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

| | |
|---|---|
| zadanie: | **Rozbudowa Szkoły Podstawowej im. kmdr Bolesława Romanowskiego w Miasteczku Krajeńskim** |
| inwestor: | **Gmina Miasteczko Krajeńskie**<br>**ul. Dąbrowskiego 16**<br>**89-350 Miasteczko Krajeńskie** |
| miejscowość: | **Miasteczko Krajeńskie** |
| powiat: | **pilski** |
| gmina: | **Miasteczko Krajeńskie** |
| dz. nr | **1026; 1031; 1036** |
| województwo: | **wielkopolskie** |

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 2024***

# SPIS TREŚCI:


| | | strona |
|---|---|---|
| **I** | Wstęp | 3 |
| **II** | Środowisko geograficzne | 6 |
| **III** | Budowa geologiczna | 8 |
| **IV** | Warunki hydrogeologiczne | 8 |
| **V** | Geotechniczna charakterystyka gruntów | 9 |
| **VI** | Ocena warunków geologiczno – inżynierskich | 11 |
| **VII** | Wnioski i zalecenia | 12 |
| **VIII** | Projekt geotechniczny | 15 |


# ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:


| | załącznik |
|---|---|
| Szkic dokumentacyjny w skali 1:500 | 1 |
| Przekroje geotechniczne 1:100/250 | 2 |

# 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 **rozbudowa Szkoły Podstawowej im. kmdr Bolesława Romanowskiego** w miejscowości **Miasteczko Krajeńskie**. Planowana inwestycja zlokalizowana jest na działkach nr **1026; 1031 oraz 1036.**

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:***

**Gmina Miasteczko Krajeńskie**
**ul. Dąbrowskiego 16**
**89-350 Miasteczko Krajeńskie**

***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 dostarczonej przez Zleceniodawcę. 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 ± 0,2 m. Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych wraz z ich rzędnymi naniesiono na mapę dokumentacyjną - załącznik nr 1.

***Wiercenia i sodowania***

W dniu **31 maja 2024 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 wykonano:

- **6** otworów wiertniczych o średnicy Ø 64mm w zakresie głębokości maksymalnie do **4,0 m** (głębokość wiercenia uzgodniona ze Zleceniodawcą),
- **4** sondowania dynamiczne w zakresie występowania gruntów niespoistych.

Łącznie odwiercono **24,0 m** oraz przesondowano **5,4 m** profilu geologicznego w zakresie utworów niespoistych i nasypowych.

Lokalizacja, ilość oraz głębokość wykonanych otworów zostały wskazane przez Projektanta - szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na załączniku nr 1 – mapie dokumentacyjnej.

***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.

***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 w miejscowości Miasteczko Krajeńskie, działkach nr 1026; 1031 oraz 1036.

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

### *Zagospodarowanie terenu*

Działki przeznaczone pod rozbudowę to tereny zielone i częściowo umocnione szkoły.

### *Geomorfologia*

Według podziału Polski na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki, 2009) obszar arkusza Szamocin zajmuje pogranicza dwóch makroregionów – Pojezierza Południowo pomorskiego i Pojezierza Wielkopolskiego w mezoregionie - Pojezierze Krajeńskie (Wysoczyzna Krajeńska).

