

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

zadanie: **Budowa ronda w Budzynie przy ulicy Dworcowa,
Przemysłowa, Bugaje**
zlecniodawca: **MW DROGI Milena Wieczorek
ul. Okrężna 15
86-010 Koronowo**
miejscowość: **Budzyń**
powiat: **chodzieski**
gmina: **Chodzież**
dz. nr **882/8; 154**
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

SPIS TREŚCI:

	strona
I Wstęp	3
II Środowisko geograficzne	5
III Budowa geologiczna	7
IV Warunki hydrogeologiczne	8
V Geotechniczna charakterystyka gruntów	9
VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	11
VII Wnioski i zalecenia	12
VIII Projekt geotechniczny	14

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Mapa dokumentacyjna w skali 1:500	1
Przekrój geotechniczny w skali 1:100/500	2

I Wstęp

Opinia geotechniczna ma za zadanie określenie parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego oraz warunków posadowienia obiektu w poziomie i poniżej posadowienia infrastruktury drogowej w miejscu planowanej budowy ronda w Budzynie przy skrzyżowaniu ulic Dworcowa, Przemysłowa, Bugaje.

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 opinię 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.

Na zlecenie:

MW DROGI Milena Wieczorek
ul. Okrężna 15
86-010 Koronowo

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: 1000 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 $\pm 0,2\text{m}$. Lokalizację wykonanych w terenie otworów badawczych wraz z ich rzędnymi naniesiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (załącznik nr 1).

Wiercenia i sondowania

W dniu **8 listopada 2022 r.** w ramach prac terenowych, poprzedzonych wizją terenu i uzgodnieniami ze Zleceniodawcą zgodnie z **PN-EN 1997-2:2009**, przy pomocy zestawów ręcznych metodą okrętą z zastosowaniem świrdrów okienkowych, dwunożowych o średnicy 64 mm wykonano:

- **2** otwory wiercnicze o średnicy \varnothing 64mm w zakresie głębokości maksymalnie do **2,5 m** (głębokość wiercenia uzgodniona ze Zleceniodawcą),
- **2** sondowania dynamiczne w zakresie występowania gruntów niespoistych i nasypowych.

Łącznie odwiercono **5,0 m** oraz przesondowano **2,0 m** profilu geologicznego w zakresie utworów niespoistych.

Lokalizacja, ilość oraz głębokość wykonanych otworów zostały wskazane przez Zleceniodawcę - szczegółowa lokalizacja została przedstawiona na załączniku nr 1 - 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 struktury (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 Budzyna, gmina Chodzież, przy skrzyżowaniu ulic Dworcowa, Przemysłowa, Bugaje.



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

Zagospodarowanie terenu

Teren badań to skrzyżowanie ulic Dworcowa, Przemysłowa, Bugaje w Budzynie.

Geomorfologia

W ujęciu geomorfologicznym teren badań znajduje się w:

- makroregionie Pojezierze Wielkopolskie (315.5),
- mezoregionie Pojezierze Chodzieskie (315.53),
- region Wysoczyzna Gnieźnieńska (IX),
- subregion Równina Wągrowiecka (IX4)

Hipsometria

Rzędne terenu w miejscach wykonanych badań wahają się od 86,85 do 87,00 m n.p.m. - deniwelacja terenu wynosi 0,15 m – na podstawie rzędnych odczytanych z mapy.

