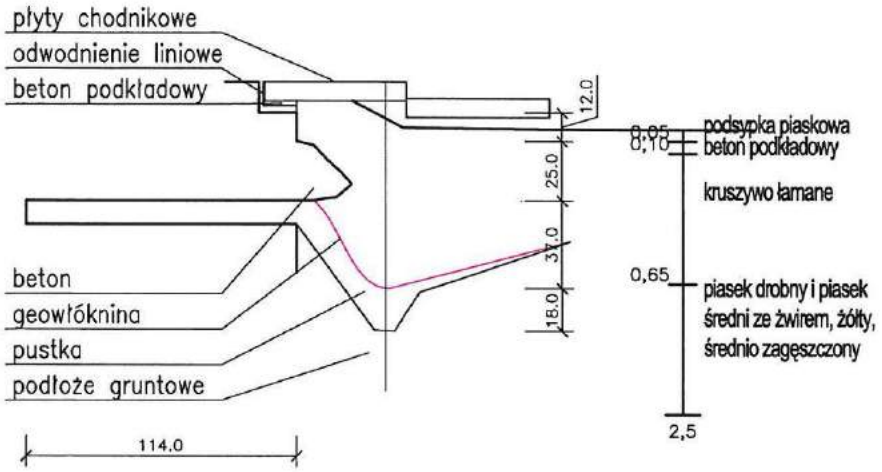


KARTA DOKUMENTACYJNA SONDOWANIA **DPL**

TEMAT: **Port jachtowy w Szczecinie**	nr 4
MEJSCOWOŚĆ: **Szczecin**	RZĘDNA: **2,14 [m n.p.m.]**
DATA SONDOWANIA: **9.11.2016 roku**	WYKONAŁ: **dr inż. R. Bednarek**

głębokość	liczba uderzeń
0.1	–
0.2	–
0.3	–
0.4	–
0.5	11
0.6	10
0.7	13
0.8	35
0.9	48
1	31
1.1	20
1.2	14
1.3	18
1.4	22
1.5	22
1.6	24
1.7	20
1.8	16
1.9	17
2	22
2.1	22
2.2	24
2.3	22
2.4	22
2.5	33
2.6	27
2.7	16
2.8	7
2.9	4
3	7
3.1	8
3.2	7
3.3	5
3.4	4
3.5	4
3.6	5
3.7	5
3.8	4
3.9	4
4	4
4.1	4
4.2	4
4.3	3
4.4	3

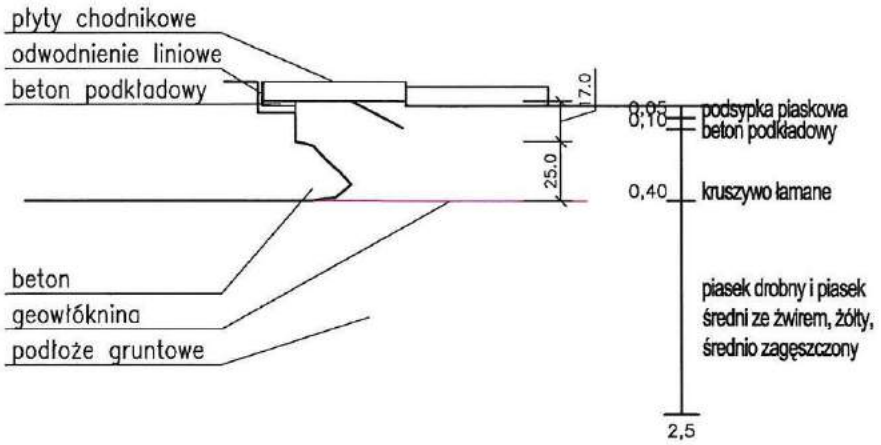




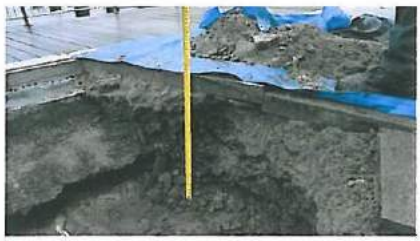
fot. b) widok pustej przestrzeni pod geowłókniną

fot. a) odkrywka

Nr rys. G.3	Port Jachtowy w Szczecinie Odkrywki
Skala: 1/25	Odkrywka nr 1
Wykonał: dr inż. Roman Bednarek	data 12 2016

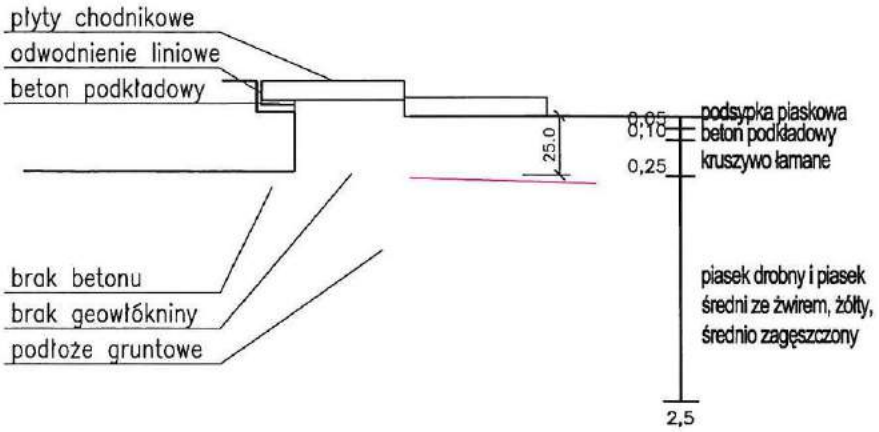


fot. a) odkrywka



fot. b) odkrywka

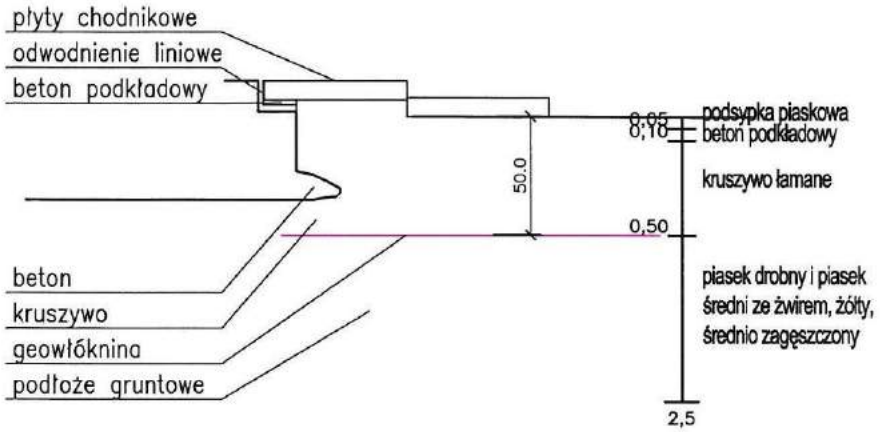
Nr rys. G.4	Port Jachtowy w Szczecinie Odkrywki
	Odkrywka nr 2
Skala: 1/25	Wykonał: dr inż. Roman Bednarek data 12 2016



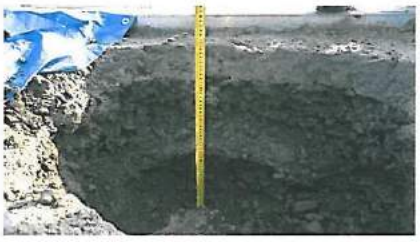
fot. a) odkrywka

fot. b) odkrywka

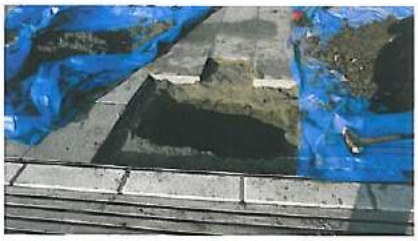
Nr rys.	Port Jachtowy w Szczecinie Odkrywki
G.5	
Skala: 1/25	Odkrywka nr 3
	Wykonał: dr inż. Roman Bednarek data 12 2016



fot. a) odkrywka, pomiar warstw po płytami chodnika

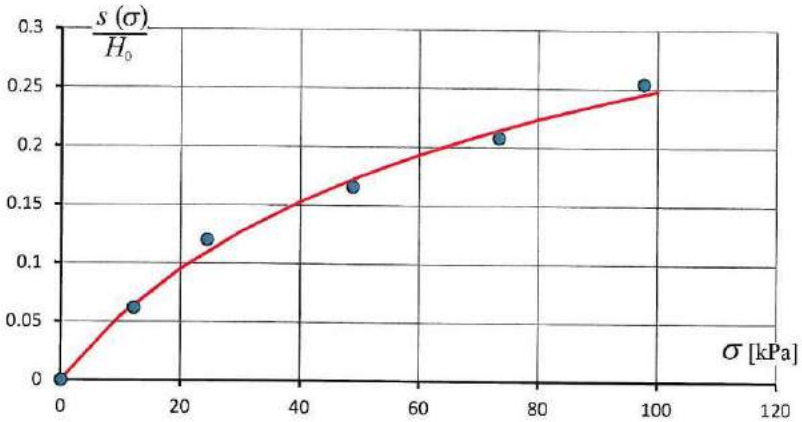


fot. b) odkrywka



Nr rys. G.6	Port Jachtowy w Szczecinie Odkrywki
Skala: 1/25	Odkrywka nr 4
	Wykonał: dr inż. Roman Bednarek data 12 2016

