

WYCIĄG z opracowania p/n:

(*UWAGA: numeracja punktów opisu w wyciągu jest inna niż w opracowaniu oryginalnym*.)



Dokumentacja geologiczno-inżynierska określająca warunki geologiczno – inżynierskie na potrzeby punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkową funkcją placu integracyjno – festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301\_1.0013

w Świnoujściu,

gmina i powiat Świnoujście, woj. zachodniopomorskie

Inwestor: Gmina Miasto Świnoujście

ul. Wojska Polskiego 1/5

72-600 Świnoujście

Sporządzający:

Zespół autorów: mgr Jan Junik, upr. geologiczne nr VI-0338

Szczecin, styczeń 2019 r.

KARTA INFORMACYJNA

DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEJ

Data rozpoczęcia badań: 2019.01.23

Data zakończenia badań: 2019.01.23

Liczba wykonanych wierceń: 2, metraż: 40,0 mb

Wykonawca – BARG ARTGEO Sp. z o.o., 70-028 Szczecin, ul. Chmielewskiego 13

Głębokość wiercenia: 20.0 m poniżej zwierciadła wód Świny (dalej w skrócie p.z.w.)

Opróbowanie otworów:

wykonawca – Artur Bącik, uprawnienia geologiczne nr VII-1772

Położenie otworów badawczych i sondowań DPH w państwowym układzie współrzędnych 2000/15:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr otworu i sondowania | X | Y | Z |
| **1** | 5972103.81 | 5452823.31 | 0.22 |
| **2** | 5972077.93 | 5452823.41 | 0.22 |

Układ odniesienia: 2000

Miejsce przechowywania próbek gruntu – magazyn BARG-ARTGEO, Szczecin, ul. Chmielewskiego 13

Liczba wykonanych sondowań: 2, rodzaj sondowań: DPH

Łączny metraż sondowań 40.0 mb,

Badania presjometryczne, dylatometryczne – nie prowadzono

Badania geofizyczne - nie prowadzono

Badania laboratoryjne: wilgotność, analiza granulometryczna

Liczba badań: 6 próbek

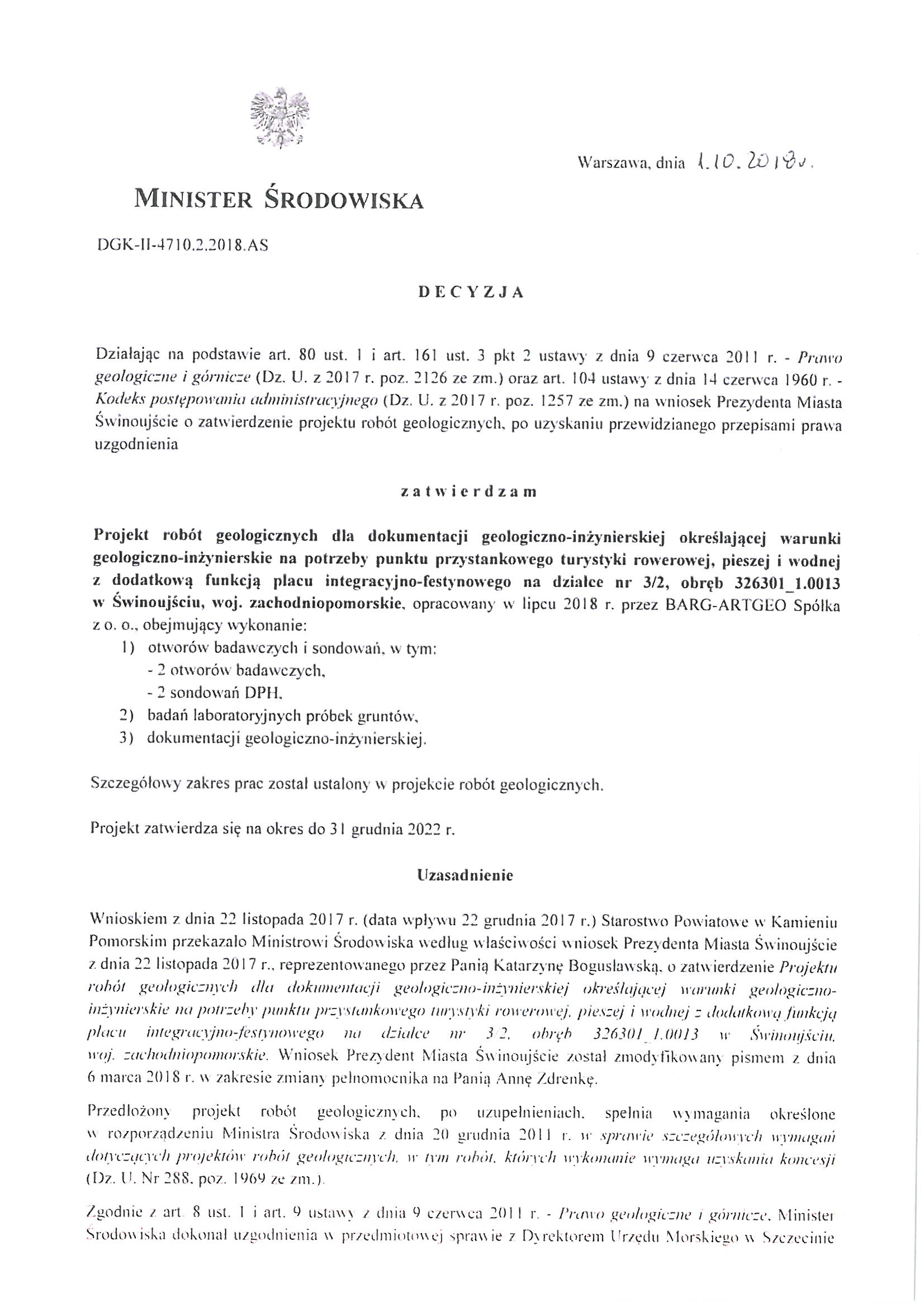
Wykonawca – BETOTEST POLSKA Sp. z o.o.

