

**GEOXX. Sp. z o.o. Sp.k.**  
11-041 Olsztyn, ul. Hozjusza 11  
NIP 7393782404 REGON 280495800  
BANK PKO BP S.A. OLSZTYN  
77 1020 3541 0000 5402 0170 1531  
**www.geoxx.pl** **biuro@geoxx.pl**  
**tel.608 493 504**



<b>ZLECENIODAWCA:</b>	<b>„ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendot</b>
-----------------------	--

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

dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku  
„Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

*gmina Giżycko*  
*powiat giżycki*  
**województwo warmińsko-mazurskie**

OPRACOWANIE:

**mgr inż. Izabela Wołosz**

KIEROWNIK OPRACOWANIA:

**mgr Adam Ośko**  
*uprawnienia geologiczne nr*  
*V-1788; VII-1468; XII-019/POM*

*Olsztyn, kwiecień 2019 r.*

Opinia chroniona ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany,  
powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora zabronione

## Spis treści:

<b>Wstęp .....</b>	<b>3</b>
<b>CZĘŚĆ I: OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....</b>	<b>4</b>
1. Zakres wykonanych prac geotechnicznych .....	4
2. Pomiary geodezyjne.....	4
3. Położenie oraz charakterystyka środowiska geograficznego. ....	4
4. Warunki geologiczne.....	4
5. Warunki hydrogeologiczne.....	5
6. Podział na warstwy geotechniczne .....	5
7. Wnioski i zalecenia.....	8
<b>CZĘŚĆ II: PROJEKT GEOTECHNICZNY .....</b>	<b>10</b>
1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego .....	10
2. Obliczeniowe parametry geotechniczne.....	10
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń.....	10
4. Określenie oddziaływań gruntu. ....	10
5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego. ....	11
6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności. ....	11
7. Ustalenia danych niezbędnych do projektowania obiektów.....	11
8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych. .	13
9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom. ....	13

## Załączniki:

1. Szkic lokalizacyjny
2. Szkic dokumentacyjny
3. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych
4. Objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach otworów wiertniczych
5. Karty otworów wiertniczych
6. Metryki otworów (dołączono do egzemplarza archiwalnego)

## Wstęp

Niniejszą opinię z dokumentacją i projektem geotechnicznym wykonano na zlecenie:  
**“ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł, ul. Sportowców 11, 43-300 Bielsko-Biała.**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo - wodnych wraz z ustaleniem (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych, określenie współczynników bezpieczeństwa do obliczeń, określenie oddziaływań gruntu, określenie przyjętego modelu obliczeniowego oraz prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo, gmina Giżycko, powiat giżycki, województwo warmińsko-mazurskie.

W ramach projektowanych prac zaprojektowano budowę 1 zbiornika małej retencji (zbiornik nr 1) oraz modernizację 4 istniejących zbiorników (zbiorniki nr 2 – 4) na terenie uroczyska „Las Miejski”. Lokalizacja poszczególnych zbiorników została przedstawiona w zał. 1.

Zbiornik nr 1 zostanie wykonany w naturalnym obniżeniu terenu. Modernizacja zbiorników nr 2 – 4 polegać będzie głównie na ich odmuleniu oraz doszczelnieniu grobli.

W obrębie zbiorników stwierdzono następujące warunki gruntowo-wodne wraz z zaproponowaną kategorią geotechniczną (tab. 1). Warunki te określono w miejscu posadowienia grobli i innych urządzeń lub obiektów.

**Tab. 1. Warunki gruntowo-wodne w obrębie grobli poszczególnych zbiorników wraz z zaproponowaną kategorią geotechniczną**

Nr zbiornika	Warunki gruntowo-wodne	Kategoria geotechniczna
1	złożone	II lub III
2	proste	II
3	proste	II
4	proste	II
5	proste	II

Podstawa prawną dla sporządzenia niniejszego opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz Polskie Normy PN – EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz postanowienia innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

Zakres prac geotechnicznych został ustalony ze Zleceniodawcą.

## **CZĘŚĆ I: OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **1. Zakres wykonanych prac geotechnicznych**

Dla potrzeb rozwiązania przedstawionego we wstępie zadania wykonano:

- 13 otworów wiertniczych o głębokości od 2,0 do 5,0 m o łącznym metrażu 47,5 mb.

Badania, których wyniki zamieszczono w niniejszej opinii z dokumentacją, zostały przeprowadzone w kwietniu 2019 roku.

Do opracowania niniejszej opinii z dokumentacją wykorzystano mapę sytuacyjno – wysokościową dostarczoną przez Zleceniodawcę.

Opierając się na wynikach polowych badań geotechnicznych, wizji terenowej, obowiązujących normach, dostępnej literaturze, sporządzono część tekstową wraz z następującymi załącznikami graficznymi:

- szkicem lokalizacyjnym,
- szkicem dokumentacyjnym,
- tabelą charakterystycznych parametrów geotechnicznych,
- objaśnieniami znaków i symboli użytych na kartach otworów wiertniczych,
- kartami otworów wiertniczych.

Niniejszą opinię z dokumentacją wykonano w 5 egzemplarzach. Do egzemplarza archiwalnego, który pozostaje w archiwum wykonawcy dołączono materiały polowe. Pozostałe 4 egzemplarze otrzymuje Zleceniodawca.

### **2. Pomiary geodezyjne**

Lokalizacja oraz wyloty punktów badawczych zostały wytyczone geodezyjnie, przy użyciu systemu GPS GRS-1, pomiary poziome wykonano z dokładnością do  $\pm 10\text{mm} + 1\text{ppm}$ , natomiast pomiary pionowe z dokładnością do  $\pm 15\text{mm} + 1\text{ppm}$ .

### **3. Położenie oraz charakterystyka środowiska geograficznego.**

Polowe badania geotechniczne wykonano dla potrzeb zbadania warunków gruntowo – wodnych dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo, gmina Giżycko, powiat giżycki, województwo warmińsko-mazurskie.

Deniwelacje na badanym obszarze osiągają wartość 7,70 metra, co zawiera się w przedziale rzędnych od 138,60 m n.p.m. (otw. 12) do 146,30 m n.p.m. (otw. 01).

### **4. Warunki geologiczne**

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holocenskich nasypów niekontrolowanych /nN/, gruntów organicznych /IQh/, gruntów deluwialno- aluwialnych /d-aQh/ oraz plejstocenских gruntów morenowych /gQp4/.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do czterech warstw geologicznych.

**Holocenijskie nasypy niekontrolowane /nN/** zbudowane z gruntów *niespoistych*, tj.: piaski drobnoziarniste, pospółki oraz z gruntów *spoistych*, tj.: piaski gliniaste, piaski gliniaste z domieszką piasku drobnoziarnistego, piaski gliniaste z domieszką piasku drobnoziarnistego i humusu, glina piaszczysta - warstwa geologiczna I.

**Holocenijskie grunty organiczne /IQh/** zbudowane z torfów i mułu - warstwa geologiczna II.

**Holocenijskie grunty deluwialno-aluwialne /d-aQh/** zbudowane z gruntów *niespoistych*, tj.: piaski drobnoziarniste oraz z gruntów *spoistych*, tj.: piaski gliniaste, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnoziarnistym, piaski gliniaste - warstwa geologiczna III.