Edometr nr 1
Rodzaj gruntu: Torf - średniorozłożony, małoskonsolidowany
Miejsce pobrania: gilza nr 7
Średnica pierścienia: 75 mm



Równanie opisujące krzywą: $$s(\sigma) = n_0 H_0 \left[1 - \left(1 + \frac{1}{\kappa - 1} \cdot \frac{\sigma}{n_0 M_0} \right)^{1-\kappa} \right]$$

Parametry próbki gruntu:

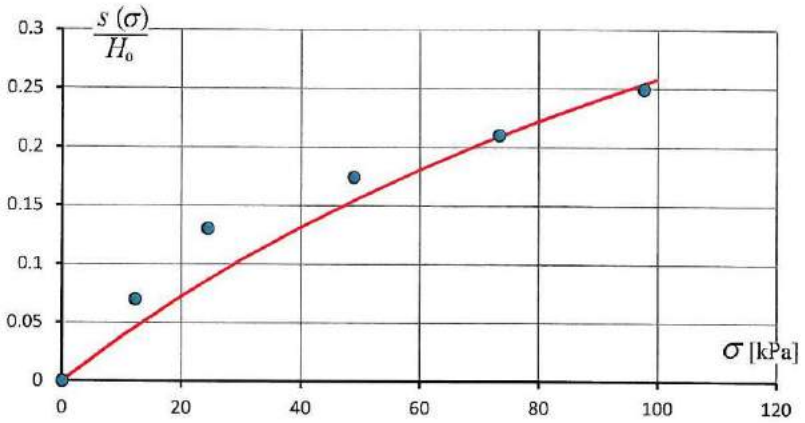
gęstość	1.28	g/cm^3
n_0=	0.77	
M_0=	154	kPa
kapa=	1.28	
H_0=	20	mm
wilgotność	251	%

Wyniki: dla kolejnych stopni obciążenia

sigma [kPa]	s [mm]	M [kPa]
0	0	154
12	1.239	171
24	2.408	191
49	3.318	210
73	4.16	230
98	5.09	257

$$M = M_0 \left(1 - \frac{s}{n_0 H_0} \right)^{-\kappa}$$

Edometr nr 2
Rodzaj gruntu: Nm - nieskonsolidowany
Miejsce pobrania: gilza nr 8
Średnica pierścienia: 75 mm



Równanie opisujące krzywą: $$s(\sigma) = n_0 H_0 \left[1 - \left(1 + \frac{1}{\kappa - 1} \cdot \frac{\sigma}{n_0 M_0} \right)^{1-\kappa} \right]$$

Parametry próbki gruntu:

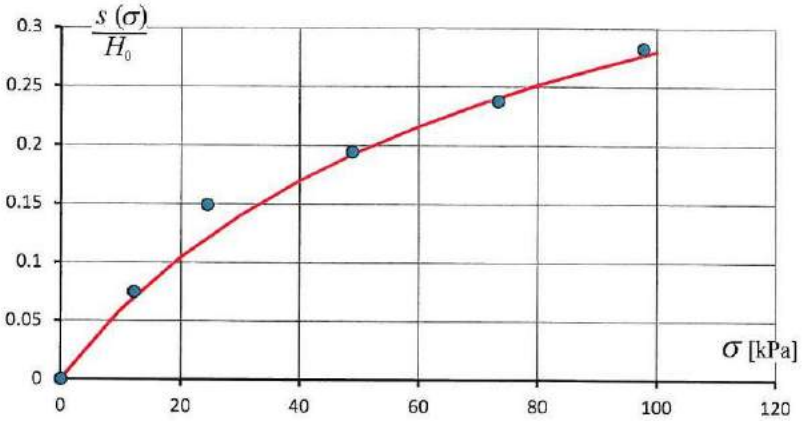
gęstość	1.32	g/cm^3
n_0=	0.75	
M_0=	248	kPa
kapa=	1.9	
H_0=	20	mm
wilgotność	157.3	%

Wyniki: dla kolejnych stopni obciążenia

sigma [kPa]	s [mm]	M [kPa]
0	0	248
12	1.401	299
24	2.611	357
49	3.491	410
73	4.206	463
98	4.989	535

$$M = M_0 \left(1 - \frac{s}{n_0 H_0} \right)^{-\kappa}$$

Edometr nr 3
Rodzaj gruntu: Torf/Nm - średniorozłożony, częściowoskonsolidowany
Miejsce pobrania: gilza nr 1
Średnica pierścienia: 75 mm



Równanie opisujące krzywą: $$s(\sigma) = n_0 H_0 \left[1 - \left(1 + \frac{1}{\kappa - 1} \cdot \frac{\sigma}{n_0 M_0} \right)^{1-\kappa} \right]$$

Parametry próbki gruntu:

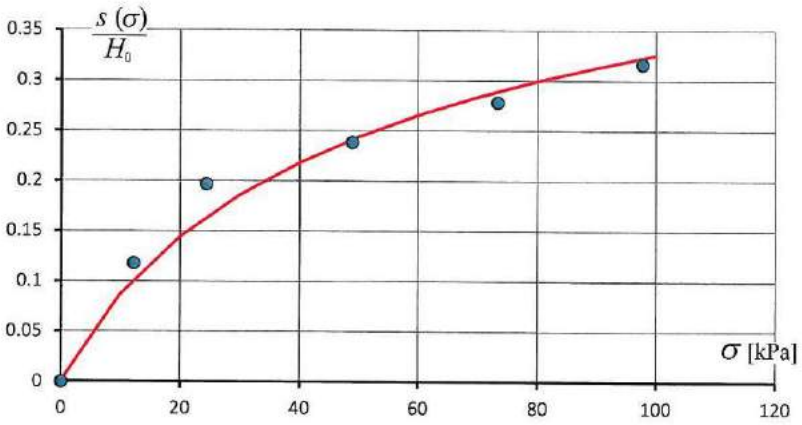
gęstość	1.21	g/cm^3
n_0=	0.82	
M_0=	145	kPa
kapa=	1.33	
H_0=	20	mm
wilgotność	174.6	%

Wyniki: dla kolejnych stopni obciążenia

sigma [kPa]	s [mm]	M [kPa]
0	0	145
12	1.575	166
24	3.136	192
49	4.089	212
73	4.997	235
98	5.941	264

$$M = M_0 \left(1 - \frac{s}{n_0 H_0} \right)^{-\kappa}$$

Edometr nr 4
Rodzaj gruntu: Nm - nieskonsolidowany
Miejsce pobrania: gilza nr 0
Średnica pierścienia: 75 mm



Równanie opisujące krzywą: $$s(\sigma) = n_0 H_0 \left[1 - \left(1 + \frac{1}{\kappa - 1} \cdot \frac{\sigma}{n_0 M_0} \right)^{1-\kappa} \right]$$

Parametry próbki gruntu:

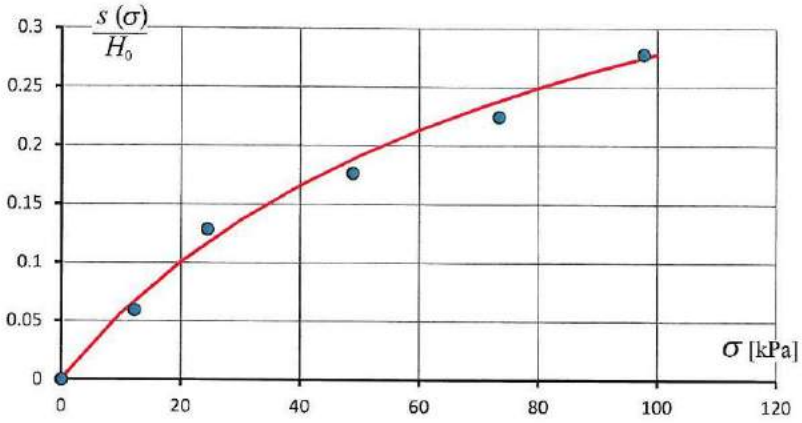
gęstość	1.28	g/cm^3
n_0=	0.7	
M_0=	90	kPa
kapa=	1.38	
H_0=	20	mm
wilgotność	150.9	%

Wyniki: dla kolejnych stopni obciążenia

sigma [kPa]	s [mm]	M [kPa]
0	0	90
12	2.476	118
24	4.13	146
49	5.006	166
73	5.844	190
98	6.644	219

$$M = M_0 \left(1 - \frac{s}{n_0 H_0} \right)^{-\kappa}$$

Edometr nr 6
Rodzaj gruntu: Torf/Nm - średniorozłożony, częściowoskonsolidowany
Miejsce pobrania: gilza nr 5
Średnica pierścienia: 75 mm



