



GEOLOGIA WIELKOPOLSKA
ul. Fryderyka Chopina 2B, 63-200 Jarocin

www.geologiawielkopolska.pl
biuro@geologiawielkopolska.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA
wraz z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych
w podłożu projektowanej budowy instalacji fotowoltaicznej
na działkach o nr ewidencyjnych 18/3, 18/4 i 18/9 przy Al. Solidarności
w m. POZNAŃ

gm. Poznań

powiat m. Poznań

woj. wielkopolskie

nr arch. G-1672

Opracowali:

mgr Michał Kasprzak

mgr Sebastian Leszczyński
upr.geolog.nr VII-1613

Jarocin, sierpień 2023 r.

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca: Karlik Energy
ul. Torowa 10
61-315 Poznań

1.2. Podstawa prawna opracowania

- 1) rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463)
- 2) norma PN-81/B-03020 „Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie”
- 3) norma PN-B-02479 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne”
- 4) norma PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- 5) norma PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe”
- 6) norma PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”
- 7) norma PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- 8) norma PN-EN ISO 14688-1:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacje gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis”
- 9) norma PN-EN ISO 14688-2:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacje gruntów. Część 2 : Zasady klasyfikowania”
- 10) norma PN-ES ISO 22475-1:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych”
- 11) norma PN-ES ISO 22476-2:2006 (U) „Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2. Sondowania dynamiczne”
- 12) Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne, Warszawa 1983 r.
- 13) Wiłun Z., Zarys geotechniki. WKiŁ, Warszawa 2007 r.

Uwaga:

- norma PN-6/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”, która zastąpiła wcześniejsze normy o tym samym numerze i tytule tj. PN-75/B-02480 oraz PN-54/B-02480, przedstawia podział gruntów budowlanych, stosowany w polskiej praktyce inżynierskiej i geotechnicznej od ponad pięćdziesięciu lat; ponadto podział ten znajduje potwierdzenie w klasyfikacjach przyjętych w najczęściej stosowanych normach projektowania fundamentów;
- normy wymienione w p. „8” oraz „11” ustanowione w 2006 r. wprowadzają odmienny podział niż w normie PN-6/B-02480 z tego powodu w zał. nr 3 zestawiono klasyfikacje gruntów, zgodne z normami PN-6/B-2480 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006; jednak za wiodącą przyjęto dotychczas stosowaną terminologię i klasyfikację.

Przy sporządzaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano też informacje zawarte w nw. opracowaniu:

- a) „Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz „471 – Poznań” PIG, Warszawa 1996 r.

1.3. Rodzaj inwestycji i cel badań

Projektowana jest budowa instalacji fotowoltaicznej. Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Poznań (gm. Poznań, pow. m. Poznań) przy Al. Solidarności na działkach o numerach ewidencyjnych 18/3, 18/4 i 18/9.

Rodzaj fundamentów obiektu oraz głębokości ich posadowienia ustalone zostaną na podstawie warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych stwierdzonych w ramach niniejszego opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest:

- rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu omawianego terenu;
- określenie parametrów geotechnicznych gruntów;
- ocena istniejących warunków geotechnicznych dla projektowanej inwestycji.

1.4. Prace terenowe

Zakres prac, tj. ilość, głębokość i lokalizację otworów badawczych wykonano zgodnie z zakresem ustalonym przez Zleceniodawcę. Dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych i geotechnicznych w podłożu projektowanej inwestycji w dniu 29 sierpnia 2023 r. wykonano:

- 6 otworów badawczych wiertnicą mechaniczną o średnicy świdra $\varnothing 100\text{mm}$ do głębokości 3,0 m p.p.t. każdy – łącznie 18,0 m.b.;
- 1 sondowanie sondą udarowo-obrotową typu SLVT celem określenia wytrzymałości na ścinanie i stanu spoistych gruntów rodzimych oraz określenia stopnia zagęszczenia niespoistych gruntów rodzimych.

Miejsca wierceń badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do punktów stałych w terenie, w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000, który w postaci elektronicznej otrzymano od Zleceniodawcy.

Otwory badawcze zostały zaniwelowane za pomocą odbiornika GPS, a ich lokalizację zaznaczono na załączonej mapie dokumentacyjnej – Zał. nr 2.

1.5. Badania laboratoryjne

W laboratorium na pobranych próbkach gruntu wykonano:

- 3 oznaczenia wilgotności naturalnej gruntu.

2. Położenie i geomorfologia terenu badań

Teren objęty niniejszym opracowaniem położony jest przy Al. Solidarności na działkach o numerach ewidencyjnych 18/3, 18/4 i 18/9 w miejscowości Poznań, gmina Poznań, powiat m. Poznań, województwo wielkopolskie.

Pod względem fizjograficznym omawiany obszar, wg J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski”, położony jest w obrębie mezoregionu Pojezierze Poznańskie.

Pod względem geomorfologicznym rozważany teren znajduje się w obrębie wysoczyzny morenowej z okresu zlodowacenia północnopolskiego.

Teren pod planowaną inwestycję jest niezagospodarowany. Powierzchnia terenu w granicach objętych badaniami jest wyrównana i w miejscach badań wyniesiona jest na rzędnych $\sim 90,5 - 91,1$ m n.p.m. Całkowite deniwelacje w rzucie projektowanej inwestycji wynoszą $\sim 0,6$ m.