### *Hipsometria*

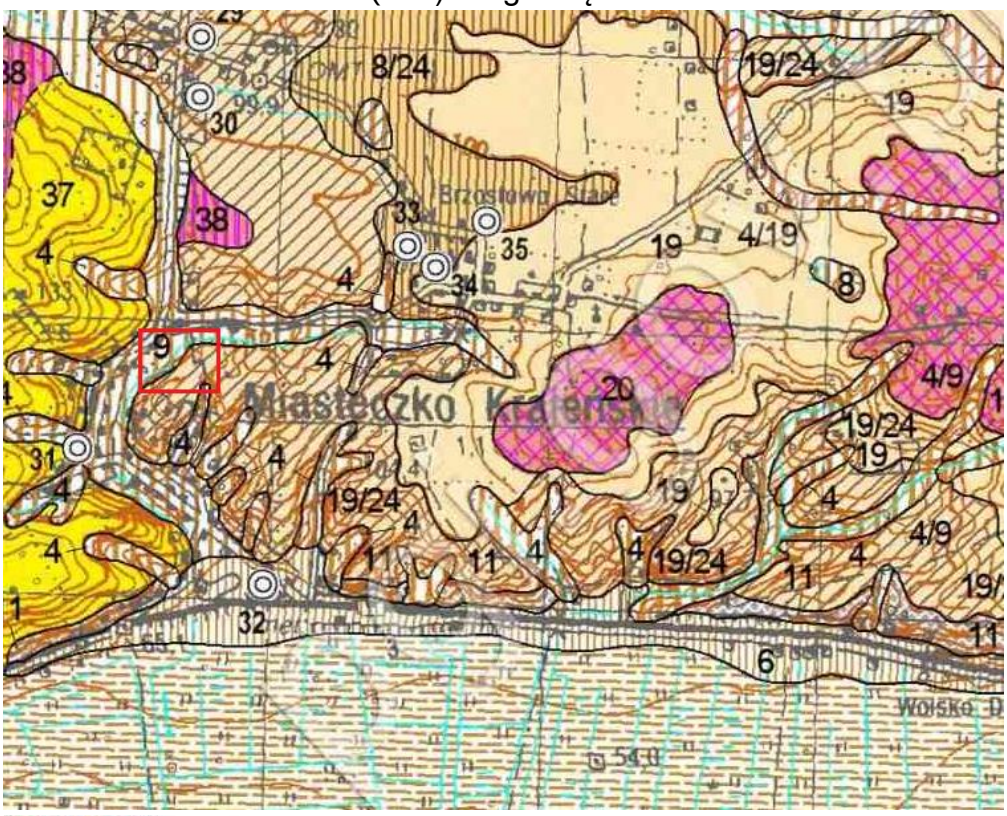
Rzędne terenu w miejscach wykonanych otworów badawczych wahają się od 73,00 do 76,20 m n.p.m. - deniwelacja terenu wynosi około 2,20 m, teren nachylony jest w kierunku południowym.

### *Hydrografia*

Na terenie działek 1026; 1031 oraz 1036 brak jest występowania jakichkolwiek form wód powierzchniowych.

***Geologia***

Poniżej przedstawiono fragment Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski - arkusz Szamocin (315) z legendą:




| | | |
|---|---|---|
| 4 | $_{np}Q_h$ | Namuły piaszczyste: |
| 4/9 | | na piaskach i namułach den dolinnych |
| 4/10 | | na piaskach i mułkach jeziornych |
| 4/19 | | na piaskach i żwirach lodowcowych |
| 4/22 | | na piaskach i żwirach wodnolodowcowych |
| 4/24 | | na glinach zwałowych |
| 9 | $_{pn}^{f}Q_h$ | Piaski i namuły den dolinnych: |
| 9/24 | | na glinach zwałowych |

*rys. 2 Fragment SMGP (czerwony prostokąt - teren badań)*

# III Budowa geologiczna

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

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

- **nasypy niebudowlane (NN)** złożone z mieszaniny poziomu glebowego, piasków różnoziarnistych oraz gruzu,

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

- **torf (T)** czarny, rozłożony, brązowy średnio rozłoży, wilgotny,
- **namuł (Nmp)** piaszczysty, miękko plastyczny, szary,

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

- **piaski drobnoziarniste (Pd)** mineralne, średnio zagęszczone, akumulacji zastoiskowej , w stanie wilgotnym, barwy jasnobrązowej i szarej,

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

- **gliny (G)** mineralne, akumulacji zastoiskowej, oznaczone symbolem skonsolidowania C, w stanie wilgotnym, plastyczne, średnio spoiste, barwy szarej i kremowej.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załącznikach graficznych
- przekrojach geotechnicznych załączniki 2.