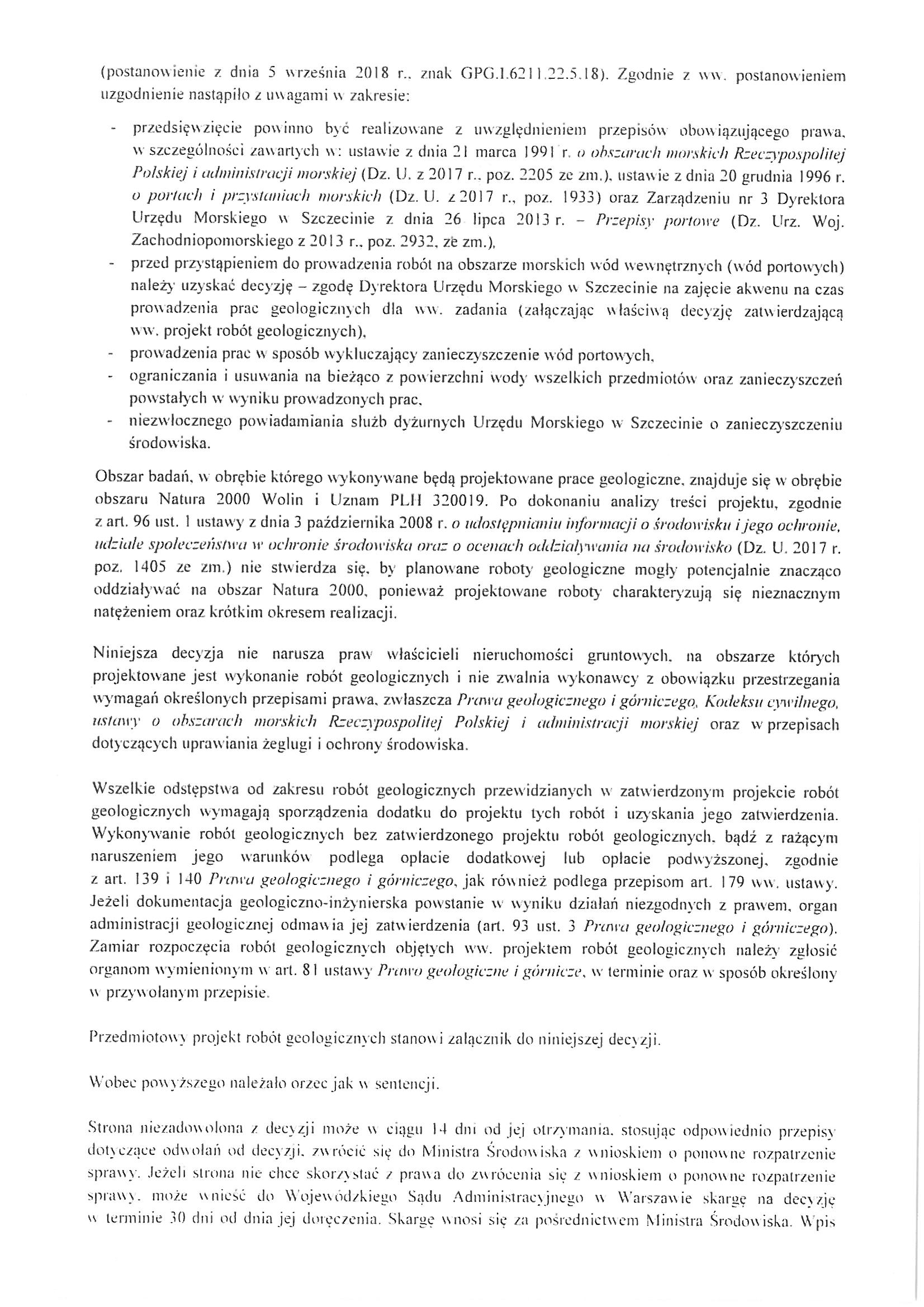
70-028 Szczecin, ul. Chmielewskiego 13

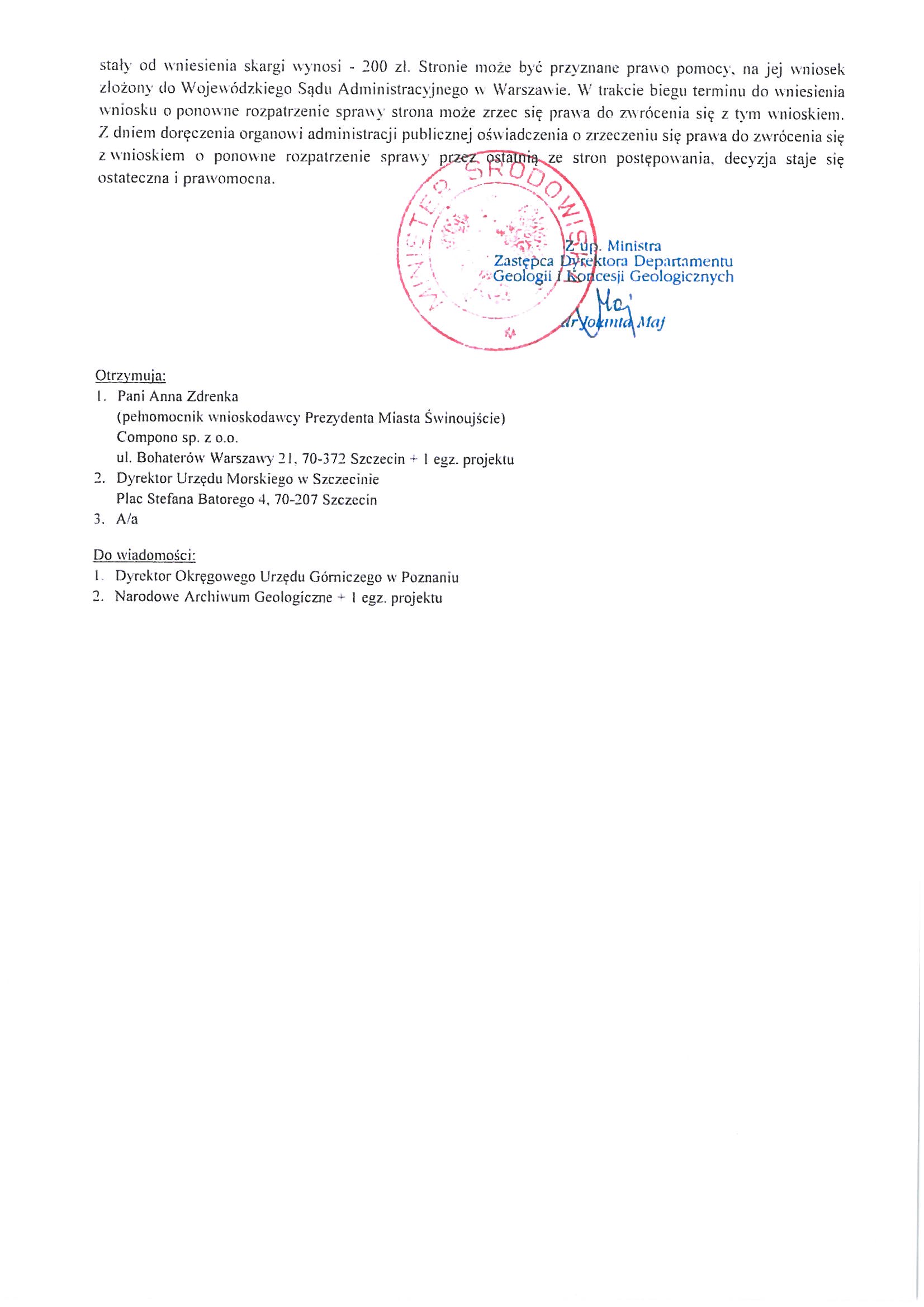
Roboty ziemne – nie prowadzono

Sporządzający dokumentację: Artur Bącik, numer uprawnień geologicznych: VII-1772

Szczecin, dnia 30 stycznia 2019 r.







**1. Opis wykonanych robót i wykorzystanych materiałów archiwalnych**

Prace dla niniejszej dokumentacji zostały wykonane na podstawie „Projektu robót geologicznych dla dokumentacji geologiczno - inżynierskiej określającej warunki geologiczno – inżynierskie na potrzeby punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej z dodatkowa funkcją placu integracyjno – festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301\_1.0013 w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie” który został zatwierdzony decyzją Ministra Środowiska nr DGK-II-4710.2.2018.AS z dnia 1.10.2018 