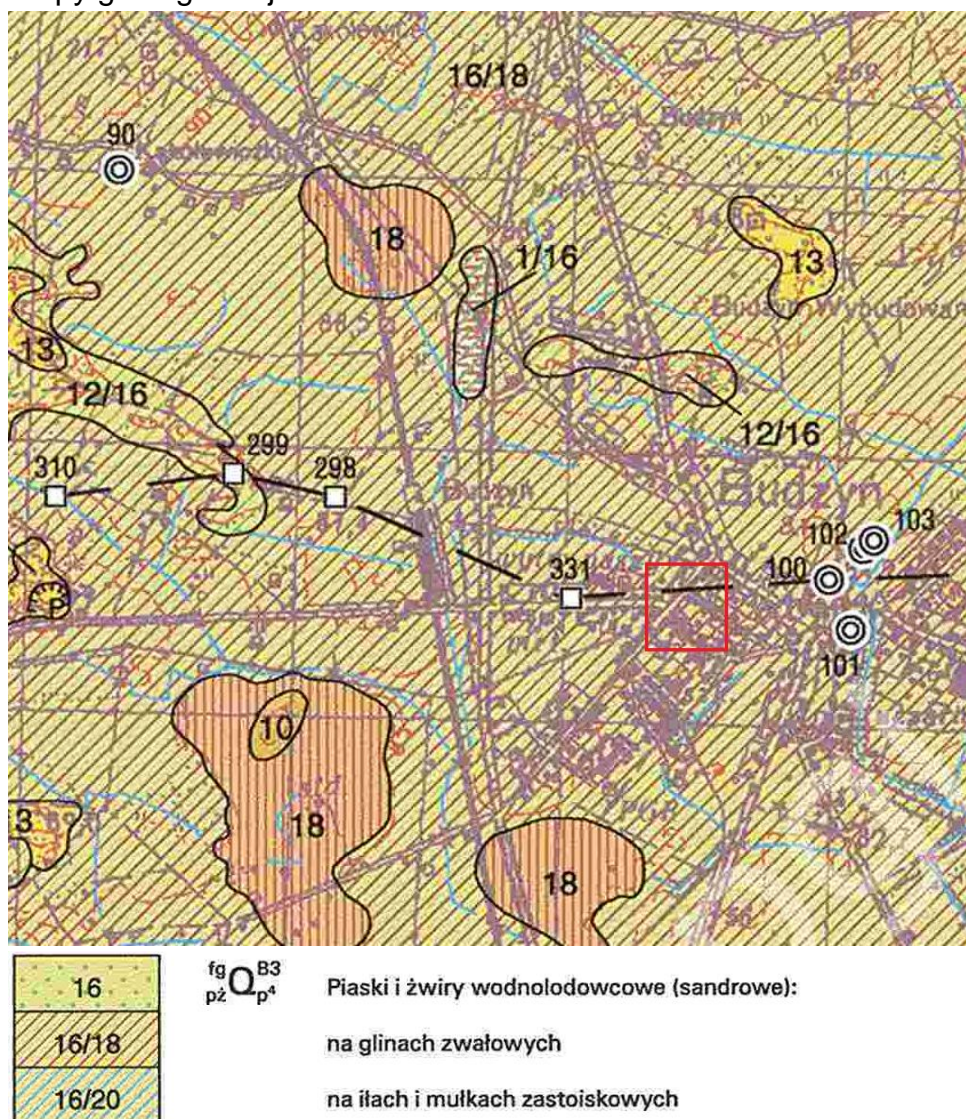
Hydrografia

Na terenie działek 882/8 oraz 154 brak jest występowania jakichkolwiek form wód powierzchniowych.

Geologia

Rzeźba rozpatrywanego obszaru związana jest głównie z fazą recesyjną lądolodu po stadiałach poznańskich. W czasie minimum klimatycznego stadiała poznańskiego, nastąpiło ponowne nasunięcie się lądolodu na północną część Wysoczyzny Gnieźnieńskiej. Czoło lądolodu w czasie tzw. oscylacji chodzieskiej przebiegało wzdłuż linii Ujście - Chodzież - Wągrowiec - Janowiec, pozostawiając wzgórza czołowomorenowe, z których najwyższe występują w okolicy Chodzieży. W czasie postoju lądolodu na linii Chodzież - Kcynia od jego czoła spływały znaczne ilości wód, szczególnie obfite pomiędzy Margoninem a Chodzieżą. Na tym krótkim odcinku wzgórz czołowomorenowych towarzyszą trzy sandry: Margoniński, Dymnicy i Flinty. Rozpatrywany obszar budują w strefie przypowierzchniowej głównie gliny zwałowe, piaski czołowomorenowe i wodnolodowcowe, a w dolinach rzecznych i rynnach jeziornych mady, grunty organiczne i utwory zastoiskowe.

