

Egz. Nr

Zleceniodawca: **Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A.**
ul. Bytomska 7, 70-603 Szczecin

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla określenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej drogi
na Ostrowie Grabowskim na dz. 4/12 obręb Śródmieście 84

w **Szczecinie**

*gm. M. Szczecin
pow. m. Szczecin
woj. zachodniopomorskie*

Nr arch. **7665**

OPRACOWAŁ:	mgr inż. Daniel Kenio Upr. Geol. MŚ nr VII-1944	
SPRWDZIŁ:	Mgr inż. Bartosz Wolak Upr. Geol. MŚ Nr VI – 0439, V - 1866	
PREZES ZARZĄDU:	mgr Mirosław Ingielewicz	

Szczecin, styczeń 2024 r.

Przedsiębiorstwo Geologiczne „**Geoprojekt Szczecin**”, Spółka z o.o.
ul. Tartaczna 9 70 - 893 Szczecin, tel. 91-466-66-71

Spis zawartości opracowania

TEKST

1. Wstęp
2. Krótka charakterystyka rejonu badań
3. Opis warunków gruntowo-wodnych
4. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego
5. Wnioski

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000
3. Objasnienia symboli i znaków stosowanych na załącznikach graficznych
4. Przekrój geotechniczny
5. Wyniki badań sondą CPTU (2)
6. Zestawienie własności fizyczno-mechanicznych gruntów

1. Wstęp

Niniejszą **Opinię geotechniczną** opracowano dla projektowanej inwestycji polegającej na zmianie niwelety i przystosowaniu istniejącej drogi do ruchu pod obciążeniem naziomu ruchem kołowym 115KN/oś na terenie Ostrowa Grabowskiego na dz. 4/12 obręb Śródmieście 84 w Szczecinie (*gm. M. Szczecin, pow. m. Szczecin, woj.: zachodniopomorskie*). Zleceniodawcą badań jest **Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A.** z siedzibą przy ul. Bytomskiej 7 w Szczecinie.

Podstawą prawną opracowania jest *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012, poz. 463). Zgodnie z §8 *Rozporządzenia* celem **Opinii geotechnicznej** jest ustalenie przydatności gruntów podłoża na potrzeby realizacji inwestycji oraz wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego. Kategorię geotechniczną ostatecznie ustala projektant obiektu (§4.4. *Rozporządzenia*) w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego.

Niniejszą **Opinię** sporządzono na podstawie badań geotechnicznych wykonanych na potrzeby niniejszej **Opinii** oraz danych archiwalnych zawartych w *Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla ustalenia warunków geologiczno – inżynierskich w podłożu Ostrowa Grabowskiego (działka 4/5 obręb 1084) dla zadania: „Koncepcja zagospodarowania Ostrowa Grabowskiego w porcie w Szczecinie”* opracowanej przez P.G. Geoprojekt Szczecin w 2016 r.

W ramach badań polowych przeprowadzonych w dniu 19 grudnia 2023 r. wykonano:

- **1** wiercenie wiertnicą H16S (wiercenia nierurowane) do głębokości 18,0 m;
- **2** sondowania sonda CPTU do głębokości 18,0 m;

Łącznie przewiercono i przesondowano **54,0** mb. gruntów.

Miejsca badań przedstawiono na *Mapie dokumentacyjnej* w skali 1 : 1000 (*Zał. 2*) opracowanej na podkładzie dostarczonym przez **Zleceniodawcę**. Dozór prac polowych sprawował uprawniony geolog mgr Paulina Ligenza-Stasiak, która wytyczyła i zaniwelowała otwory za pomocą odbiornika GPS. Lokalizację inwestycji pokazano na *Mapie topograficznej* w skali 1 : 10 000 (*Zał. 1*).

Niniejsza **Opinia geotechniczna** zawiera tekst z wnioskami oraz załączniki graficzne wymienione w **Spisie zawartości opracowania**. **Opinię** wykonano w **3** egzemplarzach. **Dwa** egzemplarze otrzymał **Zleceniodawca**, a **trzeci** egzemplarz wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum P.G. „**Geoprojekt Szczecin**” w Szczecinie.

2. Krótka charakterystyka rejonu badań

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na Ostrowie Grabowskim w Szczecinie (gm. M. Szczecin, pow. m. Szczecin, woj. zachodniopomorskie) na terenie działki nr 4/12 (obręb Śródmieście 84). Obszar badań przedstawiono orientacyjnie na *Mapie topograficznej* w skali 1 : 10 000 (Zał.1) oraz *Mapie sytuacyjno-wysokościowej* w skali 1 : 1 000 (Zał.2).

