# OPINIA GEOTECHNICZNA
## Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

| | |
|---|---|
| zadanie: | **Retencja wody na siedliskach wilgotnych na terenie Nadleśnictwa Woziwoda** |
| zleceniodawca: | **Pracownia Przyrodnicza NATURA<br>Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno** |
| teren wierceń: | **Nadleśnictwo Woziwoda** |
| powiat: | **tucholski** |
| gmina: | **Tuchola** |
| dz. oddziału | **26; 33; 48; 64; 84; 109; 131; 155; 156; 181; 270** |
| województwo: | **Kujawsko-pomorskie** |

dokumentował i opracował:

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA**
**JACEK ŚWIST**
**ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3**
**64-800 Chodzież**
**e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com**
**tel. 606 198 507**

***CHODZIEŻ 2022***

# SPIS TREŚCI:


| | | strona |
|---|---|---|
| **I** | Wstęp | 3 |
| **II** | Środowisko geograficzne | 5 |
| **III** | Budowa geologiczna | 8 |
| **IV** | Warunki hydrogeologiczne | 9 |
| **V** | Geotechniczna charakterystyka gruntów | 10 |
| **VI** | Ocena warunków geologiczno – inżynierskich | 13 |
| **VII** | Wnioski i zalecenia | 13 |
| **VIII** | Projekt geotechniczny | 17 |


# ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:


| | załącznik |
|---|---|
| Mapa dokumentacyjna w skali 1:500<br>z przekrojami i profilami geotechnicznymi 1:100/500 | 1 - 10 |

# I Wstęp

Opinia geotechniczna ma za zadanie określenie parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego oraz warunków posadowienia obiektu w poziomie i poniżej posadowienia fundamentów w miejscu planowanej budowy urządzeń wodnych. Planowana inwestycja zlokalizowana jest na oddziałach leśnych nr **26; 33; 48; 64; 84; 109; 131; 155; 156; 181; 270 Nadleśnictwa Woziwoda,** powiat **tucholski,** gmina **Tuchola**.

Określone parametry geotechniczne podłoża gruntowego służą do prawidłowego zaprojektowania i posadowienia fundamentów obiektu w zależności od stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych, jak również wykonawstwa i prawidłowej późniejszej eksploatacji.

***Niniejszą opnie wykonano zgodnie z:***

- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U 2012.463 z dnia 2012.04.27),
- Art. 3 ust. 7 ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011r. (Dz. U. 2021.1420 t.j. z dnia 2021.08.05),
- Art. 34 ust. 3, pkt. 3 pkt. d ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. 2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20),
- Norma PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Badania polowe.
- Norma PN-B - 02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- Norma PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne - zasady ogólne,
- Norma PN - EN 1997-1:2008 Geotechnika. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

***Inwestor:***

**Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska**
**Nakielno 52**
**78-642 Strączno**

***Etap:***

**projekt techniczny**

***Prace geodezyjne***

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o prostolinijne bazy pomiarowe istniejące w terenie (granice podziału geodezyjnego) na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 500. Rzędne wysokościowe otworów zostały odczytane z mapy na podstawie interpolacji cięcia warstwicowego i pikiet wysokościowych odczytanych z mapy. Są to wartości obarczone błędem w granicach ± 0,2m. Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych wraz z ich rzędnymi naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1:500
( załącznik nr 1 - 10)

***Wiercenia i sondowania***

W dniu **12 – 15 kwietnia 2021 r**. w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu i uzgodnieniami ze Zleceniodawcą zgodnie z **PN-EN 1997-2:2009**, przy pomocy zestawów ręcznych metodą okrętną z zastosowaniem świdrów okienkowych, dwunożowych o średnicy 64 mm oraz spiralnych o średnicy 50 mm wykonano:

- **23** otwory wiertnicze o średnicy Ø 64mm w zakresie głębokości maksymalnie do **4,0 m** (głębokość wiercenia – strop gruntów nośnych + 1 m),
- **12** sondowania dynamiczne w zakresie występowania gruntów niespoistych i nasypowych.

Łącznie odwiercono **96,0 m** oraz przesondowano **36,9 m** profilu geologicznego w zakresie utworów niespoistych oraz nasypowych.

Lokalizacja, ilość oraz głębokość wykonanych otworów zostały dobrane do wielkości projektowanej inwestycji - szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na załączniku nr 1-10 mapa dokumentacyjna.

***Badania polowe i opróbowanie wyrobisk***

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra, obserwacje występowania wody gruntowej zgodnie z **PN-EN 1997-2:2009** oraz pobrano kontrolne próby o naturalnym uziarnieniu (NU) z gruntów sypkich i naturalnej wilgotności (NW) oraz nienaruszonej strukturze (NNS) z gruntów spoistych.

Po zakończeniu wierceń, stabilizacji i pomiarze zwierciadła wody gruntowej, otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Prace terenowe przeprowadzone zostały pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

Lokalizację wykonanych otworów badawczych przedstawiono w formie graficznej na mapie dokumentacyjnej - załącznik nr 1 - 10.

***Prace kameralne***

Prace kameralne związane z opracowaniem dokumentacji obejmują:

- analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych,
- rozpoznanie przestrzenne układu warstw geologicznych podłoża,
- opracowanie graficzne tych wyników w formie mapy, metryk otworów geologicznych, kart wyników sondowań dynamicznych, przekrojów geotechnicznych,
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw metodą A i B wg normy **PN - EN 1997-1:2008**,
- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geotechnicznych, wnioskami i zaleceniami.

# II Środowisko geograficzne

***Topografia***

Teren badań położony na terenie Nadleśnictwa Woziwoda – oddziały leśne nr 26; 33; 48; 64; 84; 109; 131; 155; 156; 181; 270.

*rys. 1 Mapa topograficzna (czerwona strzałka - teren badań)*

***Zagospodarowanie terenu***

Teren badań to tereny leśne Nadleśnictwa Woziwoda, tereny podmokłe.

***Geomorfologia***

Według podziału Kondrackiego na regiony fizycznogeograficzne gmina Śliwice znajduje się w obrębie jednego mezoregionu – Bory Tucholskie, który stanowi północno-wschodnią część Pojezierza Południowopomorskiego.

***Hipsometria***

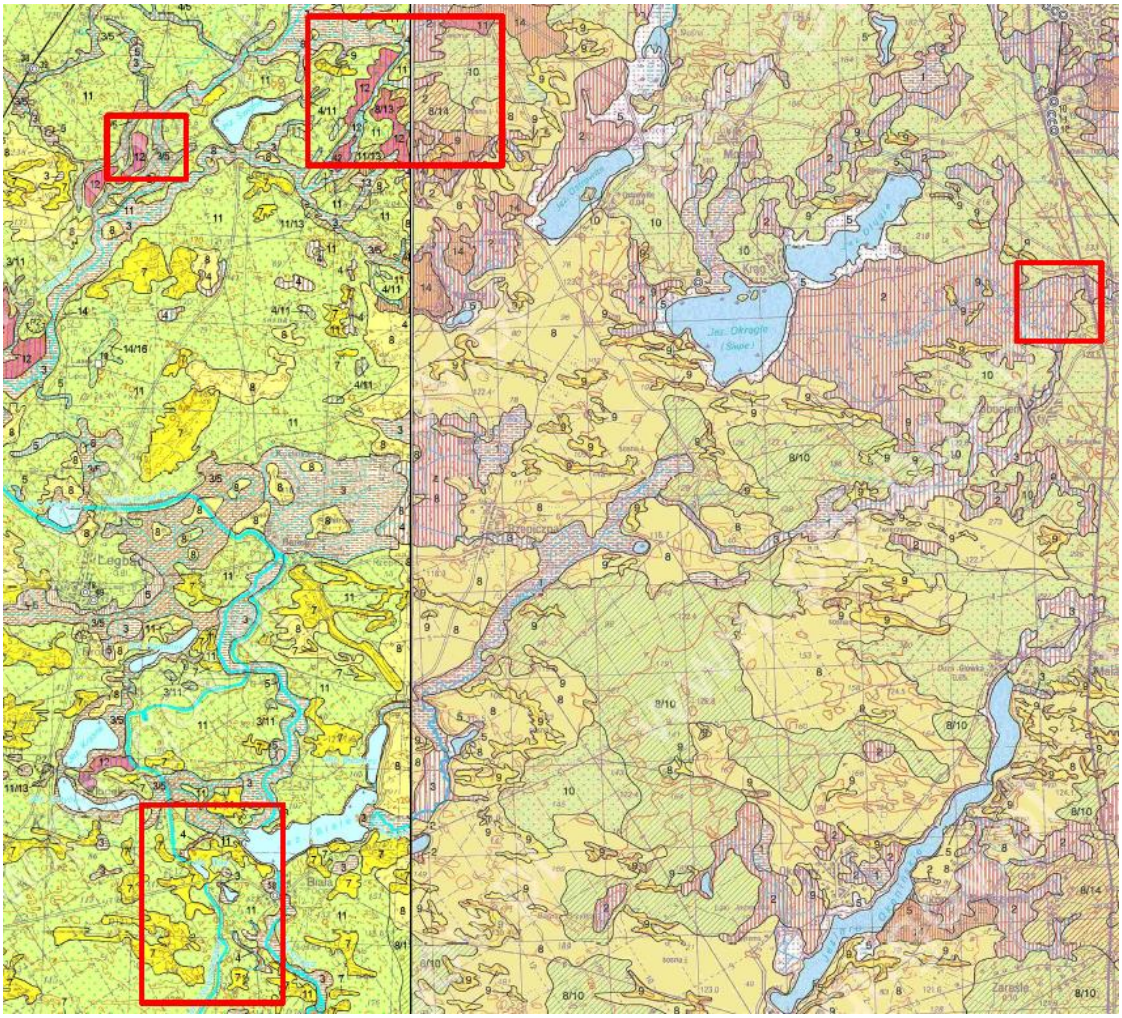
Rzędne terenu w miejscach wykonanych badań wahają się od 111,70 m do 125,0 m. na podstawie rzędnych odczytanych z mapy do celów projektowych w skali 1:500.

***Hydrografia***

Miejsca wierceń to tereny podmokłe, dna cieków na których zostaną zlokalizowane urządzenia wodne służące do retencji wody powierzchniowej.

***Geologia***

Poniżej przedstawiono fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski – arkusz Czersk (165) oraz Łąg (166) z legendą:



| | | |
|---|---|---|
| 3 | $_{t}Q_{h}$ | Torfy: |
| 3/5 | | na piaskach rzecznych |
| 3/11 | | na piaskach i żwirach wodnolodowcowych |
| 3/13 | | na glinach zwałowych |
| 3 | $_{n}^{f}Q_{h}$ | **Namuły den dolinnych** |
| 4 | $_{n}Q_{h}$ | Namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych: |
| 4/5 | | na piaskach rzecznych |
| 4/6 | | na piaskach i mułkach jeziornych |
| 4/11 | | na piaskach i żwirach wodnolodowcowych |
| 11 | $_{pż2}^{fg}Q_{p}^{B3\,4}$ | Piaski i żwiry wodnolodowcowe: |
| 11/13 | | na glinach zwałowych |
| 11/15 | | na mułkach zastoiskowych |

*rys. 2 Fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (czerwona prostokąt - teren badań)*

# III Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **4,0m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceniodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

*Osady czwartorzędowe holoceńskie – grunty organiczne*
reprezentowane są przez:

- **torf i namuł (T+Nm)** torf rozłożony barwy czarnej, zapiaszczony, wilgotny, miękko plastyczny, miejscami słabo rozłożony z widocznymi fragmentami roślin.

.

*Osady czwartorzędowe plejstoceńskie – utwory niespoiste*
reprezentowane są przez:

- **piaski drobnoziarniste (Pd)**, średnio zagęszczone, akumulacji zastoiskowej, jasno szare i błękitne, oraz akumulacji deluwialnej barwy brązowej, w stanie nawodnionym, miejscami z wkładkami piasków średnioziarnistych i pospółek.

*Osady czwartorzędowe holoceńskie – grunty antropogeniczne*
reprezentowane są przez:

- **nasyp budowlany (NB)** złożone z mieszaniny piasków różnoziarnistych, tworzy nasyp drogowy.

*Osady czwartorzędowe plejstoceńskie – utwory spoiste*
reprezentowane są przez:

- **glina piaszczysta (Gp)** mineralna, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczna, spoista, barwy brązowej.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym - przekrojach geotechnicznych załączniki 1 - 10.

# IV Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 9,0 m ppt. stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci swobodnej w utworach piaszczystych oraz gruntach organicznych.