Równanie opisujące krzywą: $$s(\sigma) = n_0 H_0 \left[1 - \left(1 + \frac{1}{\kappa - 1} \cdot \frac{\sigma}{n_0 M_0} \right)^{1-\kappa} \right]$$

Parametry próbki gruntu:

gęstość	1.22	g/cm^3
n_0=	0.78	
M_0=	154	kPa
kapa=	1.38	
H_0=	20	mm
wilgotność	228.3	%

Wyniki: dla kolejnych stopni obciążenia

sigma [kPa]	s [mm]	M [kPa]
0	0	154
12	1.19	172
24	2.571	197
49	3.53	219
73	4.495	246
98	5.561	283

$$M = M_0 \left(1 - \frac{s}{n_0 H_0} \right)^{-\kappa}$$

SZCZECIN GEOPROJEKT

STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA

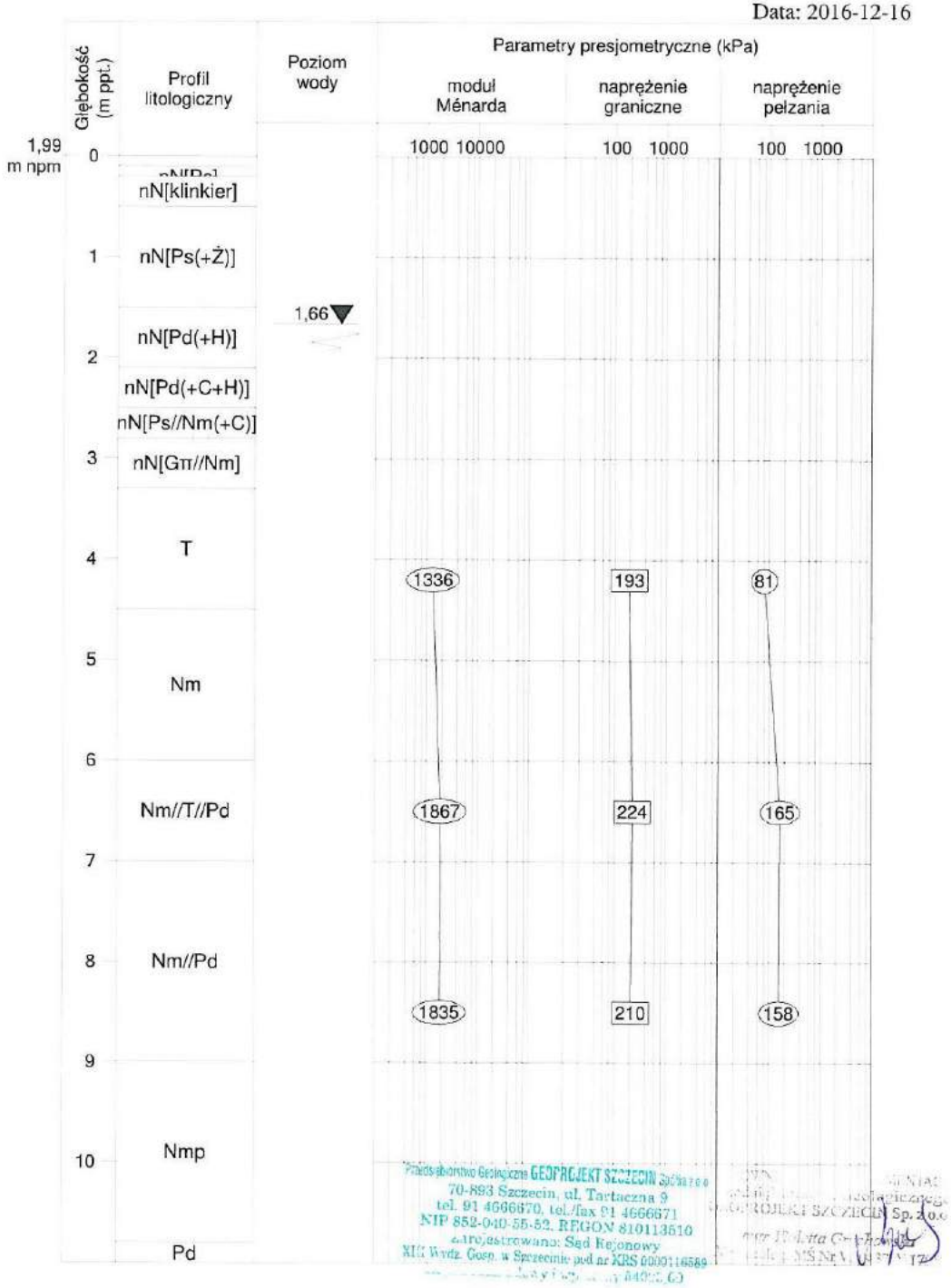
KARTA OTWORU PRESJOMETRYCZNEGO

Otwór Nr 1

Temat: Wyspa Grodzka c.d.

Nr Arch: 7215

Data: 2016-12-16



Przedsiębiorstwo Geologiczne GEOPROJEKT SZCZECIN Sp. z o.o.
70-893 Szczecin, ul. Tartaczna 9
tel. 91 4666670, tel./fax 91 4666671
NIP 852-040-55-52, REGON 810113510
zarejestrowano: Sąd Rejonowy
XI Wydz. Gosp. w Szczecinie pod nr KRS 0000116589

SZCZECIN GEOPROJEKT

STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA

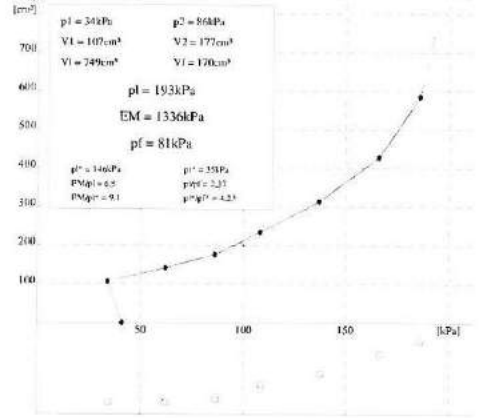
WYNIKI BADAŃ

Otwór Nr 1

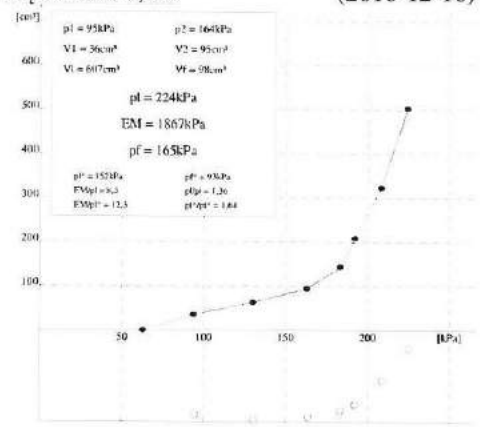
Temat: Wyspa Grodzka c.d.

Nr Arch: 7215

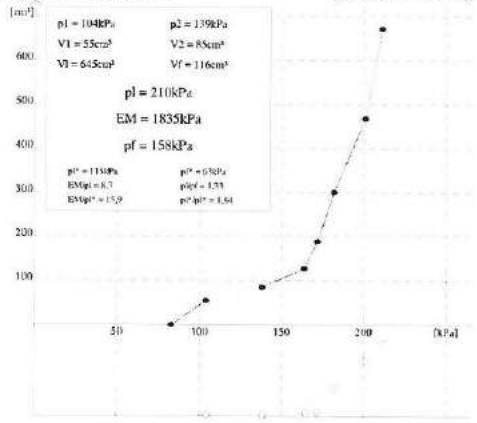
Głębokość: 4,2m (2016-12-16)



Głębokość: 6,5m (2016-12-16)



Głębokość: 8,5m (2016-12-16)



Przedsiębiorstwo Geologiczne GEOPROJEKT SZCZECIN Spółka z o.o.
70-893 Szczecin, ul. Tartaczna 9
tel. 91 4666670, tel./fax 91 4666671
NIP 852-040-55-52, REGON 810113510
zarejestrowana: Sąd Rejonowy
XII Wydz. Gosp. w Szczecinie pod nr KRS 0000116589
kapitał zakładowy i wpłacony 540000,00

DOKUMENTACJA
Przedsiębiorstwa Geologicznego
GEOPROJEKT SZCZECIN Sp. z o.o.
mgr Violetta Grochowska
Upr. geolog. [illegible]-0437, V-1755

SZCZECIN GEOPROJEKT

STANDARDOWE BADANIA PRESJOMETREM MÉNARDA

ZBIORCZE ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Nr Arch: 7215

Temat: Wyspa Grodzka c.d.