Pod względem geograficznym omawiany teren należy do mezoregionu Dolina Dolnej Odry, wchodzącego w skład większej jednostki: Pobrzeża Szczecińskiego. Teren badań stanowi fragment najniższego (zalewowego) tarasu rzeki Odry, pierwotnie wyniesionego do rzędnej około 0,5 m n.p.m. Obecnie, teren nadbudowany jest warstwą nasypów. Rzędne terenu w rejonie przedmiotowej inwestycji, ustalone na podstawie podkładu mapy dokumentacyjnej wynoszą od około 0,1 m do około 3,0 m n.p.m.

Zgodnie z mapą *Obszary zagrożone podtopieniami w rejonie dolin rzecznych* wykonaną przez PSH w latach 2003 – 2006, obszar projektowanej inwestycji jest zagrożony podtopieniami.

Według "Rejestru osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi dla Gminy Miasto Szczecin" opracowanego przez PIG-PIB i opublikowanego na stronie Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej (SOPÓ), w rejonie inwestycji nie występują osuwiska ani tereny zagrożone ruchami masowymi.

3. Opis warunków gruntowo - wodnych

Zgodnie z danymi pochodzącymi ze *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski* w skali 1 : 50 000 arkusz Szczecin, danych archiwalnych z *Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* i danych z aktualnie wykonanych badań wynika, że podłoże inwestycji rozpoznane do głębokości 30,0 m zbudowane jest z czwartorzędowych utworów wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego. Sedymentację plejstoceniską na badanym terenie rozpoczynają wodnolodowcowe osady ($^{fg}Q_p$) wykształcone, jako piaski średnie i pospółki, na których zalegają holocenijskie piaski o genezie rzecznej (fQ_h), są to piaski drobne i średnie podrzędnie przewarstwione namułem, lokalnie z domieszką humusu lub żwiru. Strop piaszczystych osadów rzecznych nawiercono na głębokościach 10,6 – 16,5 m p.p.t. (tj. na rzędnej [-]8,74 – [-]14,00 m n.p.m.). Na piaskach rzecznych zalegają organogeniczne osady: bagienne – torfy (tQ_h) oraz rzeczne namuły (fQ_h). Miąższość serii organicznej wynosi od 7,0 do 12,9 m. Na gruntach organicznych zalegają nasypy niekontrolowane o miąższości 1,5 - 5,5 m.

Zasadniczym poziomem wodonośnym na omawianym terenie są piaski rzeczne łącznie ze starszymi piaszczystymi osadami plejstocenu. Podścielają one serię słabo przepuszczalnych torfów i namułów organicznych. Występuje w nich woda podziemna o zwierciadle napiętym, która nawiercana była na głębokościach 10,6 – 16,5 m p.p.t. (tj. na rzędnej [-]8,74 – [-]14,00 m n.p.m.). Podczas badań archiwalnych zwierciadło tej wody stabilizowało się w otworze nr P8/6188 na głębokości 1,2 m p.p.t., tj. na rzędnej 0,60 m.n.p.m.

Nasypy zalegające na gruntach organicznych prowadzą wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawierconą na głębokościach 0,80 - 1,30 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 1,00 - 1,65 m n.p.m. Poziom wody w nasypach podatny jest na wahania związane z warunkami atmosferycznymi oraz z wahaniami lustra wody w Odrze.

4. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

Warunki gruntowo-wodne podłoża zilustrowano na *Przekroju geotechnicznym* (Zał. 4) oraz *Wynikach badań sondą CPTU* (Zał. 5) załączonych do niniejszej **Opinii**.

Z uwzględnieniem zróżnicowanej litologii oraz cech fizycznych i mechanicznych gruntów opracowano podział geotechniczny zgodny z EC7¹. Na podstawie aktualnie przeprowadzonych i archiwalnych badań polowych w badanym podłożu gruntowym wydzielono **trzy** serie geotechniczne, w obrębie których wydzielono następnie **dziesięć** warstw geotechnicznych.

Pierwsza seria obejmuje grunty nasypowe, włączono do niej niekontrolowane nasypy piaszczyste oraz nasypy organiczne i żużlowe. W nasypach piaszczystych wydzielono dwie warstwy różniące się zagęszczeniem, zaliczając do warstwy **Ia** grunty bardzo luźne i luźne, a do warstwy **Ib**, grunty średnio zagęszczone i zagęszczone. Do warstwy **Ic** zaliczono nasypy organiczne i żużlowe. **Trzy kolejne** serie obejmują grunty rodzime. Do **serii drugiej** włączono holocenijskie grunty organiczne pochodzenia bagiennego (torfy), które zaliczono do warstwy **IIc** oraz organiczne grunty pochodzenia rzecznicznego (namuły), zaliczone do warstwy **IIa** i **IIb**, które zostały podzielone na podstawie wartości oporu na ścinanie **S_u**. Do **serii trzeciej** zaliczono holocenijskie piaski rzeczniczne oraz plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe. W obrębie tej serii wyróżniono cztery warstwy geotechniczne różniące się zagęszczeniem, zaliczając do warstwy **IIIa** grunty bardzo luźne, do **IIIb** – luźne, do **IIIc** – średnio zagęszczone, a do **IIId** – grunty w stanie zagęszczonym.