# IV Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 4,0 m ppt. stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym oraz sączeń w gruntach spoistych, poniżej w tabeli przedstawiono wyniki pomiarów:

| Numer otworu | Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej | |
|---|---|---|
| | m [ppt.] | m [n.p.m.] |
| 1 | 1,60 | 73,90 |
| 2 | 2,30 | 73,90 |
| 3 | 2,30 | 70,80 |
| 4 | 2,30 | 70,80 |
| 5 | 1,60 | 71,40 |
| 6 | 1,90 | 72,10 |

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 o około 0,3 - 0,5m.

# 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*:**

**WARSTWA I - grunty niebudowlane**

- **nasypy niebudowlane (NN)**
  nie spełniają one warunku polskiej normy **PN-B-06050:1999,** która mówi, że nasyp powinien mieć wskaźnik minimum **$I_S^{(n)}$ = 0,97**), wyłączono je z charakterystyki geotechnicznej gruntów ze względu na niejednorodność i niekontrolowany sposób budowy oraz skład. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektów inżynierskich i wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do gruntu rodzimego.

**WARSTWA II - grunty niebudowlane**

- **torf (T) oraz namuł piaszczysty (Nmp)** należy 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.

**WARSTWA III - grunty nośne**

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

  - **warstwa IIIa** stopień zagęszczenia $I_D$=0,43

| NUMER WARSTWY | IIIa | | |
|---|---|---|---|
| LITOLOGIA | Pd | | |
| WILGOTNOŚĆ GRUNTU | wilgotne / nawodnione | | |
| PARAMETR WIODĄCY | $I_D^{(n)}$ = 0,43 - 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 ρ [t/m$^3$] | 1,65 | 1,75 | 1,90 |
| wilgotność naturalna $w_n$ [%] | 6 | 16 | 24 |
| kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [º] | 30,1 | 30,1 | 30,1 |
| stopień zagęszczenia gruntu $ID^{(n)}$ | 0,43 | 0,43 | 0,43 |
| moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa] | 40518 | 40518 | 40518 |
| enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa] | 54263 | 54263 | 54263 |
| enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa] | 67828 | 67828 | 67828 |
| Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa] | | $q_{dop}$ = 180 kPa | |

- **warstwa IIIb** stopień zagęszczenia $I_D$=0,47

| NUMER WARSTWY | IIIb | | |
|---|---|---|---|
| LITOLOGIA | Pd | | |
| WILGOTNOŚĆ GRUNTU | wilgotne / nawodnione | | |
| PARAMETR WIODĄCY | $I_D^{(n)}$ = 0,47 - grunty średnio zagęszczone | | |
| | | | |
| | mało wilgotne | **wilgotne** | **nawodnione** |
| **PARAMETRY GEOTECHNICZNE** | wartość | | |
| gęstość właściwa $\rho_S$ [t/m³] | 2,65 | 2,65 | 2,65 |
| gęstość objętościowa ρ [t/m³] | 1,65 | 1,75 | 1,90 |
| wilgotność naturalna $w_n$ [%] | 6 | 16 | 24 |
| kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ [°] | 30,3 | 30,3 | 30,3 |
| stopień zagęszczenia gruntu $ID^{(n)}$ | 0,47 | 0,47 | 0,47 |
| moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa] | 43691 | 43691 | 43691 |
| enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa] | 58523 | 58523 | 58523 |
| enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa] | 73154 | 73154 | 73154 |
| Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa] | | $q_{dop}$ = 190 kPa | |

**<u>WARSTWA IV</u> - grunty nośne**

- **gliny (G)** wilgotne, średnio spoiste, grunty rodzime nośne oznaczone symbolem skonsolidowania C, w warstwie wyróżniono dwie podgrupy różniące się stopniem plastyczności $I_L^{(n)}$ :