Budowę geologiczną przedstawiono poniżej na fragmencie szczegółowej mapy geologicznej Polski - arkusz 354 Chodzież.



rys. 2 Fragment SMGP wraz z objaśnieniami (czerwony prostokąt - teren badań)

III Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **2,5 m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceniodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

Osady czwartorzędowe holocenne – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasypy niebudowlane (NN)** złożone z mieszaniny poziomu glebowego, piasków różnoziarnistych oraz gruzu,
UWAGA: nasypy rozpoznane punktowo w miejscach otworów geotechnicznych

Osady czwartorzędowe plejstoceńskie – utwory spoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski gliniaste (Pg)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczne, mało spoiste, barwy szarej i brązowej,
- **glina piaszczysta (Gp)** mineralne, akumulacji wodnolodowcowej, oznaczone symbolem skonsolidowania B, w stanie wilgotnym, plastyczna, średnio spoista, barwy brązowej i szarej.

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym – na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 2).

IV Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 2,5 m ppt. stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci sączeń w gruntach spoistych, w tabeli przedstawiono wyniki pomiarów:

Numer otworu	Pomierzony poziom zwierciadła wody gruntowej	
	m [ppt.]	m [n.p.m.]
1	1,30 sączenia	85,70
2	1,30 sączenia	85,55

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 $I_d^{(n)}$ oraz wskaźnik zagęszczenia $I_s^{(n)}$ oznaczono na podstawie wyników sondowań dynamicznych sondą DPL-10 oraz metodą **C**, $I_L^{(n)}$ - stopień plastyczności (oznaczono metodą makroskopową oraz penetrometrem tłoczkowym T171 na próbkach NNS). Inne niezbędne parametry (W_n , q , φ , C , M_o) 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 trzy warstwy 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 $I_s^{(n)} = 0,97$ (oznaczone nasypy mają wskaźnik w przedziale $I_s^{(n)}=0,94$), wyłączono je z charakterystyki geotechnicznej gruntów ze względu na niejednorodność i niekontrolowany sposób budowy. Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektów inżynierskich i wymagają bezwzględnego usunięcia z podłoża do gruntu rodzimego.

WARSTWA II - grunty nośne

- **piaski gliniaste (Pg)** wilgotne, mało spoiste, grunty rodzime nośne oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,45$

➤ **warstwa II (Pg)** o stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,45$

NUMER WARSTWY	II	
LITOLOGIA	Pg	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	IL ⁽ⁿ⁾ = 0,45 - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa ρ_s	2,65	t/m ³
gęstość objętościowa ρ	2,10	t/m ³
wilgotność naturalna w_n	16	%
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$	13,4	st.
stopień plastyczności gruntu IL ⁽ⁿ⁾	0,45	-
Spójność gruntu $c_u(n)$	23,23	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$	16240	kPa
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$	21369	kPa
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$	28484	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 110 kPa	

WARSTWA III - grunty nośne

- **gliny piaszczysta (Gp)** wilgotna, oznaczone symbolem skonsolidowania B, o uogólnionym stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,43$

➤ **warstwa III (Gp)** o stopniu plastyczności $IL^{(n)} = 0,43$

NUMER WARSTWY	III	
LITOLOGIA	Gp	
TYP KONSOLIDACJI	B	
PARAMETR WIODĄCY	IL ⁽ⁿ⁾ = 0,43 - plastyczny	
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość	jednostka
gęstość właściwa ρ_s	2,67	t/m ³
gęstość objętościowa ρ	2,10	t/m ³
wilgotność naturalna w_n	17	%
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)}$	14,0	st.
stopień plastyczności gruntu IL ⁽ⁿ⁾	0,43	-
Spójność gruntu $c_u(n)$	23,84	kPa
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$	16905	kPa
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$	22243	kPa
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$	29650	kPa
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	qdop = 115 kPa	