Wartość stopnia zagęszczenia **I_p** dla gruntów niespoistych, wyliczono metodą średniej ważonej na podstawie wyników sondowań CPTU zinterpretowanych zgodnie z normą **PN-B 04452**.

Interpretacja wyników sondowań została przeprowadzona za pomocą wzoru:

$$I_p = 0,709 \log(q_c) - 0,165$$

Wartości efektywnego kąta tarcia wewnętrznego ϕ' oraz edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej **M₀** dla wydzielonych warstw gruntów niespoistych podano, jako wartości wyliczone metodą średniej ważonej na podstawie wyników sondowań statycznych (CPTU) zinterpretowanych zgodnie z **PN-EN 1997-2**. Wartości efektywnego kąta tarcia wewnętrznego ϕ' ustalono wykorzystując przykład korelacji wyrażonej wzorem:

$$\phi' = 13,5 \log q_c + 23$$

gdzie: q_c – opór zagłębiania stożka [MPa],
zaczepnięty z **DIN 4094 - 1:2002**.

¹ Polska Norma; Eurokod 7; Projektowanie geotechniczne; 2009 r.

Do obliczenia wartości edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej zastosowano korelację zaproponowaną dla piasków preskonsolidowanych (Lunne T., Christoffersenn H.P., 1983):

$$M_0 = 5q_c$$

gdzie: q_c – opór zagłębiania stożka [MPa]

Stwierdzone w badanym podłożu grunty organiczne scharakteryzowano za pomocą wartości: edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej M_0 oraz oporu na ścinanie S_u .

Wartości edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej M_0 i oporu na ścinanie S_u , dla gruntów organicznych, ustalono na podstawie wyników sondowań CPTU (zinterpretowanych zgodnie z **PN-EN 1997-2** (Eurokod 7)). Wartości charakterystyczne ww. parametrów podano, jako wartości uśrednione metodą średniej ważonej. Obliczenia wartości edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej M_0 dla gruntów organicznych przeprowadzono stosując korelację pomiędzy modułem edometrycznym, a oporem stożka, wg następującej zależności:

$$M_0 = a \cdot q_c$$

gdzie:

a – jest współczynnikiem korelacji zależnym od rodzaju gruntu i lokalnego doświadczenia:

dla torfów i namulów $a = 1$

q_c – jest oporem zagłębiania stożka [MPa].

Wartości oporu gruntu na ścinanie S_u wyznaczono według wzoru:

$$S_u = \frac{q_t - \sigma_{vo}}{N_{kt}}$$

gdzie:

q_t – jest oporem zagłębiania stożka skorygowanym ze względu na wpływ ciśnienia wody porowej;

N_{kt} – jest współczynnikiem oszacowanym na podstawie lokalnego doświadczenia, w tym przypadku dla gruntów organicznych przyjęto $N_{kt} = 15$.

Podział geotechniczny gruntów w rejonie planowanej inwestycji, przedstawia się następująco:

Nasypy niekontrolowane:

- warstwa **Ia** - nasypy niekontrolowane piaszczyste: piaski drobne, średnie z licznymi domieszkami muszlami, humusu, żwiru oraz częściami antropogenicznymi (beton, gruz, węgiel), w stanie bardzo luźnym i luźnym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,22$;
- warstwa **Ib** - nasypy niekontrolowane piaszczyste: piaski drobne, średnie z licznymi domieszkami muszlami, humusu, żwiru oraz częściami antropogenicznymi (beton, gruz, węgiel), lokalnie przewarstwione glina

piaszczystą w stanie bardzo luźnym i luźnym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,60$;

- warstwa **Ic** - nasypy niekontrolowane organiczne i żużłowe, grunty słabonośne – nie powinny stanowić podłoża budowlanego;

Grunty rodzime:

- warstwa **IIa** - grunty organiczne: namuły, o uogólnionej wartości oporu na ścinanie $S_u = 15$ kPa, grunty ściśliwe, słabonośne;
- warstwa **IIb** - grunty organiczne: namuły, o uśrednionej wartości oporu na ścinanie $S_u = 45$ kPa, grunty ściśliwe, słabonośne;
- warstwa **IIc** - grunty organiczne: torfy, o uogólnionej wartości oporu na ścinanie $S_u = 20$ kPa, grunty ściśliwe, słabonośne;
- warstwa **IIIa** - rzeczne piaski drobne i średnie, lokalnie przewarstwione namulem, nawodnione, w stanie bardzo luźnym o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,05$;
- warstwa **IIIb** - rzeczne piaski drobne i średnie, nawodnione, w stanie luźnym o uogólnionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,20$;
- warstwa **IIIc** - rzeczne piaski drobne i średnie, nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,58$;
- warstwa **IIId** - rzeczne i wodnolodowcowe piaski drobne, średnie i lokalnie pospółki, nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,69$;