r. Projekt został wykonany zgodnie Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. z 2017 r., poz. 2126, z późn. zm.); Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji wraz Rozporządzeniem zmieniający z dn. 1 lipca 2015r. (poz. 964) oraz z obowiązującymi przepisami prawa.

W ramach prac polowych w dniu 2019.01.23 wykonano 2 otwory geologiczno - inżynierskie (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 20.0 m poniżej zwierciadła wód Świny (dalej w skrócie p.z.w.), oraz 2 sondowania mechaniczną sondą udarową DPH (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do takiej samej głębokości. Łącznie wykonano 40.0 mb wierceń i 40.0 mb sondowań. Prace prowadzono z pokładu zespołu pontonów roboczych w asyście holownika - pchacza. W miejscu otworu każdorazowo zapuszczano najpierw stalową rurę osłonową o średnicy 167 mm, następnie wykonywano sondowanie DPH, a dopiero po jego ukończeniu i wyciągnięciu żerdzi wiercono otwór. Założony cel prac został osiągnięty a wykonane prace zostały wykonane z godnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych.

Z uwagi na jednorodność litologiczną gruntów ograniczono ilość próbek z projektowanych z 15 do 6 oznaczonych próbek. Łączny metraż wykonanych wierceń i sondowań zgodny jest z założeniami projektowymi.

Punkty otworów wytyczono na podstawie domiarów odległościowych oraz za pomocą zamontowanego na pchaczu odbiornika GPS. Rzędna wód Świny wynosiła w dniu prac polowych 0.22 m n.p.m.

Z podłoża badanego terenu pobrano metodą B wg PN-EN 1997-2 do badań laboratoryjnych 6 próbek gruntów klasy 3 wg kryteriów ww. normy. Dla próbek oznaczono wilgotność, i skład ziarnowy. Badania laboratoryjne prowadzono stosownie do zaleceń normy PN-EN 1997-2.