**Pleistocenijskie grunty morenowe /gQp4/** zbudowane z gruntów *spoistych*, tj.: glina piaszczysta, glina piaszczysta z domieszką żwiru, glina piaszczysta przewarstwiona gliną piaszczystą z domieszką żwiru - warstwa geologiczna IV.

Warunki gruntowo - wodne z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów wiertniczych (Zał. 5).

## 5. **Warunki hydrogeologiczne**

W 5 spośród 13 wykonanych otworów wiertniczych do głębokości prowadzonego rozpoznania nawiercono wodę gruntową. Zwierciadło wód ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości od +0,5 m p.p.t. (otw. 12) do +1,0 m p.p.t. (otw. 09).

Ponadto, w obrębie *spoistych* gruntów nasypanych, organicznych i deluwialno-aluwialnych zaobserwowano sączenia na głębokości od 0,0 m p.p.t. (otw. 04) do 2,3 m p.p.t. (otw. 01).

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (kwiecień, 2019 r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom.

Warunki gruntowo - wodne z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów wiertniczych (Zał. 5).

## 6. **Podział na warstwy geotechniczne**

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holocenijskich nasypów niekontrolowanych /nN/, gruntów organicznych /IQh/, gruntów deluwialno-aluwialnych /d-aQh/ oraz pleistocenijskich gruntów morenowych /gQp4/.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do czterech warstw geologicznych.

Charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych ustalono na podstawie badań terenowych oraz zgodnie z normą PN-81/B-03020 metodą „B”, przyjmując za parametry wiodące stopień plastyczności i stopień zagęszczenia.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, a także wybrane parametry pomierzone „in situ” zebrano i zestawiono w tabeli na zał. 2 niniejszego opracowania.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

**warstwy geotechniczne Ia i Ib** – obejmują holocenijskie *niespoiste* nasypy niekontrolowane /nN/.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia ( $I_D$ ):

**Ia** – piaski drobnoziarniste humusowe o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,40$ ;

**Ib** – pospółka o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,40$ ;

**warstwa geotechniczna Ic** – obejmuje holocenijskie *spoiste* nasypy niekontrolowane /nN/, zbudowane z piasków gliniastych, piasków gliniastych z domieszką piasku drobnoziarnistego, piasków gliniastych z domieszką piasku drobnoziarnistego i humusu, gliny piaszczystej o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,30$

**warstwa geotechniczna II** – obejmuje holocenijskie grunty organiczne /IQh/ wykształcone w postaci torfów i mułu - warstwę zaliczono do słabonośnych;

**warstwa geotechniczna IIIa** – obejmuje holocenijskie *niespoiste* grunty deluwialno-aluwialne /d-aQh/ wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$ ;

**warstwy geotechniczne IIIb i IIIc** – obejmują holocenijskie *spoiste* grunty deluwialno-aluwialne /d-aQh/.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności ( $I_L$ ):

**IIIb** – piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnoziarnistym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,30$ ;

**IIIc** – piaski gliniaste, piaski gliniaste z domieszką humusu o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,20$ ;

Ze względu na genezę warstw **IIIb i IIIc** zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się je do typu „C” jako deluwialno-aluwialne grunty spoiste, nieskonsolidowane.

**warstwy geotechniczne IVa - IVd** – obejmują plejstocenijskie *spoiste* grunty morenowe /gQp4/.

Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności ( $I_L$ ):

**IVa** – glina piaszczysta o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,40$ ;

**IVb** – glina piaszczysta o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,30$ ;

**IVc** – glina piaszczysta, glina piaszczysta z domieszką żwiru o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,20$ ;

**IVd** – glina piaszczysta, glina piaszczysta przewarstwiona gliną piaszczystą z domieszką żwiru, glina piaszczysta z domieszką żwiru o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,10$ ;

Ze względu na genezę warstw **IVa** - **IVd** zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się je do typu „**B**” jako morenowe grunty spoiste, nieskonsolidowane.

Stopień zagęszczenia ( $I_D$ ) dla gruntów sypkich ustalono na podstawie oporu w trakcie prac wiertniczych. Stopień zagęszczenia określono zgodnie z wytycznymi normy „Geotechnika. Badania polowe” PN-B-04452.

Stopień plastyczności ( $I_L$ ) gruntów spoistych określono na podstawie przeprowadzonych w terenie przez geologa prób wałeczkowania lub rozmakania oraz na podstawie genezy nawierconych gruntów.



## 7. Wnioski i zalecenia

1. Celem niniejszej opinii z dokumentacją badań podłoża gruntowego jest określenie warunków gruntowo - wodnych wraz z ustaleniem (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo, gmina Giżycko, powiat giżycki, województwo warmińsko-mazurskie.
2. Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holoceničkih nasypów niekontrolowanych /nN/, gruntów organicznych /IQh/, gruntów deluwialno-aluwialnych /d-aQh/ oraz plejstoceničkih gruntów morenowych /gQp4/.
3. W 5 spośród 13 wykonanych otworów wiertniczych do głębokości prowadzonego rozpoznania nawiercono wodę gruntową. Zwierciadło wód ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości od +0,5 m p.p.t. (otw 12) do +1,0 m p.p.t. (otw. 09).  
Ponadto, w obrębie spoistych gruntów nasypowych, organicznych i deluwialno-aluwialnych zaobserwowano sączenia na głębokości od 0,0 m p.p.t. (otw. 04) do 2,3 m p.p.t. (otw. 01).
4. Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych. W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.
5. W zbiornikach stwierdzono następujące warunki gruntowo-wodne wraz z zaproponowaną kategorią geotechniczną (warunki te określono w miejscu posadowienia grobli i innych urządzeń lub obiektów):

Nr zbiornika	Warunki gruntowo-wodne	Kategoria geotechniczna
1	złożone	II lub III
2	proste	II
3	proste	II
4	proste	II
5	proste	II

6. Do gruntów słabonośnych zaliczono holoceničke grunty organiczne - warstwa geotechniczna II.
7. Z uwagi na lokalizację grobli projektowanego zbiornika nr 1 na grubej warstwie torfu, konieczna będzie tam wymiana gruntu.
8. Na czas prowadzenia zaprojektowanych robót konieczne będzie zastosowanie odwodnienia we wszystkich zbiornikach.