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

Zgodnie z normą **PN-B-02481:1998** grunty warstwy:

- I – należą do grupy gruntów nasypowych antropogenicznych,
- II – należą do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych,
- III – należą do gruntów rodzimych mineralnych, spoistych,

VI Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu miejscu planowanej budowy od powierzchni terenu zalega nasyp niebudowlany (rozpoznany w miejscach otworów geotechnicznych), nie wyklucza się że pod skrzyżowaniem zalegają nasypy budowlane – warstwy konstrukcyjne jezdni. Poniżej zalegają grunty spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych oraz glin piaszczystych. Spągu gruntów spoistych wierceniami do $2,5\text{ m}$ ppt. nie przewiercono. Szczegółowa budowa geologiczna została przedstawiona na załącznikach graficznych – przekrój geotechniczny (zał. 2).
2. Podczas wierceń stwierdzono występowania wody gruntowej na poziomie $1,30\text{ m}$ ppt. (rzędna $85,55 - 85,70\text{ m n.p.m.}$). Na etapie budowy w zależności od poziomu posadowienia fundamentów obiektu oraz pory roku i intensywności opadów atmosferycznych należy przewidzieć odwodnienie wykopu.
3. Wykonane rozpoznanie budowy geologicznej podłoża ma charakter punktowy. Przekrój geotechniczny przedstawiając w niniejszym opracowaniu jest interpretacją autora i przedstawia budowę geologiczną podłoża wzdłuż linii wyznaczonych przez wskazane otwory geologiczne.

VII Wnioski i zalecenia

1. **Warunki geotechniczne** rozpoznanego podłoża w miejscu planowanej budowy są **proste** – występujące w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Warstwy konstrukcyjne drogi będą powyżej występowania ścieżek wody gruntowej.
2. **Warstwę I (nasypy niebudowlane)** należy usunąć aż do stropu gruntów nośnych. Posadowienie fundamentów zaleca się wykonać na:
 - warstwie II – piaski gliniaste,
 - warstwie III – glina piaszczysta,UWAGA: posadowienie warstw konstrukcyjnych drogi w poziomie gruntów spoistych (warstwa II - III) należy zastosować się do zaleceń przedstawionych w punkcie nr 7 Wnioski i zalecenia.
3. W przypadku wymiany gruntów w miejscu występowania miększej warstwy gruntów nienośnych, ubytek należy uzupełnić zasypką piaszczystą zagęszczoną mechanicznie do stopnia zagęszczenia $Is^{(n)} = 0,97$ 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.
4. 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.
5. 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*.

6. Do obliczeń statycznych wg I stanu granicznego przyjąć należy wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (ζ , ϕ_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 [$9,81 \text{ m/s}^2$].

7. W przypadku posadowienia fundamentów w poziomie gruntów spoistych (**warstwa II, III**) - 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 sąsiedztwa. 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 sybkim 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.
8. Omawiany teren zlokalizowany jest w I strefie przemarzania:
- $H_z=0,8\text{m}$ ppt.
- Poziom posadowienia fundamentu powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania
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 omawiany teren mieści się w **kategorii prostych 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 spoiste (warstwa II i III) 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 oporu 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 spoiistych. Model obliczeniowy podłoża gruntowego został przedstawiony na załącznikach graficznych – na przekroju geotechnicznym (zał. 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

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów zostały przedstawione w rozdziale: *V Geotechniczna charakterystyka gruntów* oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 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 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.