  - **warstwa IVa (GЛ)** o stopniu plastyczności $I_L^{(n)}$ = 0,37

| NUMER WARSTWY | IVa | |
|---|---|---|
| LITOLOGIA | G | |
| TYP KONSOLIDACJI | C | |
| PARAMETR WIODĄCY | $IL^{(n)}$ = 0,37 - plastyczny | |
| | | |
| **PARAMETRY GEOTECHNICZNE** | wartość | jednostka |
| gęstość właściwa $\rho_S$ | 2,67 | t/m³ |
| gęstość objętościowa ρ | 2,05 | t/m³ |
| wilgotność naturalna $w_n$ | 21 | % |
| kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ | 12,1 | st. |
| stopień plastyczności gruntu $IL^{(n)}$ | 0,37 | - |
| Spójność gruntu $c_u$(n) | 11,38 | kPa |
| moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ | 14295 | kPa |
| enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ | 20422 | kPa |
| enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ | 34043 | kPa |
| Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa] | $q_{dop}$ = 140 kPa | |

- **warstwa IVb (GЛ)** o stopniu plastyczności $I_L^{(n)}$ = 0,40

| NUMER WARSTWY | IVb | |
|---|---|---|
| LITOLOGIA | G | |
| TYP KONSOLIDACJI | C | |
| PARAMETR WIODĄCY | $IL^{(n)}$ = 0,40 - plastyczny | |
| | | |
| **PARAMETRY GEOTECHNICZNE** | wartość | jednostka |
| gęstość właściwa $\rho_S$ | 2,68 | t/m³ |
| gęstość objętościowa ρ | 2,05 | t/m³ |
| wilgotność naturalna $w_n$ | 21 | % |
| kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$ | 11,6 | st. |
| stopień plastyczności gruntu $IL^{(n)}$ | 0,40 | - |
| Spójność gruntu $c_u(n)$ | 10,65 | kPa |
| moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ | 13442 | kPa |
| enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ | 19203 | kPa |
| enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ | 32012 | kPa |
| Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa] | $q_{dop}$ = 130 kPa | |

Orientacyjne wartości dopuszczalnych obciążeń dotyczą sytuacji, gdy: D=2,0m i Df=0,8. W sytuacji, gdy Df=2,0m wartość obciążenia dopuszczalnego należy zwiększyć o 20 kPa, zaś przy zagłębieniu 0,8<Df<2,0m należy je zwiększyć o 10 kPa. W przypadku wyznaczania dopuszczalnych obciążeń gruntu pod fundamentem posadowionym głębiej niż 2,0m od powierzchni terenu, ich wartość można zwiększyć o dwukrotny ciężar gruntu zalegającego od poziomu 2,0 m do poziomu posadowienia.

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** grunty:
**I** – należą do grupy gruntów antropogenicznych, nasypowych,
**II** – należą do grupy gruntów organicznych,
**III** – należy do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,
**IV** – należy do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym - przekrojach geotechnicznych załączniki 2.

# VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu miejscu planowanej budowy od powierzchni terenu zalega warstwa nasypów niebudowlanych deponowana w przekroju I - I oraz II - II na warstwie piasków drobnoziarnistych, w przekroju III - III na warstwie namułów piaszczystych. Poniżej w/w zalegają gliny, w przekroju III - III przedzielone warstwą torfów. Szczegółowy obraz budowy geologicznej oraz układu warstw geotechnicznych przedstawiono na załącznikach graficznych – przekroje geotechniczne załącznik nr 2.

2. Wierceniami do 4,0 m ppt. stwierdzono występowania wody gruntowej w postaci swobodnej oraz sączeń w gruntach spoistych na poziomie 1,60 - 2,30 m ppt. (rzędna 70,80 - 73,90 m n.p.m.). W zależności od warunków atmosferycznych i pory roku oraz poziomu posadowienia projektowanego budynku należy uwzględnić konieczność odwodnienia wykopów.

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.

# 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 niekontrolowanych gruntów nasypowych (warstwa I) oraz gruntów organicznych, torfów i namułów (warstwa II).

2. **Warstwę I (nasypy) oraz warstwę II (torf i namuł piaszczysty)** należy usunąć aż do stropu gruntów nośnych lub zastosować fundamenty pośrednie.
   Posadowienie fundamentów przewiduje się wykonać na:
   - warstwie III - piaski drobnoziarniste
   - warstwie IV – gliny
     w przypadku warstwy IV należy zastosować się do zaleceń przedstawionych w punkcie nr 3 Zaleceń.