9. Orientacyjne wartości współczynników wodoprzepuszczalności  $k_{10}$  dla nawierconych gruntów, podane na podstawie „HYDROLOGIA OGÓLNA” Z. Pazdro. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1977, wynoszą (m/s):

Rodzaj gruntu	Przepuszczalność	Współczynnik filtracji $k$ [m/s]
Piaski drobnoziarniste	średnia	$10^{-4} - 10^{-5}$
Piaski gliniaste	słaba	$10^{-5} - 10^{-6}$
Gliny	skały półprzepuszczalne	$10^{-6} - 10^{-8}$

10. Dla wszystkich charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-81/B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$  (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego). Współczynnik materiałowy parametrów geotechnicznych wyznaczonych dla gruntów nasypowych proponuje się przyjąć  $\gamma_m = 1 \pm 0,2$  (0,8 lub 1,2 stosownie do parametru geotechnicznego).
11. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z = 1,00$  m p.p.t.
12. Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1 : Eurokod 7 : *Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne*, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego* oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

## **CZĘŚĆ II: PROJEKT GEOTECHNICZNY**

### **1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego**

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holocenów nasypów niekontrolowanych /nN/, gruntów organicznych /IQh/, gruntów deluwialno-aluwialnych /d-aQh/ oraz plejstocenów gruntów morenowych /gQp4/.

Po przeanalizowaniu przedstawionego modelu budowy geologicznej w opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz charakterystyki wydzielonych warstw geotechnicznych określono, że projektowane obiekty zostaną posadowione bezpośrednio.

Z uwagi na lokalizację grobli projektowanego zbiornika nr 1 na grubej warstwie torfu, konieczna będzie wymiana gruntu.

Grunty spoiste w dnie wykopu należy chronić przed dodatkowym uplastycznieniem, gdyż pogorszy to ich nośność.

Grunty niespoiste w dnie wykopu mogą ulec upłynnieniu na skutek różnicy ciśnień piezometrycznych wody, drgań od pracy maszyn budowlanych lub odprężenia gruntów.

Prace budowlane należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie, a wykopy zabezpieczyć przed zawilgoceniem lub zalaniem przez wodę opadową i podziemną, ze względu na możliwość uplastycznienia się gruntów spoistych pod wpływem zmiany wilgoci.

Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne.

### **2. Obliczeniowe parametry geotechniczne**

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych przedstawiono w zał. 3. W celu uzyskania parametrów obliczeniowych, należy parametr charakterystyczny pomnożyć przez współczynnik materiałowy (patrz rozdz. 3).

### **3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń.**

Dla wszystkich charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-81/B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$  (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego). Współczynnik materiałowy parametrów geotechnicznych wyznaczonych dla gruntów nasypowych proponuje się przyjąć  $\gamma_m = 1 \pm 0,2$  (0,8 lub 1,2 stosownie do parametru geotechnicznego).

W poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

### **4. Określenie oddziaływań gruntu.**

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku zbiornika wodnego są:

- przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem,
- pionowe i poziome przemieszczenia podłoża związane z głębokim wykopem,

- parcie czynne gruntu na obiekt,
- możliwość upłynnienia się gruntów niespoistych występujących w dnie wykopu,
- możliwość dodatkowego uplastycznienia gruntów spoistych w dnie wykopu.

#### **5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego.**

W związku z występowaniem w podłożu prostych oraz złożonych warunków gruntowo-wodnych jako model obliczeniowy przyjęto podłoże sprężyste Winklera (wg norm PN).

Model budowy geologicznej z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów wiertniczych (zał. 5).

#### **6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.**

W obrębie projektowanego zbiornika nr 1 stwierdzono złożone warunki gruntowo-wodne, natomiast w obrębie modernizowanych zbiorników nr 2 - 4 stwierdzono występowanie prostych warunków gruntowo-wodnych. Warunki te określono dla miejsca posadowienia grobli i innych urządzeń lub obiektów. Podłoże projektowanych obiektów będą stanowić grunty nasypane oraz rodzime grunty organiczne, deluwialno-aluwialne i morenowe.

Do gruntów słabonośnych na badanym terenie zaliczono holocenijskie grunty organiczne /warstwa geotechniczna II/.

Z uwagi na lokalizację grobli projektowanego zbiornika nr 1 na grubej warstwie torfu, konieczna będzie wymiana gruntu.

Obliczenia nośności i osiadania gruntów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008.

#### **7. Ustalenia danych niezbędnych do projektowania obiektów.**

##### Projektowany zbiornik nr 1

Zbiornik zostanie posadowiony w naturalnym obniżeniu terenowym. Nie planuje się posadowienia żadnych budowli towarzyszących ani umocnień wewnątrz niecki zbiornika. Skarpy zbiornika ukształtowane będą ze spadkiem 1:2 i umocnione poprzez zadarnienie i obsiew.

Z uwagi na lokalizację grobli zbiornika na grubej warstwie torfu konieczna będzie wymiana gruntu.

Parametry zbiornika nr 1:

- rzędna dna 145,25 m n.p.m.;
- rzędna korony grobli 147,5 m n.p.m.;
- szerokość korony grobli 3 m;
- nachylenie skarp zbiornika 1:2;
- nachylenie skarp grobli: odwodna 1:3, odpowietrzna 1:2.

##### Modernizowane zbiorniki nr 2-4

Modernizacja zbiorników polegać będzie głównie na ich odmuleniu oraz doszczelnieniu grobli. Projektuje się przerwanie istniejącej grobli w celu montażu nowego rurociągu

upustowego. Skarpy zbiorników ukształtowane będą ze spadkiem 1:2 i umocnione poprzez zadarnienie i obsiew. W nieckach zbiorników nie planuje się posadowienia budowli towarzyszących oraz umocnień.

Rzędne zbiornika nr 2:

- dno 138,35 m n.p.m.
- korona grobli 140,5 m n.p.m.

Rzędne zbiornika nr 3:

- dno 139,55 m n.p.m.
- korona grobli 141,8 m n.p.m.

Rzędne zbiornika nr 4:

- dno 137,7 m n.p.m.
- korona grobli 141,3 m n.p.m.

Rzędne zbiornika nr 5:

- dno 137,2 m n.p.m.
- korona grobli 140,4 m n.p.m.

Dane niezbędne do zaprojektowania rozpatrywanych obiektów przedstawiono w zał. 3 i 5.

W 5 spośród 13 wykonanych otworów wiertniczych do głębokości prowadzonego rozpoznania nawiercono wodę gruntową. Zwierciadło wód ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości od +0,5 m p.p.t. (otw. 12) do +1,0 m p.p.t. (otw. 09).

Ponadto, w obrębie spoistych gruntów nasypanych, organicznych i deluwialno-  
aluwialnych zaobserwowano sączenia na głębokości od 0,0 m p.p.t. (otw. 04) do  
2,3 m p.p.t. (otw. 01).

Przedstawione dane pochodzą z okresu polowych badań geotechnicznych i w zależności  
od pory roku oraz opadów atmosferycznych poziom lustra wody gruntowej w miejscu  
badań może ulec zmianie. Cykliczne wahania mogą wynieść ok. 0,5 m.