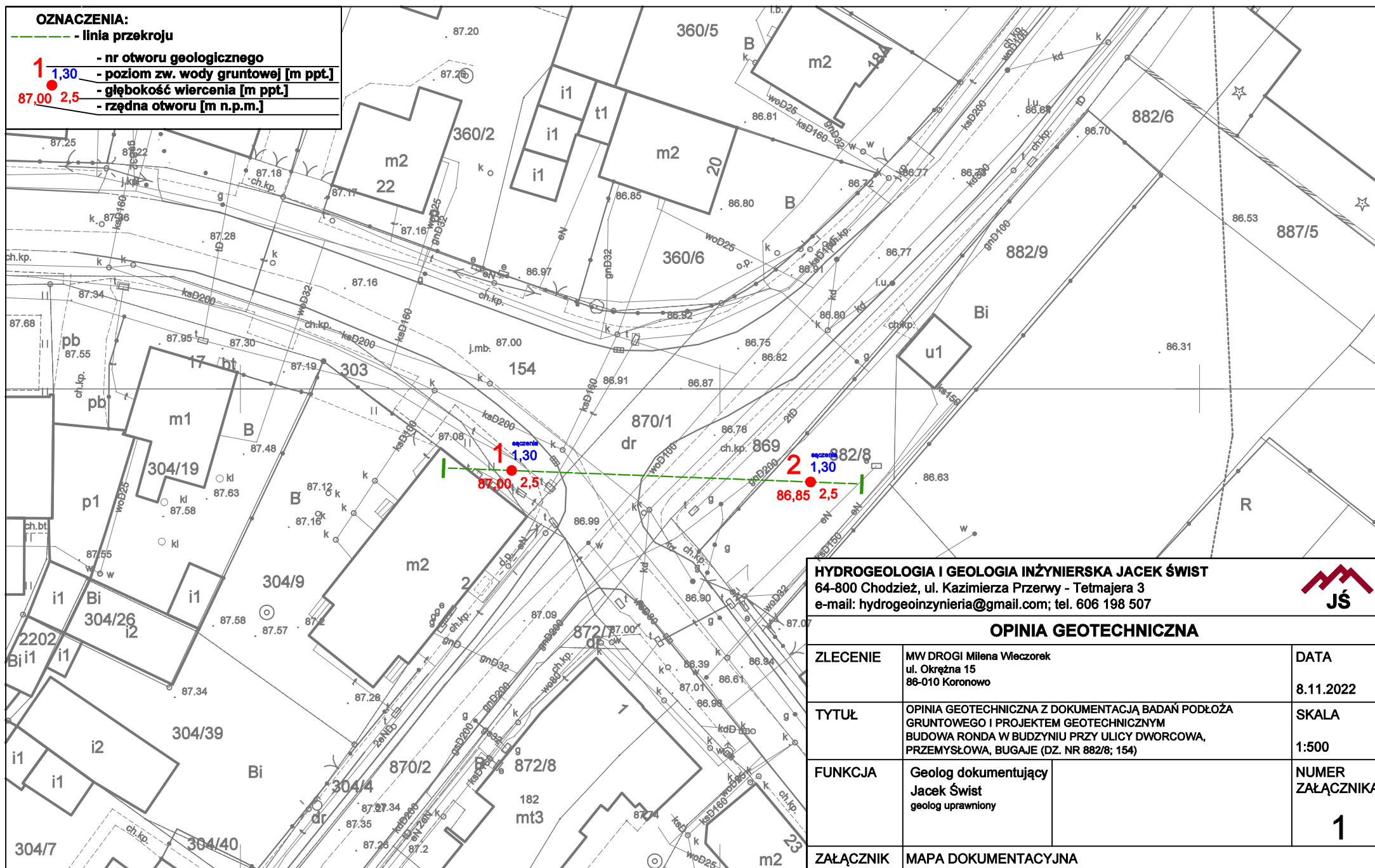
Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Obiekt ze względu na warunki geotechniczne został zaklasyfikowany do **I kategorii geotechnicznej w prostych 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:

OZNACZENIA:

- linia przekroju
- 1 - nr otworu geologicznego
- 1,30 - poziom zw. wody gruntowej [m ppt.]
- 87,00 2,5 - 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