Punkty otworów wytyczono na podstawie domiarów prostokątnych w nawiązaniu do szczegółów terenowych, oraz zaniwelowano do pokryw studzienek kanalizacyjnych i telekomunikacyjnych przy   
ul. Mostowej, których rzędne podane zostały na mapie w skali 1:1000, zaktualizowej na dzień 15.09.017 r. Mapę na zlecenie Inwestora wykonała firma GEOX POMIARY Jarogniew Ciołek, Ostromice 59, 72-510 Wolin, Mapa wykonana została w układzie wektorowym 2000-15, z poziomem odniesienia wysokości Kronsztadt”86”   
w skali 1:1000. Współrzędne dolnego lewego (południowo – zachodniego) narożnika mapy wynoszą:

|  |
| --- |
| x =5972068.950,  y = 5452797.407 |

Do niniejszej dokumentacji załączono mapę nawigacyjną (załącznik 31) wykonaną i pobraną z Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej przez Biuro Projektowe, w skali 1:80 000. Wysokości i głębokości   
w metrach odniesione do średniego poziomu morza (MSL). Poziomu układ odniesienia: WGS 84.

Badań geofizycznych i geochemicznych nie prowadzono.

W rejonie badań wykonana została w styczniu 2017 r. przez firmę BARG-ARTGEO Sp. z o.o. ze Szczecina opinia geotechniczna do projektu punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej na działkach nr 27/2, 26/6, 26/10 i 34/6 przy ul. Mostowej w Świnoujściu - Ognicy, woj. zachodniopomorskie.

W ramach prac polowych wykonano 5 otworów geotechnicznych (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 5.0 – 6.0 m p.p.t. (łącznie 26.5 mb), 5 sondowań mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 5.0 - 6.0 m p.p.t.

Profile geotechnicznych otworów archiwalnych włączono do niniejszej dokumentacji.

**2. Opis budowy geologicznej**

Na podstawie dokumentacji archiwalnej, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu w objętej badaniami strefie budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako holoceńskie utwory morskie (mQh), wydmowe (eQh) i bagienne grunty organiczne (tQh).

Zarówno utwory morskie, jak i wydmowe, to równoziarniste piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), tylko w otworze nr 1/A na głębokości 1.1 – 2.3 m p.p.t. natrafiono na morskie piaski drobne na pograniczu piasku średniego (FSa/MSa) o miąższości 1.2 m (1.1 – 2.3 m p.p.t.). Zasadniczą część mierzei budują piaski morskie, akumulowane przez morskie prądy na silnie narastającej plaży; powyżej zwierciadła wody piaski   
te były następnie transportowane i akumulowane przez procesy eoliczne (wydmowe), co jednak wobec generalnie krótkiej drogi transportu nie spowodowało istotnych zmian ich uziarnienia i składu petrograficznego. Podział podłoża na piaski morskie i wydmowe ma więc charakter orientacyjny, piaski morskie zalegają poniżej poziomu morza (tj. rzędnej 0.0 m n.p.m.). Miąższość piasków wydmowych waha się od 0.3 m w otworze   
nr 1/A, do 1.8 m w otworze nr 5/A; w otworze nr 2/A całość wydmowych piasków zastąpiona została nasypem. Podścielających utwory wydmowe piasków morskich, których strop zalega na głębokości 1.1 – 3.2 m p.p.t., nie przewiercono na lądzie do głębokości 5.0 – 6.0 m p.p.t., a na wodzie do głębokości 20.0 m p.z.w. Stropowe partie morskich piasków w dnie Świny o miąższości 1.0 – 1.2 m (do głębokości 8.5 – 8.7 m p.p.t.) zawierają cienkie przewarstwienia namułu organicznego [FSa//Or(Nm) wg PN-EN 1997-2]

W dnie Świny na stropie morskich piasków zalega osad denny – przesycony wodą, niemal płynny namuł organiczny z wtrąceniami piasku drobnego [Or(Nm)//FSa]. Miąższość tego osadu wynosi 1.3 – 1.4 m.

Na lądzie na stropie wydmowych piasków zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0.5 – 1.7 m (najwięcej w otworze nr 4/A), złożone z humusu piaszczystego [Mg(saOr)], przemieszanego z na ogół niewielką ilością gruzu.