Lokalizację omawianego terenu przedstawiono na załączonej mapie orientacyjnej i dokumentacyjnej – Zał. nr 1 i 2.

3. Budowa geologiczna

Wierceniami wykonanymi do głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono, że bezpośrednio pod warstwą nasypów niekontrolowanych o miąższości $\sim 0,8 - 1,3$ m występują **utwory czwartorzędowe plejstocenyjskie** reprezentowane przez gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych z przewarstwieniami piasków drobnych lub ze śladami humusu. W rejonie otworu badawczego nr 5 na stropie ww. glin zwałowych zalega soczewa piasków lodowcowych zbudowanych z piasków drobnych, a ich nie przekracza $\sim 0,3$ m.

Spągu ww. glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego do maksymalnej głębokości badań nie osiągnięto.

4. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne ustalono na podstawie wyników badań terenowych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego.

Nasypy niekontrolowane – stwierdzone zostały we wszystkich otworach badawczych do głębokości $\sim 0,8 - 1,3$ m p.p.t. Nasypy te zbudowane są z piasków gliniastych próchnicznych, piasków drobnych próchnicznych,

piasków drobnych, piasków gliniastych, żwiru, kamieni, humusu i gruzu ceglanego oraz betonowego.

Zwraca się uwagę, że skład nasypów określono punktowo, nie można wykluczyć, że pomiędzy otworami miąższość nasypów będzie inna, w tym większa, niż to zaznaczono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych i przekroju geotechnicznym.

Grunty rodzime występujące w podłożu ujęto w dwóch grupach genetycznych o zbliżonych wartościach parametrów fizyczno-mechanicznych.

Grupa I warstwa I – zaliczono do niej rodzime grunty mineralne niespoiste, tj. **piaski lodowcowe**. Technicznie są to piaski drobne, wilgotne, to grunty w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Grupa II – obejmuje grunty mało i średniospoiste – **gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego**; są to grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane, wg p. 1.4.6 normy PN-B/81-03020 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji. Ze względu na zróżnicowany stopień plastyczności w grupie tej wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

warstwa II_A – to piaski gliniaste i gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych lub ze śladami humusu, są to grunty w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$;

warstwa II_B – należą tu piaski gliniaste z przewarstwieniami piasków drobnych, są to grunty również w stanie twardoplastycznym, ale o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$.

UWAGA:

Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego grupy II, są to grunty bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zawilgocenia, na przesuszenie, przemarzanie, ale przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie, szczególnie przy odprężeniu w dnie wykopów.

Grunty te w dnie wykopu bezwzględnie wymagać będą szczególnej ochrony, zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020.

Przestrzenne rozmieszczenie gruntów w podłożu przedstawiono graficznie na załączonym przekroju geotechnicznym natomiast parametry geotechniczne gruntów i ich średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach – jako wartości charakterystyczne $x^{(n)}$, współczynniki materiałowe γ_m oraz wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ – podano w tabeli w ramach „Tabeli z uogólnionymi parametrami geotechnicznymi”.

Parametry fizyczno-mechaniczne gruntów wyznaczono jako wartości charakterystyczne dla każdej wydzielonej warstwy geotechnicznej. Wartości I_D/I_L obliczono poprzez uśrednienie wartości uzyskanych metodą A z sondowania SLVT i z badań laboratoryjnych natomiast parametry mechaniczne podłoża określono metodą „B” wg Polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych.

5. Warunki wodne

W przebadanym podłożu stwierdzono występowanie gruntów przepuszczalnych i słaboprzepuszczalnych.

Grunty przepuszczalne to:

- nasypy zbudowane w przewadze z gruntów niespoistych;
- piaski lodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych;
- piaszczyste przewarstwienia stwierdzone wśród glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego.

Grunty słaboprzepuszczalne to:

- nasypy zbudowane w przewadze z gruntów spoistych;
- gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych.

Jednorazowe pomiary i obserwacje wody gruntowej przeprowadzono w otworach wiertniczych, w trakcie ich wykonywania, tj. w dniu 29 sierpnia 2023 r.

Wody gruntowej do maksymalnej głębokości ~3,0 m p.p.t. nie stwierdzono w żadnym otworze badawczym.

Na omawianym terenie oraz w jego najbliższym sąsiedztwie brak jest jakichkolwiek długotrwałych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, nie można więc dokładnie określić stanów wody przy jakich wykonywano pomiary w sierpniu 2023 r., ani określić wielkości pionowych wahań jej zwierciadła.

Badania wykonano przy ogólnie niskich stanach wód w podłożu. Należy przewidzieć, że w okresach poroztopowych i po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych woda opadowa/roztopowa może pojawić się w postaci sączeń, a nawet zwierciadła swobodnego zawieszonego na stropie lub w obrębie glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego.

Według Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna” współczynnik filtracji k dla piasków drobnych wynosi $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s (8,6 – 0,9 m/d).

6. Wnioski

Podane w niniejszej opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża gruntowego przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym przez Zleceniodawcę.