Poniżej w tabeli przedstawiono zestawienie wyników pomiarów:

| Numer otworu | Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej | |
|---|---|---|
| | m [ppt.] | m n.p.m. |
| 1 | +0,20 | 112,00 |
| 2 | +0,20 | 112,50 |
| 3 | +0,20 | 112,70 |
| 4 | 0,10 | 112,00 |
| 5 | 0,00 | 111,70 |
| 6 | 0,00 | 110,60 |
| 7 | +0,20 | 109,40 |
| 8 | +0,20 | 108,60 |
| 9 | +0,30 | 112,30 |
| 10 | 0,10 | 111,90 |
| 11 | +0,25 | 121,65 |
| 12 | 0,60 | 111,75 |
| 13 | 0,70 | 111,85 |
| 14 | 1,15 | 111,75 |
| 15 | 0,50 | 112,50 |
| 16 | +0,10 | 111,90 |
| 17 | 0,60 | 112,50 |
| 18 | +0,10 | 113,40 |
| 19 | +0,10 | 114,10 |
| 20 | +0,10 | 115,00 |
| 21 | 0,00 | 118,65 |
| 22 | 0,50 | 119,70 |
| 23 | +0,10 | 125,10 |

Stan ten odnosi się do okresu badań. Po wiosennych roztopach pokrywy śnieżnej oraz długotrwałych i intensywnych opadach deszczu lub okresach suchych hydrologicznie poziom zalegania wody gruntowej może ulegać wahaniom (0,3 - 0,5 m).

# V Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty budowlane występujące na dokumentowanym terenie, należą zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** do mineralnych nieskalistych rodzimych niespoistych.

Grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne różniące się genezą, litologią, rodzajem i stanem oraz przestrzenną zmiennością zalegania. Wartość parametru wiodącego stopień zagęszczenia $\mathbf{I_D^{(n)}}$ oraz wskaźnik zagęszczenia $\mathbf{I_S^{(n)}}$ oznaczono na podstawie wyników sondowań dynamicznych sondą DPL-10 oraz metodą **C**), $\mathbf{I_L^{(n)}}$ - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową oraz penetrometrem tłoczkowym T171 na próbkach NNS). . Inne niezbędne parametry (Wn, q, $\varphi$, C, Mo) ustalono metodą **B** z tabel i wykresów zależności podanych w normie
**PN-EN 1997-1:2008** oraz literaturze Z. Wiłun –“ Zarys geotechniki ”.

***Na dokumentowanym obszarze wydzielono cztery warstw gruntów*:**

**<u>WARSTWA I</u> - grunty niebudowlane**

- **torf (T) + namuł (Nm)** należą do grupy gruntów młodych, nieskonsolidowanych, organicznych charakteryzujących się bardzo dużą wilgotnością (100-2200%), małą wytrzymałością na ścinanie (Φ=0÷10º i c=2÷20kPa) oraz dużą ściśliwością (Mo=0,2÷0,5MPa). Grunty nie nadają sie do bezpośredniego fundamentowania na nich budowli inżynierskich i należy go usunąć a następnie wykorzystać do mikroniwelacji terenu po budowie.

**WARSTWA II - grunty nośne**

- **piaski drobnoziarniste (Pd)** średnio zagęszczone, dominującą frakcją są piaski drobnoziarniste, mało wilgotne, wilgotne, nawodnione, w warstwie wyróżniono dwie podgrupy różniące się stopniem zagęszczenia $I_D^{(n)}$:

  - **warstwa IIa** mało wilgotne i wilgotne, grunty rodzime nośne średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ = 0,41

| NUMER WARSTWY | IIa | | |
|---|---|---|---|
| LITOLOGIA | Pd//Ps | | |
| WILGOTNOŚĆ GRUNTU | nawodnione | | |
| PARAMETR WIODĄCY | $ID^{(n)}$ = 0,41 - grunty średnio zagęszczone | | |
| | | | |
| | mało wilgotne | wilgotne | **nawodnione** |
| **PARAMETRY GEOTECHNICZNE** | wartość | | |
| gęstość właściwa $\rho_S$ [t/m$^3$] | 2,65 | 2,65 | 2,65 |
| gęstość objętościowa $\rho$ [t/m$^3$] | 1,65 | 1,75 | 1,90 |
| wilgotność naturalna $w_n$ [%] | 6 | 16 | 24 |
| kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [°] | 30,0 | 30,0 | 30,0 |
| stopień zagęszczenia gruntu $ID^{(n)}$ | 0,41 | 0,41 | 0,41 |
| moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa] | 39007 | 39007 | 39007 |
| enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa] | 52241 | 52241 | 52241 |
| enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa] | 65302 | 65302 | 65302 |
| Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa] | | $q_{dop}$ = 175 kPa | |

  - **warstwa IIb** wilgotne i nawodnione, grunty rodzime nośne średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}$ = 0,45

| NUMER WARSTWY | IIb | | |
|---|---|---|---|
| LITOLOGIA | Pd | | |
| WILGOTNOŚĆ GRUNTU | nawodnione | | |
| PARAMETR WIODĄCY | $ID^{(n)}$ = 0,45 - grunty średnio zagęszczone | | |
| | | | |
| | mało wilgotne | wilgotne | **nawodnione** |
| **PARAMETRY GEOTECHNICZNE** | wartość | | |
| gęstość właściwa $\rho_S$ [t/m$^3$] | 2,65 | 2,65 | 2,65 |
| gęstość objętościowa $\rho$ [t/m$^3$] | 1,65 | 1,75 | 1,90 |
| wilgotność naturalna $w_n$ [%] | 6 | 16 | 24 |
| kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [°] | 30,2 | 30,2 | 30,2 |
| stopień zagęszczenia gruntu $ID^{(n)}$ | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa] | 42080 | 42080 | 42080 |
| enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa] | 56357 | 56357 | 56357 |
| enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa] | 70446 | 70446 | 70446 |
| Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa] | | $q_{dop}$ = 185 kPa | |

**WARSTWA III - grunty budowlane**

- **nasypy budowlane (NB)** które zakwalifikowano do nasypów budowlanych ze względu na wskaźnik zagęszczenia (uogólniony) $I_S^{(n)}$ = 0,98 który spełnia warunek polskiej normy **PN-B-06050: 1999.** Nasyp został wybudowany jako droga łącząca dwa brzegi niecki wypełnionej torfami (wiercenie obok dało wyniki 9,0 m warstwy torfów i nie osiągnięto spągu warstwy) w miejscowości Twarożnica.

**WARSTWA IV - grunty nośne**

- **glina piaszczysta (Gp)** wilgotne, oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)}$ = 0,32

➢ **warstwa IV (Gp)** o stopniu plastyczności $I_L^{(n)}$ = 0,32

| NUMER WARSTWY | IV | |
|---|---|---|
| LITOLOGIA | Gp | |
| TYP KONSOLIDACJI | B | |
| PARAMETR WIODĄCY | $I_L^{(n)}$ = 0,37 - plastyczny | |
| | | |
| **PARAMETRY GEOTECHNICZNE** | wartość | jednostka |
| gęstość właściwa $\rho_S$ | 2,67 | t/m$^3$ |
| gęstość objętościowa $\rho$ | 2,10 | t/m$^3$ |
| wilgotność naturalna $w_n$ | 17 | % |
| kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ | 16,0 | st. |
| stopień plastyczności gruntu $IL^{(n)}$ | 0,32 | - |
| Spójność gruntu $c_u(n)$ | 27,33 | kPa |
| moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ | 21276 | kPa |
| enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ | 27995 | kPa |
| enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ | 37317 | kPa |
| Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa] | qdop = 155 kPa | |

# VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu miejscu planowanej budowy od powierzchni terenu zalegają znacznej miąższości warstwa gruntów organicznych, wykształcona w postaci torfu i namułu, które zdeponowane są na gruntach piaszczystych - piaskach drobnoziarnistych. W miejscowości Twarożnica trzy otwory zostały wskazane na nasypie tworzącym drogę, która łączy dwa brzegi nieci wypełnionej torfami (wierceniem poza nasypem do 9,0 m ppt. stwierdzono torfy których spągu nie przewiercono). Na terenie oddziału nr 64 stwierdzono występowanie w podłożu glin spoistych, których wierceniami do 3,0 m ppt. spągu warstwy nie przewiercono.
   Szczegółowy układ zalegania warstw przedstawiono na mapach dokumentacyjnych z przekrojami i profilami geotechnicznymi
   - załącznik nr 1 - 10.

2. Podczas wierceń stwierdzono występowania wody powierzchniowej płynącej jaki wody gruntowej - szczegóły pomiarów zostały przedstawione w rozdziale IV Warunki hydrogeologiczne. Na etapie budowy, prac ziemnych i fundamentowych w zależności od poziomu posadowienia fundamentów oraz ich rodzaju należy przewidzieć odwodnienie wykopu.

3. Wykonane rozpoznanie budowy geologicznej podłoża ma charakter punktowy. Przekroje geotechniczne przedstawiające w niniejszym opracowaniu są interpretacją autora i przedstawiają budowę geologiczną podłoża wzdłuż linii wyznaczonych przez wskazane otwory geologiczne. Nie wyklucza się że spąg gruntów organicznych może zalegać na zmiennej głębokości.

# VII Wnioski i zalecenia

1. **Warunki geotechniczne** rozpoznanego podłoża w miejscu planowanej budowy są **złożone** – występujące w przypadku warstw gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, obejmujących mineralne grunty słabonośne, grunty organiczne i nasypy niekontrolowane, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadawiania i powyżej tego poziomu oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Ze względu na występowanie znacznej miąższości warstwy gruntów organicznych oraz płytko zalegającą wodę gruntową oraz wodę płynącą pokrywającą dno cieku.

2. **Warstwę I (torf i namuł)** należy usunąć aż do stropu gruntów nośnych lub zastosować fundamenty pośrednie.
   Posadowienie fundamentów należy się wykonać na:
   - warstwie II - piaski drobnoziarniste,
   - warstwa III - nasypy budowlane
   - warstwa IV - gliny piaszczyste

   UWAGA: w przypadku posadowienia fundamentów w poziomie gruntów spoistych (warstwa IV) należy zastosować się do zaleceń przedstawionych w punkcie nr 3 Wnioski i zalecenia.

3. W przypadku posadowienia fundamentów w poziomie gruntów spoistych (**warstwa IV**) - bardzo podatnych na zmiany wilgotności, uplastyczniających się pod wpływem zwiększonej wilgotności, zachodzi konieczność niezwykle starannego prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zapewniających zachowanie naturalnej struktury gruntu i podłoża, które będą decydować w szczególności o bezpiecznej i bezawaryjnej eksploatacji obiektów istniejących i projektowanych.

   Należy przestrzegać następujących zaleceń:
   - wykopy należy prowadzić tak aby zachować warstwę ochronną gruntu o miąższości ca 0,1m ponad projektowanym poziomem posadowienia i usunąć ją ręcznie łopatami bezpośrednio przed przystąpieniem do wylewania chudego betonu,
   - wykopy chronić przed dopływem wody opadowej oraz pochodzącej z sączeń. Wodę gromadzącą się w dnie wykopu odprowadzić drenażem do studzienki zbiorczej usytuowanej w narożach i wypompować poza obszar wykopu,
   - z dna wykopu należy usunąć wszelkie naruszone i rozmoczone partie gruntu zastępując je chudym betonem,
   - fundamenty układać na warstwie chudego betonu o grubości ca 0,10m na wyrównane dno wykopu,
   - ze względu na podatność gruntów na rozmakanie, natychmiast po wykonaniu stóp fundamentowych należy je niezwłocznie obsypać gruntem sypkim warstwami ubijanymi,
   - gniazda nasypów niebudowlanych występujące poniżej poziomu posadowienia należy wybrać i zastąpić chudym betonem,
   - roboty ziemne prowadzić w okresach suchych z dodatnimi temperaturami. Pozostawienie otworu niezabezpieczonego wykopu na okres zimowy jest niedopuszczalne. Przemarznięte lub rozmoczone ewentualnie w dnie wykopu grunty należy wybrać i zastąpić materiałem odpowiednio wytrzymałym.

4. W przypadku wymiany gruntów w miejscu występowania miąższej warstwy gruntów nienośnych, ubytek należy uzupełnić zasypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia $I_S^{(n)}$ = 0,97 zgodnie z **PN-B-06050: 1999.** Wymiana gruntu powinna być wykonana przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej, gdyż zagęszczanie gruntu w środowisku wodnym jest mało efektywne.

5. Prace ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z **PN-B-06050:1999** Geotechnika. Roboty ziemne - wymagania ogólne. Wykopy powyżej 1,0m należy wykonać w oszalowaniu.