Całość morskich i wydmowych piasków to grunty równoziarniste, o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia CU < 3.0. Norma PN-EN 1997-2 określa grunty niespoiste o CU < 6.0 jako „grunty źle uziarnione”.

**3. Opis właściwości fizyczno – mechanicznych gruntów**

W obrębie gruntów budujących podłoże dna objętego badaniami fragmentu Świny wydzielono trzy warstwy geologiczno - inżynierskie:

**WARSTWA I** to morskie piaski drobne z warstewkami namułu organicznego [FSa//Or(Nm) wg PN-EN 1997-2], nawodnione, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia **ID = 31%**. **Są to grunty o obniżonej nośności**, budują stropowe partie mineralnego podłoża o miąższości 1.0 – 1.2 m, sięgając głębokości   
8.5 – 8.7 m p.z.w. Do tej warstwy zaliczono wydmowe i morskie piaski drobne, luźne występujące w otworach archiwalnych (oznaczone jako **Ia)** o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia **ID = 27%**. **Są to grunty   
o obniżonej nośności**, budują w rejonie otworów nr 1/A, 2/A i 5/A stropowe partie rodzimego podłoża do głębokości 2.3 – 3.2 m p.p.t.; ponadto w otworach nr 3/A i 4/A tworzą głębszą strefę rozluźnienia o miąższości 0.5 – 0.9 m, sięgającą głębokości 1.5 i 3.3 m p.p.t.

**WARSTWA II** to morskie piaski drobne (FSa), podrzędnie piaski drobne na pograniczu piasku średniego (FSa/MSa), nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia **ID = 52%**.Są to grunty nośne, budują płytsze partie podłoża dna Świny do głębokości 13.2 – 13.9 m p.z.w., oraz dwie głębsze strefy słabiej zagęszczonego gruntu w obrębie zagęszczonych piasków warstwy III; w najgłębszej z tych stref sięgają głębokości 19.4 – 19.4 m p.z.w. Do tej warstwy zaliczono wydmowe i morskie piaski drobne (FSa), nawodnione, średniozagęszczone występujące w otworach archiwalnych (oznaczone jako **IIa** o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia **ID = 39%** oraz jako **IIIa** o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia   
**ID = 48%).** Grunty warstwy IIa budują płytsze partie rodzimego podłoża do głębokości 3.5 – 4.7 m p.p.t.   
w otworach nr 1/A, 3/A i 4/A, natomiast w otworach nr 2/A i 5/A nie przewiercono ich do głębokości   
5.0 – 6.0 m p.p.t.   
W obrębie gruntów warstwy IIa w otworach nr 3/A i 4/A zalega strefa luźnych piasków w-wy Ia; natomiast   
w otworze nr 2/A strefa lepiej zagęszczonych piasków w-wy IIIa. Ggrunty warstwy IIIa, w otworach nr 1/A, 3/A   
i 4/Abudują najgłębsze partie objętej badaniami strefy, poniżej 3.5 – 4.7 m p.p.t., natomiast w profilu otworu nr 2/A zalegają w obrębie gruntów warstwy IIa.

**WARSTWA III** to morskie piaski drobne (FSa), niekiedy na pograniczu piasku średniego (FSa/MSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia **ID = 65%**.Są to grunty nośne, budują najgłębsze partie objętej badaniami strefy, zalegając na przemian z piaskami warstwy II. Miąższość poszczególnych stref zalegania gruntów w-wy III wynosi od 0.7 do 2.0 m; najgłębszej z nich nie przewiercono do głębokości 20.0 m p.z.w.

Powyższy geotechniczny podział podłoża pominął całość humusowych nasypów niekontrolowanych. Nasypy te – poza zwiększoną zawartością części organicznych, nie przekraczającą jednak ok. 3% – są gruntami   
o zagęszczeniu i innych parametrach zbliżonych do luźnych rodzimych piasków warstwy Ia.

Poza podziałem pozostawiono również osad denny – niemal płynny namuł organiczny z piaskiem   
o miąższości 1.3 – 1.4 m, zalegający w dnie Świny na morskich piaskach warstwy I.