Jak wynika z powyższego podziału geotechnicznego i obrazu przedstawionego na *Przekroju geotechnicznym*, w podłożu stwierdzono grunty o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych. Gruntami o niekorzystnych parametrach są nasypy piaszczyste w stanie bardzo luźnym i luźnym zaliczone do warstwy **Ia**, organiczne i żużłowe nasyp warstwy **Ic**, słabonośne ściśliwe grunty organiczne warstwy **IIa**, **IIb** i **IIc** oraz niespoiste grunty rodzime w stanie bardzo luźnym i luźnym warstw **IIIa** i **IIIb**.

Korzystnymi parametrami charakteryzują się niespoiste grunty w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym warstw **IIIc** i **IIId**. Nasypowe grunty piaszczyste warstwy **Ib** charakteryzują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi, należy jednak mieć na uwadze, że ich skład i rozprzestrzenienie jest zmienne, a ponadto zalegają one na gruntach słabonośnych.

4. Wnioski



1. Podłoże gruntowe przeznaczone pod realizację inwestycji polegającej na zmianie niwelety i przystosowaniu istniejącej drogi do ruchu pod obciążeniem naziomu ruchem kołowym 115KN/oś na terenie Ostrowa Grabowskiego w Szczecinie zbudowane jest z czwartorzędowych utworów wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego. Sedymentację plejstoceniską na badanym terenie rozpoczynają wodnolodowcowe osady ($^{fg}Q_p$) wykształcone, jako piaski średnie i pospółki, na których zalegają holocenińskie rzeczne (fQ_h) piaski drobne i średnie podrzędnie przewarstwione namułem, lokalnie z domieszką humusu lub żwiru. Strop piaszczystych osadów rzecznych nawiercono na głębokościach 10,6 – 16,5 m p.p.t. (tj. na rzędnej [-]8,74 – [-]14,00 m n.p.m.). Na piaskach rzecznych zalegają organogeniczne osady: bagienne – torfy (tQ_h) oraz rzeczne namuły (fQ_h). Miąższość serii organicznej wynosi od 7,0 do 12,9 m. Na gruntach organicznych zalegają nasypy niekontrolowane o miąższości 1,5 – 5,5 m.
2. Zasadniczym poziomem wodonośnym na omawianym terenie są piaski rzeczne łącznie ze starszymi piaszczystymi osadami plejstocenu. Podścielają one serię słabo przepuszczalnych torfów i namułów organicznych. Występuje w nich woda podziemna o zwierciadle napiętym, która nawiercana była na głębokościach 10,6 – 16,5 m p.p.t. (tj. na rzędnej [-]8,74 – [-]14,00 m n.p.m.). Podczas badań archiwalnych zwierciadło tej wody stabilizowało się w otworze nr P8/6188 na głębokości 1,2 m p.p.t., tj. na rzędnej 0,60 m.n.p.m. Nasypy zalegające na gruntach organicznych prowadzą wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawierconą na głębokościach 0,80 - 1,30 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 1,00 – 1,65 m n.p.m. Poziom wody w nasypach podatny jest na wahania związane z warunkami atmosferycznymi oraz z wahaniami lustra wody w Odrze.
3. Zgodnie z §8 *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012, poz. 463) celem **Opinii geotechnicznej** jest ustalenie przydatności gruntów podłoża na potrzeby realizacji projektowanej inwestycji oraz wskazanie ich kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.
4. Zgodnie z §4.2.3 *Rozporządzenia*, warunki gruntowe podłoża w tym rejonie należy uznać za **skomplikowane** (*obszar doliny rzecznej*), co oznacza zaliczenie projektowanego obiektu do **trzeciej** kategorii geotechnicznej.
5. Kategorię geotechniczną ostatecznie ustala w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego **Projektant** obiektu (§4.4. *Rozporządzenia*)