6. Nie precyzuje się nośności gruntów, ponieważ zależy ona od wielu czynników, m.in. rodzaju i wielkości obiektu, wymiarów i kształtu fundamentów, wartości i rodzaju projektowanych obciążeń, głębokości posadowienia, stanu i rodzaju gruntów w poziomie i poniżej posadowienia w strefie oddziaływania fundamentów. Z tego względu obliczenie dopuszczalnej nośności gruntu (zgodnie z normą PN-81/B-03020) powinno być wykonane przez konstruktora na etapie projektowania obiektu i zawarte w projekcie budowlanym na podstawie parametrów geotechnicznych przedstawionych *V. Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

7. Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego przyjąć należy wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych( $\varsigma$, $\varphi_u$ i $c_u$), a wg II stanu granicznego charakterystyczne wartości $M_o^{(n)}$ podane w tabelach w rozdziale *V. Geotechniczna charakterystyka gruntów.* Podłoże gruntowe wg normy **PN-81/B-03020** na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za uwarstwione z uwagi na zaleganie w podłożu i w strefie oddziaływania fundamentów gruntów spoistych, w stanie plastycznym o zróżnicowanych parametrach wytrzymałościowych.

   Przy sprawdzeniu stanu granicznego należy stosować współczynnik korekcyjny m = 0,9 przyjęty dla uproszczonej metody obliczeń

$$q_{rs} < m \times q_f,\ q_{rs\,max} < 1{,}2m \times q_f$$

   gdzie:

   $q_{rs}$ - średnie obliczeniowe obciążenie podłoża pod fundamenty (kPa),
   $q_{rs\,max}$ - maksymalne obliczeniowe obciążenie podłoża fundamentu (kPa)

Zgodnie z punktem 3 załącznik nr 1 do normy **PN-81/B-03020**, dla prostych przypadków posadowienia, gdy mimośród obciążenia jest mniejszy niż 0,035 jednostkowy opór obliczeniowy podłoża fundamentu można obliczyć wg wzoru Z1-10:

$$q_f = (1 + 0{,}3\ B/L) \times N_c \times c_u^{(r)} + (1+1{,}5\ B/L) \times N_D \times D_{min} \times \rho_D^{(r)} \times g + (1-0{,}25\ B/L) \times N_B \times B \times \rho_B^{(r)} \times g$$

gdzie:
**B** - szerokość fundamentu [m],
**L** - długość fundamentu [m],
$\rho_D^{(r)}$ - gęstość objętościowa gruntu od najniższego naziomu [t x $m^{-3}$],
$\rho_B^{(r)}$ - gęstość objętościowa gruntu od spodu fundamentu do głębokości B,
$N_c$, $N_B$, $N_D$ - współczynniki nośności zależne od kąta tarcia wewnętrznego przyjęte z tabel Z-1 normy,
$c_u^{(r)}$ - obliczeniowa wartość spójności gruntu zalegającego bezpośrednio poniżej poziomu posadowienia [kPa ],
$D_{min}$ - głębokość posadowienia poniżej najniższego naziomu [m],
**g** - przyspieszenie ziemskie [9,81 m/$s^2$].

8. Z uwagi na stwierdzone warunki gruntowo - wodne (występowanie gruntów spoistych w stanie plastycznym oraz występujące nasypy złożone z gruntów organicznych) niezbędny jest nadzór geotechniczny podczas robót ziemnych i fundamentowych.

9. Omawiany teren zlokalizowany jest w I strefie przemarzania:
   - Hz=0,8m ppt.

   Poziom posadowienia fundamentu powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania

10. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 25.04.2012r. (Dz. U. poz. 463) pod względem stopnia skomplikowania warunków gruntowo-wodnych omawiany teren mieści się w **kategorii złożonych warunków gruntowo – wodnych**.

# VIII Projekt geotechniczny

### Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże nośne fundamentów w zależności od przyjętego poziomu posadowienia obiektów stanowić mogą rodzime nienaruszone grunty sypkie (warstwa II i III), w stanie średnio zagęszczonym o korzystnych parametrach geotechnicznych oraz grunty spoiste (warstwa IV) o średnio korzystnych parametrach geotechnicznych. W trakcie użytkowania właściwości podłoża gruntowego nie ulegną zmianie.

### Obliczeniowe parametry geotechniczne

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z podanymi w tabelach w rozdziale:
*V Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

### Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa 0,9. Zostały przedstawione w rozdziale:
*V Geotechniczna charakterystyka gruntów.*

### Określenie oddziaływań gruntu

Na przedmiotowej inwestycji występować będzie parcie i odpór gruntu na projektowane fundamenty. Do określenia oddziaływań należy użyć metod analitycznych, dotyczących parcia gruntu i odporu gruntu. Zostaną one przedstawione w projekcie budowlanym.

### Model obliczeniowy

Podłoże gruntowe w świetle normy PN-81/B-03020 na całej części terenu przeznaczonego pod zabudowę należy przyjąć za jednorodne w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów sypkich lub uwarstwione w przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia fundamentów gruntów sypkich i spoistych. Model obliczeniowy podłoża gruntowego został przedstawiony na załącznikach graficznych – na przekrojach i profilach geotechnicznych (zał. nr 1 – 10).

**Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Obliczenie nośności i osiadań zostanie wykonane w projekcie budowlanym (konstrukcja) przez konstruktora.

Wartości obciążeń powinny uwzględniać oddziaływania od:

- ciężaru własnego konstrukcji,
- obciążenia użytkowego,
- obciążenia hydrostatycznego,

**Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Danie niezbędne do zaprojektowania fundamentów zostały przedstawione w rozdziale: *V Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz na przekrojach i profilach geotechnicznych (zał. nr 1 – 10).

**Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Prace ziemne i fundamentowe związane z wykonawstwem fundamentów, należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050 i PN/B-03020, zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty.

**Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Podczas wykonywanych badań stwierdzono obecności wody gruntowej. Wg badań archiwalnych, rodzime grunty piaszczyste i spoiste zalegające w podłożu w poziomie posadowienia są nieagresywne.

Symbol środowiska E.T.1.w. – grunty stałe, wilgotne, nieagresywne.

Ocena powyższa dotyczy niezabezpieczonego betonu z cementu portlandzkiego w warunkach, jakie zakłada norma PN-80/B-01800.

**Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego**

Obiekt ze względu na warunki geotechniczne został zaklasyfikowany do **I kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych – wodnych** w przypadku posadowienia fundamentów powyżej występowania wody gruntowej i poniżej spągu warstwy nasypu. Zaleca się prowadzić obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów. Obserwacje należy prowadzić w terminach, zakresie zgodnym z Prawem budowlanym.

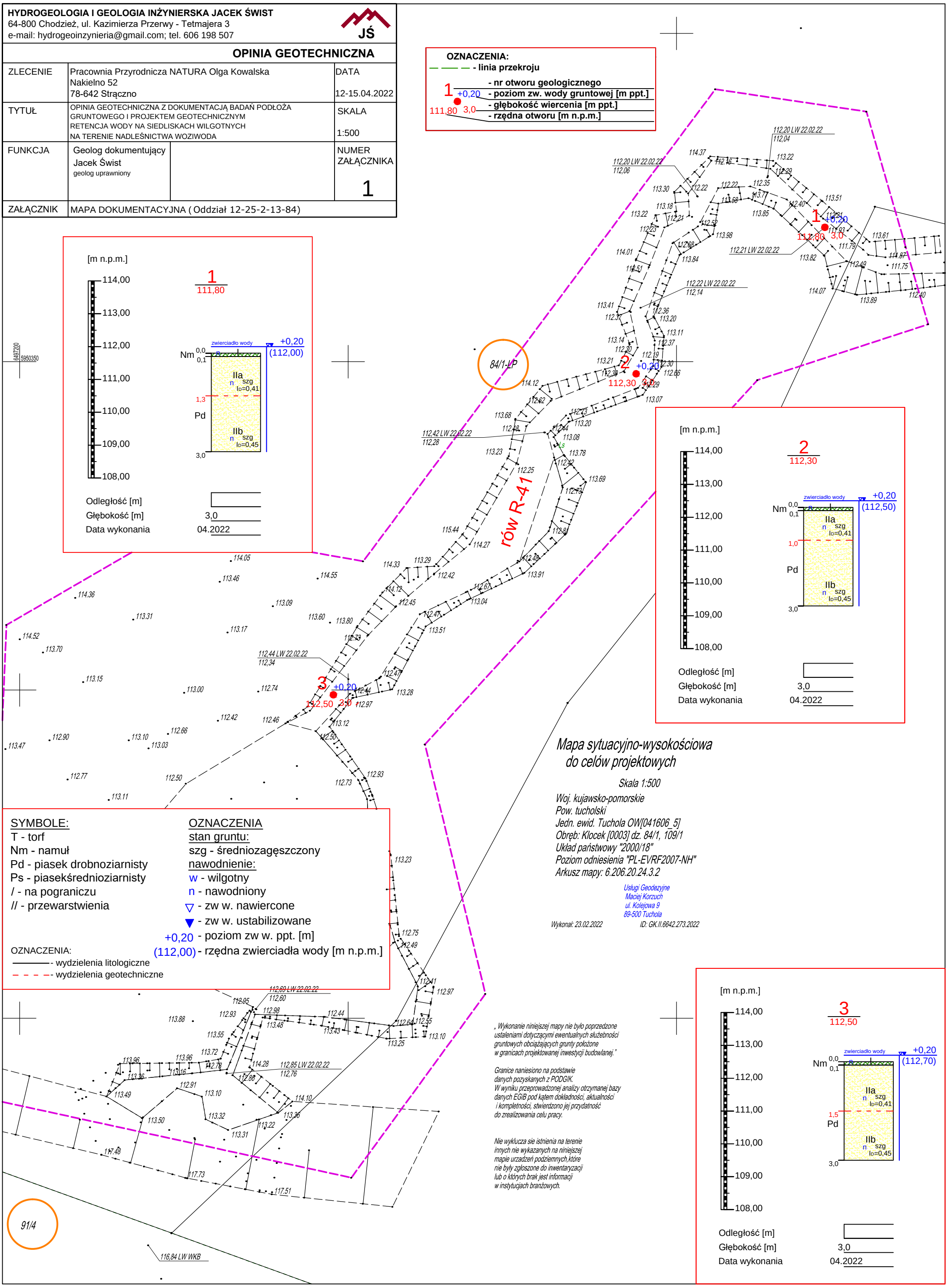
dokumentował i opracował:

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

# OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>1 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 12-25-2-13-84) | |

**OZNACZENIA:**
- - - - - **- linia przekroju**
1 **- nr otworu geologicznego**
+0,20 **- poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
3,0 **- głębokość wiercenia [m ppt.]**
111,80 **- rzędna otworu [m n.p.m.]**




SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśredniozarnisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,20 - poziom zw w. ppt. [m]
(112,00) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

OZNACZENIA:
——— - wydzielenia litologiczne
- - - - - wydzielenia geotechniczne

*Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych*

*Skala 1:500*

*Woj. kujawsko-pomorskie*
*Pow. tucholski*
*Jedn. ewid. Tuchola OW[041606_5]*
*Obręb: Klocek [0003] dz. 84/1, 109/1*
*Układ państwowy "2000/18"*
*Poziom odniesienia "PL-EVRF2007-NH"*
*Arkusz mapy: 6.206.20.24.3.2*

*Usługi Geodezyjne*
*Maciej Korzuch*
*ul. Kolejowa 9*
*89-500 Tuchola*

*Wykonał: 23.02.2022* *ID: GK.II.6642.273.2022*

*„ Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej."*

*Granice naniesiono na podstawie danych pozyskanych z PODGIK. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanej bazy danych EGiB pod kątem dokładności, aktualności i kompletności, stwierdzono jej przydatność do zrealizowania celu pracy.*

*Nie wyklucza sie istnienia na terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urzadzeń podziemnych,które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.*

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

## OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>2 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 131A) | |

**OZNACZENIA:**
- - - - - **- linia przekroju**
4 **- nr otworu geologicznego**
0,10 **- poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
112,10 3,0 **- głębokość wiercenia [m ppt.]**
**- rzędna otworu [m n.p.m.]**

SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśrednioziarnisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA:
——— - wydzielenia litologiczne
– – – – - wydzielenia geotechniczne

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,20 - poziom zw w. ppt. [m]
(112,00) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

*Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych*

*Skala 1:500*

*Woj. kujawsko-pomorskie*
*Pow. tucholski*
*Jedn. ewid. Tuchola OW [041606_5]*
*Obręb: Klocek [0003] dz. 131/1LP*
*Układ państwowy "2000/18"*
*Poziom odniesienia "PL-EVRF2007-NH"*
*Arkusz mapy: 6.205.20.04.2.1*