Występujące w podłożu grunty są podatne na abrazję oraz inne przekształcenia naturalne i antropogeniczne w strefie brzegowej Świny. Projektowane zabezpieczenia wyeliminują możliwość wystąpienia ww. niekorzystnych zjawisk.

Morskie i wydmowe piaski drobne nie zawierające cząstek organicznych są przydatne do wykonania elementów obiektów budowlanych.

Wartości pozostałych parametrów zestawionych w poniższych tabelach parametrów fizyko - mechanicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością ID wg PN-81/B-03020).

Tab. 2 Wyprowadzone parametry geologiczno-inżynierskie warstw I – III i oraz Ia,IIa i IIIa.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Warstwa I** | **Warstwa II** | **Warstwa III** |
| Rodzaj gruntu | FSa | FSa | FSa |
| Stopień zagęszczenia **ID** | **31%** | **52%** | **65%** |
| Wilgotność naturalna **Wn** (%) dla gruntu nawodnionego | 28 | 24 | 22 |
| Gęstość objętościowa t/m3 dla gruntu nawodnionego | 1.85 | 1.90 | 2.00 |
| Kąt tarcia wewnętrznego **** | 29.48 | 30.50 | 31.16 |
| Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej **M0** (kPa) | 43219 | 64018 | 81421 |
| Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu **E0** (kPa) | 32199 | 47763 | 60549 |
| Współczynnik nośności **ND** | 17.37 | 19.52 | 21.03 |
| Współczynnik nośności **NB** | 6.95 | 8.19 | 9.09 |

Z uwagi na różnice w stopniu zagęszczenia (zwłaszcza dla średniozagęszczonych piasków drobnych) zdecydowano się podać również parametry warstw z opinii archiwalnej

| **Nazwa parametru** | **Wa-wa Ia** | **Wa-wa IIa** | **Wa-wa IIIa** |
| --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj gruntu | FSa | FSa | FSa |
| Stopień zagęszczenia **ID** | **27%** | **39%** | **48%** |
| Wilgotność naturalna **Wn** (%) dla:  - gruntu wilgotnego  - gruntu nawodnionego | 19  28 | 16  24 | -  24 |
| Gęstość objętościowa ****t m-3dla:  - gruntu wilgotnego  - gruntu nawodnionego | 1.70  1.85 | 1.75  1.90 | -  1.90 |
| Kąt tarcia wewnętrznego **** | 29.28 | 29.85 | 30.31 |
| Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej **M0** (kPa) | 40191 | 49911 | 59633 |
| Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu **E0** (kPa) | 29883 | 37259 | 44516 |
| Współczynnik nośności **ND** | 16.99 | 18.11 | 19.10 |
| Współczynnik nośności **NB** | 6.73 | 7.36 | 7.94 |

**4. Ocena warunków geologiczno – inżynierskich i prognoza wpływu projektowanej inwestycji na środowisko**

Warunki geologiczno – inżynierskie w podłożu projektowanej inwestycji są korzystne, nośność gruntów jest wystarczająca dla budowy i eksploatacji obiektów projektowanego punktu przystankowego. Warunki wodne są także korzystne.

Na całym obszarze, na którym zakładane jest posadowienie na palach, występują morskie piaski drobne (FSa). Rodzaj gruntu został podany przy poszczególnych otworach.

Na mapie obszarów zagrożonych podtopieniami (załącznik 10a) zaznaczono teren potencjalnie zagrożony podtopieniem z prawdopodobieństwem wystąpienia powodzi raz na 100 lat (H 1%). Na mapie obszarów zagrożonych podtopieniami (załącznik 10b) zaznaczono teren potencjalnie zagrożony podtopieniem przy prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi raz na 500 lat (H 0.2%).

W rejonie projektowanego obiektu budowlanego nie stwierdzono występowania udokumentowanych złóż kopalin.

Projektowana inwestycja podczas budowy, prawidłowej eksploatacji i likwidacji oraz w przypadku awarii nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze.

Warunki terenowe, gruntowe i wodne nie ulegną zmianie w czasie budowy i eksploatacji projektowanego obiektu budownictwa wodnego.