OPINIA GEOTECHNICZNA

ZLECENIE	MW DROGI Milena Wiecezorek ul. Okrężna 15 86-010 Koronowo	DATA	8.11.2022
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM BUDOWA RONDA W BUDZYNIU PRZY ULICY DWORCOWA, PRZEMYSŁOWA, BUGAJE (DZ. NR 882/8; 154)	SKALA	1:500
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony	NUMER ZAŁĄCZNIKA	1
ZAŁĄCZNIK	MAPA DOKUMENTACYJNA		

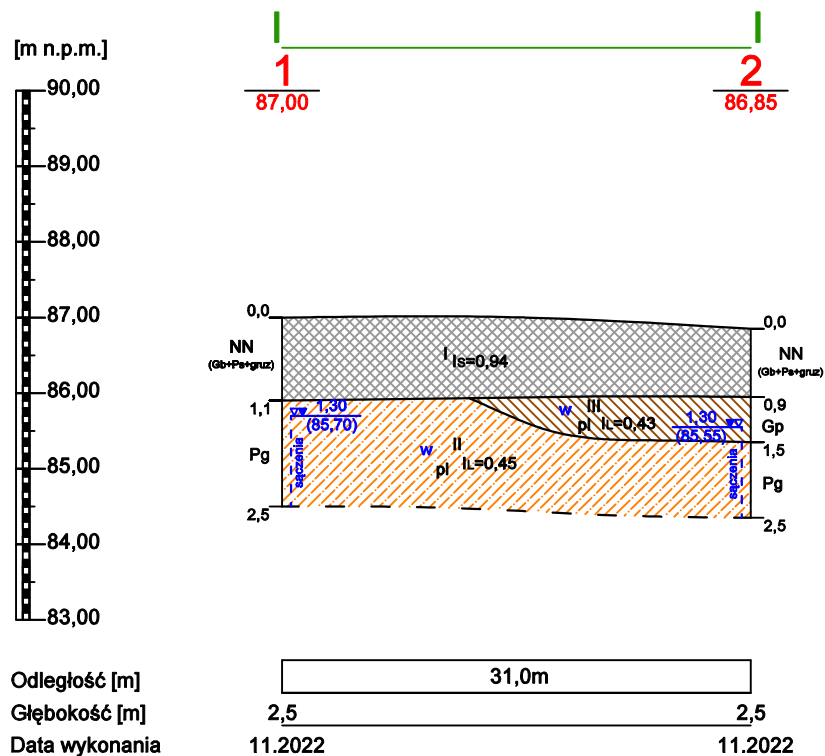
UWAGA:

przekrój geotechniczny nie przedstawia istniejącej infrastruktury podziemnej, wskaźnik zagęszczenia oznaczony punktowo w miejscach wierceń

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

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

ZLECENIE	MW DROGI Milena Wieczorek ul. Okrężna 15 86-010 Koronowo	DATA
		8.11.2022
TYTUŁ	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM BUDOWA RONDA W BUDZYNIU PRZY ULICY DWORCOWA, PRZEMYSŁOWA, BUGAJE (DZ. NR 882/8; 154)	SKALA
		1:100/500
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony	NUMER ZAŁĄCZNIKA
		2
ZAŁĄCZNIK	PRZEKROJE GEOTECHNICZNE	

**SYMBOLE:**

NN - nasyp niebudowlany
Gb - poziom glebowy
Pd - piaski drobnoziarniste
Ps - piasek średnioziarnisty
Pg - piasek gliniasty
Gp - glina piaszczysta
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia

OZNACZENIA:

— - wydzielienia litologiczne
- - - - - wydzielienia geotechniczne

OZNACZENIA

stan gruntu:
szg - średnio zagęszczony
pl - plastyczny
nawodnienie:
mw - małowilgotny
w - wilgotny
n - nawodniony
▽ - zw w. nawiercone
▼ - zw w. ustabilizowane
1,30 - poziom zw w. ppt. [m]
(85,55) - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]