Numer otworu	Głębokość (m)	Parametry presjometryczne					Rodzaj gruntu	Współczynnik reologiczny α
		nośność graniczna pl (kPa)	moduł EM (kPa)	Stosunek EM / pl	naprężenie pełzania pf (kPa)	Stosunek pl / pf		
1	4,20	193	1336	6,92	81	2,37	T	1
	6,50	224	1867	8,32	165	1,36	Nm	
	8,50	210	1835	8,73	158	1,33		

Przedsiębiorstwo Geologiczne GEOPROJEKT SZCZECIN Spółka z o.o.
70-893 Szczecin, ul. Tartaczna 9
tel. 91 4666670, tel./fax 91 4666671
NIP 852-040-55-52, REGON 810113510
Zarejestrowano: Sąd Rejonowy
XIII Wydz. Gosp. w Szczecinie pod nr KRS 0000116589
Kapitał zakładowy i wpłacony 54000,00

ZGROWNA ... DOKUMENTA
Przedsiębiorstwa Geologicznego
GEOPROJEKT SZCZECIN Sp. z o.o.
mgr Violetta Grochowska
Upr. geolog. MŚ Nr VI ... V-1755

6. OPIS STWIERDZONYCH NIEPRAWIDŁOWOŚCI

W 2010 roku miąższość warstwy nasypowej piaszczystej i lokalnie gliniastej miała miąższość od 1,2 do 3,5 m. Obecnie po podniesieniu rzędnej terenu i przygotowaniu podłoża pod zrealizowaną inwestycję w sąsiedztwie nabrzeża Wyspy Grodzkiej miąższość wynosi od 3.3 m do 4.8 m. Poziom zwierciadła wody gruntowej ma zasadnicze znaczenie dla zachowania się gruntów pod obciążeniem oraz jak grunt z wypełnionymi pustymi przestrzeniami wodą oddziaływają wzajemnie na siebie i na konstrukcje. Zwierciadło wody gruntowej napotkano na rzędnych 0,13-0,21 m n.p.m. zgodnie ze wcześniej wykonaną Dokumentacją geologiczno-inżynierską. Obecnie woda gruntowa kształtuje się na podobnym poziomie około rzędnej od -0.12 m do -0,18 m n. p. m. Woda gruntowa wyraźnie nawiązuje do poziomu wody w Odrze. Krótkookresowe wahania spowodowane warunkami atmosferycznymi mogą zmieniać się w zakresie kilkudziesięciu centymetrów. Na ruch poziomy wody ma wpływ stan wody w Bał-tyku i kierunek wiatru powodujący efekt cofki i podwyższanie się wody w Odrze, jak również wody gruntowej na Wyspie Grodzkiej. Takie wahania wody powodują w układzie warstw odciążenie w czasie napływu i obciążenie w czasie odpływu. W efekcie nie mamy ustalonych warunków obciążenie co wpływa na znaczne wydłużenie procesu konsolidacji i poprawy parametrów podłoża gruntowego. Piaski rzeczne nawiercono na głębokości od 7.8 m do 10.7 m p. p. t., zgodnie z Dokumentacją geologiczno-inżynierską wykonaną przez Geoprojekt Szczecin Spółka z o. o. Pokrywa się to z otrzymanymi wynikami badań, które wykonano w okresie od października do grudnia 2016 na terenie Wyspy Grodzkiej przy nabrzeżu. Piaski rzeczne nawiercono na głębokości od 8.0 m do 13.0 m p. p. t. Mogą to być piaski wczesno holoceńskie z uwagi na wyraźny opór stawiany pod czas prowadzonych wierceń profilowych określono je jako późno plejstoceńskiej. W warstwie tej wydzielić można jeden i drugi typ osadów. Główną uwagę skupiono na warstwie gruntów nasypowych i gruntów organicznych. W warstwach gruntów nasypowych wydzielić można typowe nasypy budowlane, które charakteryzuje wskaźnik zagęszczenia na poziomie I_s = 0.95. Część warstw podłoża w układzie warstw pod płytami granitowymi spełnia założone parametry. Świadczą o tym wykonane badania płytą dynamiczną i sondowania sondą dynamiczną lekką. Przy nabrzeżu w miejscu prowadzonych badań (rys. G.1) na wysokości budynku można uznać, że warstwy gruntu nasypowego są zagęszczone. Oddalając się od budynku w miejscu sondowań 3 i 4 warstwy gruntu nasypowego pod warstwą kruszywa są luźne i średnio zagęszczone I_D < 0.58 nie spełnia założeń projektowych o $I_s \geq 0,95$.

W dokumentacji geologiczno-inżynierskiej stwierdzono między innymi, że: zmiany morfologii dokonujące się obecnie, według obserwacji wynika, że każde pogłębienie dna rzeki powoduje, że Wyspa Grodzka „rozpływa się" – osiada. Natomiast Opinia geotechniczna dotycząca aktualnych warunków posadowienia budynków nr B2 i B3 na terenie budowanego portu jachtowego na Wyspie Grodzkiej w Szczecinie, ArtGeo Marek Ober, Szczecin, marzec 2014 rok: wyraźnie we wnioskach odnosi się do osiadania nasypu na Wyspie Grodzkiej, które między innymi zależą od wahań zwierciadła wody gruntowej, obciążeń terenu. Nie można uznać, że wielkość osiadań wyczerpały cały zakres osiadań wynikających z konsolidacji wtórnej. Trudności z jakimi borykać będą się inżynierowie projektanci i wykonawcy wyraźnie opisuje prof. dr hab. inż. Zygmunt Meyer w dwóch swoich ekspertyzach z lat 2013 i 2014. Między innymi odnosi się do znacznego osiadania obciążonego podłoża gruntowego około od 35 cm do 40 cm o czasie trwania osiadań przez okres 3 lat oraz o możliwości wystąpienia poziomego płynięcia torfu w podłożu w kierunku wody, zwraca uwagę na kolejność wykonywanych prac, gdzie wykonywane w późniejszym etapie prace pogrążania pali (również ścian szczelinowych) będą przyczyniać się do pogłębienia osiadania wszystkich obiektów posadowionych bezpośrednio na nasypie, który obciąża grunty organiczne. Torfy w warstwie gruntu organicznego pozostają i będą nadal gruntem słabym. W najbliższych latach dodatkowe osiadanie warstwy konsolidującej wyniesie około 13 cm. Po zaledwie dwóch latach od przygotowanych opinii potwierdzono osiadanie dla części podłoża, które wynosi od kilku do kilkunastu centymetrów.

Obecnie przeprowadzone badania podobnie jak badania wykonane w 2013 roku wskazują, że nadal podłoże organiczne nadal jest podłożem słabym i nie nastąpiła poprawa

parametrów pod wpływem obciążenia warstwą konsolidującą. Średnie wartości modułów ściśliwości dla obciążenia od 50 kPa do 100 kPa, które odpowiada obciążeniu z warstwy nasypem wahają się w granicach od 219 kPa do 235 kPa. Podczas prowadzenia badań nie stwierdzono występowania skonsolidowanych gruntów organicznych.

Największa ingerencja człowieka w warstwy gruntu organicznego nastąpiła na etapie budowy w okolicy przyczółków kładki pieszo-jezdnej, tam nastąpiło zniszczenie struktury gruntów organicznych. Obecnie w tym miejscu stwierdzono największą miąższość warstwy nasypowej. Wszystkie opisane zjawiska we wcześniejszych ekspertyzach zachodzą na siebie czego efektem jest obecnie obserwowane osiadanie powierzchni podłoża wyłożonej płytami granitowymi. Największe osiadania występują przy kładce tam, gdzie zniszczono objętościowo najwięcej gruntów organicznych. Dlatego zauważalne jest wyraźne klawiszowaine płyt chodnikowych jak również obniżenie się warstw nasypu budowlanego pod płytami i tworzeni pustych przestrzeni. Powstałe puste przestrzenie są niebezpieczne z dwóch podwodów, może nastąpić niekontrowane gwałtowne osunięcie i pęknięcie płyty do powstałej pustki, oraz w powstałej pustce przepływa woda z opadów atmosferycznych. Prędkość płynącej wody pustką jest dużo szybsza niż woda infiltrująca, co powoduje wypłukiwanie najdrobniejszych ziaren i dalsze powiększanie pustych przestani pod płytami. Każdy kolejny deszcz powiększa sukcesywnie powstałe pustki.

Podczas wielokrotnych wizji lokalnych w okresie przeprowadzanej Ekspertyzy stwierdzono, że zakres uszkodzeń nawierzchni podany w przeglądzie usterek z dnia 4 kwietnia 2016 roku znacznie się powiększył. Klawiszowanie płyt granitowych można zaobserwować wzdłuż całego nabrzeża, osiadło też podłoże przy budynku w narożniku południowo wschodnim, różnica poziomów około 6 cm. Osiadanie zmniejsza się wzdłuż krawędzi budynku w kierunku zachodnim. W przejściu różnica pomiędzy powierzchnią płyt w obrysie budynku, a płyt ułożonych poza obrysem budynku wynosi 3,5 cm. Kolejne pomiary geodezyjne z pewnością potwierdzą, że mamy do czynienia z osiadaniem całej powierzchni wyspy.