Orientacyjne wartości współczynników wodoprzepuszczalności  $k_{10}$  dla nawierconych  
gruntów, podane na podstawie „HYDROLOGIA OGÓLNA” Z. Pazdro. Wydawnictwo  
Geologiczne, Warszawa 1977, wynoszą (m/s):

Rodzaj gruntu	Przepuszczalność	Współczynnik filtracji $k$ [m/s]
Piaski drobnoziarniste	średnia	$10^{-4} - 10^{-5}$
Piaski gliniaste	słaba	$10^{-5} - 10^{-6}$
Gliny	skały półprzepuszczalne	$10^{-6} - 10^{-8}$

**8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych.**

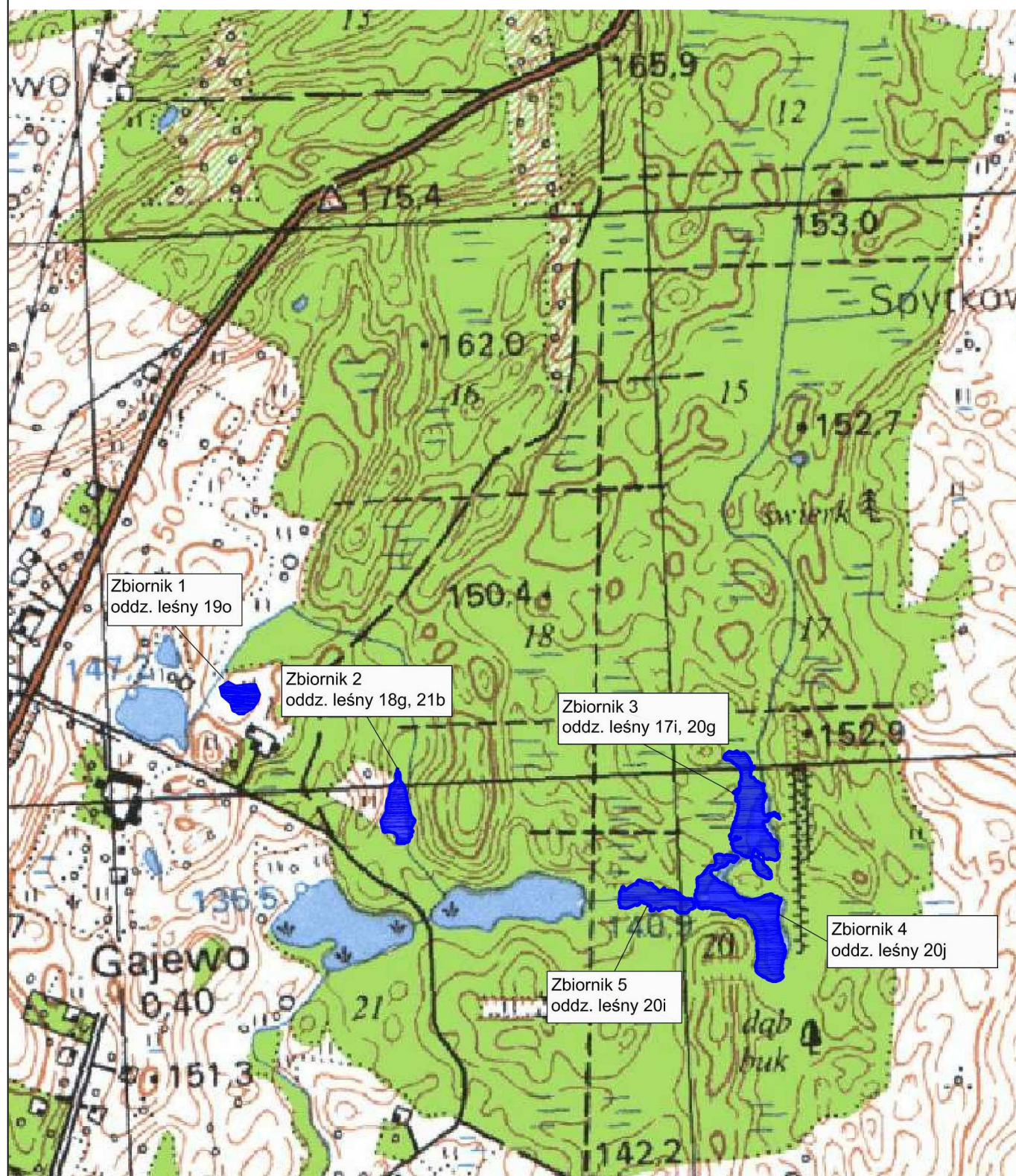
Na etapie realizacji inwestycji należy roboty ziemne wykonywać w okresach suchych zgodnie z normą PN-B-06050:1999, chroniąc grunty w dnie i skarpach przed zalaniem i przemarzaniem. Na czas prowadzenia robót należy ustanowić nadzór geologiczny.

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

Na czas prowadzenia zaprojektowanych prac konieczne będzie zastosowanie odwodnienia we wszystkich zbiornikach. W miarę możliwości zapewniony zostanie odpływ grawitacyjny poprzez wykonanie tymczasowego rurociągu przerzutowego lub rowu odwadniającego. Rozpoczęcie prac będzie możliwe po osuszeniu niecki projektowanego zbiornika oraz niecek zbiorników modernizowanych.