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

   Poziom posadowienia fundamentu powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania.

5. 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.

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

7. 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.*

8. 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 [$t \times m^{-3}$],
**$\rho_B^{(r)}$** - 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$^2$]

9. 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 oraz technologii prac remontowych, 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 niespoiste (warstwa III) o korzystnych parametrach geotechnicznych lub warstwa gruntów spoistych (warstwa IV) o średnio korzystnych parametrach geotechnicznych. Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne.

### 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 załączonych przekrojach geotechnicznych - załączniki graficzne nr 2.

**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 śniegiem,
- obciążenia wiatrem.

**Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Danie niezbędne do zaprojektowania fundamentów zostały przedstawione w rozdziale: *V Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz przekrojach geotechnicznych - załączniki graficzne nr 2.

**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 obecność 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 gruntowo - wodnych.** 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. Ostateczną kategorię geotechniczną określi Projektant w projekcie architektoniczno - budowlanym.

dokumentował i opracował:

*Kopia mapy zasadniczej*

| | |
|---|---|
| *Skala* | *1:500* |
| *Województwo:* | *wielkopolskie* |
| *Powiat:* | *pilski* |
| *Gmina:* | *Miasteczko Krajeńskie - miasto* |
| *Miejscowość:* | *MIASTECZKO KRAJ.* |
| *Godło:* | *6.193.12.24.1.2, 6.193.12.24.1.4* |
| *Układ współrz.* | *2000/6* |
| *Sygnatura:* | |
| *WGK.6642.1.1935.2024* | |

**Poświadcza się zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego**

**STAROSTA PILSKI**

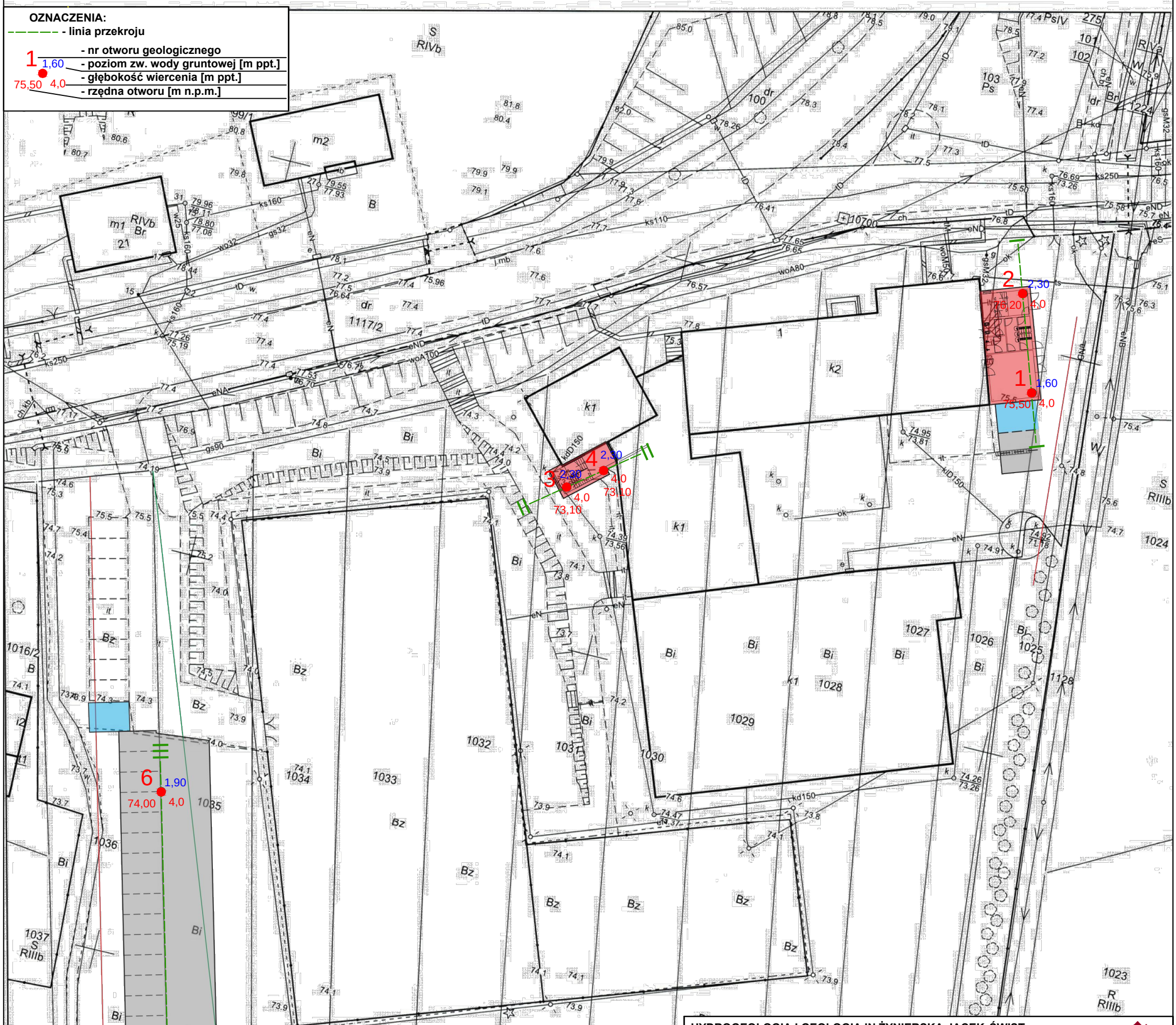
**MAPA ZASADNICZA**
(Nazwa materiału zasobu)