Osiadanie nawierzchni spowodowało, że zaprojektowane i wykonane odwodnienie szczelinowe na krawędzi z prefabrykowanymi elementami ściany oporowej nie spełnia swojej funkcji, znajduje się powyżej najniższego punktu odwadnianej płaszczyzny. Należy zwrócić uwagę, że elementy ocynkowane odwodnienia szczelinowego zaczęły korodować, zaledwie po 20 miesiącach eksploatacji. Świadczy to nieodpowiednim doborze elementów do przedmiotowego zastosowania lub uszkodzeniu powierzchni ocynkowanej podczas montażu.

Elewacje boczne budowli mostu tj. ściany boczne kontenerów mieszczących pomieszczenia, powierzchnie boczne płyty górnej mostu, podbitka płyty górnej oraz pochylne ściany boczne przy filarach wykończone są okładziną drewnianą z desek o profilu „Z" z gatunku GARAPA o wymiarach 140x18mm impregnowanych i zabezpieczonych do stopnia NRO preparatem 'HOLZProf Eco' (>270ml/m2) i zabezpieczone powierzchniowo saturatorem do drewna, i montowane w sposób widoczny za pomocą wkrętów do właściwej podkonstrukcji z łat drewnianych. Nawierzchnia płyty dolnej z desek płaskich ryflowanych, gatunku GARAPA o wymiarach 25 * 140 mm impregnowanych i zabezpieczonych do stopnia NRO preparatem 'HOLZProf Eco' (>270ml/m2) oraz zabezpieczonych powierzchniowo, mocowanych wkrętami do legarów z drewna iglastego (świerk). Nawierzchnia powierzchni ruchu (płyta górna) wyko-nana z desek z drewna GARAPA zabezpieczona do stopnia NRO preparatem 'HOLZProf Eco' (>270ml/m2) i zewnętrzne powierzchnie zabezpieczono saturatorem do drewna firmy Blanchon.

Bariero poręcze wykonane ze stali nierdzewnej. Wysokość bariero - poręczy od nawierzchni drewnianej pomostu wynosi 110 cm. Bariera wykonana z dwóch rur odbojowych ze stali nierdzewnej mocowanych do słupków bariero poręczy i trzech płaskowników. Mocowanie słupków do płyty górnej i przęsła uchylnego.

7. OCENA ZATWIERDZONEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ

W dokumentacji projektowej jaki i SWiOR nie ma informacji szczegółowych informacji co do typu wkrętów do mocowania deski elewacyjnej. Na rysunkach detali nr D_M_2 – Detal Mostu DM2 i D_M_3 Detal Mostu DM3 w opisie podkonstrukcji wkręty opisano w sposób następujący: „deski elewacyjne mocowane do profilu drewnianego za pomocą wkrętów (blachowkręty)". Błędne i zastanawiające jest sformułowanie „blachowkręty" przy mocowaniu elementu drewnianego do rusztu drewnianego. Są to informacje sprzeczne w odniesieniu do wytycznych montażu dostawcy desek. W dokumentacji projektowej nie podano materiału z jakiego mają być wykonane wkręty. Zapisy §11 ust. 2 Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego opisu technicznego projektu wykonawczego Portu Jachtowego w Szczecinie most pieszo-jezdny z przęsłem uchylnym brzmią: „Nawierzchnia powierzchni ruchu (płyta górna) będzie wykonana z drewna GARAPA zabezpieczona do stopnia NRO preparatem 'HOLZProf Eco' (>270ml/m2) i zabezpieczona lazurą ochronną 'v33' bezbarwną lub równorzędna o grubości 50 mm w rejonie środka jezdni i redukowanej ku skrajowi powierzchni ruchu (ukosowanie od 50 mm do 40 mm). Drewniane deski nawierzchni będą przykręcane do blachy poszycia przęsła (na przęśle otwieralnym) lub do płyty żelbetowej (poza przęsłem otwieralnym) na pośredniej warstwie masy bitumicznej przy pomocy szpilek spawanych i nakrętek ze stali nierdzewnej. Szpilki i nakrętki zagłębione w grubości deski i zabezpieczone korkami drewnianymi wklejonymi w powierzchnię deski. Dopuszcza się okazjonalny przejazd pojazdów o masie do 3.5 t."

W dokumentacji projektowej bariero poręcz w miejscu dylatacji górnej płyty z rampą zjazdową miała zaprojektowaną przerwę dylatacyjna i tak została wykonana. W projekcie wykonawczym zmieniono konstrukcję zjazdu. Oparcie płyty rampy zjazdowej zaprojektowane zostało w sposób podobny, jednak ściany boczne zostały zaprojektowane jako mur oporowy, całkowicie oddylatowany od konstrukcji płyty. Na tym etapie Projektant nie uwzględnił konieczności wykonania drugiej dylatacji bariero poręczy, aby zniwelować ewentualne skutki nierównomiernego osiadania muru oporowego, posadowionego bezpośrednio, a przyczółka mostowego posadowionego w sposób pośredni. Efekty tego błędu widać na bariero poręczy, która uległa deformacji na skutek nierównomiernego nadmiernego osiadania elementów kładki pieszo jezdnej przy zjeździe na Wyspę Grodzką.

Na rysunkach projektu branży architektonicznej nie zaznaczono również w sposób jednoznaczny dylatacji na elewacji drewnianej. Na rysunkach A_M_ 9 Most pieszo jezdny – elewacja wschodnia i A_M_ 10 Most pieszo jezdny – elewacja zachodnia są linie, która mogłaby sugerować, że jest to dylatacja na elewacji. Brak jest jednak opisów, które by to potwierdzały. Ta linia odpowiada lokalizacji dylatacji mostowej. Dla zapewniania właściwej pracy elewacji mocowanej do elementów konstrukcyjnych dylatacja powinna zostać wykonana na styku konstytucji przyczółka i muru oporowego.

8. OCENĘ ZGODNOŚCI WYKONANYCH ROBÓT Z ZATWIERDZONĄ DOKUMENTACJĄ TECHNICZNĄ

W zakresie nawierzchni i warstw wykończeniowych na podstawie wykonanych odkrywek i badań można stwierdzić, że w tym zakresie roboty zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Jedyna niezgodność jaką zaobserwowano to miejscowo większa niż podana w projekcie szerokość spoin pomiędzy kostkami granitowymi. Dopuszczalna szerokość spoin zgodnie z projektem nie powinna przekraczać 5 mm. Szerokość spoin jest zwiększona w miejscach gdzie widać odkształcenia nawierzchni. W bezpośrednim sąsiedztwie rampy zjazdowej przestrzeń pomiędzy kostkami wypełniono żywica z piaskiem kwarcowym. Jednak na skutek pracy podłoża spoiny się wykruszają.

W zakresie montażu deski elewacyjnej: wykonano ją zgodnie z projektem wykonawczym (rysunkami detali) jednak niezgodnie z wytycznymi dostawcy desek i zasadami montażu. Ruszt

(w okolicach rampy zjazdowej - pozostałych elementów nie weryfikowano) został wykonany z drewna iglastego miękkiego (prawdopodobnie sosna lub świerk) gęstość świerku 470 kg/m^3, sosny 520 kg/m^3 a deski elewacyjnej z GARAPY 790 kg/m^3. Różnica gęstości materiału z którego wykonano podkonstrukcję i elewacje drewnianą jest znaczna i takie połączenie nie powinno być stosowane. Część wkrętów w elewacji została wyrwana z rusztu. Do połączeń użyte zostały wkręty, ze stali węglowej malowanej, najprawdopodobniej włoskiej firmy Rothoblaas, z odpornością na korozje 10 lat gwarantowanej przez producenta. W instrukcji montażu dostawca deski zaleca stosowanie wkrętów ze stali nierdzewnej, stosowanie wkrętów ze zwykłej stali mających bezpośredni kontakt wodą może prowadzić do przebarwienia drewna.

Podczas wizji lokalnej stwierdzono zmianę sposobu wykonania nawierzchni na górnym pomoście. Nawierzchnię wykonano z desek grubości 25 mm, na ruszcie z desek tego samego gatunku i grubości. Zmiana sposobu montażu nawierzchni i zmiana wypełnienia bariero - poręczy uzyskała zgodę Projektanta, co jest potwierdzone w dokumentacji powykonawczej. Zmiana wykonania układu desek spowodowała, że wody opadowe nie mają możliwości wpływania do rynny. Ruszt pod warstwę wierzchnią ułożony jest równolegle do rynny co utrudnia odpływ wody. Na rampie zjazdowej, gdzie wykonano odkrywki, nie stwierdzono podkładek z nienasiąkliwego materiału pod legary, które umożliwiałby swobodny przepływ wody pomiędzy legarami. Rynna mocowana jest do blachy podstawy słupków bariero poręczy, czyli jej krawędź znajduje się powyżej płaszczyzny płyty żelbetowej mostu. Możliwy byłby tylko odpływ z powierzchni desek. Deski wzdłuż krawędzi zakończone są poprzeczną listwą uniemożliwiającą wymagany swobodny odpływ wody z desek do rynny odwadniającej. Obecnie rynna pełni tylko rolę pseudo ozdobną, a jedynie w części przy dylatacjach odbiera wodę płynącą po płycie wzdłuż rusztu z desek aż do przeszkody w postaci dylatacji mostowej.