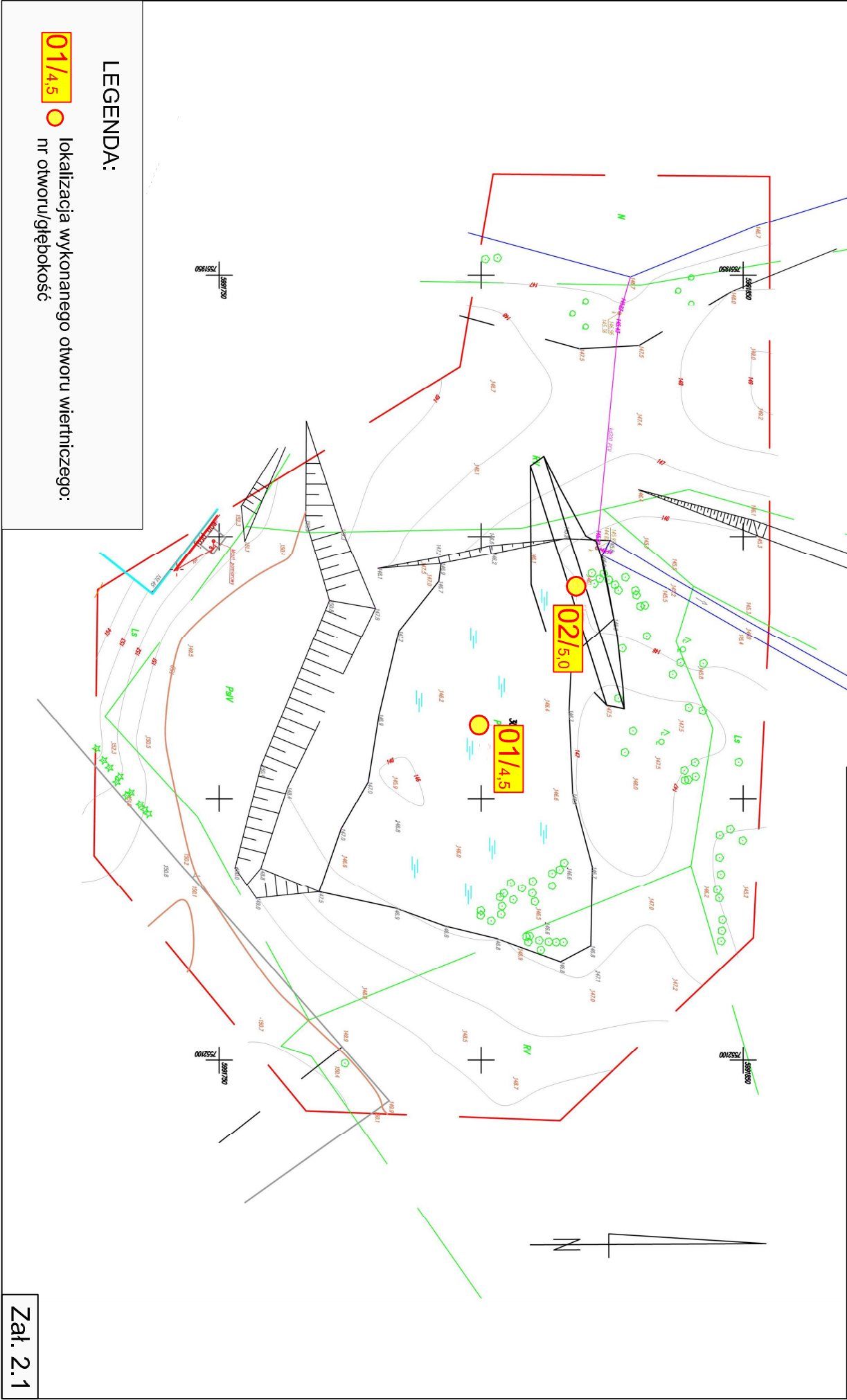


## SZKIC LOKALIZACYJNY





**SZKIC DOKUMENTACYJNY**



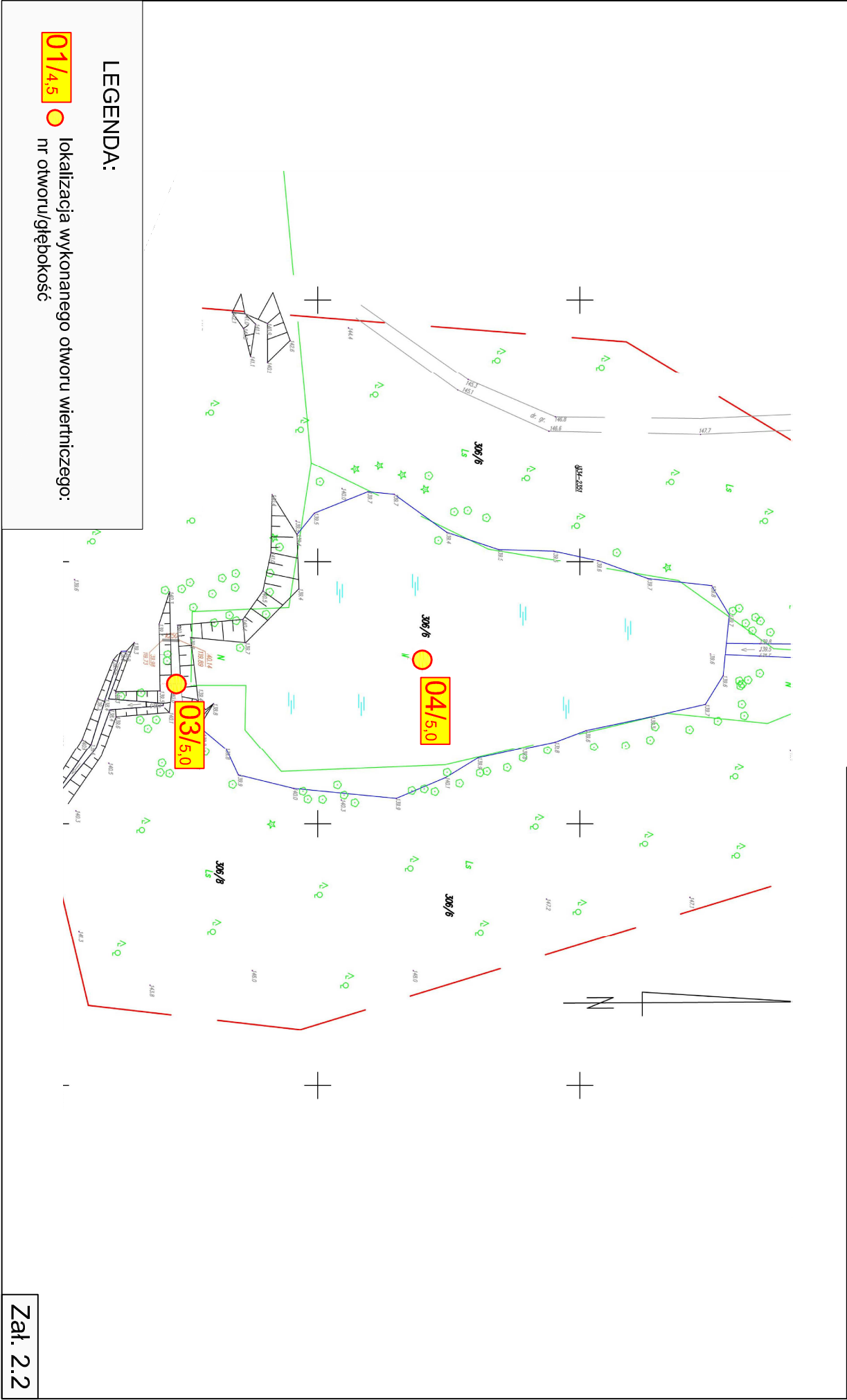
01/4,5



Zat. 2.1

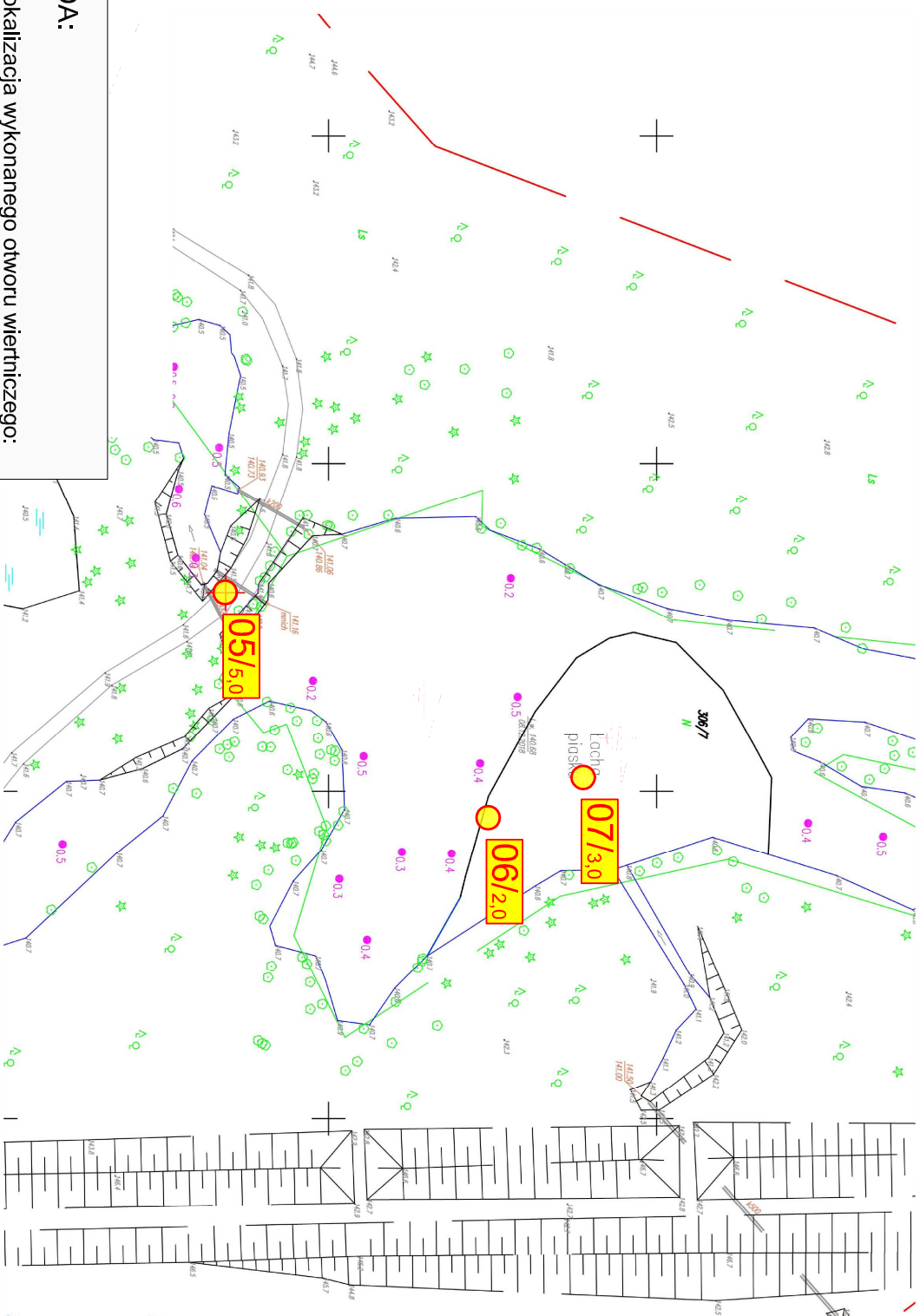


**SZKIC DOKUMENTACYJNY**



Zat. 2.2

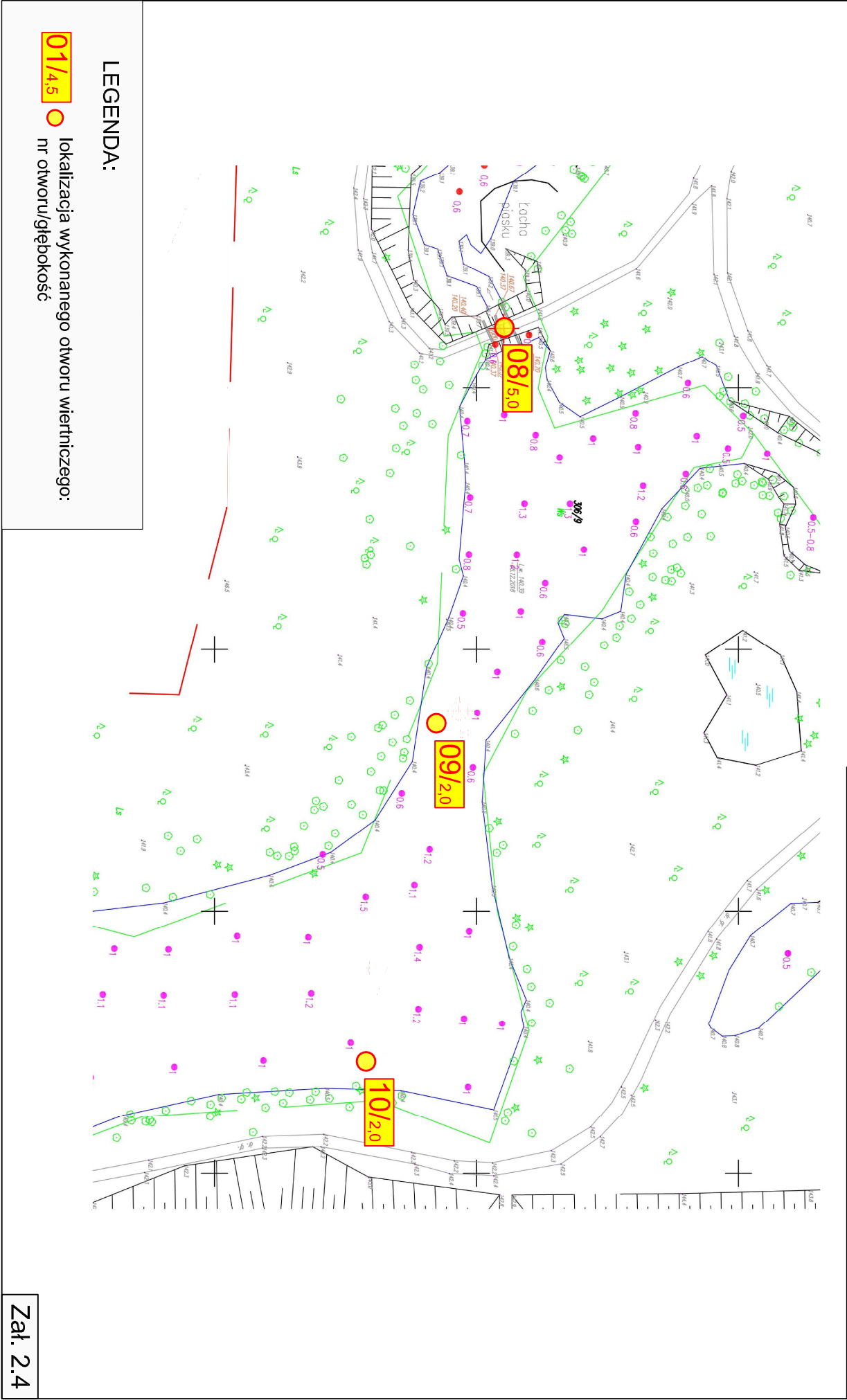
# SZKIC DOKUMENTACYJNY



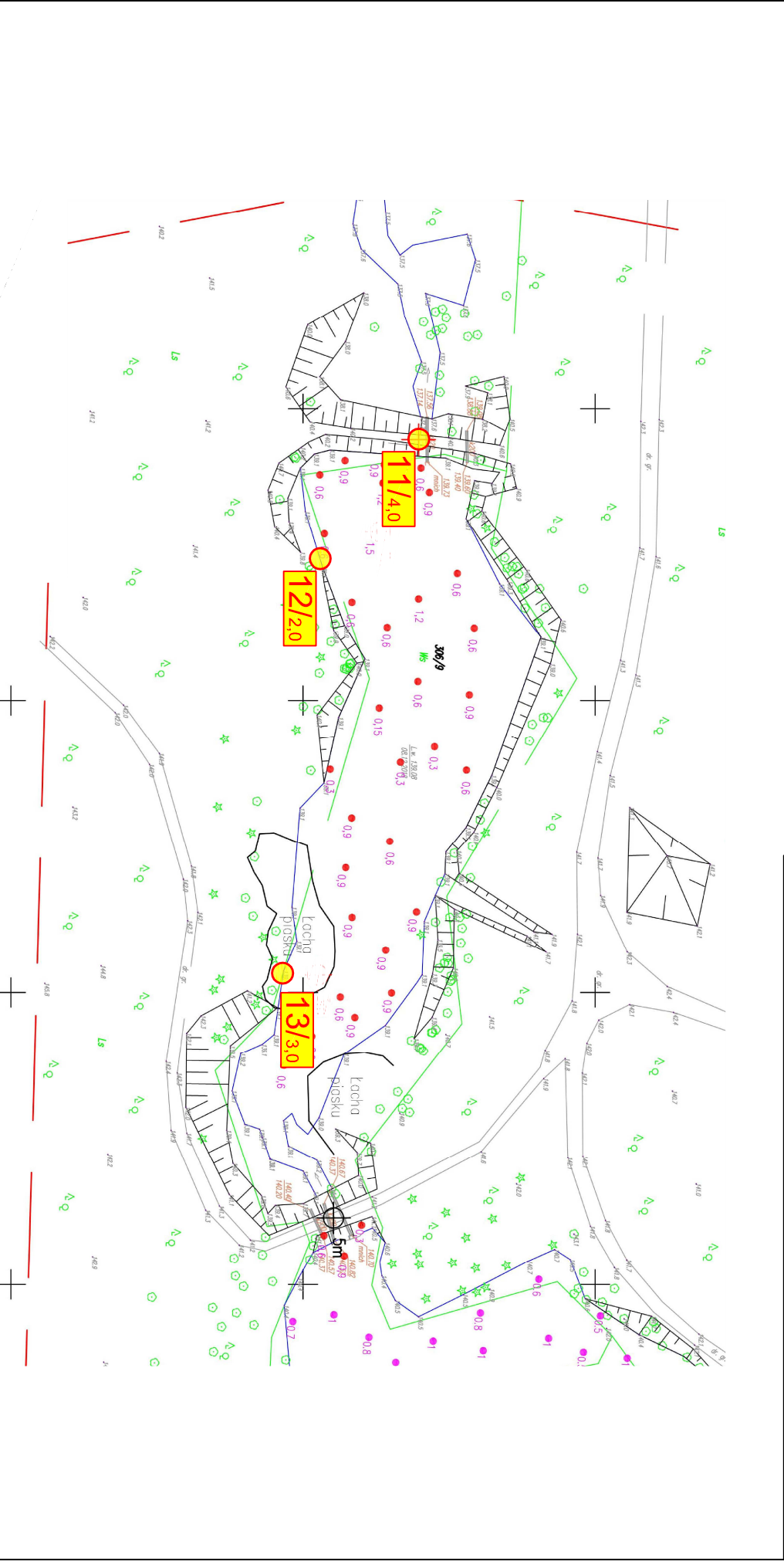
## LEGENDA:

**01/4.5** ○ lokalizacja wykonanego otworu wiertniczego:  
nr otworu/głębokość

# SZKIC DOKUMENTACYJNY



# SZKIC DOKUMENTACYJNY



**LEGENDA:**

**01/4,5** ○ lokalizacja wykonanego otworu wiertniczego:  
nr otworu/głębokość



Zař. 2.5	
----------	--

**TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH**

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

HOLOCEN		nN		piaski drobnoziarniste humusowe, pospółki			NASYPY NIEKONTROLOWANE			
		nN		piaski gliniaste, glina piaszczysta						
		IQh		piaski pylaste humusowe, piaski drobnoziarniste humusowe, piaski gliniaste humusowe, glina			GRUNTY ORGANICZNE			