**P.3019.2014.21**
(Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu)

**02-05-2024**
(Data wykonania kopii)

z upoważnienia STAROSTY
Anna Płocica-Rennert
Główny Specjalista w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
(Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ)

**OZNACZENIA:**
- - - - - - - - **- linia przekroju**
1 **- nr otworu geologicznego**
1,60 **- poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]**
4,0 **- głębokość wiercenia [m ppt.]**
75,50 **- rzędna otworu [m n.p.m.]**




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

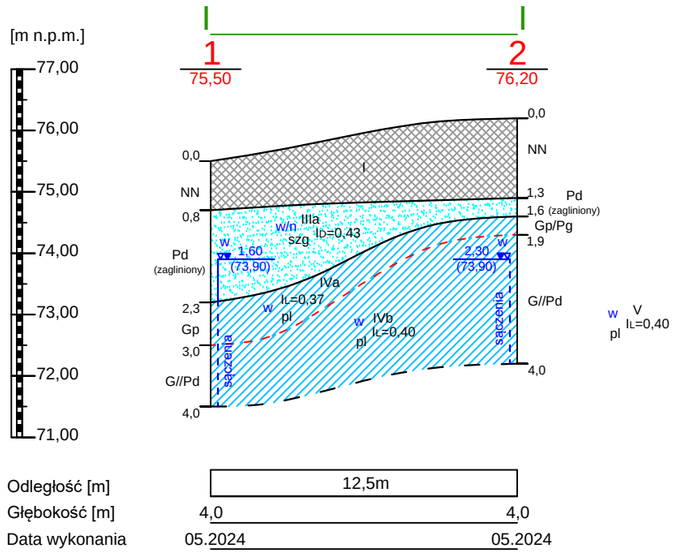
## OPINIA GEOTECHNICZNA

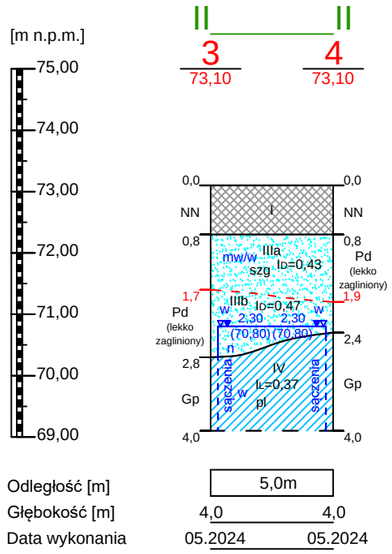
| | | |
|---|---|---|
| INWESTOR | Gmina Miasteczko Krajeńskie<br>ul. Dąbrowskiego 16<br>89-350 Miasteczko Krajeńskie | DATA<br>31.05.2024 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM - rozbudowa Szkoły Podstawowej im. kmdr Bolesława Romanowskiego w Miasteczku Krajeńskim | SKALA<br>1:500 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>1 |
| ZAŁĄCZNIK | MAPA DOKUMENTACYJNA | |