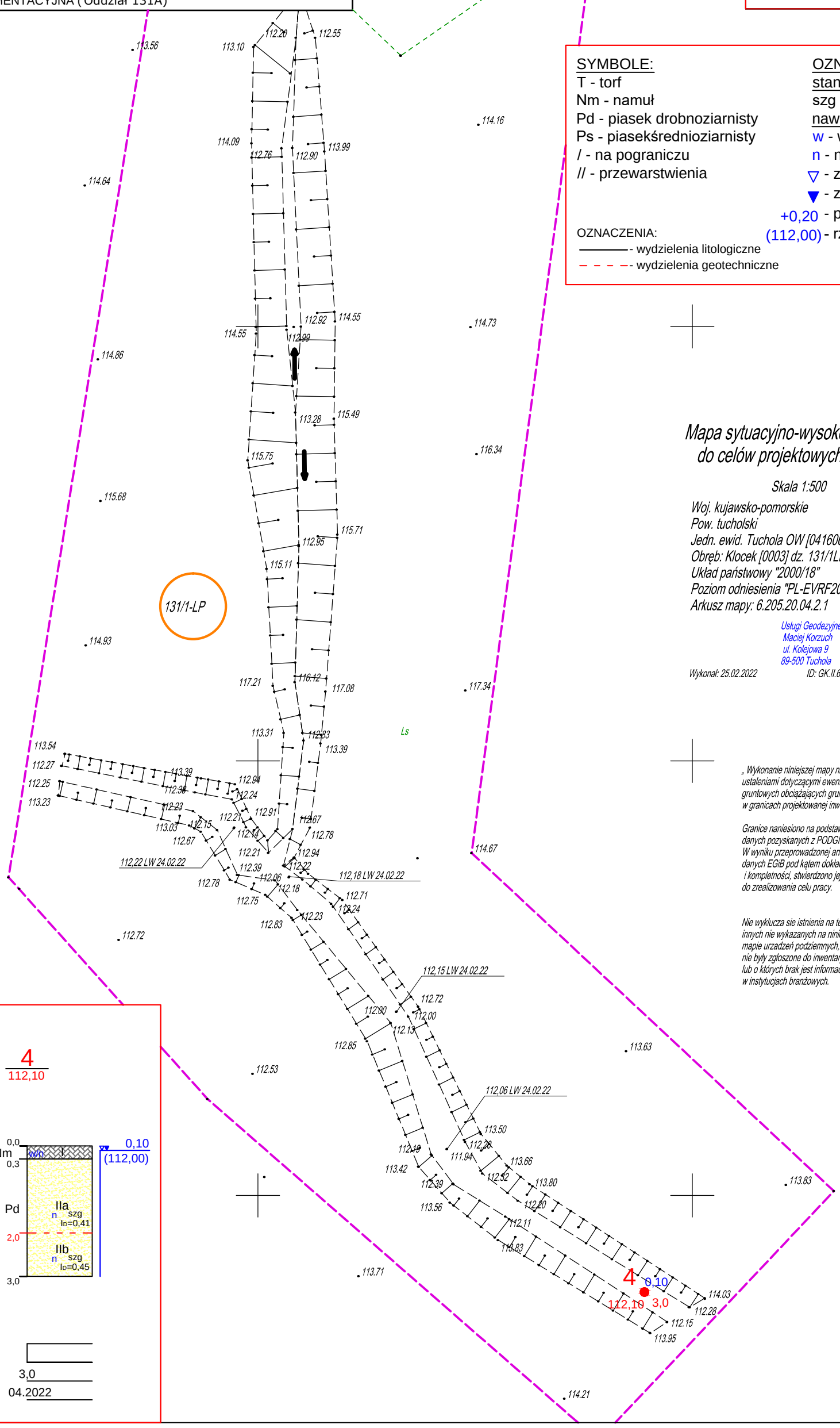
*Usługi Geodezyjne*
*Maciej Korzuch*
*ul. Kolejowa 9*
*89-500 Tuchola*

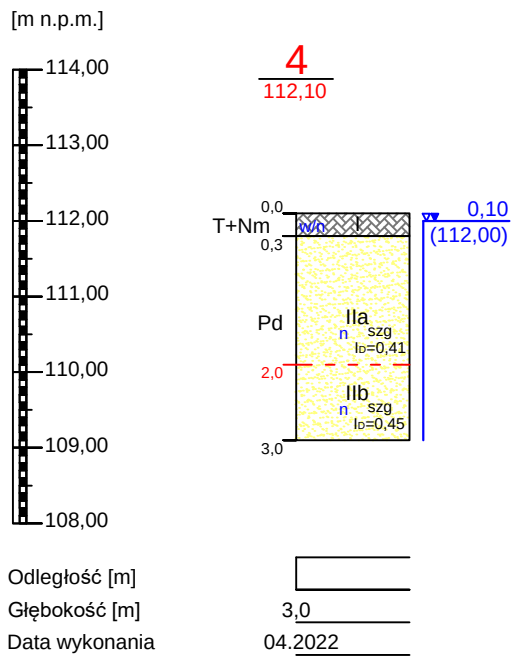
*Wykonał: 25.02.2022* *ID: GK.II.6642.274.2022*

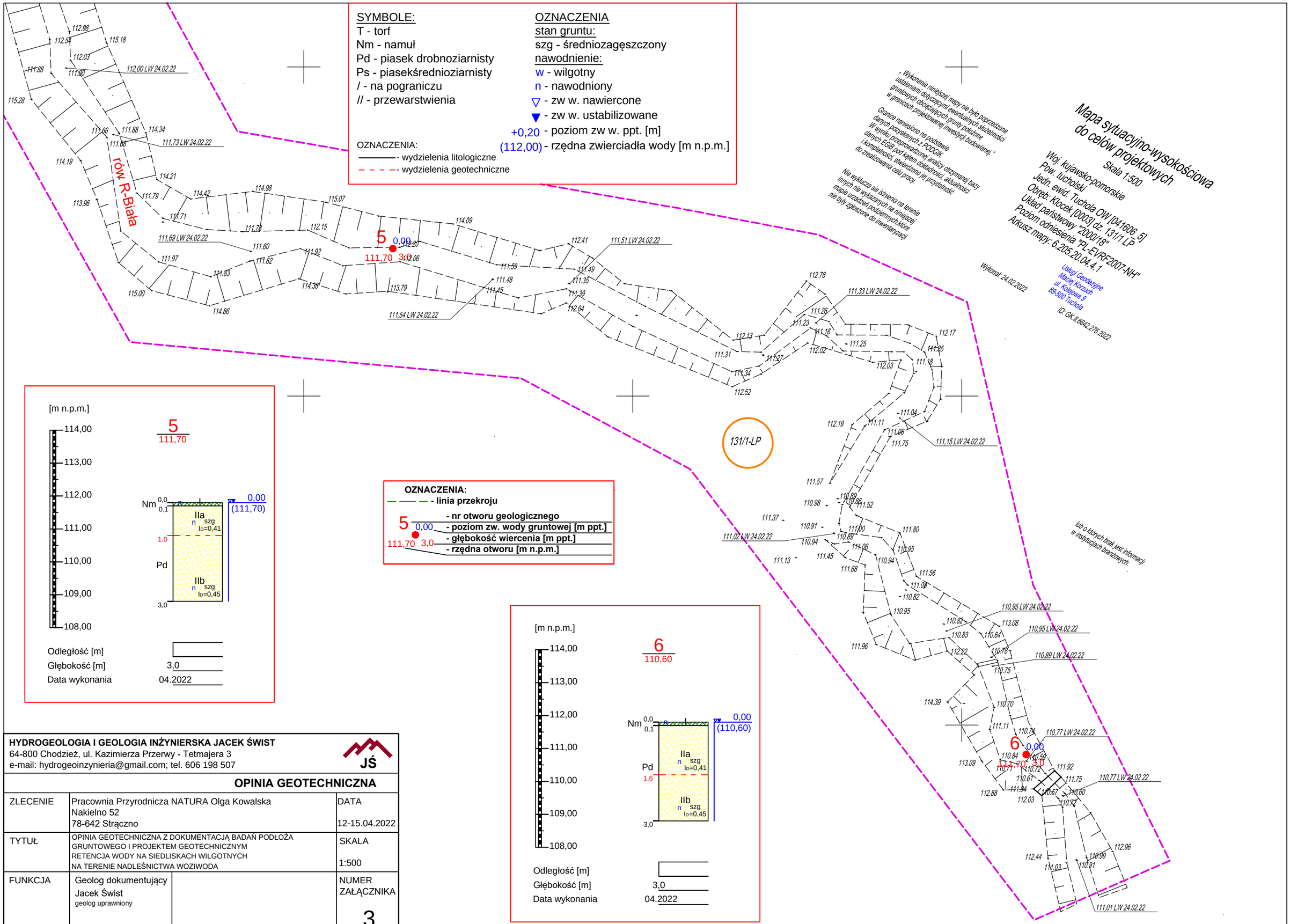
*„ Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej."*

*Granice naniesiono na podstawie danych pozyskanych z PODGIK. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanej bazy danych EGiB pod kątem dokładności, aktualności i kompletności, stwierdzono jej przydatność do zrealizowania celu pracy.*

*Nie wyklucza sie istnienia na terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urzadzeń podziemnych,które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.*






**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507

JŚ

## OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM<br>RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH<br>NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>3 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA (Oddział 12-25-2-13-131) | |

# Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych

Skala 1:500

Woj. kujawsko-pomorskie
Pow. tucholski
Jedn. ewid. Tuchola OW [041606_5]
Obręb: Klocek [0003] dz. 131/1 LP, 155/7, 900
Układ państwowy "2000/18"
Poziom odniesienia "PL-EVRF2007-NH"
Arkusz mapy: 6.205.20.04.4.3

Usługi Geodezyjne
Maciej Korzuch
ul. Kolejowa 9
89-500 Tuchola

Wykonał: 24.02.2022 ID: GK.II.6642.276.2022

„ Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej."

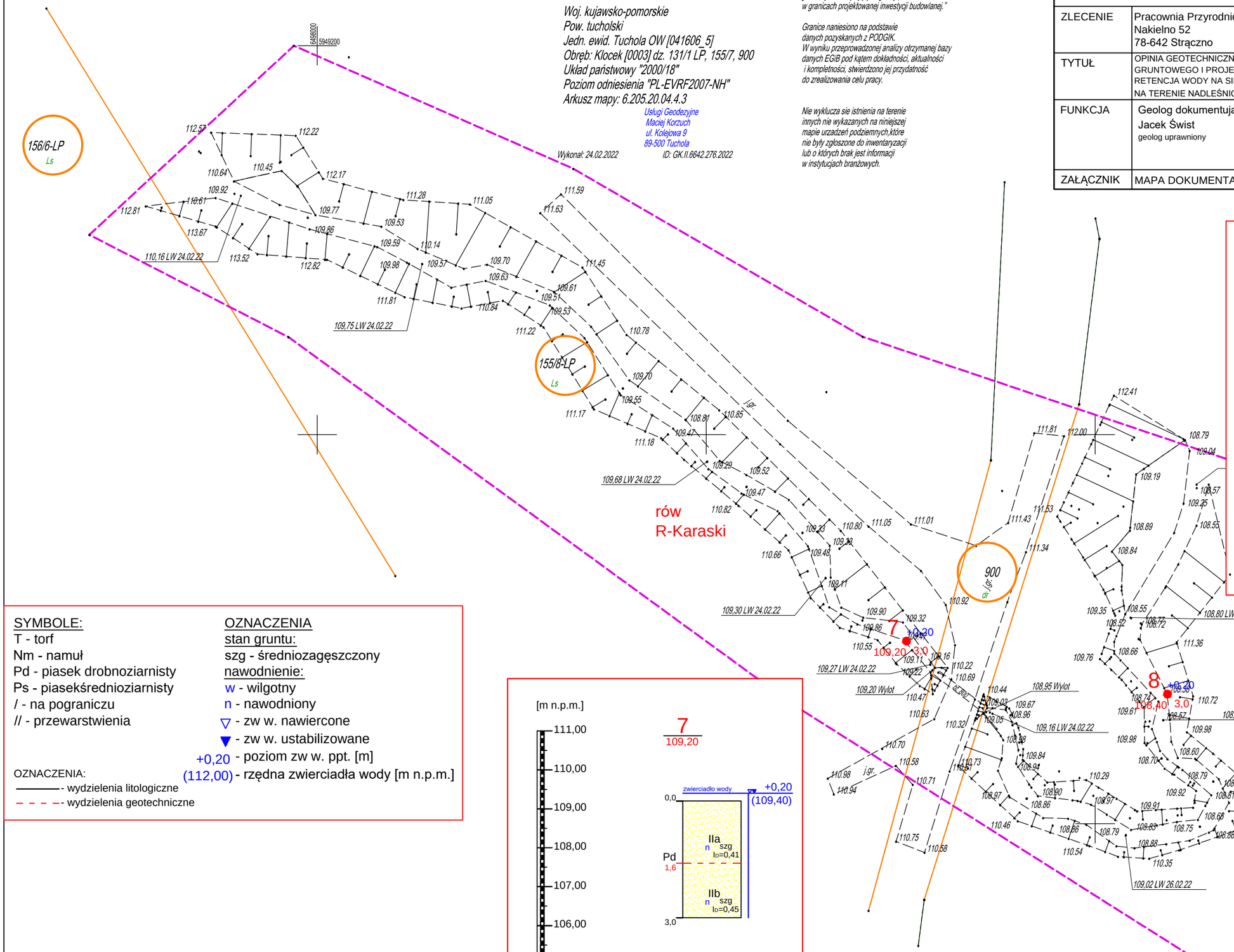
Granice naniesiono na podstawie danych pozyskanych z PODGIK. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanej bazy danych EGiB pod kątem dokładności, aktualności i kompletności, stwierdzono jej przydatność do zrealizowania celu pracy.