		d-aQh		piaski drobnoziarniste			GRUNTY DELUWIALNO-ALUWIALNE			
		d-aQh		piaski gliniaste						
PLEJSTOCEN		gQp4		glina piaszczysta			GRUNTY MORENOWE			
UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH										
metoda B										
nr warstwy	wilgotność naturalna $w_n$ %	gęstość objętościowa $\rho$ [t·m <sup>-3</sup> ]	spójność $Cu^{(n)}$ [kPa]	kąt tarcia wewnętrz. $\phi^{(n)}$ [°]	moduł odkształcen. $Eo^{(n)}$ [kPa]	edomet. moduł. $Mo^{(n)}$ [kPa]	stan gruntu		typ gruntu	rodzaj gruntu
							$I_D$	$I_L$		
Ia	*19,0	*1,69	-	29°55'	38 000	52 000	0,40	-	-	nN(PdH)
	28,0	1,83								
Ib	*13,0	*1,90	-	37°40'	120 000	134 000	0,40	-	-	nN(Po)
	19,0	2,04								
Ic	15,0	2,12	13	13°12'	16 000	24 000	-	0,30	-	nN(Pg, Pg+Pd, Pg+Pd+H, Gp)
II	SŁABONOŚNE GRUNTY ORGANICZNE									T, M
IIIa	*16,0	*1,77	-	30°24'	46 000	62 000	0,50	-	-	Pd
	24,0	1,92								
IIIb	15,0	2,12	13	13°12'	16 000	24 000	-	0,30	C	Pg//Pd
IIIc	14,0	2,14	17	14°48'	20 000	30 000	-	0,20	C	Pg, Pg+H
IVa	17,0	2,10	25	14°30'	18 000	24 000	-	0,40	B	Gp
IVb	15,0	2,14	28	16°24'	22 000	29 000	-	0,30	B	Gp
IVc	13,0	2,18	31	18°18'	28 000	37 000	-	0,20	B	Gp, Gp+Ż
IVd	11,0	2,21	35	20°09'	36 000	48 000	-	0,10	B	Gp, Gp//Gp+Ż, Gp+Ż

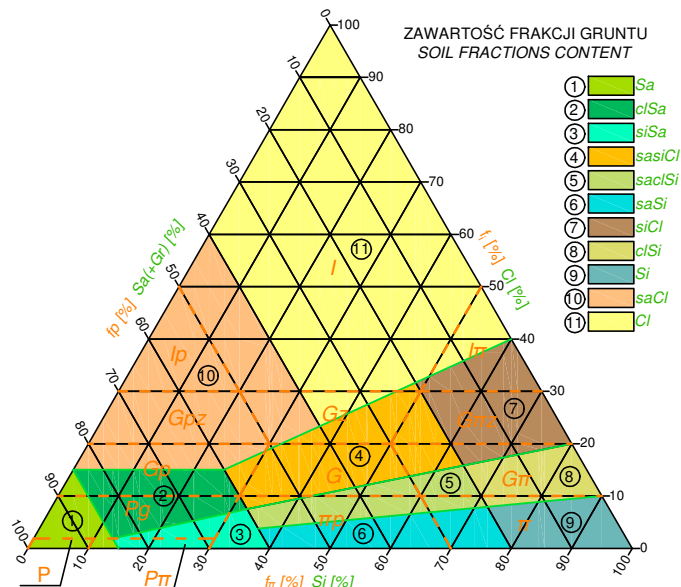
- PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480
- CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020
- \* WILGOTNE / MOKRE
- Dla charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych określonych dla gruntów rodzimych - zgodnie z PN-81/B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$  (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego).  
Współczynnik materiałowy parametrów geotechnicznych wyznaczonych dla gruntów nasypowych niekontrolowanych proponuje się przyjąć  $\gamma_m = 1 \pm 0,2$  (0,8 lub 1,2 stosownie do parametru geotechnicznego).