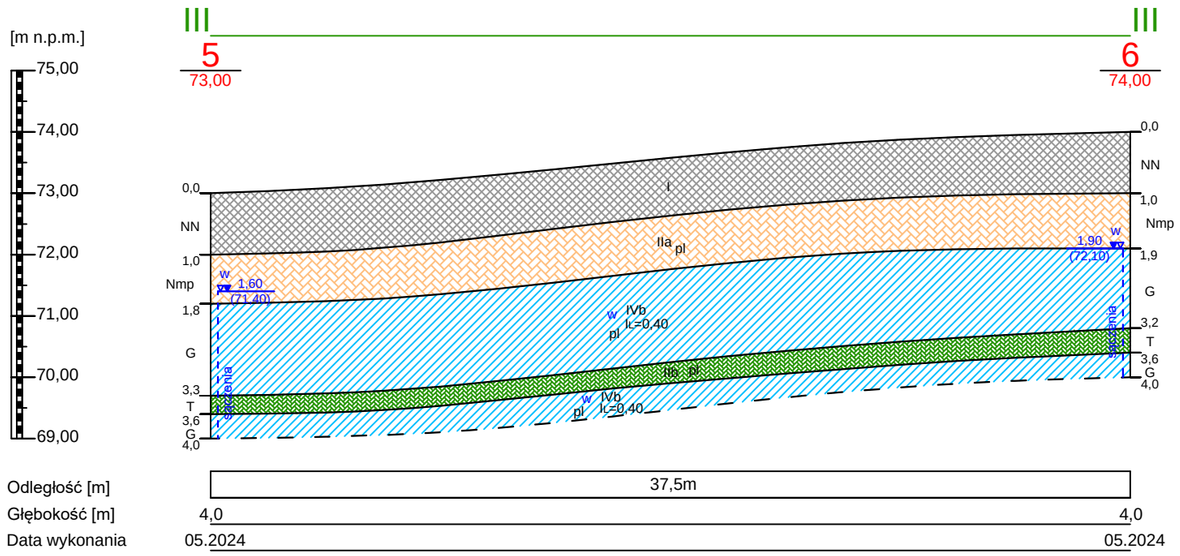
**HYDROGEOLOGIA I GEOLOGIA IN ŻYNIERSKA JACEK ŚWIST**
64-800 Chodzież, ul. Kazimierza Przerwy - Tetmajera 3
e-mail: hydrogeoinzynieria@gmail.com; tel. 606 198 507
JŚ

# OPINIA GEOTECHNICZNA

| | | |
|---|---|---|
| INWESTOR | Gmina Miasteczko Krajeńskie<br>ul. Dąbrowskiego 16<br>89-350 Miasteczko Krajeńskie | DATA<br>31.05.2024 |
| TYTUŁ | OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM - rozbudowa Szkoły Podstawowej im. kmdr Bolesława Romanowskiego w Miasteczku Krajeńskim | SKALA<br>1:100/250 |
| FUNKCJA | Geolog dokumentujący<br>Jacek Świst<br>geolog uprawniony | NUMER ZAŁĄCZNIKA<br>2 |
| ZAŁĄCZNIK | PRZEKROJE GEOTECHNICZNE | |




SYMBOLE:
NN - nasyp niebudowlany
Nmp - namuł piaszczysty
T - torf
Pd - piasek drobnoziarnisty
G - glina
Gp - glina piaszczysta
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

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

OZNACZENIA
stan gruntu:
szg - średnio zagęszczony
pl - plastyczny
nawodnienie:
mw - małowilgotny
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
1,60 - poziom zw w. ppt. [m]
(79,90) - rzędna zw w. [m n.p.m.]