- A. Na podstawie wykonanych prac podłoża gruntowo-wodne można scharakteryzować w następujący sposób:
1. Pod warstwą nasypów niekontrolowanych o miąższości ~0,8 – 1,3 m rozważane podłoża budują **gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego** wykształcone w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych z przewarstwieniami piasków drobnych lub ze śladami humusu w stanie twaroplastycznym – warstw II_A i B odpowiednio o $I_L^{(n)} = 0,20$ i $0,10$. W rejonie otworu badawczego nr 5 na stropie ww. glin zwałowych zalega soczewa **piasków lodowcowych** zbudowanych z piasków drobnych w stanie zagęszczonym – grupy i warstwy I o $I_D^{(n)} = 0,50$.
 2. W sierpniu 2023 r. wody gruntowej do maksymalnej głębokości wykonanych otworów badawczych, tj. do ~3,0 m p.p.t. nie stwierdzono. Badania wykonano przy

ogólnie niskich stanach wód w podłożu. Należy przewidzieć, że w okresach poroztopowych i po długotrwałych, intensywnych opadach atmosferycznych woda opadowa/roztopowa może pojawić się w postaci sączy, a nawet zwierciadła swobodnego zawieszonego na stropie lub w obrębie glin zwałowych złodowacenia północnopolskiego.

3. Średnia głębokość przemarzania gruntów na rozpatrywanym terenie wg Polskiej Normy PN-81/B-03020 wynosi około 0,8 m p.p.t.

B. Mając na uwadze powyższe rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża można podać następujące uwagi i zalecenia dla realizacji inwestycji:

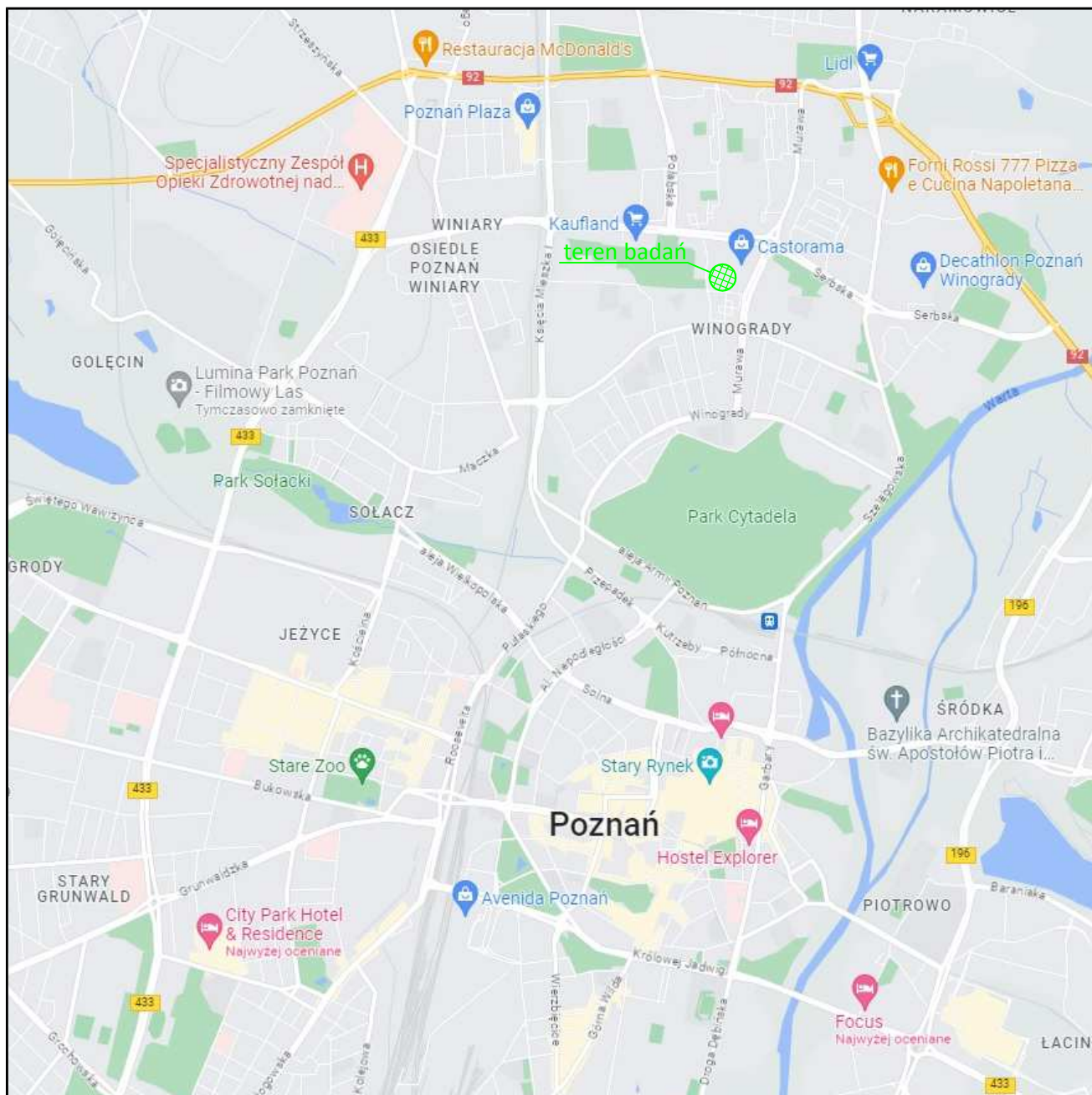
1. Występująca w rozważanym podłożu warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów słabonośnych, które nie mogą stanowić odpowiedzialnego bezpośredniego podłoża pod fundamentami obiektu.
2. Zwraca się uwagę, że skład nasypów określono punktowo, nie można wykluczyć, że pomiędzy otworami miąższość i skład nasypów będą inne, niż to zaznaczono na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych i przekroju geotechnicznym.
3. Pozostałe grunty mineralne – rodzime – posiadają korzystne parametry geotechniczne pozwalające na bezpośrednie fundamentów obiektu, przy czym przy wymiarowaniu fundamentów należy mieć na uwadze zmienność rodzaju stanu i ściśliwości gruntów w podłożu.
4. Wykopy fundamentowe prowadzone będą bez obecności wody gruntowej. Należy jednak przewidzieć możliwość okresowego pojawienia się wody z roztopów lub opadów deszczu utrzymującej się na stropie słaboprzepuszczalnych glin zwałowych. Wodę napływającą do wykopów będzie można usunąć za pomocą drenażu roboczego ułożonego na dnie wykopów.
5. Zwraca się uwagę na ww. gliny zwałowe grupy II, które będą występować w strefie robót ziemnych; są to grunty bardzo wysadzinowe, a ponadto bardzo wrażliwe na wzrost wilgotności, przemarzanie i przesuszenie, a przede wszystkim na dodatkowe nawodnienie. Pod wpływem wzrostu wilgotności, nawet tylko od niewielkich opadów deszczu grunty te bardzo łatwo mogą ulegać uplastycznieniu i pogarszać swe właściwości wytrzymałościowe, a przy drganiach wywołanych np. przez pracę maszyn budowlanych, dodatkowo ujawniać właściwości tiksotropowe. Grunty te w dnie

wykopów będą wymagać bezwzględnej ochrony przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych i wody gruntowej zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 2.4 normy PN-81/B-03020.

6. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozważaną inwestycję wstępnie można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczny dobór kategorii geotechnicznej leży po stronie projektanta obiektu po ostatecznym ustaleniu głębokości i sposobu posadowienia.
7. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych. Przekrój geotechniczny to interpretacja wykonana na podstawie pomiarów punktowych.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa orientacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. Objasnienia znaków i symboli
4. Tabela z uogólnionymi parametrami geotechnicznymi
5. Przekrój geotechniczny
6. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
7. Wykres sondowania SLVT
8. Wyniki badań laboratoryjnych



źródło: www.maps.google.pl



| | | | | |
|--------------------|--|------------|-------|------------|
| Obiekt | POZNAŃ, Al. Solidarności, pow. m. Poznań - działki nr 18/3, 18/4 i 18/9 Budowa instalacji fotowoltaicznej | | | |
| Rodzaj opracowania | Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego | | | |
| Treść | Mapa orientacyjna | | | |
| Opracował | mgr Sebastian Leszczyński | Data | Skala | Nr archiw. |
| | <i>S. Leszczyński</i> | 08.2023 r. | - | G-1672 |



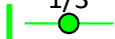
LEGENDA

1/3

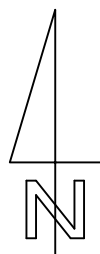


miejsce, numer i głębokość otworu badawczego wykonanego w ramach niniejszego opracowania

1/3



linia oraz numer przekroju geotechnicznego



| | | | | |
|--------------------|--|------------|--------|------------|
| Obiekt | POZNAŃ, Al. Solidarności, pow. m. Poznań - działki nr 18/3, 18/4 i 18/9 Budowa instalacji fotowoltaicznej | | | |
| Rodzaj opracowania | Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego | | | |
| Treść | Mapa dokumentacyjna | | | |
| Opracował | mgr Sebastian Leszczyński | Data | Skala | Nr archiw. |
| | | 08.2023 r. | 1:1000 | G-1672 |

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-1 i 14688-2

GRUNTY NASYPOWE

| | |
|----|-------------------------|
| nB | - nasyp budowlany |
| nN | - nasyp niekontrolowany |
| B | - beton |
| C | - cegła |
| ŻI | - żużel |

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

| | | |
|----|---------------------|---|
| H | - grunt próchniczny | <small>zawartość części organicznych lom</small> lom 0% - 5% |
| Nm | - namuł | lom 5% - 30% |
| T | - torf | lom > 30% |

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

| | | |
|------|-----------------------------|----------------------------|
| KW | - zwietrzelina | kamieniste |
| KWg | - zwietrzelina gliniasta | |
| KR | - rumosz | |
| KRg | - rumosz gliniasty | gruboziarniste |
| KO,K | - otoczaki, kamienie | |
| Ż | - żwir | |
| Żg | - żwir gliniasty | drobnoziarniste niespoiste |
| Po | - pospółka | |
| Pog | - pospółka gliniasta | |
| Pr | - piasek gruby | drobnoziarniste niespoiste |
| Ps | - piasek średni | |
| Pd | - piasek drobny | |
| Pπ | - piasek pylasty | drobnoziarniste spoiste |
| Pg | - piasek gliniasty | |
| πp | - pył piaszczysty | |
| π | - pył | drobnoziarniste spoiste |
| Gp | - glina piaszczysta | |
| G | - glina | |
| Gπ | - glina pylasta | drobnoziarniste spoiste |
| Gpz | - glina piaszczysta zwięzła | |
| Gz | - glina zwięzła | |
| Gπz | - glina pylasta zwięzła | drobnoziarniste spoiste |
| Jp | - ił piaszczysty | |
| J | - ił | |
| Jπ | - ił pylasty | drobnoziarniste spoiste |

GRUNTY SKALISTE

| | |
|----|----------------|
| ST | - skała twarda |
| SM | - skała miękka |

GRUNTY NIETYPOWE

| | |
|-------------------|-------------------|
| Kr | - kreda jeziorna |
| Gy | - gytia |
| Cb | - węgiel brunatny |
| Gb | - gleba |
| CaCO ₃ | - węglan wapnia |

OZNACZENIA DODATKOWE

| | |
|--------|--|
| + | - domieszki |
| // | - przewarstwienia |
| / | - na pograniczu |
| (...) | - określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu |
| 1 | - nr otworu |
| 115,01 | - rzędna otworu |

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

| | |
|---|---------------------------------------|
| ■ | - próba o naturalnej strukturze (NNS) |
| ● | - próba o naturalnej wilgotności (NW) |
| ✓ | - próbka wody gruntowej |

WODA GRUNTOWA

| | |
|-------|---|
| ▼0,82 | - ustabilizowany poziom wody gruntowej (głębokość w m p.p.t.) |
| ▽1,60 | - nawiercony poziom wody gruntowej (głębokość w m p.p.t.) |
| | - grunt nawodniony |
| 1,50 | - sączenie wody (głębokość w m p.p.t.) |
| S | - otwór suchy |

OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ

| | |
|------|--|
| SLVT | - rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą: |
| SLVT | - sonda udarowo-obrotowa |
| SC | - sonda ciężka wbijana |
| DPL | - sonda dynamiczna lekka |
| ■ | - miejsce ścięcia gruntu w trakcie sondowania |

OZNACZENIE STANU GRUNTU

| | |
|---------|-------------------------|
| Id=0,50 | - stopień zagęszczenia |
| Il=0,25 | - stopień plastyczności |

INNE OZNACZENIA UŻYTE NA PRZEKROJACH

| | |
|-------|--|
| Ilc | - numer warstwy geotechnicznej |
| — | - granica pomiędzy warstwami geotechnicznymi |
| — | - granica litologiczno-stratygraficzna |
| obiek | - rzut obiektu na przekrój |

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

| | | | | | | | |
|------|------------------|--------|-------------------|------|--------------|------|------------------|
| Sa | - piasek | sasiCl | - glina ilasta | siCl | - ił pylasty | saCl | - ił piaszczysty |
| clSa | - piasek ilasty | sacLSi | - glina pylasta | clSi | - pył ilasty | Cl | - ił |
| siSa | - piasek pylasty | saSi | - pył piaszczysty | Si | - pył | | |

FRAKCJE GRUNTU

| | | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|----------------|------|
| f _i 0,002 | f _π 0,050 | f _p 2,0 | f _z 40,0 | f _k | [mm] |
| f _i 0,002 | f _π 0,063 | f _p 2,0 | f _z 63,0 | f _k | [mm] |
| (Cl) | (Si) | (Sa) | (Cr) | (Co-Bo) | |

STAN GRUNTU

1. Zagęszczenie gruntów niespoistych

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|
| Id | 0 | In | 0,33 | szg | 0,67 | zg | 0,80 | bzg | 1,00 | [-] | |
| | 0 | bln | 15 | In | 35 | szg | 65 | zg | 85 | bzg | 100 |

| | | | |
|-----|----------------------|----------------|-----------------------|
| bln | - bardzo luźny | f _i | - frakcja ilasta |
| In | - luźny | f _π | - frakcja pylasta |
| szg | - średniozagęszczony | f _p | - frakcja piaszczysta |
| zg | - zagęszczony | f _z | - frakcja żwirowa |
| bzg | - bardzo zagęszczony | f _k | - frakcja kamienista |

2. Konsystencja gruntów spoistych

| | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|--------------------|------|
| zw | pzw | tpl | pl | mpl | pł | |
| Il | 0,00 | 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | [mm] |
| bzw/zw | tpl | pl | mpl | pł | Ilc | |
| Ws | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0,25 | Ws | |
| Wp | | | | | Wp | |
| | | | | | Wl | |
| | | | | | Sr | |
| | | | | | 1,00 | |
| | | | | | w(w _n) | |
| | | | | | 0,00 | |

| | | | |
|-----|--------------------|-----|-------------------------|
| bzw | - bardzo zwarty | Sr | - stopień wilgotności |
| zw | - zwarty | Ilc | - wskaźnik konsystencji |
| pzw | - półzwarty | Id | - stopień zagęszczenia |
| tpl | - twardoplastyczny | Il | - stopień plastyczności |
| pl | - plastyczny | Ws | - granica skurczu |
| mpl | - miękkoplastyczny | Wp | - granica plastyczności |
| pł | - płynny | Wl | - granica płynności |



TABELA Z UOGÓLNIONYMI PARAMETRAMI GEOTECHNICZNYMI

POZNAŃ, Al. Solidarności, pow. m. Poznań - działki nr 18/3, 18/4 i 18/9
 TEMAT: Budowa instalacji fotowoltaicznej

nr arch. G-1672

PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020

wartość charakterystyczna $\chi^{(n)}$

współczynnik materiałowy γ_m

wartość obliczeniowa $\chi^{(r)}$

grunt niespoisty



wartość ustalona na podstawie normy

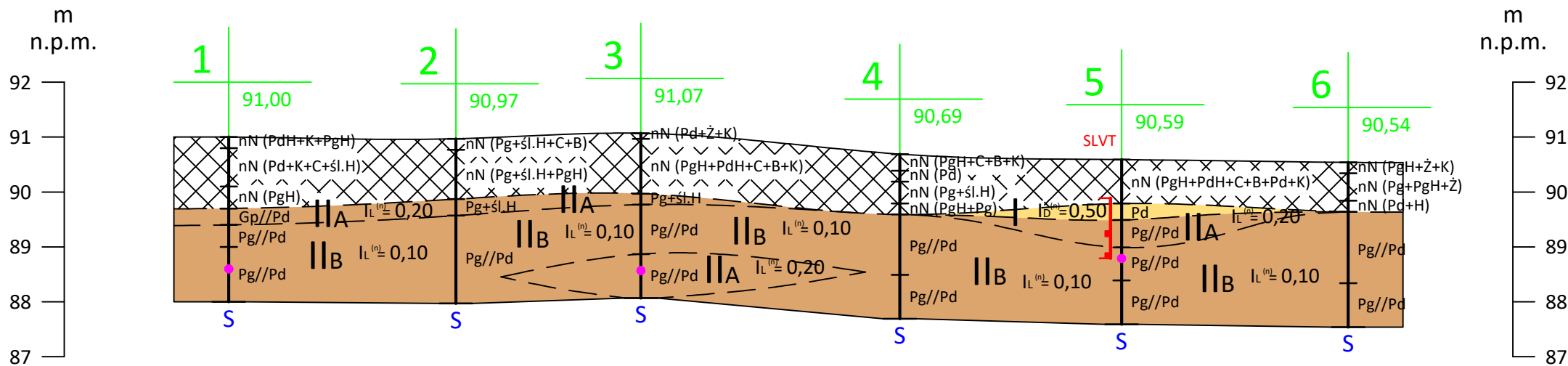
wartość ustalona laboratoryjnie

wartość ustalona w terenie

wartość z materiałów archiwalnych

| warstwa geotechniczna | symbol gruntu wg PN-81/B-03020 | symbol geologicznej konsolidacji gruntu | stan gruntu | | wilgotność naturalna W_n | gęstość objętościowa ρ | spójność C_u | kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u | edometryczny moduł ścisłości | | moduł odkształcenia | | wytrzymałość na ścinanie SLVT | | zawartość części organicznych I_{om} |
|-----------------------|--------------------------------|---|----------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------------------|------------------------------|---------|---------------------|----------|-------------------------------|----------------|--|
| | | | stopień zagęszczenia | stopień plastyczności | | | | | pierwotnej | wtórnej | pierwotnego | wtórnego | $\tau_{fmax.}$ | $\tau_{fmin.}$ | |
| | | | I_D | I_L | [%] | [t*m ³] | [kPa] | [°] | $M_o^{(n)}$ | M | $E_o^{(n)}$ | E | [kPa] | [kPa] | [%] |
| I | Pd | | 0,50* | | 16,0 | 1,75 | | 30,4 | 61900 | | 46200 | | | | |
| | | | 0,9 | | 1,1 | 0,9 | | 0,9 | | | | | | | |
| | | | | | | 1,58 | | 27,4 | | | | | | | |
| IIA | Pg//Pd Pg+śl.H Gp//Pd | B | 0,20* | | 12,3 | 2,15 | 31,5 | 18,3 | 36950 | | 28050 | | * | | |
| | | | 1,1 | | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | | | | 109 | | |
| | | | | | | 1,93 | 28,3 | 16,5 | | | | | | | |
| IIB | Pg//Pd | B | 0,10* | | 12,1 | 2,15 | 35,5 | 20,1 | 48100 | | 36550 | | * | | |
| | | | 1,1 | | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | | | | 146 | | |
| | | | | | | 1,93 | 31,9 | 18,1 | | | | | | | |

I.



| | | | | |
|--------------------|--|------------|---|------------|
| Obiekt | POZNAŃ, Al. Solidarności, pow. m. Poznań - działki nr 18/3, 18/4 i 18/9 Budowa instalacji fotowoltaicznej | | | |
| Rodzaj opracowania | Opinia geotechniczna wraz z Dokumentacją badań podłoża gruntowego | | | |
| Treść | Przekrój geotechniczny I | | | |
| Opracował | mgr Sebastian Leszczyński | Data | Skala | Nr archiw. |
| | <i>S. Leszczyński</i> | 08.2023 r. | 1: $\frac{100 \text{ pion.}}{500 \text{ poz.}}$ | G-1672 |



KARTY OTWORÓW BADAWCZYCH

Zał. nr 6.1

Obiekt: POZNAŃ, Al. Solidarności, pow. m. Poznań - działki nr 18/3, 18/4 i 18/9
Budowa instalacji fotowoltaicznej

Nr Archiw. G-1672

Opracował: mgr Sebastian Leszczyński

Podpis:

Data wykonania otworu: 29.08.2023 r.

| Rodzaj wiercenia | Głębokość zwiarcia wody gruntowej | Głębokość poboru próby gruntu | Skala pionowa | Profil litologiczny | Przelot | Opis makroskopowy | | | | | Zawartość CaCO ₃ | Numer warstwy geotechnicznej | Stratygrafia |
|---|--------------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------|---------|--|--|-------------|-----------------|-------|-----------------------------|---------------------------------|--------------|
| | | | | | | Rodzaj gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | Ilość wateczków | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Otwór nr: 1 Rzędna [m n.p.m.]: 91,00 | | | | | | | | | | | | | |
| Mechaniczne, świdrowany spiralny Ø100mm | sucho wody brak | 2,4 | | nN (PdH+K+PgH) | 0,2 | nasyp z piasku dr. próch., kamieni i piasku glin. próch.; c.-sz. | w | - | - | - | nN | CZWARTORZĘD - Q | |
| | | | | nN (Pd+K+C+śl.H) | | nasyp z piasku drobnego, kamieni i gruzu ceglanego ze śladami humusu; szarozółty | w | - | - | - | nN | | |
| | | | | nN (PgH) | | 0,9 | nasyp z piasku gliniastego próchnicznego; ciemno-szary | w | - | - | - | | nN |
| | | | | Gp//Pd | | 1,3 | glina piaszczysta z przew. piasku drobnego; brązowa | w | tpl | 1/2/1 | - | | IIA |
| | | | | Pg//Pd | | 1,6 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; jasno-brązowy | w | tpl | nw | - | | IIB |
| | | | | Pg//Pd | | 2,0 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; jasno-brązowy | w | tpl | 0/1/0 | III | | IIB |
| | | | | Pg//Pd | | 2,5 | | | | | | | |
| Otwór nr: 2 Rzędna [m n.p.m.]: 90,97 | | | | | | | | | | | | | |
| Mechaniczne, świdrowany spiralny Ø100mm | sucho wody brak | 2,4 | | nN (Pg+śl.H+C+B) | 0,2 | nasyp z piasku glin. ze śl. humusu i gruzu cel. i bet.; sz.br. | w | - | - | - | nN | CZWARTORZĘD - Q | |
| | | | | nN (Pg+śl.H+PgH) | | nasyp z piasku gliniastego ze śladami humusu i piasku gliniastego próchnicznego; szarobrązowy | w | - | - | - | nN | | |
| | | | | Pg+śl.H | | 1,1 | piasek gliniasty ze śladami humusu; brązowy | w | tpl | nw | - | | IIA |
| | | | | Pg//Pd | | 1,4 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; brązowy | w | tpl | 1/0/0 | - | | IIB |
| | | | | Pg//Pd | | 2,0 | | | | | | | |
| | | | | Pg//Pd | | 2,5 | | | | | | | |
| | | | | Pg//Pd | | 3,0 | | | | | | | |
| Otwór nr: 3 Rzędna [m n.p.m.]: 91,07 | | | | | | | | | | | | | |
| Mechaniczne, świdrowany spiralny Ø100mm | sucho wody brak | 2,5 | | nN (Pd+Ż+K) | 0,1 | nasyp z piasku drobnego, żwiru i kamieni; szarozółty | w | - | - | - | nN | CZWARTORZĘD - Q | |
| | | | | nN (PgH+PdH+C+B+K) | | nasyp z piasku gliniastego próchnicznego, piasku drobnego próchnicznego, gruzu ceglanego, betonowego i kamieni; ciemno-szary | w | - | - | - | nN | | |
| | | | | Pg+śl.H | | 1,1 | piasek gliniasty ze śladami humusu; brązowy | w | tpl | nw | - | | IIA |
| | | | | Pg//Pd | | 1,3 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; jasno-brązowy | w | tpl | 0/1/0 | - | | IIB |
| | | | | Pg//Pd | | 2,0 | | | | | | | |
| | | | | Pg//Pd | | 2,5 | | | | | | | |
| | | | | Pg//Pd | | 3,0 | | | | | | | |

KARTY OTWORÓW BADAWCZYCH

Załącznik nr 6.2

Obiekt: POZNAŃ, Al. Solidarności, pow. m. Poznań - działki nr 18/3, 18/4 i 18/9
Budowa instalacji fotowoltaicznej

Nr Archiw. G-1672

Opracował: mgr Sebastian Leszczyński

Podpis:

S. Lempińska

Data wykonania otworu: 29.08.2023 r.