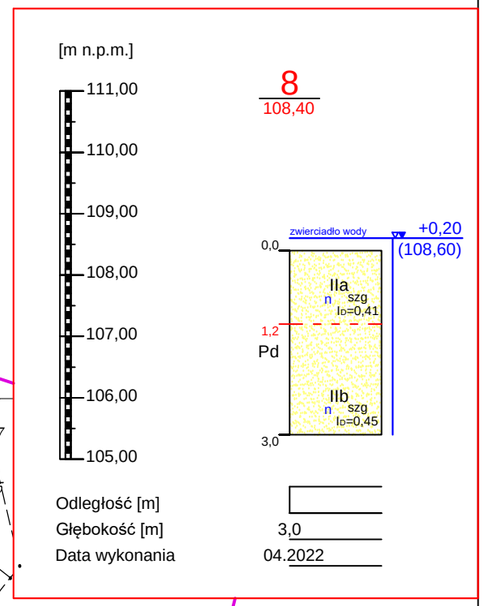
Nie wyklucza sie istnienia na terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urzadzeń podziemnych,które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.


**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ


## OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>4 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 12-25-2-13-155) | | |

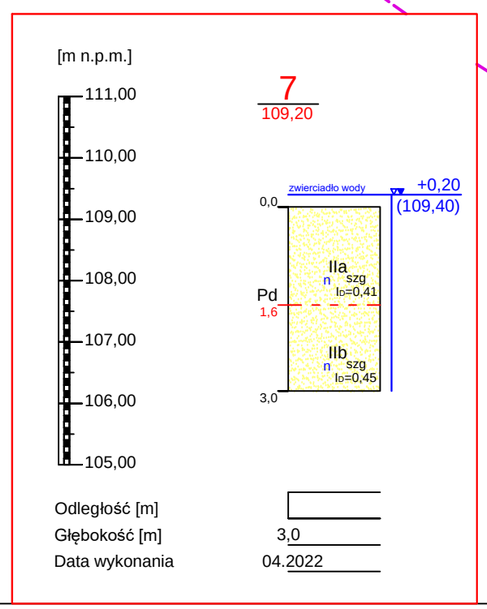



SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśrednioziarnisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,20 - poziom zw w. ppt. [m]
(112,00) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

OZNACZENIA:
——— - wydzielenia litologiczne
– – – – - wydzielenia geotechniczne




**OZNACZENIA:**
**– – – – - linia przekroju**
**7 - nr otworu geologicznego**
**+0,20 - poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
**3,0 - głębokość wiercenia [m ppt.]**
**109,20 - rzędna otworu [m n.p.m.]**

SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśredniozianisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,20 - poziom zw w. ppt. [m]
(112,00) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

OZNACZENIA:
——— - wydzielenia litologiczne
– – – – - wydzielenia geotechniczne

**OZNACZENIA:**
**- linia przekroju**
**- nr otworu geologicznego**
**- poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
**- głębokość wiercenia [m ppt.]**
**- rzędna otworu [m n.p.m.]**





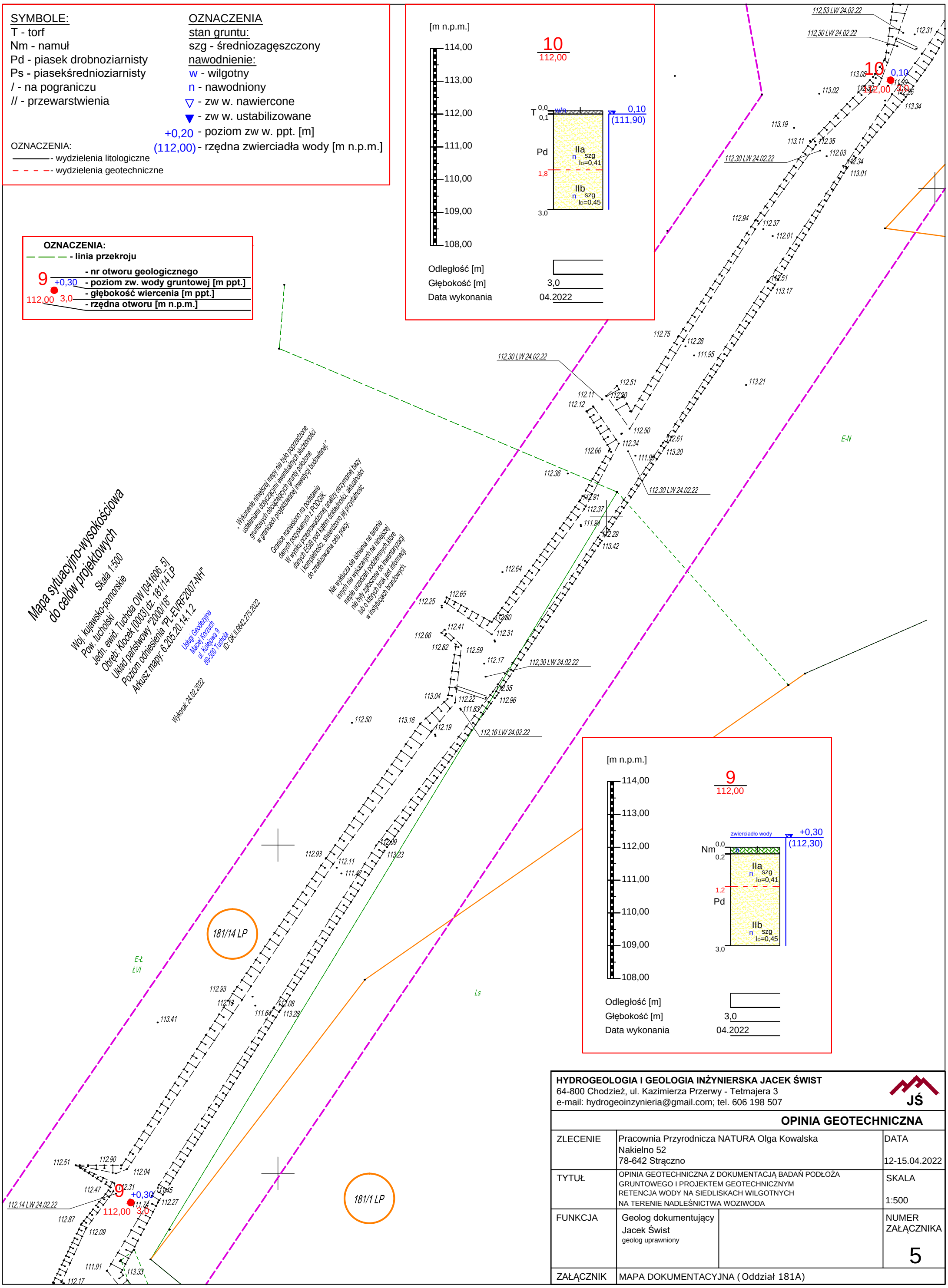


Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych
Skala 1:500
Woj. kujawsko-pomorskie
Pow. tucholski
Jedn. ewid. Tuchola OW [041606_5]
Obręb: Klocek [0003] dz. 181/14 LP
Układ państwowy "2000/18"
Poziom odniesienia "PL-EVRF2007-NH"
Arkusz mapy: 6.205.20.14.1.2
Usługi Geodezyjne Maciej Korzuch ul. Kolejowa 9 89-500 Tuchola ID: GK.I.6642.275.2022
Wykonał: 24.02.2022

" Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej; "

Granice naniesiono na podstawie danych pozyskanych z PODGIK. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanej bazy danych EGiB pod kątem dokładności, aktualności i kompletności, stwierdzono jej przydatność do zrealizowania celu pracy.

Nie wyklucza się istnienia na terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.




**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>5 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 181A) | |

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

# OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>6 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 48-LP) | | |

*Mapa sytuacyjno-wysokościowa*
*do celów projektowych*
*Skala 1:500*

*Woj. pomorskie*
*Pow. chojnicki*
*Jedn. ewid.: Czersk [220204_4]*
*Obręb: Ostrowite [0019] dz. 48*
*Układ państwowy "2000/18"*
*Poziom odniesienia "PL-EVRF2007-NH"*
*Arkusz mapy: 6.207.20.10.2.4*

*Usługi Geodezyjne*
*Maciej Korzuch*
*ul. Kolejowa 9*
*89-500 Tuchola*

*Wykonał: 11.02.2022* *ID: GK.II.6642.277.2022*

*„ Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej."*

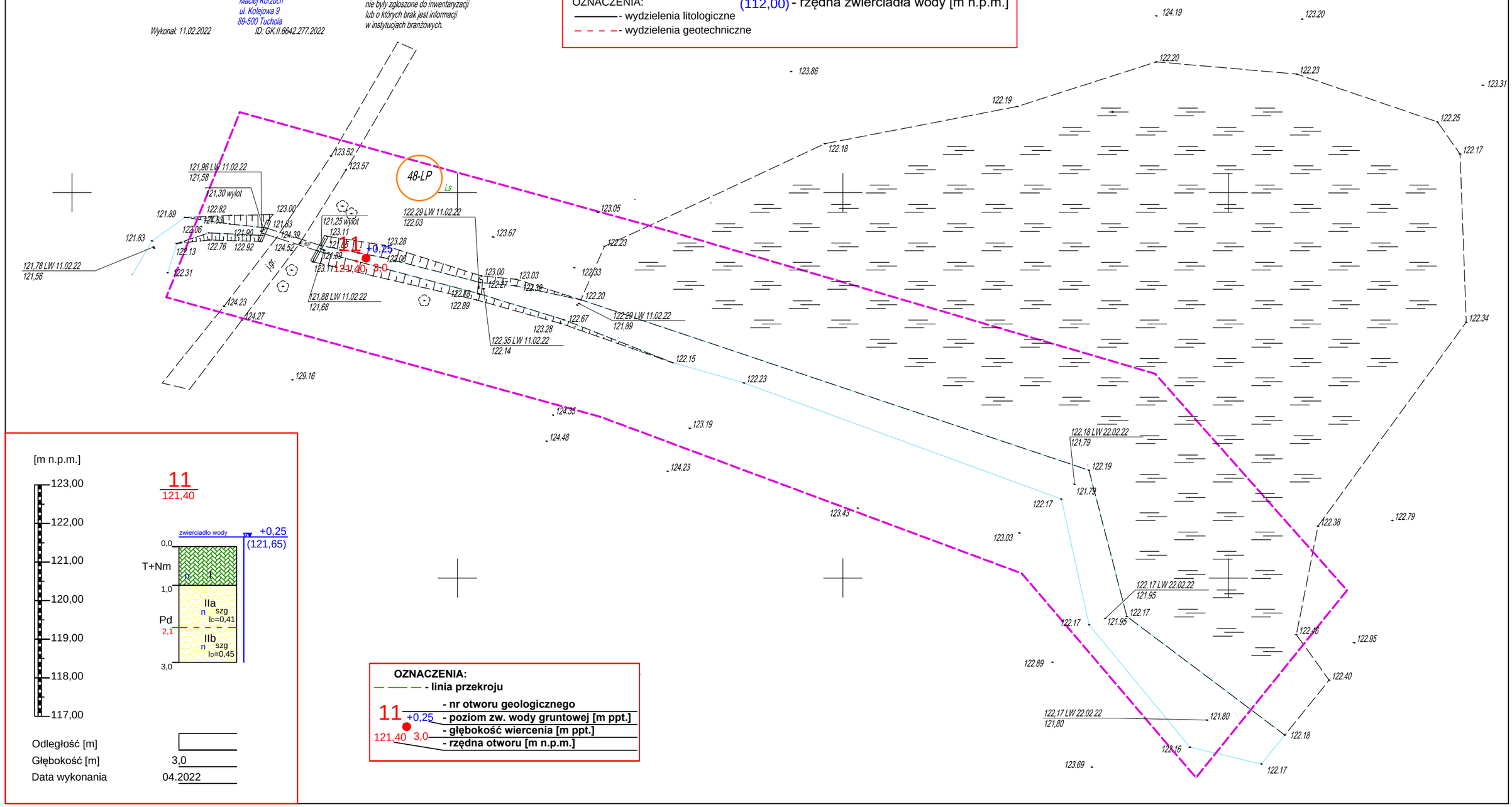
*Granice naniesiono na podstawie danych pozyskanych z PODGIK. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanej bazy danych EGiB pod kątem dokładności, aktualności i kompletności, stwierdzono jej przydatność do zrealizowania celu pracy.*

*Nie wyklucza sie istnienia na terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urzadzeń podziemnych,które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.*

SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśrednioziarnisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA:
——— - wydzielenia litologiczne
– – – – - wydzielenia geotechniczne

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,20 - poziom zw w. ppt. [m]
(112,00) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]



# Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych

Arkusz 2/2

Skala 1:500

Woj. pomorskie
Pow. chojnicki
Jedn. ewid.: Czersk [220204_4]
Obręb: Ostrowite [0019] dz. 33/3
Układ państwowy "2000/18"
Poziom odniesienia "PL-EVRF2007-NH"
Arkusz mapy: 6.207.20.08.4.3, 6.207.20.08.4.4, 6.207.20.13.21

Usługi Geodezyjne
Maciej Korzuch
ul. Kolejowa 9
89-500 Tuchola

ID: GK.II.6642.279.2022

Wykonał: 11.02.2022

„ Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej."

Granice naniesiono na podstawie danych pozyskanych z PODGIK. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanej bazy danych EGiB pod kątem dokładności, aktualności i kompletności, stwierdzono jej przydatność do zrealizowania celu pracy.

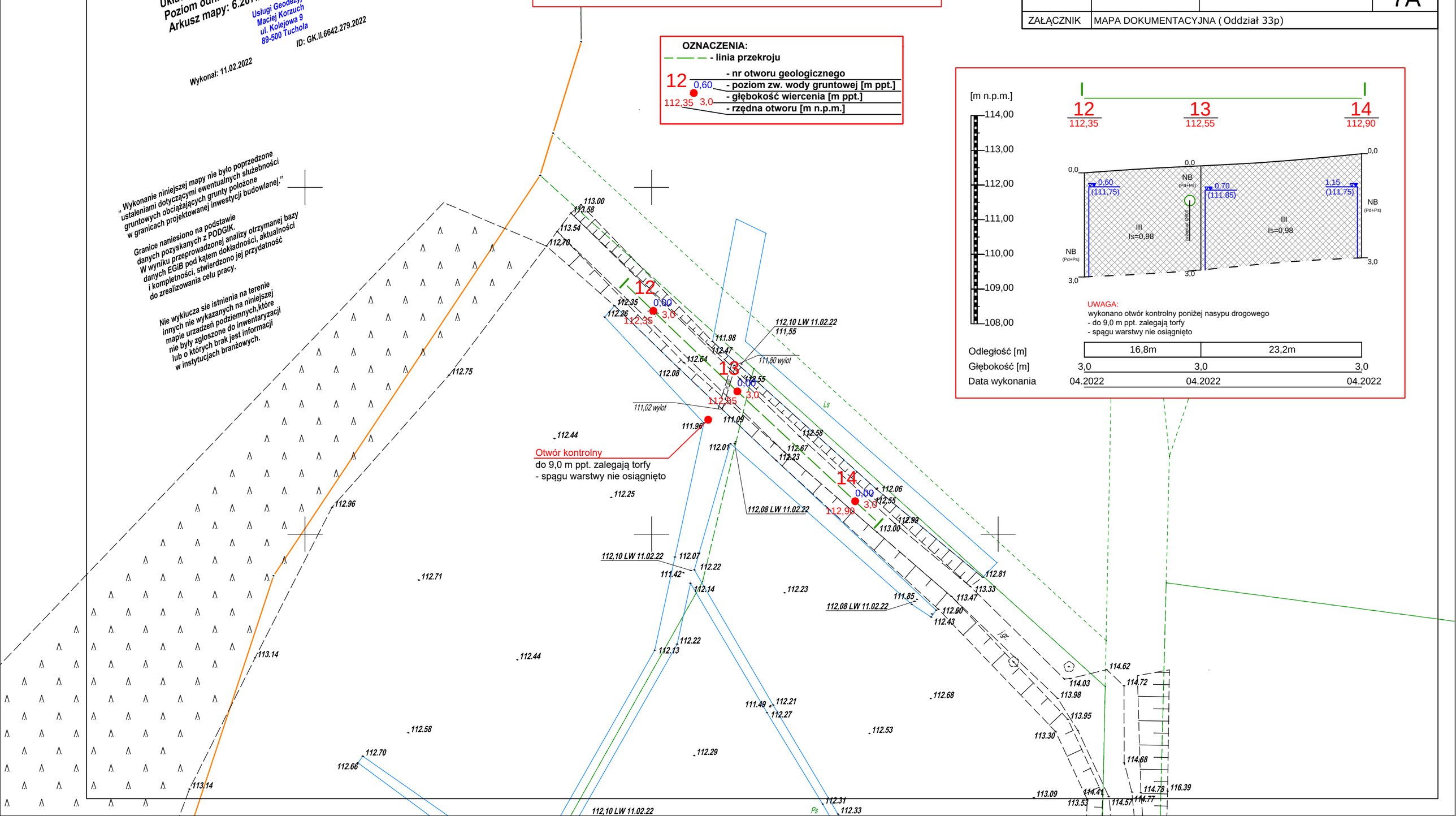
Nie wyklucza sie istnienia na terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych,które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

SYMBOLE:
NB - nasyp budowlany
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśrednioziarnisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA:
——— - wydzielenia litologiczne
– – – – - wydzielenia geotechniczne

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
0,60 - poziom zw w. ppt. [m]
(111,75) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

**OZNACZENIA:**
**– – – – - linia przekroju**
**12 - nr otworu geologicznego**
**0,60 - poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
**112,35 3,0 - głębokość wiercenia [m ppt.] / rzędna otworu [m n.p.m.]**







UWAGA:
wykonano otwór kontrolny poniżej nasypu drogowego
- do 9,0 m ppt. zalegają torfy
- spągu warstwy nie osiągnięto

| | | |
|---|---|---|
| Odległość [m] | 16,8m | 23,2m |
| Głębokość [m] | 3,0 3,0 | 3,0 |
| Data wykonania | 04.2022 04.2022 | 04.2022 |


**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

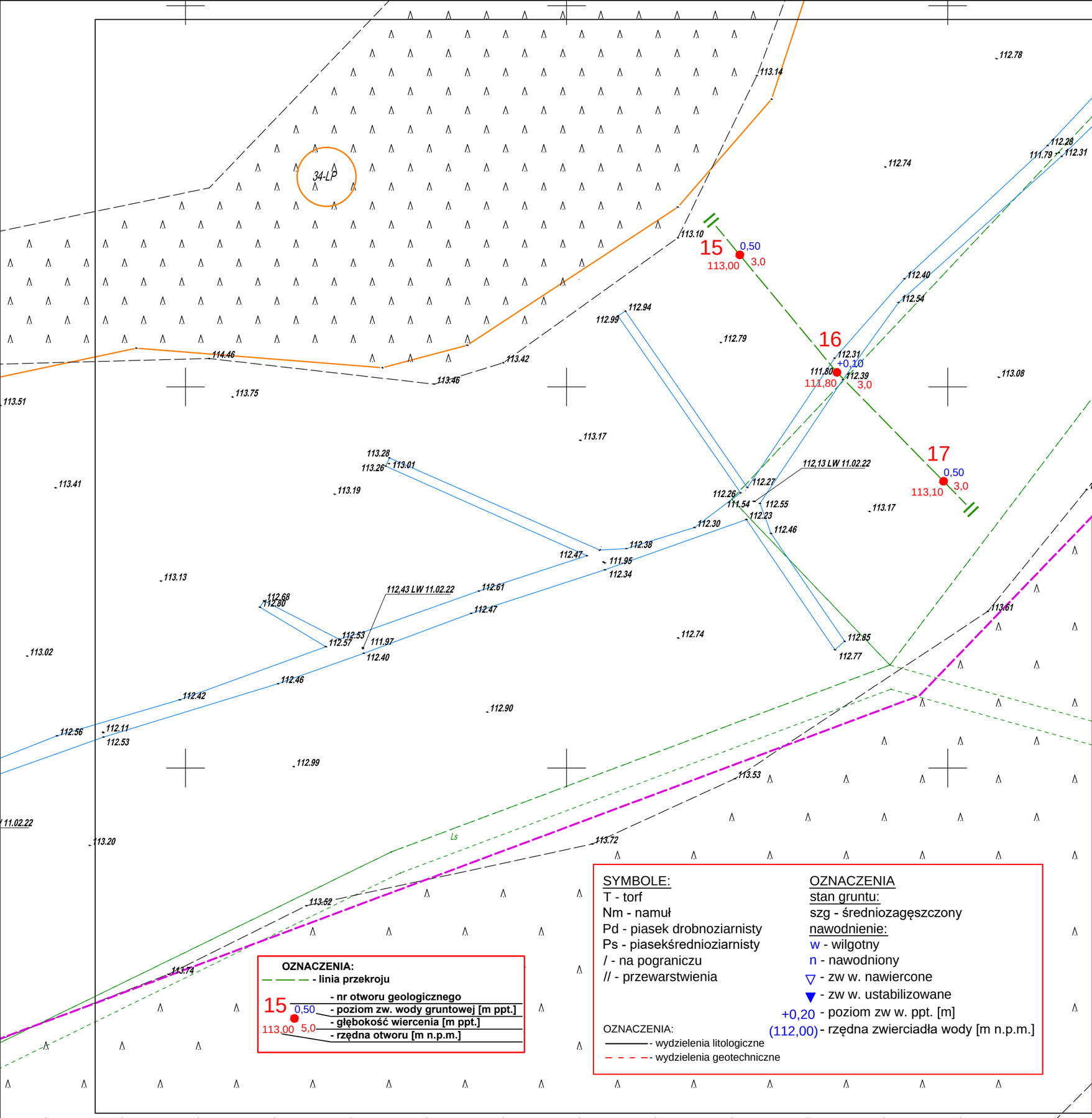

## OPINIA GEOTECHNICZNA

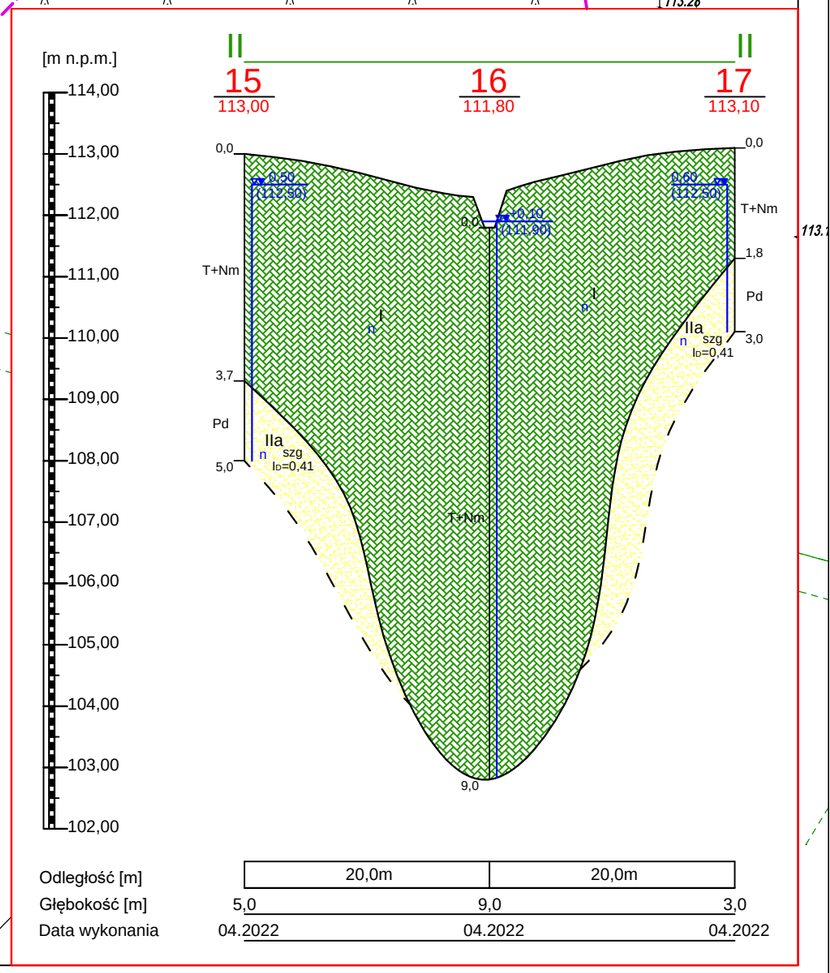
| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>7A |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 33p) | |