**5. W N I O S K I**

**5.1.** W podłożu projektowanej budowy punktu przystankowego turystyki rowerowej, pieszej i wodnej   
z dodatkową funkcją placu integracyjno-festynowego na działce nr 3/2, obręb 326301\_1.0013 w Świnoujściu, woj. zachodniopomorskie, występują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako piaski drobne (FSa), oraz namuły organiczne osadu dennego [Or(Nm)]. Na stropie gruntów rodzimych w części lądowej leży nasyp niekontrolowany (Mg) o miąższości do 1.7 m.

**5.2.** Na podstawie otworów archiwalnych oraz aktualnych wyników badań, wykonanych na potrzeby dokumentacji geologiczno – inżynierskiej stwierdzono, iż warunki wodne są korzystne.

W wykonanych otworach w części lądowej inwestycji stwierdzono występowanie wody gruntowej   
o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 1.14 – 2.93 m p.p.t.; tj. na rzędnych od –0.01 do 0.29 m n.p.m.

W otworach wykonanych z jednostki pływającej występuje woda gruntowa o zwierciadle napiętym przez nadkład namułów organicznych, nawiercona w otworach nr 1 - 2 na głębokości 7.5 m p.p.t.; tj. na rzędnej -7.28 m n.p.m. Woda ta stabilizuje się w poziomie zwierciadła wód Świny, na rzędnej około 0.0 – 0.2 m n.p.m.

Poziom wody gruntowej, jaki stwierdzono w otworach podczas prac polowych, uznać należy za niższy od stanu przeciętnego. W okresach roztopów i długotrwałych opadów deszczu poziom, na jakim stabilizuje się zwierciadło wody przesycającej warstwę nasypowych piasków, może podnosić się maksymalnie o ok. 0.7 m w stosunku do stanu stwierdzonego podczas prac polowych, do głębokości ok. 0.4 – 2.2 m p.p.t. i rzędnej ok. 1.0 m n.p.m

Poziom wody gruntowej w okolicy Świny uzależniony jest od zmian poziomu bazowego odpływu, tj. od zmian poziomu wód cieśniny, mogących podnosić się wskutek wezbrań sztormowych, lub obniżać podczas długotrwałych wiatrów z kierunku południowego. Zwierciadło wód Świny w dniu wykonywanych na wodzie wierceń przypadało na rzędnej 0.22 m n.p.m.

Prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi wynosi raz na 100 lat (H 1%) a rzędna maksymalnego poziomu wody może wynieść 1.63 m n.p.m. Prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi z przewidywana rzędną wody 2.00 m n.p.m. wynosi raz na 500 lat (H 0.2%).

**5.3.** Warunki gruntowe w podłożu akwenu są korzystne dla projektowanego posadowienia na palach, gdyż od głębokości 8.5 – 8.7 m p.p.t. podłoże budują nośne piaski drobne.

Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntów dla pali wg PN-83/B-02482 wynoszą:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Wa-wa I** | **Wa-wa II** | **Wa-wa III** |
| Rodzaj gruntu | FSa | FSa | FSa |
| Stopień zagęszczenia **ID** | **31%** | **52%** | **65%** |
| Jednostkowy opór graniczny gruntu pod podstawą pala, **q** (kPa) | - | 2237 | 2638 |
| Jednostkowy opór graniczny gruntu wzdłuż pobocznicy pala, **t** (kPa) | 30 | 48 | 60 |

Zalegające powyżej morskich piasków, bagienne namuły organiczne występują niemal w stanie płynnym, wskutek czego nie powinny być rozpatrywane w obliczeniach nośności pali.

**5.4.** Warunki gruntowe w części lądowej także są średnio korzystne dla budowy nawierzchni dróg, chodników i miejsc parkingowych. Nasypy zbudowane głównie z humusu i gruzu, są gruntami słabymi, które nie powinny stanowić podłoża nawierzchni.

Nasypy należy w związku z tym wymienić na podsypkę piaskową o zagęszczeniu zbliżonym do zagęszczenia rodzimych piasków warstwy II.

**5.5.** Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

UWAGA: numeracja punktów opisu w wyciągu jest inna niż w opracowaniu oryginalnym.

Za zgodność z oryginałem:

