

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

zadanie: **Budowa zbiornika na wodę deszczową**
zleceniodawca: **Urząd Miasta i Gminy w Margoninie**
ul. Kościuszki 13
64-830 Margonin
miejscowość: **Margonin**
gmina: **Margonin**
powiat: **chodzieski**
dz. nr **125/1**
województwo: **wielkopolskie**

dokumentował i opracował:

Egzemplarz: pdf

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 Budowa geologiczna	3
II Warunki hydrogeologiczne	3
III Geotechniczna charakterystyka gruntów	4
IV Ocena warunków geologiczno – inżynierskich	6
V Wnioski i zalecenia	7
VI Projekt geotechniczny	9

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

	załącznik
Szkic dokumentacyjny w skali b/s	1
Karta otworu geotechnicznego	2

I Budowa geologiczna

Do głębokości stwierdzonej wierceniami, maksymalnie do **6,0m** ppt. (głębokość wiercenia ustalona ze Zleceniodawcą) stwierdzono występowanie utworów kenozoicznych z okresu czwartorzędu, epoki holocenu oraz starszego plejstocenu.

Osady czwartorzędowe holocenijskie – grunty antropogeniczne

reprezentowane są przez:

- **nasypy niebudowlane (NN)** złożone z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz gruntów organicznych,

Osady czwartorzędowe plejstoceńskie – utwory niespoiste

reprezentowane są przez:

- **piaski drobnoziarniste (Pd)**, średnio zagęszczone, akumulacji wodnolodowcowej, jasnobrązowe, wilgotne i nawodnione,

Szczegółowy obraz budowy geologicznej układu warstw dokumentowanego terenu przedstawiono na załączniku graficznym – na szkicu dokumentacyjnym (zał. nr 1).

II Warunki hydrogeologiczne

W dokumentowanym podłożu w obrębie objętym badaniami podczas wierceń do głębokości 6,0 m ppt. stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci swobodnej na poziomie 1,8 m ppt. (rzędna 79,80 m n.p.m.) w gruntach piaszczystych.

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.

III 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 dwie warstwy gruntów:

WARSTWA I - grunty niebudowlane

- **poziom glebowy (Gb)** należą do grupy gruntów młodych, nieskonsolidowanych, organicznych charakteryzujących się bardzo dużą wilgotnością (100-2200%), małą wytrzymałością na ścinanie ($\Phi=0\div 10^\circ$ i $c=2\div 20\text{kPa}$) oraz dużą ściśliwością ($M_o=0,2\div 0,5\text{MPa}$). Grunty nie nadają się do bezpośredniego fundamentowania na nich budowli inżynierskich.

WARSTWA II - grunty nośne

- **piaski drobnoziarniste (Pd)** - grunty rodzime nośne, w stanie średnio zagęszczonym, wilgotne i nawodnione, w warstwie wyróżniono dwie podgrupy różniące się stopniem zagęszczenia $I_D^{(n)}$:

➤ **warstwa IIa (Pd)** o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,43$

NUMER WARSTWY	IIa		
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 ρ_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 wewnętrzznego $\phi_u^{(n)}$ [°]	30,1	30,1	30,1
stopień zagęszczenia gruntu $I_D^{(n)}$	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 IIb (Pd)** o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,48$

NUMER WARSTWY	IIb		
LITOLOGIA	Pd		
WILGOTNOŚĆ GRUNTU	wilgotne / nawodnione		
PARAMETR WIODĄCY	$I_D^{(n)} = 0,48$ - grunty średnio zagęszczone		
	mało wilgotne	wilgotne	nawodnione
PARAMETRY GEOTECHNICZNE	wartość		
gęstość właściwa ρ_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 wewnętrzznego $\phi_u^{(n)}$ [°]	30,3	30,3	30,3
stopień zagęszczenia gruntu $I_D^{(n)}$	0,48	0,48	0,48
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_0^{(n)}$ [kPa]	44516	44516	44516
enometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_0^{(n)}$ [kPa]	59633	59633	59633
enometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	74542	74542	74542
Orientacyjna dopuszczalna wartość obciążenia gruntu dla warstwy [kPa]	q _{dop} = 190 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 organicznych,

II – należą do gruntów rodzimych mineralnych, niespoistych,

IV Ocena warunków geologiczno – inżynierskich

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w dokumentowanym podłożu miejscu planowanej budowy od powierzchni terenu zalega nasyp niebudowlany o miąższości do $0,2\text{ m}$. następnie zalegają piaski drobnoziarniste silnie nawodnione tzw. kurzawki, których spągu wierceniami do $6,0\text{ m}$ ppt. nie przewiercono.
2. Podczas wierceń stwierdzono występowania wody gruntowej na poziomie $1,80\text{ m}$ ppt. (rzędna $79,80\text{ m}$ 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. Na terenie inwestycji występują tzw. kurzawki – podczas wykopów może dojść do ubytku materiału piaszczystego (ciśnienie sphywowe) należy zachować szczególną ostrożność, aby nie doszło do ubytku podłoża pod istniejącą infrastrukturą stadionu.
4. Wykonane rozpoznanie budowy geologicznej podłoża ma charakter punktowy. Wiercenie wykonane we wskazanym miejscu przez Zleceniodawcę.

V 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 płytkie występowanie wody gruntowej 1,80 m ppt. w przypadku posadowienia zbiornika na wodę deszczową powyżej zwierciadła wody gruntowej warunki geotechniczne będą w kategorii prostych.
2. **Warstwę I (nasypy niebudowlane)** należy usunąć aż do stropu gruntów nośnych. Posadowienie fundamentów zaleca się wykonać na:
 - warstwie II - piaski drobnoziarniste.
3. W przypadku wymiany gruntów w miejscu występowania miększej 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.
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 m/s²].

7. Omawiany teren zlokalizowany jest w I strefie przemarzania:

- $H_z = 0,8m$ ppt.

Poziom posadowienia fundamentu powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania.

8. 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** a w przypadku posadowienia zbiornika na wodę deszczową powyżej zwierciadła wody gruntowej warunki geotechniczne będą w **kategorii prostych**.

VI 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), w stanie średnio zagęszczonym o 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 przeznaczanego 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 spoiстых. Model obliczeniowy podłoża gruntowego został przedstawiony na załącznikach graficznych – na profilu 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 profilu 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.

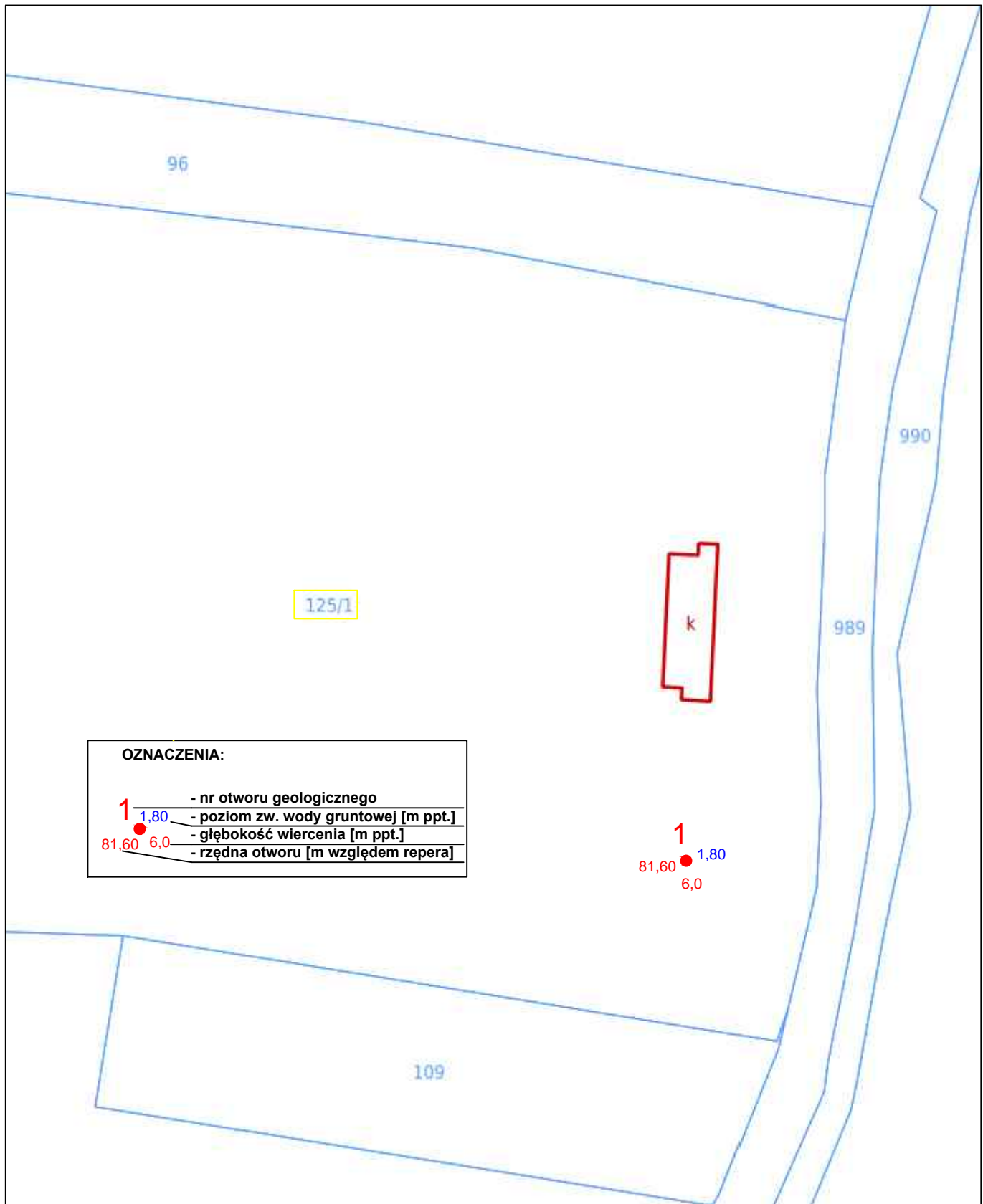
Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom


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 złożonych warunkach gruntowych – wodnych** a w przypadku posadowienia fundamentów powyżej występowania wody gruntowej w **prostych warunkach**. 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		 JS
OPINIA GEOTECHNICZNA		
INWESTOR	Urząd Miasta i Gminy w Margoninie ul. Kościuszki 13 64-830 Margonin	DATA 19.03.2021
TYTUŁ	Opinia geotechniczna wraz z projektem geotechnicznym: Budowa zbiornika na wodę deszczową - Stadion Miejski w Margoninie (dz. nr 125/1)	SKALA B/S
FUNKCJA	Geolog dokumentujący Jacek Świst geolog uprawniony	NUMER ZAŁĄCZNIKA 1
ZAŁĄCZNIK	SZKIC DOKUMENTACYJNY	

KARTA WYNIKÓW BADAŃ SONDĄ DPL / SD-10

Sonda nr: 1 (81,60 m n.p.m.)