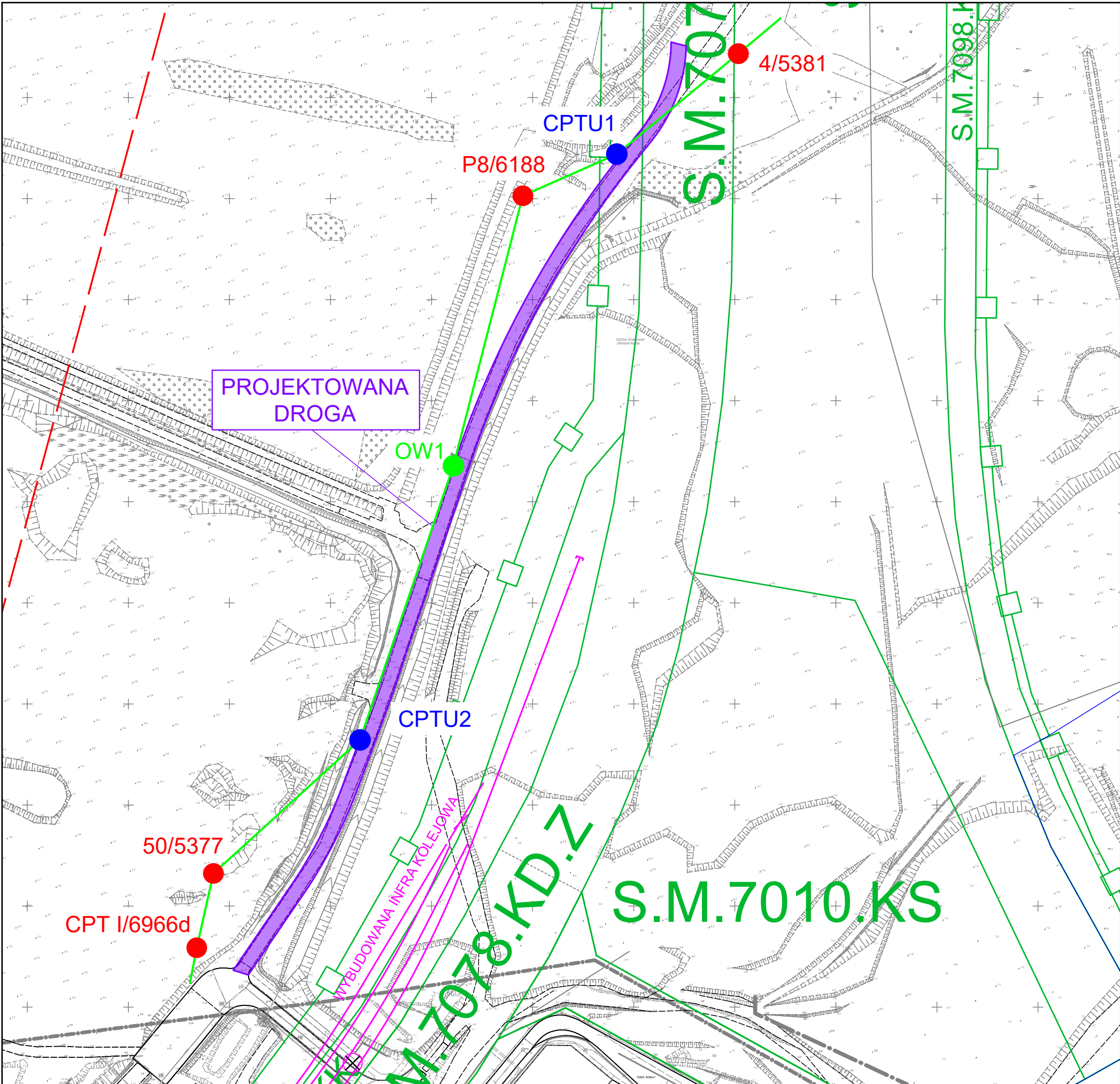
O P R A C O W A Ł :

/ mgr Daniel Kenio /



- lokalizacja projektowanej drogi

<div> GEOPROJEKT SZCZECIN</div>		Przedsiębiorstwo Geologiczne "Geoprojekt Szczecin" Sp z o.o. ul. Tartaczna 9 70 - 893 Szczecin tel. (0-91)466 66 70 fax. 466 66 71		
Temat:		Szczecin, Ostrów Grabowski - droga		
Rodzaj dokumentacji:		Opinia geotechniczna		
Treść:		Mapa przeglądowa		
Opracował: mgr Daniel Kenio Upr.Geol. MKiŚ Nr VII - 1994		 2024-01-19	Skala 1 : 10 000	Numer archiwalny: 7665
			Załącznik nr 1	



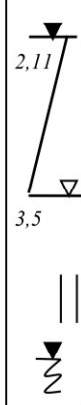

LEGENDA:

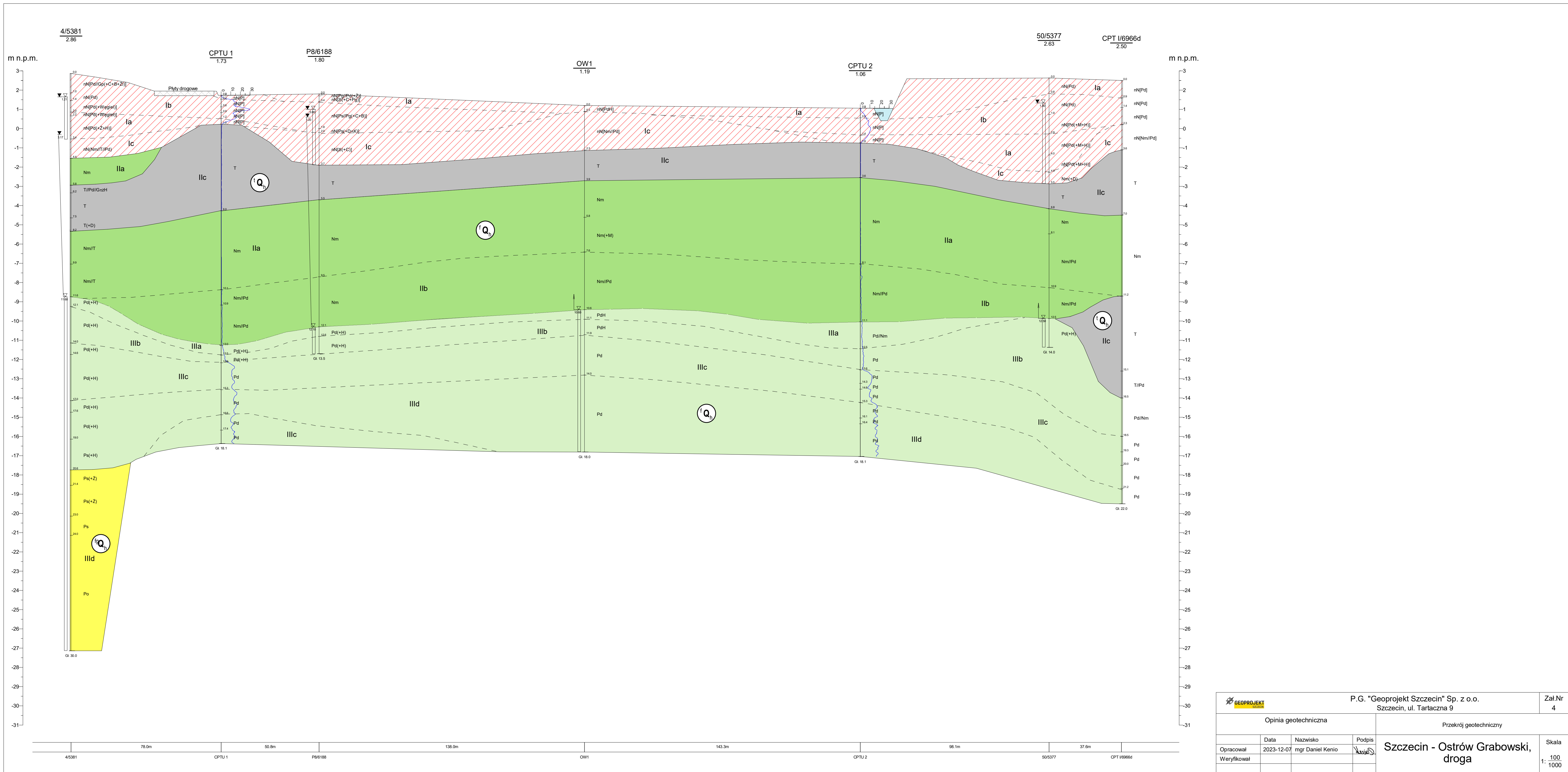
- 50/5377
● - miejsce i numer archiwalnego otworu geologicznego
- CPTU2
● - miejsce i numer sondowania CPTU
- OW1
● - miejsce i numer otworu geotechnicznego

		Przedsiębiorstwo Geologiczne "Geoprojekt Szczecin" Sp z o.o. ul.Tartaczna 9 70 - 893 Szczecin tel. (0-91)466 66 70 fax. 466 66 71	
Temat:		Szczecin, Ostrów Grabowski - droga	
Rodzaj dokumentacji:		Opinia geotechniczna	
Treść:		Mapa dokumentacyjna	
Opracował: mgr Daniel Kenio Upr.Geol. MKiŚ Nr VII - 1994		 2024-01-19	Skala 1 : 1000 Numer archiwalny: 7665
		Załącznik nr 2	