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

# OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>7B |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 33p) | |



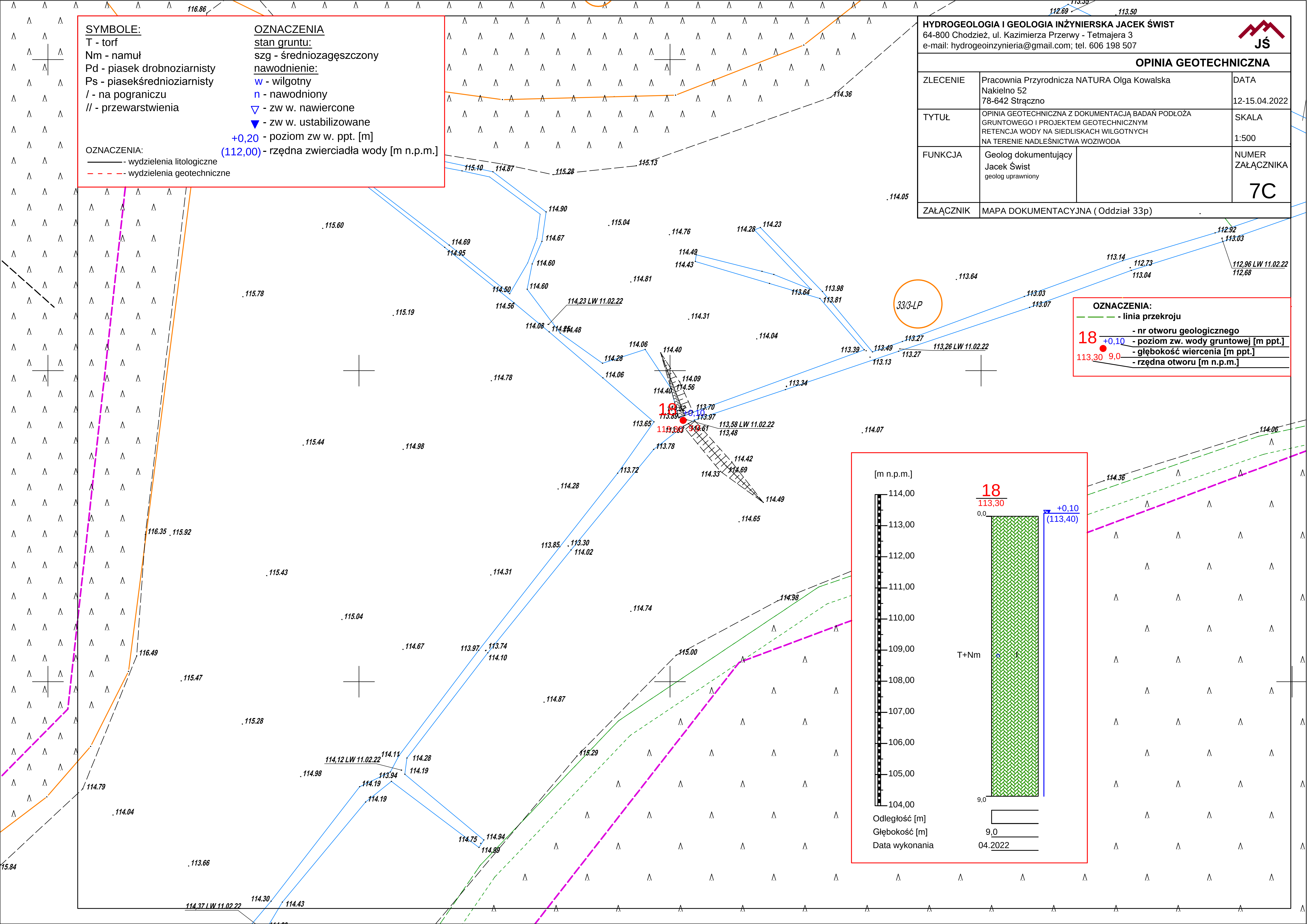

**OZNACZENIA:**
- **linia przekroju**
- **nr otworu geologicznego**
- **poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
- **głębokość wiercenia [m ppt.]**
- **rzędna otworu [m n.p.m.]**

15 0,50 5,0 113,00

SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśredniozianrnisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA:
- wydzielenia litologiczne
- wydzielenia geotechniczne

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,20 - poziom zw w. ppt. [m]
(112,00) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]




**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507

JŚ

## OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>7C |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 33p) | |

SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśredniozianisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,20 - poziom zw w. ppt. [m]
(112,00) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

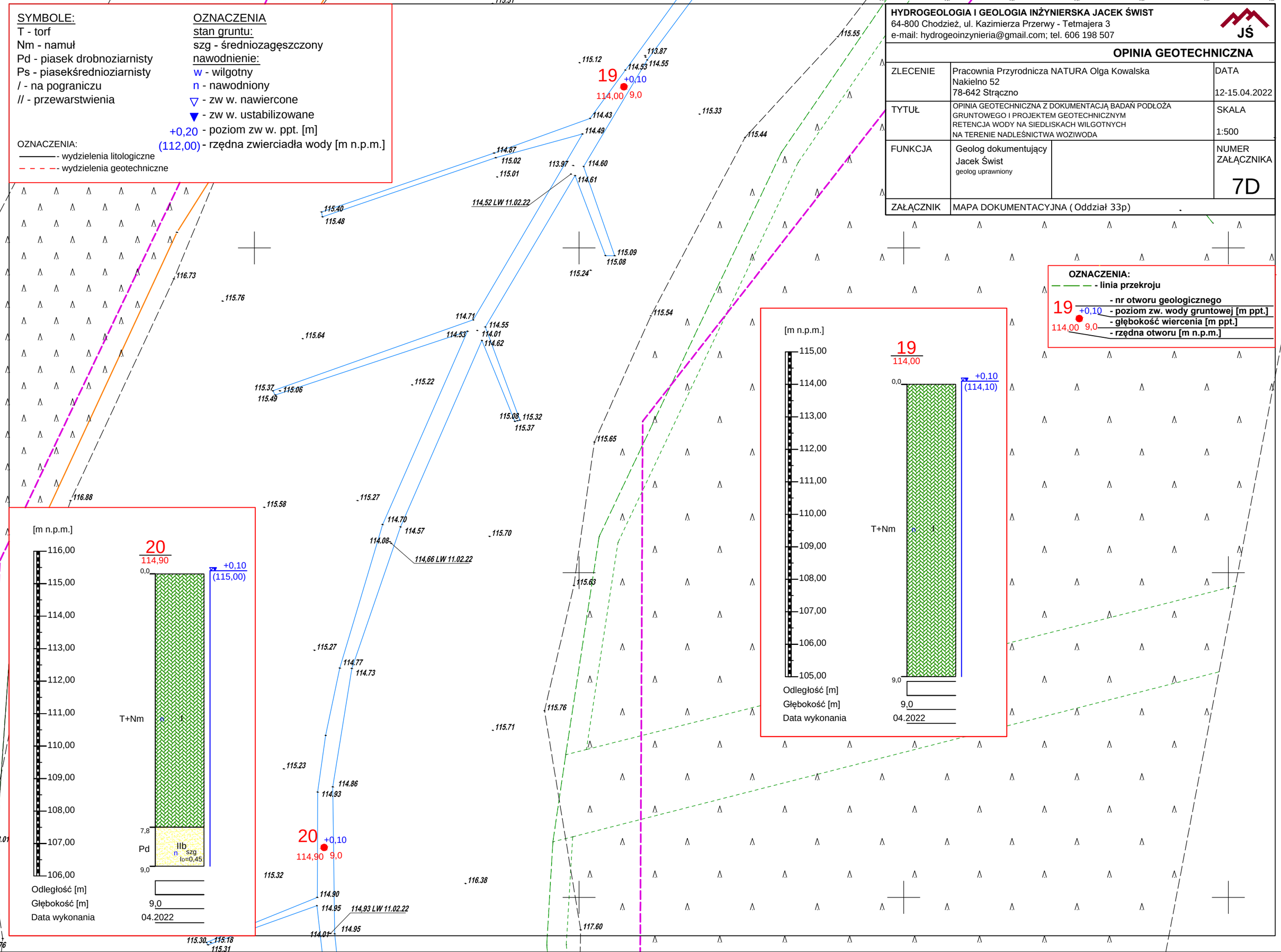
OZNACZENIA:
——— - wydzielenia litologiczne
– – – – - wydzielenia geotechniczne


**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ


## OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>7D |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 33p) | |

**OZNACZENIA:**
**– – – – - linia przekroju**
19 **- nr otworu geologicznego**
+0,10 **- poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
114,00 9,0 **- głębokość wiercenia [m ppt.]**
**- rzędna otworu [m n.p.m.]**



# Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych

Skala 1:500

Woj. pomorskie
Pow. chojnicki
Jedn. ewid.: Czersk [220204_4]
Obręb: Ostrowite [0019] dz. 26
Układ państwowy "2000/18"
Poziom odniesienia "PL-EVRF2007-NH"
Arkusz mapy: 6.207.20.05.4.2

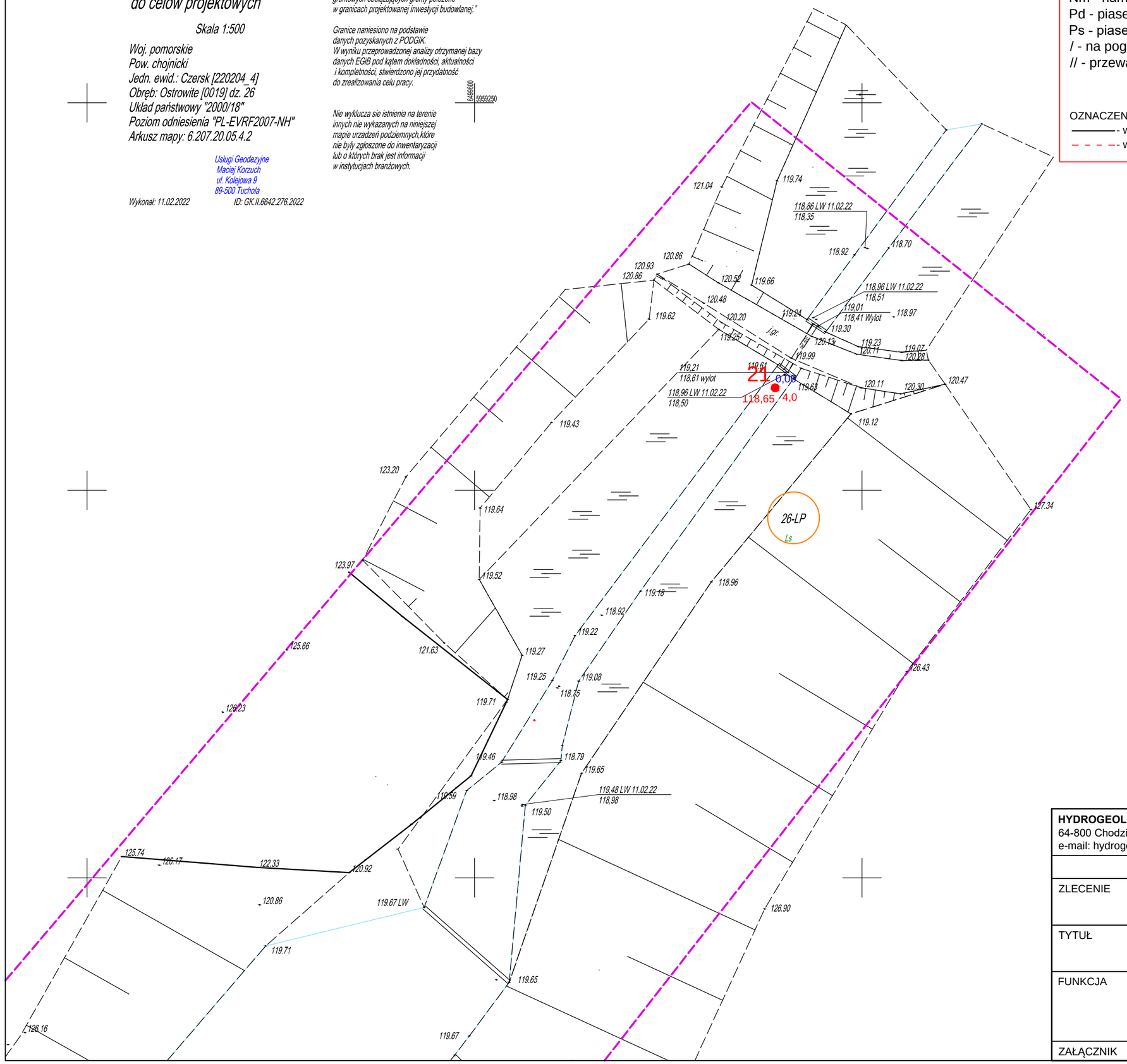
Usługi Geodezyjne
Maciej Korzuch
ul. Kolejowa 9
89-500 Tuchola

Wykonał: 11.02.2022 ID: GK.II.6642.276.2022

„Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej."