Sposób mocowania bariero poręczy ma murach oporowych wykonano inaczej niż w przekazanej dokumentacji powykonawczej. Zmiana konstrukcji blachy mocującej została wymuszona zmianą geometrii elementów żelbetowych. Zrezygnowano z dwóch śrub mocujących, gdyż byłyby zbyt blisko krawędzi muru oporowego a dospawano blachę pionową. Jest to zmiana nie mająca wpływu na trwałość konstrukcji. Zabezpieczenia antykorozyjne blach czarnych musi zostać poprawione, widoczne są ogniska korozji.

W zakresie przeprowadzonych odkrywek elewacji i demontażu desek na rampie zjazdowej stwierdzono odstępstwa od technologii wykonywania tarasów i elewacji z drewna egzotycznego. Wytyczne montażu przekazane powinny zostać przez dostawcę materiału. W Specyfikacji Technicznej Wykonania i Obioru Robót Budowlanych w Tomie 7, punkt 2,3 Most Roboty budowlano montażowe w punkcie :„5.5.7. Warstwa wykończeniowa – okładzina z desek grappa impregnowanych i malowanych środkiem ochronnym zabezpieczającym przed promieniami UV. Mocowanie desek zgodnie z wytycznymi producenta systemu”. Zapisy §11 ust. 2 Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego opisu technicznego projektu wykonawczego Portu Jachtowego w Szczecinie most pieszo-jezdny z przęsłem uchylnym brzmią: „Elewacje boczne budowli mostu tj. ściany boczne kontenerów mieszczących po-mieszczenia, powierzchnie boczne płyty górnej mostu, podbitka płyty górnej oraz pochylne ściany boczne przy filarach wykończone są okładziną drewnianą z desek o profilu „Z” z gatunku GARAPA o wymiarach 18 * 140 mm impregnowanych i zabezpieczonych do stopnia NRO preparatem ‘HOLZProf Eco’ (>270ml/m2) i zabezpieczone lazurą ochronną ‘v33’ bezbarwną lub równorzędne montowane w sposób widoczny za pomocą wkrętów do właściwe podkonstrukcji z łat drewnianych lub stalowych w zalewności od miejsca montażu zgodnie z detalami projektowymi.” Na rysunkach detali nr D_M_2 – Detal Mostu DM2 i D_M_3 Detal Mostu DM3 podkonstrukcja elewacji opisana jest następująco: profile drewniane o przekroju 70 x 40 mm z drewna świerkowego impregnowane i zabezpieczone do stopnia NRO preparatem „HOLZProf Eco” (>270 ml/m2). Z dostępnych instrukcji montażu dostawców systemów elewacyjnych z drewna egzotycznego (m.in. firma DLH) jak i ekip montażowych, konstrukcja rusztu (podkładu) powinna być wykonana z tego samego gatunku drewna i w tej samej wilgotności, z której wykonana jest właściwa elewacja. Dopuszczalne jest stosowanie innych gatunków drewna ale o zbliżonej gęstości. Zastosowanie innego materiały na ruszt może skutkować na skutek zmiany temperatury i wilgotności wyrywanie wkrętów. Wyrwane wkręty zauważono we

fragmencie elewacji murków oporowych, podczas wykonywania odkrywek. Informacje podane w SWiOR i dokumentacji projektowej są ze sobą sprzeczne. Nie można było wykonać elewacji zgodnie z wytycznymi producenta (dostawcy) i rysunkami detali.

9. OKREŚLENIE WYMAGANEGO ZAKRESU PRAC NAPRAWCZYCH I TECHNOLOGII ICH WYKONANIA

Z uwagi na zaobserwowane w czasie wykonywania ekspertyzy osiadanie nawierzchni, nie zaleca się napraw całopowierzchniowych. Osiadanie nawierzchni spowodowało, że zaprojektowane i wykonane odwodnienie szczelinowe na krawędzi z prefabrykowanymi elementami ściany oporowej nie spełnia swojej funkcji, znajduje się powyżej najniższego punktu odwadnianej płaszczyzny. Demontaż istniejącego odwodnienia i ponowne wbudowanie jest nieuzasadnione ekonomicznie. Należy zwrócić uwagę, że elementy ocynkowane odwodnienia szczelinowego zaczęły korodować po zaledwie po 20 miesiącach eksploatacji. Świadczy to nieodpowiednim doborze elementów do przedmiotowego zastosowania lub uszkodzeniu powierzchni ocynkowanej podczas montażu.

Najwłaściwsze na tym etapie wydaje się wykonanie sieci znaków pomiarowych do pomiaru przemieszczeń poziomych i pionowych na nabrzeżu, terenie przyległym oraz na obiekcie mostowym i prowadzenie monitoring geodezyjnego całego terenu. Minimalny zalecany okres obserwacji 2 do 5 lat. Po dwóch latach będzie można, na podstawie kolejnych pomiarów, podjęć decyzję o rozwiązaniach technicznych kolejnych etapach realizacji inwestycji.

9.1. Naprawy w zakresie nawierzchni z płyt granitowych

Dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania obiektu należy wykonać miejscowe naprawy nawierzchni z płyt granitowych. Na chwilę obecną obszar napraw można podzielić na dwa etapy. Etap pierwszy teren od rampy najazdowej i trzech pierwszych od kładki, słupów oświetleniowych, gdzie deformacja nawierzchni spowodowała różnice wysokości płyt sięgające 6 cm. Etap II w zależności od postępu deformacji dalszego obszaru chodników. Należy zdemontować pas płyt szerokości około 2,5 m (zdemontowanych płyt nie należy składować na pozostałej części chodnika). Wzdłuż odwodnienia liniowego należy wybrać wszystkie warstwy podbudowy do warstwy separacyjnej z geowłókniny. Geowłókninę należy rozciąć i sprawdzić stan ławy betonowej pod elementami odwodnienia. W przypadku stwierdzenia sytuacji jak w odkrywkach nr 1 i 2, gdzie ława betonowa jest zawieszona w powietrzu, należy uzupełnić ławy betonem klasy minimum C30/37 - dla fundamentów narażonych na przemarzanie, zgodnie z zaleceniami producenta korytek odwadniających. Ubytki gruntu uzupełnić piaskiem zasypowym i zagęścić minimum od stopnia zagęszczenia I_s = 0.95. Należy uzupełnić warstwę separacyjna z geowłókniny z odpowiednim zakładem na stara warstwę i odtworzyć warstwy podbudowy zgodnie z projektem dla danego przeznaczenia ciągów komunikacyjnych. W miejscu przełamania powierzchni chodnika zaleca się wykonanie odwodnienia szczelinowego, studzienki odwadniające należy włączyć w istniejące rury, które miały obsługiwać odwodnienie szczelinowe na krawędzi z elementem prefabrykowanym. Istniejące podłączenie pozostawić czynne, na instalacji odwadniającej zamontować trójnik z PCV 110/110 45^0. Zakłada się wymianę 30 % zdemontowanych płyt granitowych. Przewidziany zakres napraw nawierzchni przedstawiono na rysunku K1.

Odwodnienie powierzchniowe szczelinowe można zastąpić miejscowymi żeliwnymi wpustami podwórzowymi z osadnikiem. Jest to rozwiązanie zdecydowanie tańsze jednak mnie efektowne wizualnie. Mając na uwadze naprawę tymczasowa nawierzchni można takie rozwiązanie uznać za wystarczające do czasu podjęcia decyzji o naprawie docelowej.

Wszelkie projekty naprawcze na tym etapie powinny uwzględnić prognozę osiadania. Z uwagi na brak stałego monitoringu należy taki monitoring przygotować i po okresie 2 lat obserwacji oszacować zmiany osiadania i przygotować właściwy program naprawczy dla części wyspy. Zaleca się pozostawić monitoring nawierzchni na cały okres eksploatacji obiektów.

Monitoring uwzględnić powinien w czasie wykonanych pomiarów przemieszczeń reperów i punktów charakterystycznych również pomiar poziomu zwierciadła wody w Odrze.

W pierwszej kolejności naprawy wymaga część chodnika przy zjeździe z kładki pieszo-jezdnej, oraz elewacja i nawierzchnia drewniana rampy zjazdowej z kładki przez wprowadzenie dylatacji we właściwych miejscach.