| Rodzaj wiercenia | Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.] | Głębokość poboru próby gruntu [m p.p.t.] | Skala pionowa [m] | Profil litologiczny | Przelot [m] | Opis makroskopowy | | | | | Zawartość CaCO ₃ | Numer warstwy geotechnicznej | Stratygrafia |
|-------------------------------------|--|---|--|---------------------|----------------|---|------------|-------------|-----------------|-----|-----------------------------|------------------------------|--------------|
| | | | | | | Rodzaj gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | Ilość wateczków | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Otwór nr: 4Rzędna [m n.p.m.]: 90,69 | | | | | | | | | | | | | |
| sucho wody brak | | | 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 | | | nasyp z piasku gliniastego próchnicznego, gruzu ceglanego, betonowego i kamieni; ciemno-szary | w | - | - | - | nN | CZWARTORZĘD - Q | |
| | | | | | 0,3 | nasyp z piasku drobnego; żółty | w | - | - | - | nN | | |
| | | | | | 0,5 | nasyp z piasku gliniastego; brązowy | w | - | - | - | nN | | |
| | | | | | 0,9 | nasyp z piasku gliniastego próch. i piasku gliniaste; c.-br.sz. | w | - | - | - | nN | | |
| | | | | | 1,1 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; brązowy | w | tpl | 0/1/0 | - | II _B | | |
| | | | | | 2,2 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; jasno-brązowy | w | tpl | 1/0/0 | - | II _B | | |
| | | | | | 3,0 | | | | | | | | |
| Otwór nr: 5Rzędna [m n.p.m.]: 90,59 | | | | | | | | | | | | | |
| sucho wody brak | 1,8 | | 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 | | | nasyp z piasku gliniastego próchnicznego, piasku drobnego próchnicznego, gruzu ceglanego, betonowego, piasku drobnego i kamieni; ciemno-szary | w | - | - | - | nN | CZWARTORZĘD - Q | |
| | | | | | 0,8 | piasek drobny; szarożółty | w | szg | - | - | I | | |
| | | | | | 1,1 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; brązowy | w | tpl | 1/0/1 | - | II _A | | |
| | | | | | 1,6 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; brązowy | w | tpl | 1/0/0 | III | II _B | | |
| | | | | | 2,2 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; jasno-brązowy | w | tpl | nw | - | II _B | | |
| | | | | | 3,0 | | | | | | | | |
| Otwór nr: 6Rzędna [m n.p.m.]: 90,54 | | | | | | | | | | | | | |
| sucho wody brak | | | 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 | | | nasyp z piasku gliniastego próch., żwiru i kamieni; c.-szary | w | - | - | - | nN | CZWARTORZĘD - Q | |
| | | | | | 0,2 | nasyp z piasku gliniastego, piasku gliniastego próchnicznego i żwiru; ciemno-brązowoszary | w | - | - | - | nN | | |
| | | | | | 0,7 | nasyp z piasku drobnego i humusu; szarożółty | w | - | - | - | nN | | |
| | | | | | 0,9 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; brązowy | w | tpl | 0/1/0 | - | II _B | | |
| | | | | | 2,2 | piasek gliniasty z przew. piasku drobnego; brązowy | w | tpl | nw | - | II _B | | |
| | | | | | 3,0 | | | | | | | | |



WYNIKI BADAŃ SONDA UDAROWO - OBROTOWĄ SLVT

Załącznik nr 7

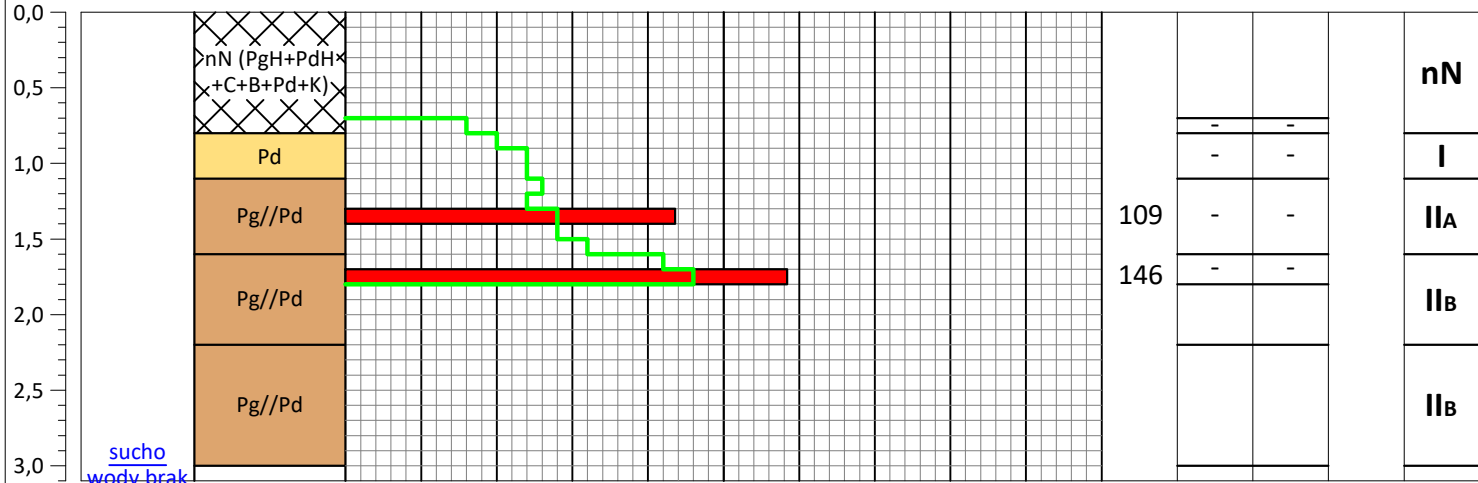
Obiekt: POZNAŃ, Al. Solidarności, pow. m. Poznań - działki nr 18/3, 18/4 i 18/9
Budowa instalacji fotowoltaicznej

Nr Archiw. G-1672
Opracował: mgr Sebastian Leszczyński
Podpis: *S. Leszczyński*

Data wykonania sondowania: 29.08.2023 r.

| Głębokość [m p.p.t.] | Głębokość zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t.] | Profil litologiczny | Wytrzymałość gruntu na ścinanie τ_{\max} . [kPa] | | | | | | | | | Interpretacja | | | | Numer warstwy geotechnicznej |
|-------------------------|--|------------------------|---|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------|----------|-------|--|---------------------------------|
| | | | Ilość uderzeń na 10 cm wbicia sondy | | | | | | | | | τ_{\max} . [kPa] | N_{10} | I_D | | |
| | | | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | | | | | |
| | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sonda przy otworze nr: 5



ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

OPRACOWAŁ: M. KASPRZAK
ZESTAWIŁ: M. KASPRZAK

TEMAT: POZNAŃ, Al. Solidarności, pow. m. Poznań - działki nr 18/3, 18/4 i 18/9 – Budowa instalacji fotowoltaicznej

NR ARCH. G-1672

[illegible]