Granice naniesiono na podstawie danych pozyskanych z PODGIK. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanej bazy danych EGiB pod kątem dokładności, aktualności i kompletności, stwierdzono jej przydatność do zrealizowania celu pracy.

Nie wyklucza sie istnienia na terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urzadzeń podziemnych,które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

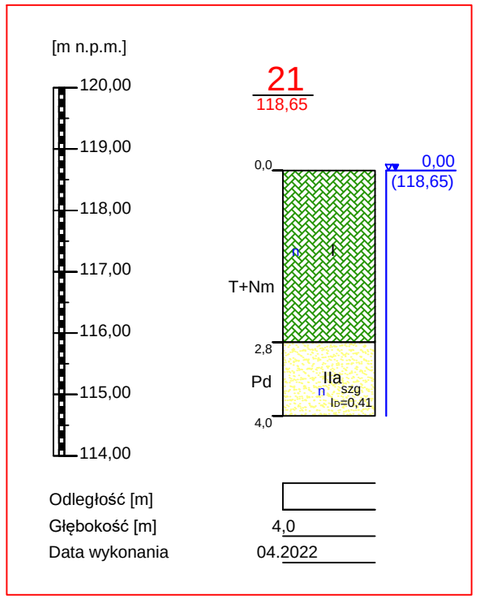



SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśrednioziarnisty
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,20 - poziom zw w. ppt. [m]
(112,00) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

OZNACZENIA:
——— - wydzielenia litologiczne
– – – – - wydzielenia geotechniczne

**OZNACZENIA:**
**- linia przekroju**
**21 - nr otworu geologicznego**
**0,00 - poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
**118,65 4,0 - głębokość wiercenia [m ppt.] / - rzędna otworu [m n.p.m.]**




**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

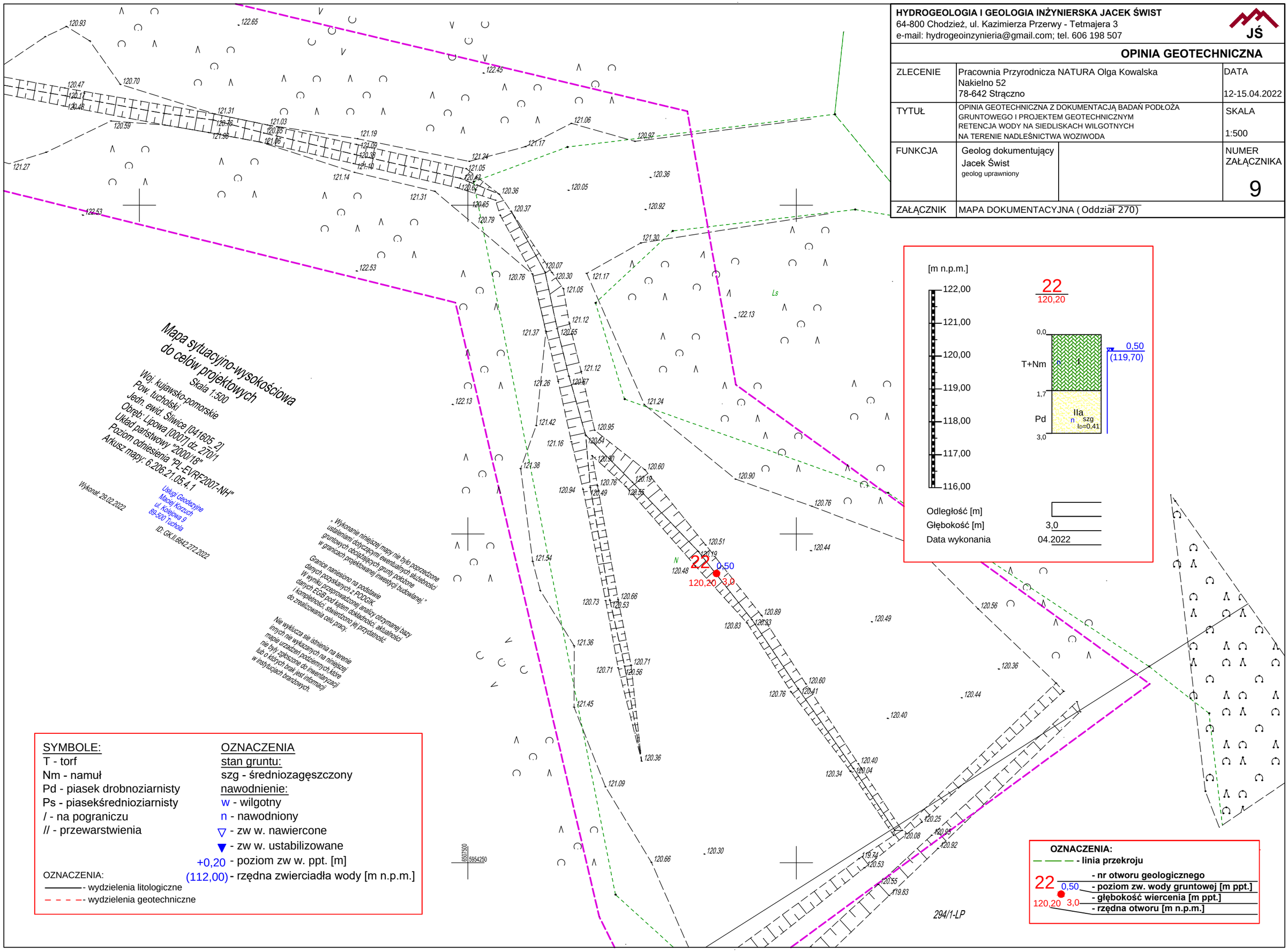
## OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM<br>RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH<br>NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>8 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 26) | |

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

# OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>9 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 270) | | |



**OZNACZENIA:**

- linia przekroju
- nr otworu geologicznego
- poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]
- głębokość wiercenia [m ppt.]
- rzędna otworu [m n.p.m.]

24 / +0,10 / 125,00 / 3,0

# Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych

Skala 1:500

Woj. pomorskie
Pow. chojnicki
Jedn. ewid.: Czersk [220204_4]
Obręb: Ostrowite [0019] dz. 64/7
Układ państwowy "2000/18"
Poziom odniesienia "PL-EVRF2007-NH"
Arkusz mapy: 6.207.21.06.3.4

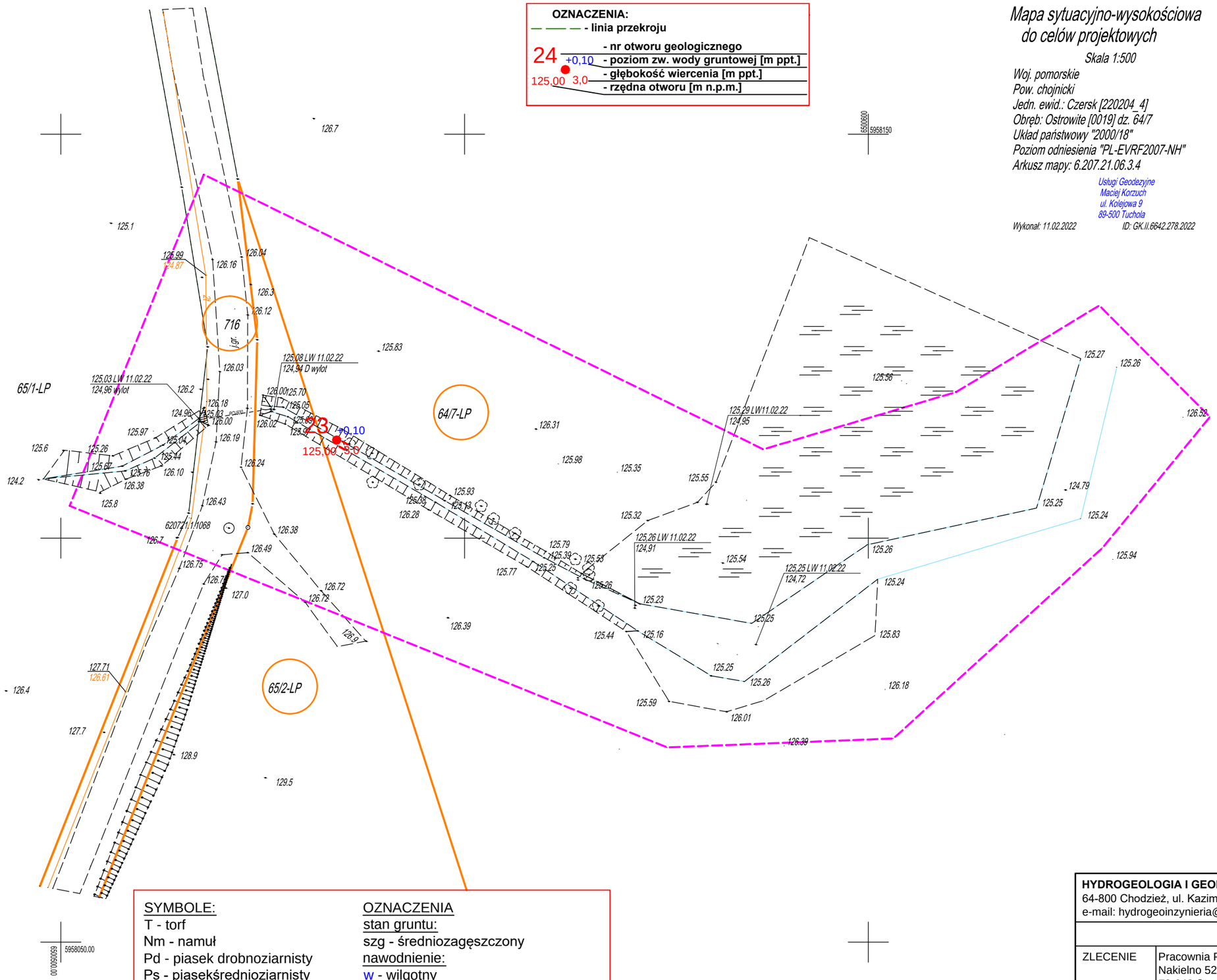
Usługi Geodezyjne
Maciej Korzuch
ul. Kolejowa 9
89-500 Tuchola

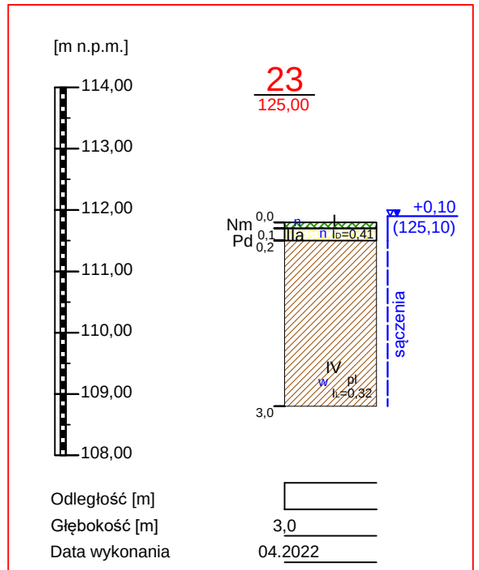
Wykonał: 11.02.2022 ID: GK.II.6642.278.2022

„ Wykonanie niniejszej mapy nie było poprzedzone ustaleniami dotyczącymi ewentualnych służebności gruntowych obciążających grunty położone w granicach projektowanej inwestycji budowlanej."

Granice naniesiono na podstawie danych pozyskanych z PODGIK. W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanej bazy danych EGiB pod kątem dokładności, aktualności i kompletności, stwierdzono jej przydatność do zrealizowania celu pracy.

Nie wyklucza sie istnienia na terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urzadzeń podziemnych,które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.




SYMBOLE:
T - torf
Nm - namuł
Pd - piasek drobnoziarnisty
Ps - piasekśredniozaiarnisty
Gp - glina piaszczysta
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA:
- wydzielenia litologiczne
- wydzielenia geotechniczne

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średniozagęszczony
nawodnienie:
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
+0,10 - poziom zw w. ppt. [m]
(125,10) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

| | | |
|---|---|---|
| ZLECENIE | Pracownia Przyrodnicza NATURA Olga Kowalska<br>Nakielno 52<br>78-642 Strączno | DATA<br>12-15.04.2022 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM RETENCJA WODY NA SIEDLISKACH WILGOTNYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA WOZIWODA | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>10 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA ( Oddział 64) | |