9.2. Naprawy nawierzchni rampy zjazdowej

Na płycie rampy zjazdowej należy zdemontować wszystkie deski wraz z rusztem, uzupełnić/ naprawić izolację przeciwwodną. Do wymiany przewidziano 50% desek i rusztu. Ruszt należy montować na podkładkach nienasiąkliwych, aby woda mogła swobodnie przepływać pod rusztem. Do wymiany przewidziano 100% desek elewacji, fragmentu za nowoprojektowana dylatacją, do wymiany również ruszt drewniany na tym fragmencie, razem z systemem mocowania. Deski rampy zjazdowej i elewacyjne Garapa, ruszt drewniany Garapa lub inne drewno o zbliżonej gęstości. Deski nad murem oporowym powinny zostać oddylatowane od desek rampy zjazdowej, aby te zniwelować odkształcenia na skutek nierównomiernego osiadania. Do wykonania oddylatowanych pasów desek nad murkami oporowymi zaprojektowano legary z drewna Garapa o przekroju poprzecznym 72x110 mmm mocowane do kątowników przyspawanych do blach postawy słupków, zgodnie z rysunkiem K4. Przebieg projektowanych dylatacji przedstawiono na rysunku K3. Do mocowania elementów drewnianych użyć wkrętów se stali nierdzennej A2, 5x50 mm np. firmy Spax. Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć do stopnia NRO preparatem 'HOLZProf Eco' (>270ml/m2). Zabezpieczanie powierzchniowe środkiem, którym wykonywana jest bieżącą konserwacji elementów drewnianych mostu – środek Aquadecks firmy Owatrol. Należy naprawić zdeformowane rynny odwadniające. Przy projektowanej dylatacji elewacji drewnianej należy rynnę przeciąć i zaślepić. Na końcu zaślepionego odcinka należy wykonać rurę spustową, która będzie mogła odbierać nadmiar wody przelewający się z profilu dylatacyjnego. Do wymiany przewidziano ~15 mb rynny wraz z blachą osłaniającą i wykonanie dwóch lei spustowych wraz z rurą odwadniającą i 6 dekli zamykających.

9.3. Naprawy bariero poręczy.

Mimo bardzo dobrej plastyczności materiału bariery na kładce również zaleca się zdylatowanie części opartej na sztywnym przyczółku posadowionym na palach od części przemieszczającej się wraz gruntem ścian osłonowych płyty zjazdowej.

Bariero poręcz należy przeciąć w proponowanym na rysunku miejscu i ją zdemontować. Do wymiany przewidziano rury i płaskownik w zdeformowanym i sąsiednim przęśle. Dla prawidłowego montażu bariero poręczy należy wykonać dwa dodatkowe słupki, zgodnie z rysunkiem K4. Stal widocznej części bariero poręczy OH18N9. Dospawane blachy pionowe należy wymienić na nowe, dłuższe z otworami fasolkowymi, umożliwiającymi korektę wysokości bariero poręczy przy zwiększeniu osiadania murów oporowych. Na istniejące śruby mocujące blachę podstawy słupa bariero poręczy należy nakręcić nakrętki przedłużane M20, wkręcić szpilki gwintowane M20 klasy min 5.6., odpowiedniej długości aby zamocować bariero poręcz na odpowiedniej wysokości. Dla zapewnienia odpowiedniej sztywności połączenia należy użyć tulei stalowych z rury średnicy 48,3 i grubości ścianki 2,9 mm. Połącznia gwintowane zabezpieczyć jednoskładnikowym klejem anaerobowym np.: LOCTITE 2400. Pionowe blachy mocujące wykonać zgodnie z rysunkiem. Dla każdego ze słupków należy sprawdzić rozstaw śrub mocujących, blachy pionowe na murach oporowych, każda blachę pionową wykonać indywidulanie, korygując ewentualne różnice rozstawu śrub. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych z blach czarnych dla kategorii korozyjności środowiska C4- obszary nabrzeżne o średnim zasoleniu, np system TP100 firmy Tikkurila
Produkty TEMAZINC 77 60 µm i TEMASOLID SC-F 80 120 µm. Łączna grubość powłok malarskich na sucho 180 µm. Powierzchnie stalowe przed nanoszeniem powłok malarskich obrabiać strumieniowo-ściernie do stopnia Sa2 ½ (PN - ISO 8501 - 1).

10. WNIOSKI

- Wyspa Grodzka w obecnej postaci uformowana została w nurcie Odry podczas formowania się po okresie zlodowacenia obecnego kształtu Doliny Odry i Międzyodrza. Warunki podłoża gruntowego, które zostały przedstawione, potwierdzono wynikami z wykonanych otworów rozpoznawczych i innych pomiarów geotechnicznych, są typowymi warunkami dla tego obszaru. Warunki te nie zostały w żaden sposób uwzględnione prawidłowo w opracowaniu projektowym, a niektóre rozwiązania techniczne zamieszczone w projekcie technicznym nie uwzględniające istniejących właściwości podłoża gruntowego są błędne. Zmiana projektu rampy zjazdowej na Wyspę Grodzką w projekcie wykonawczym w zakresie posadowienia i rozwiązania ścian bocznych dla istniejących warunków gruntowych, jest błędna (całkowicie niezrozumiała).
- W podłożu gruntowym w zakresie przeprowadzonych badań występuje warstwa nasypowa, warstwa gruntów organicznych i warstwa piasków drobnych i piasków średnich. Miąższości poszczególnych warstw: dla gruntów organicznych są typowe dla tego obszaru. Wskazać należy, że grunty nasypowe znacznie krócej zalegają na gruntach organicznych w stosunku do gruntów nasypowych na sąsiednich terenach na przykład Portu Szczecin-Świnoujście. Podobny układ warstw do układu gruntów na Międzyodrzu tworzy zasadniczo inne warunki. Ponadto trudno jest doszukiwać się w takich warunkach podobnych parametrów do tych jakie mają grunty organiczne pod nasypami o miąższości od 4 m do 5 m po okresie ponad 50 lat.
- Trzyletni nasyp jedynie przygotował, zmobilizował warstwę nasypową do właściwego przeciążenia i konsolidowania. Na obszarze Wyspy Grodzkiej osiadania będą rozwijały się jeszcze przez wiele lat. Należy się również spodziewać nierównomiernych osiadań z uwagi na znaczne przemieszanie gruntów organicznych: namuły torfami, torfy piaskami, namuły piaskami oraz zmieniającą się ich miąższość w przestrzeni. Dodatkowo Wyspa Grodzka nie jest w całości zabezpieczona ścianką szczelną, co w przypadku zbyt dużego przeciążenia gruntów nasypowych będzie w przyszłości potęgowało poziomie płynięcie gruntów organicznych i dalsze nadmierne i niekontrolowane osiadanie, przemieszczanie się powierzchni wyspy.
- Podczas planowania dalszych prac na terenie Wyspy Grodzkiej zaleca się doprowadzenie do wyeliminowywania jednego z najtrudniejszych do określenia i niebezpiecznych dla istniejących konstrukcji na wyspie – pełzania, płynięcia gruntów wywołanych czynnikami zewnętrznymi. Podczas konsolidacji gruntu można przewidywać i szacować wartości osiadań, na wyspach otoczonych wodą po uruchomieniu zjawiska płynięcia gruntów praktycznie niemożliwe jest określenie wielkości osiadań powierzchni i miejsc pojawienia się przemieszczeń, czasami pogrążania lub zapadania się gruntu, który wypełnia miejsca po gruncie płynącym. Zapadanie się gruntu ma najczęściej cechy gwałtownej katastrofy budowlanej. Wyeliminowanie takiego zjawiska jest możliwe na wyspach przez zabezpieczenie wyspy przegrodą między korytem z wodą a wyspą. Również zabezpieczyć można poszczególne fragmenty wyspy przedzielając ją taką przegrodą. Do tworzenia takich przegród stosuje się ścianki szczelne o odpowiedniej sztywności, które dochodząc do gruntów nośnych tworzą okalający pierścień. Należy pamiętać jedynie o tym, żeby w przyszłości nasypy stanowiły w miarę jednakowe obciążenia na powierzchni wyspy, żeby lokalnie nie przekraczać wytrzymałości gruntów słabych, ponieważ po przekroczeniu naprężeń ścinających może nastąpić zapadanie się materiału nasypowego w warstwy gruntu słabszego.
- Grunty zalegające w podłożu są przez cały czas narażone na bardzo dynamicznie odziaływania zmieniającej się wody gruntowej, co również w znacznym stopniu wpływa na wydłużenie procesu wymaganej konsolidacji gruntów organicznych. Teren Wyspy Grodzkiej można było przygotować i wprowadzić tam infrastrukturę bez obawy o przemieszczania przekraczające dopuszczalne osiadania przez wykonanie wzmocnienia podłoża gruntowego jednym z dostępnych sposobów (na przykład kolumnami). Często stosowane do wzmocnień kolumny betonowe CMC, dają bardzo dobre rezultaty lub częściowo podatne kolumny piaskowe GEC w osłonie z geotkaniny. W tych warunkach gruntowych nie znajdują zastosowania do wzmocnienia podłoża gruntowego kolumny żwirowe czy kolumny piaskowe bez osłon. Szacować można, że

dla części wyspy przeznaczonej na Port Jachtowy koszt wykonania wzmocnienia wyniósłby około 20 mln zł i pozwoliłby to na bezproblemowe wykorzystanie powierzchni wyspy, a dodatkowo prowadzone dalsze prace inwestycyjne dotyczące posadowienie obiektów na palach czy pogrążanie ściany szczelnej, nie powodowałoby nadmiernych i niekontrolowanych przemieszczeń od niszczenia struktury podłoża gruntowego oraz konsolidacji dynamicznej wywołanej drganiami.