Objaśnienia symboli i znaków stosowanych na załącznikach graficznych

Symbole geotechniczne gruntów według Polskiej Normy PN-86/B-02480			Znaki graficzne i symbole
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), NIESKALISTE			4 - numer punktu badawczego 1.80 - rzędna punktu badawczego
ORGANICZNE	MINERALNE, KAMIENISTE	MINERALNE, GRUBOZIARNISTE	OPIS GRUNTÓW: + z domieszką ... // przewarstwiony... / na pograniczu... (....) opis dodatkowy <i>(domieszki, skład nasypów)</i>
H - humus (wskazuje na grunt próchniczny o zawartości części organicznych $I_{om} = 2 - 5 \%$, glebę lub domieszkę humusu) Nm - namuł organiczny ($I_{om} = 5 - 30 \%$) T - torf ($I_{om} = > 30 \%$)	K - kamienie (<i>symbol ogólny</i>) KW - zwietrzelina KWg - zwietrzelina gliniasta KR - rumosz KRg - rumosz gliniasty KO - otoczaki	Z - żwir Zg - żwir gliniasty Po - pospółka Pog - pospółka gliniasta	
INNE, NIETYPOWE, (NIE OBJĘTE NORMĄ)	MINERALNE, DROBNOZIARNISTE, NIESPOISTE	MINERALNE, DROBNOZIARNISTE, SPOISTE	WODA GRUNTOWA:  ustabilizowany w czasie wiercenia (piezometryczny) poziom wody gruntowej, jego głębokość (m ppt.) nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość (m ppt.) grunt nawodniony  sączenie wody
kr - kreda (jeziorna) gy - gytia cb - węgiel brunatny ck - węgiel kamienny kp - kreda pizująca <i>oraz,</i> <i>zwykle jako domieszki:</i> M - muszle D - drewno	Pr - piasek gruby Ps - piasek średni Pd - piasek drobny Pπ - piasek pylasty	Pg - piasek gliniasty Pp - pył piaszczysty Π - pył Gp - glina piaszczysta G - glina Gπ - glina pylasta Gpz - glina piaszczysta zwięzła Gz - glina zwięzła Gπz - glina pylasta zwięzła Ip - ił piaszczysty I - ił Iπ - ił pylasty	
GRUNTY RODZIME (NATURALNE), SKALISTE ST - skała twarda SM - skała miękka			SONDOWANIA („samodzielne”): ITB-ZW - sonda udarowo-obrotowa DPSH - sonda udarowa ciężka CPT(U) - sonda wciskana
GRUNTY NASYPOWE (ANTROPOGENICZNE) n - nasyp nB - nasyp budowlany (<i>którego rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowli ziemnych lub podłoża pod budowlę</i>) nN - nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym; <i>„niekontrolowany”</i> <i>charakterystyczne domieszki:</i> C - gruz ceglany, B - beton, O - odpady (śmieci), zl - żużel			INNE OZNACZENIA: ^tQ_h symbol wieku i genezy — granica litostratygraficzna granica litologiczna III numer warstwy geotechnicznej — granica warstwy geotechnicznej -----



P.G. "Geoprojekt Szczecin" Sp. z o.o.

Profil numer CPTU 1

X: 5922272.01
Y: 5472941.62

Układ geodez.
PL-2000

Miejscowość: Szczecin

Gmina: Szczecin (gmina miejska)

Powiat: Szczecin

Województwo: zachodniopomorskie

Zleceniodawca: ZPMSiŚ S.A.

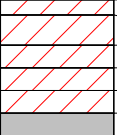
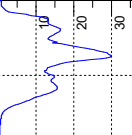
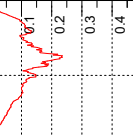
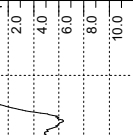
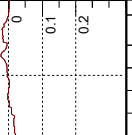

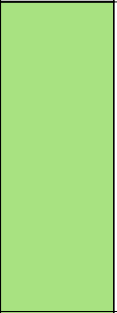








Wiercenie: P.G. Geoprojekt Szczecin Sp. z o.o.

Dozór geol.: mgr. P. Ligenza-Stasiak

Rzędna: 1.73 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2023-12-19

Skala [m]	Stratygrafia	Symbol gruntu PN/B 02480:1986	Profil	Przelot [m]	qc	fs	Rf	U2	ID	Su [MPa]	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.0	Nasypy Nasyp	nN[P]		0.20 0.60 0.90 1.20 1.50					0.15 0.64 0.81 0.64 0.31		In szg zg szg In	la lb la
2.0	Czwartozęd Holocen	T								0.02		IIc
6.0		Nm		6.00						0.01		IIa
10.0		Nm//Pd		10.10						0.03		IIb
11.0				10.90						0.05		
13.0		Pd(+H)		13.00					0.09		bln	IIIa
14.0				13.50					0.32		In	IIIb
15.0		Pd		13.90					0.60		szg	IIIc
16.0				15.30					0.66		zg	IIId
17.0				16.60					0.58		szg	IIIc
18.0				17.40					0.62			
18.0				18.10								

P.G. "Geoprojekt Szczecin" Sp. z o.o.