załącznik
2

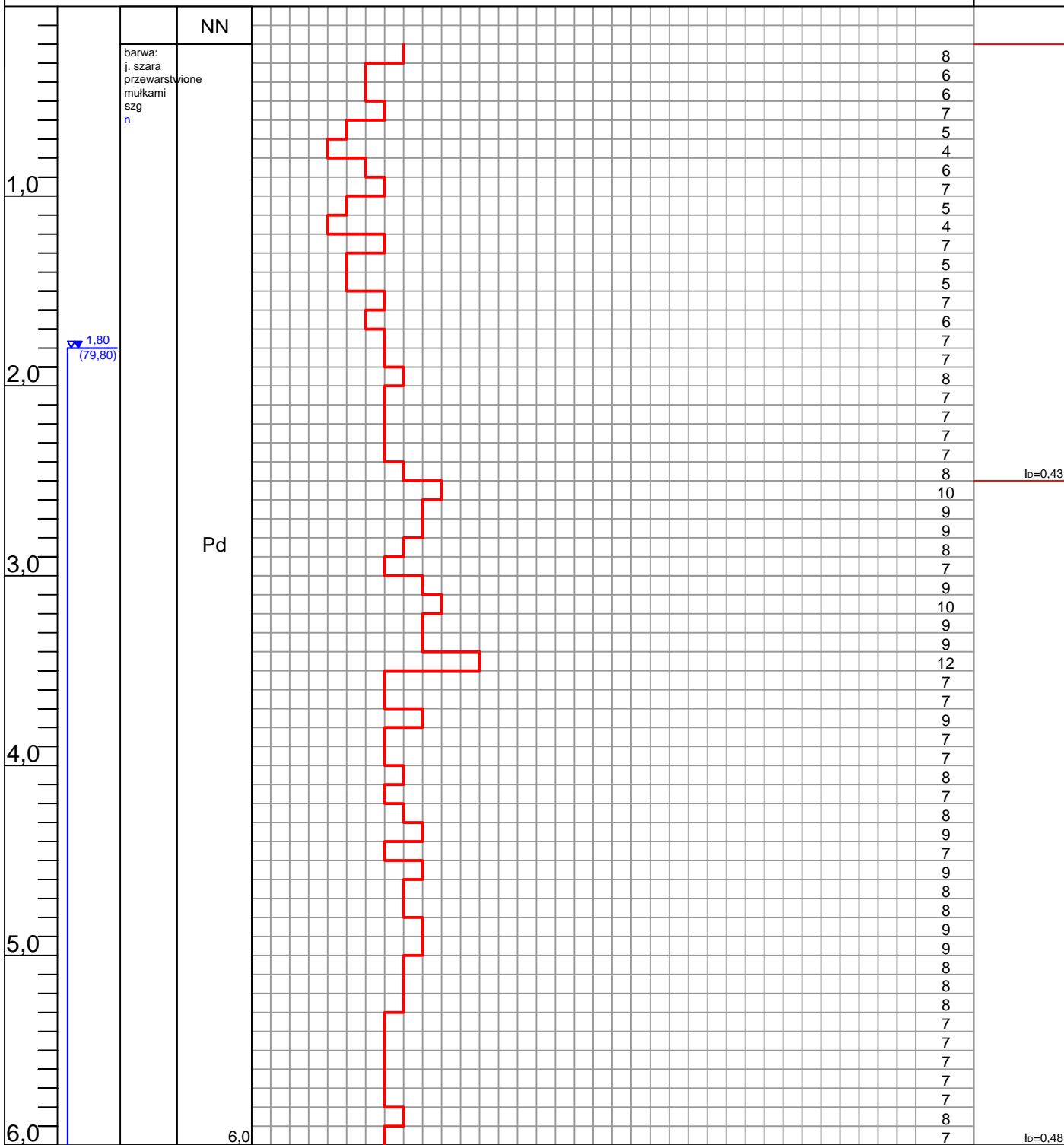
Data: 19.03.2021

TYTUŁ
Opinia geotechniczna wraz z projektem geotechnicznym:
Budowa zbiornika na wodę deszczową - Stadion Miejski
w Margoninie (dz. nr 125/1)

Głębokość [m p.p.t.]	Observacje wody	Observacje	Profil litologiczny	Liczba uderzeń na 10 cm wępu sonda (N ₁₀)			INTERPRETACJA	
				10	20	30	Liczba uderzeń N ₁₀	ID stopień zagęszczenia IL stopień plastyczności IS wskaźnik zagęszczenia nasypu

SONDA NR 1 (81,60 m n.p.m.)

Nr warstwy



I_b=0,43

I_b=0,48

Stożek zagęszczenia I _b	Według sondy DPL-10	0,33	średniozagęszczony	0,67	zagęszczony
------------------------------------	---------------------	------	--------------------	------	-------------