- Ściany oporowe posadowione bezpośrednio z uwagi na swoją konstrukcję i geometrię oraz masę osiadają i będą osiadać najbardziej. Powodują zgodnie z prawem rozkładu naprężeń w gruncie również osiadanie przyległego terenu. Prace naprawcze, które miałyby na tym etapie zatrzymanie osiadania ścian oporowych wymagałby usunięcia płyty najazdowej na przyczółek kładki pieszo jezdnej i po wykonaniu otworów w części poziomej murów wykonanie pali. Pośrednie posadowienie w tym wypadku wyeliminowałoby dalsze osiadanie. Alternatywnym rozwiązaniem jest rozebranie ścian (murów) oporowych, usunięcie płyty najazdowej, wykonanie kolumn w tej części, a następnie odtworzenie ścian oporowych i płyty najazdowej, które oparte zostaną na prawidłowo wzmocnionym podłożu gruntowym.
- Na podstawie obecnie uzyskanych wyników z badań presjometrycznych oraz analizie wyników archiwalnych zawartych w Dokumentacji Geologiczno – inżynierskiej sporządzonej przez Przedsiębiorstwo Geologiczne GEOPROJEKT, należy sformułować jednoznaczny wniosek, że grunty organiczne cechują się słabymi parametrami wytrzymałościowymi: moduł Menarda i naprężenie graniczne zwiększyły się o około 20 %, naprężenie pełzania zwiększyło się zaledwie o kilka procent, przy współczynniku reologicznym pozostającym bez zmian. Podobne wyniki, (z praktycznym brakiem zwiększenia edometrycznego modułu ściśliwości), uzyskano po przeprowadzonych sprawdzających badaniach laboratoryjnych. W tej sytuacji należy uznać, że grunty organiczne nie zostały skonsolidowane i dalej będą osiadać w sposób niekontrolowany i nadmierny.
- Prace naprawcze należy rozpocząć dopiero po uzyskaniu pełnej informacji o osiadającej powierzchni chodnika, budynku, nabrzeża przyczółka, ścian (murów) oporowych. Brak odpowiedniej obserwacji (monitoringu) po okresie budowy, uniemożliwia jednoznaczną ocenę w jaki sposób będzie przebiegać osiadanie poszczególnych obiektów i jakie kroki należy przedsięwziąć. Rozpoczynając monitoring obecnie, dopiero po okresie minimum 2 lat będzie można dokładnie określić problemy i sposoby ich rozwiązania. Problem samego osiadania, może okazać się jedynie jednym z problemów o nie największym znaczeniu. Podstawowym problem wyspy mogą się okazać:
  - poziome ruchy gruntu organicznego,
  - zapadanie się warstw gruntu nasypowego w słabe grunty organiczne,
  - przemieszczenia się warstw nasypowych i gruntów organicznych podczas pogłębiania toru wodnego.
- Rozwiązania projektowe w niektórych elementach były niezgodne z zapisami w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. W przypadku elewacji drewnianej i poszycia podestów drewnianych rysunki szczegółów projektowych wręcz wykluczały możliwość wykonania tych elementów zgodnie z zapisami Specyfikacji. Zaprojektowanie legarów z drewna świerkowego jest niezgodne z instrukcjami montażu dostawcy deski. Elewacja w zakresie objętym ekspertyza została wykonana na nieprawidłowym ruszcie. Ruszt mocowany niezgodnie ze sztuką budowlaną.
- Przyjęte w dokumentacji projektowej założenie, że granitowe płyty chodnikowe ułożone bezpośrednio na gruncie przy obrysie budynku oraz poza jego obrysem, przy zastosowaniu dwóch rodzajach posadowienia pośredniego i posadowienia bezpośredniego, dla istniejącego podłoża gruntowego, jest bardzo poważnym błędem. Zaprojektowanie dwóch całkowicie odmiennych rodzajów posadowienia (pośredniego z wykorzystanie płyty na palach oraz bezpośredniego płyt nawierzchniowych na warstwie gruntowej) wymaga zastosowanie prawidłowych rozwiązań projektowych z wykorzystaniem również stosownych dylatacji. Sposób posadowienia granitowych płyt nawierzchniowych, powinien gwarantować prawidłowe użytkowanie i powinien eliminować możliwości niekontrolowanego i nadmiernego osiadania, których efektem są nierówności nawierzchni zagrażające bezpieczeństwu użytkowania.

- Zaprojektowane miejsce dylatacji bariero poręczy w linii dylatacji przęsła mostowego z rampą najazdową było błędem, świadczącym o braku koordynacji międzybranżowej. Dylatacja powinna być wykonana w miejscu styku elementów posadowionych w sposób pośredni i bezpośredni. W tym miejscu powinna zostać również wykonana dylatacja okładziny elewacyjnej oraz rynny odwadniającej z blacha maskującą.
- Nawierzchnie z kostki granitowej wykonano niezgodnie z zapisami projektu i specyfikacji. W wielu miejscach szerokość spoin znacznie przekracza 5 mm, to jest graniczną wartość wskazaną w dokumentacji jako maksymalną szerokość spoin. Część spoin wypełniono żywicą z piaskiem kwarcowym, co jest niezgodne z dokumentacją projektową. Sposób wykonania spoin z komponentu żywicznego wypełnionego piaskiem kwarcowym jest niezrozumiały nie ma żadnego technicznego uzasadnienia.
- Nieprawidłowo wykonano ławę betonową i boczne mocowanie korytka odwadniającego niezgodnie z projektem wykonawczym i wytycznymi producenta. Na elementach odwodnienia z blachy ocynkowanej zauważono ogniska korozji świadczące o nieodpowiednim doborze materiału do środowiska pracy lub uszkodzeniu powłoki zabezpieczającej pod-czas montażu.
- Po zmianie sposobu montażu i przekroju deski pomostowej wykonanie rynny odwadniającej jest bezcelowe, ponieważ rynna mocowana jest do blachy podstawy słupków bariero poręczy, czyli jej krawędź znajduje się powyżej płaszczyzny płyty żelbetowej mostu po której płynna wody opadowe. Możliwy byłby tylko odpływ wody z powierzchni desek ale deski wzdłuż krawędzi zakończone są poprzeczną listwą uniemożliwiającą odpływ wody z desek do rynny.
- Zastosowane do montażu deski elewacyjnej i deski pomostowej wkręty ze stali węglowej malowane są niezgodne z wytycznymi producenta desek. Z uwagi na środowisko pracy jak i ryzyko przebarwień deski powinny by zastosowane wkręty ze stali trudnordzewiejącej klasy A2.
- Powłoki malarskie zabezpieczające na elementach ze stali czarnej są wykonane niestarannie, grubość powłok malarskich jest niewystarczająca dla środowiska pracy. Należy poprawić zabezpieczenia antykorozyjne.
- Z uwagi na zaobserwowane w czasie wykonywania ekspertyzy osiadanie nawierzchni, nie zaleca się napraw całopowierzchniowych, do momentu uzyskania wystarczających informacji z monitoringu osiadań.
- Najwłaściwsze na tym etapie wydaje się wykonanie sieci znaków pomiarowych do pomiaru przemieszczeń poziomych i pionowych na nabrzeżu, terenie przyległym oraz na obiekcie mostowym i prowadzenie monitoring geodezyjnego całego terenu. Minimalny zalecany okres obserwacji 2 do 5 lat. Dopiero po upływie dwóch lat, na podstawie kolejnych pomiarów i oględzin oraz badań, będzie można podjęć decyzję o przyjęciu optymalnych i właściwych rozwiązaniach technicznych kolejnych etapów naprawczych i realizacyjnych inwestycji.
- Obecnie należy wykonać naprawy nawierzchni, rampy zjazdowej i bariero poręczy, jedynie w zakresie niezbędnym dla bezpiecznego użytkowania obiektu.
- Zaproponowane naprawy są jedynie rozwiązaniami tymczasowym i z uwagi na prognozowane osiadanie podłoża gruntowego może zaistnieć konieczność ponownych napraw przedmiotowej nawierzchni.
- Z uwagi na osiadania studni zaleca się wykonać inspekcję kanalizacji kamerą w celu sprawdzenia poprawności funkcjonowania instalacji jak i jej szczelności.

OŚWIADCZENIE AUTORÓW

Niniejszym oświadczam, że EKSPERTYZA TECHNICZNA dotyczącą deformacji nawierzchni oraz osiadania ścian oporowych zjazdu z kładki pieszo - jezdnej na terenie Wyspy Grodzkiej wraz z programem naprawczym została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Lp.	Branża	Opracowujący	Podpis
1	KONSTRUKCYJNO BUDOWLANA	dr inż. Jan BOBKIEWICZ upr. bud: 293/Sz/88 Rzeczoznawca budowlany Wpis do CRRB nr: 370/02/R/C	
2	KONSTRUKCYJNO BUDOWLANA	mgr inż. Adrian JAROSZEK upr. bud: ZAP/O112/PWOK/05	
3	KONSTRUKCYJNO BUDOWLANA	mgr inż. Pauilna PALICKA upr. bud: ZAP/O142/PWOK/14	
4	GEOLOGIA	MAREK SZUMIŃSKI uprawnienia geologiczne VII-1214	