Profil numer CPTU 2

 X: 5921982.15
 Y: 5472814.56

 Układ geodez.
 PL-2000

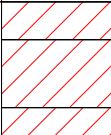
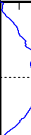
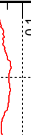
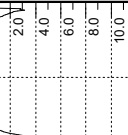
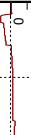



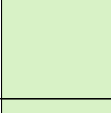
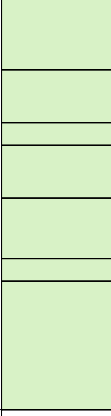
 Miejscowość: Szczecin
 Gmina: szczecin (gmina miejska)
 Powiat: m. Szczecin
 Województwo: zachodniopomorskie

 Zlecniodawca: ZPMSIŚ S.A.
 Wiercenie: P.G. Geoprojekt Szczecin Sp. z o.o.
 Dozór geol.: mgr P. Ligenza-Stasiak

Rzędna: 1.06 m n.p.m.

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2023-12-19

Skala [m]	Stratygrafia		Symbol gruntu PN/B 02480:1986	Profil	Przelot [m]	qc	fs	Rf	U2	ID	Su [MPa]	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1.0	Nasypy	Nasyp	nN[P]		0.50					0.17		In	Ia	
					1.40					0.51		szg	Ib	
2.0					1.80					0.26		In	Ia	
3.0	Czwartorzęd Holocen	T								0.02			IIc	
4.0		Nm												
5.0														
6.0														
7.0										0.05			IIb	
8.0		Nm//Pd												
9.0														
10.0														
11.0														
12.0			Pd//Nm		11.10						0.03		bln	IIIa
13.0	Pd									0.18	In		IIIb	
14.0										0.56	szg		IIIc	
14.30										0.51				
14.60										0.56				
15.0										0.69	zg		IIId	
16.0										0.66				
17.0	0.71													
18.0				18.10										

ZESTAWIENIE WŁASNOŚCI FIZYCZNO - MECHANICZNYCH GRUNTÓW													
Załącznik nr 6													
nr arch.: 7665													
Temat: Szczecin, Ostrów Grabowski - droga													
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				wartość charakterystyczna x/n/		PARAMETRY GEOTECHNICZNE według PN-EN 1997-2:2009							
				* wartości obliczona średnią ważoną na podstawie interpretacji wyników sondowań CPTU ' uogólniona wartość uzyskana na podstawie interpretacji wyników sondowań CPTU ^ uogólniona wartość uzyskana na podstawie danych archiwalnych									
				wartość ustalona na podstawie korelacji z normy PN-81-B-03020/literatury/doświadczeń własnych									
				grunt wilgotny/nawodniony									
WIEK	Profil litos-tratygraficzny	Opis litologiczny	Geneza	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02482	STAN GRUNTU		Wilgotność naturalna wn (%)	Zawartość części org. Iz (%)	Gęstość objętościowa ρ (tm ⁻³)	Efektywny kąt tarcia wewn. wg DIN 4094-1:2002 ϕ' (°)	Edometr. moduł ściśl. pierwotnej Mo (kPa)	Opór na ścinanie Su (kPa)
						stopień zagęszczenia Id	stopień plastyczności IL						
NASYP		Nasypy niekontrolowane piaszczyste	osady antropogeniczne	Ia	nN[Pd, Ps, //Gp, (+M+H+Ż+C+B +węgiel)]	0,22*	-	7/28	-	1,60/1,85	34,3*	20 100*	-
		Ib		0,60*		-	6/24	-	1,65/1,90	37,7*	66 800*	-	
		Nasypy niekontrolowane organiczne i żużłowe		Ic	nN[Nm, żł, //T, Pd (+D)]	NIE CHARAKTERYZOWANO grunty słabonośne - nie powinny stanowić podłoża budowlanego							
HOLOCEN	fQh	Namuły, podrzędnie namuły przewarstwione piaskiem drobnym	osady rzeczne	IIa	Nm //Pd	-	-	220,0^	35,0^	~1,2	-	295*	15'
			IIb	-		-	-				840*	45*	
	tQh	Torfy	osady bagienne	IIc	T	-	-	250,0^	45,0^	~1,1	-	390*	20'
	HOLOCEN/ PLEJSTOCEN	fQh	Piaski drobne, piaski średnie podrzędnie przewarstwione namulem. Loklanie z domieszką humusu lub żwiru	osady rzeczne	IIIa	Pd, Ps //Nm (+H+Ż)	0,05'	-	28	-	1,85	28,0'	9 700'
IIIb					0,20'		-	28	-	1,85	34,0'	17 900'	-
IIIc					0,58*		-	24	-	1,90	37,2*	57 250*	-
IIId					0,69*		-	22	-	2,00	39,2*	79 300*	-