GRUNTY MINERALNE RODZIME

<b>Ż</b>	- żwir
<b>Żg</b>	- żwir gliniasty
<b>Po</b>	- pospółka
<b>Pog</b>	- pospółka gliniasta
<b>Pr</b>	- piasek gruby
<b>Ps</b>	- piasek średni
<b>Pd</b>	- piasek drobny
<b>Pπ (Ppi)</b>	- piasek pylasty
<b>Pg</b>	- piasek gliniasty
<b>πp (Pip)</b>	- pył piaszczysty
<b>π (Pi)</b>	- pył
<b>Gp</b>	- glina piaszczysta
<b>G</b>	- glina
<b>Gπ (Gpi)</b>	- glina pylasta
<b>Gpz</b>	- glina piaszczysta zwięzła
<b>Gp</b>	- glina zwięzła
<b>Gπz (Gpiz)</b>	- glina pylasta zwięzła
<b>Ip</b>	- ił piaszczysty
<b>I</b>	- ił
<b>Iπ (Jpi)</b>	- ił pylasty
<b>Sa</b>	- piasek
<b>clSa</b>	- piasek ilasty
<b>siSa</b>	- piasek pylasty
<b>sasiCl</b>	- glina ilasta
<b>sacISi</b>	- glina pylasta
<b>saSi</b>	- pył piaszczysty
<b>siCl</b>	- ił pylasty
<b>clSi</b>	- pył ilasty
<b>Si</b>	- pył
<b>saCl</b>	- ił piaszczysty
<b>Cl</b>	- ił

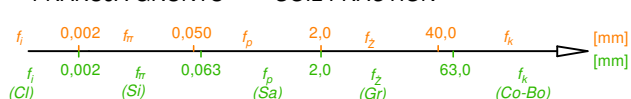
RESIDUAL MINERAL SOILS

<b>gravel</b>
<b>clayey gravel</b>
<b>sand-gravel mix</b>
<b>clayey sand-gravel mix</b>
<b>coarse sand</b>
<b>medium sand</b>
<b>fine sand</b>
<b>silty sand</b>
<b>lightly clayey sand</b>
<b>sandy silt</b>
<b>silt</b>
<b>clayey sand</b>
<b>clayey and sandy silt</b>
<b>clayey silt</b>
<b>sandy clay with silt</b>
<b>sandy and silty clay</b>
<b>silty clay with sand</b>
<b>sandy clay</b>
<b>clay</b>
<b>silty clay</b>
<b>sand</b>
<b>clayey sand</b>
<b>silty sand</b>
<b>sandy silty clay</b>
<b>sandy clayey silt</b>
<b>sand silt</b>
<b>silty clay</b>
<b>clayey silt</b>
<b>silt</b>
<b>sandy clay</b>
<b>clay</b>



FRAKCJA GRUNTU

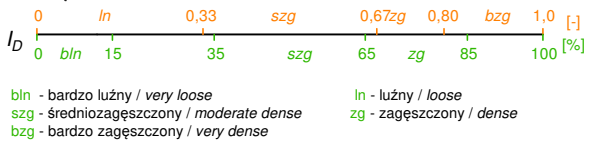
SOIL FRACTION



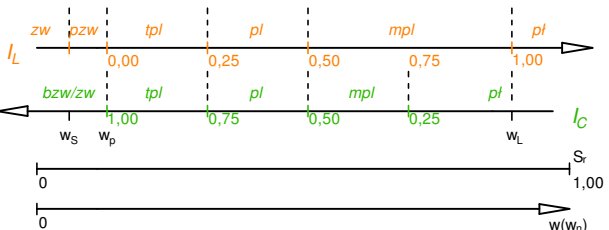
STAN GRUNTU

CONSISTENCY

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOILS COMPACTING



2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY



WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU

GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

s	suchy	dry
mw	mało wilgotny	slightly wet
w	wilgotny	wet
m	mokry	very wet
nw	nawodniony	saturated

~ sączenia  
water infiltration

~ nawierony i ustabilizowany poziom wody gruntowej  
drilled and stabilized water table

~ ustabilizowany poziom wody gruntowej  
stabilized water table

~ nawierony poziom wody gruntowej  
drilled water table


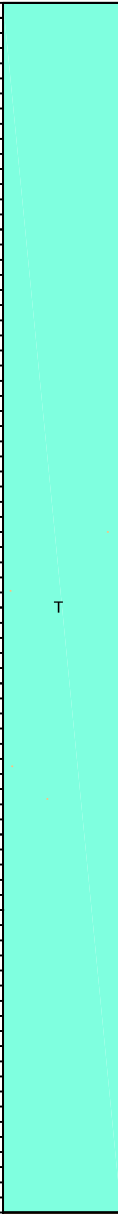
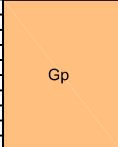




# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 01

Załącznik 5.1

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko			<b>Data:</b> 02.04.2019 r.			<b>Skala karty:</b> 1:25				
<b>Zleceniodawca:</b> “ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł			<b>System wiercenia:</b> ręczny							
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.			<b>Rzędna otworu:</b> 146,30 m n.p.m.							
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko			<b>Współrzędne otworu:</b> -							
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość wałczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/ stopień plastyczności	Nr warstwy geotechnicznej	
		Torf	4,0	IQh	w				II	
		Gлина piaszczysta, szara	0,5	gQp4			pl	I <sub>L</sub> =0,40	IVa	


Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz



# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 02

Załącznik 5.2

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo


<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko			<b>Data:</b> 02.04.2019 r.			<b>Skala karty:</b> 1:25			
<b>Zleceniodawca:</b> “ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendel			<b>System wiercenia:</b> ręczny						
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.			<b>Rzędna otworu:</b> 146,00 m n.p.m.						
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko			<b>Współrzędne otworu:</b> -						
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miąższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr warstwy geotechnicznej
	0.0								
	0.5								
	1.0								
	1.5	T Torf	3,0	IQh	m				II
	2.0								
	2.5								
	3.0								
	Gp Głina płaszczyta, szara		0,5	gQp4	w		pl	I <sub>L</sub> =0,30	IVb
	3.5								
	4.0								
	4.5								
	5.0								

Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz

# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 03

Załącznik 5.3

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko				<b>Data:</b> 02.04.2019 r.		<b>Skala karty:</b> 1:25			
<b>Zleceniodawca:</b> “ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł				<b>System wiercenia:</b> ręczny					
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.				<b>Rzędna otworu:</b> 140,00 m n.p.m.					
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko				<b>Współrzędne otworu:</b> -					
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miąższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość wałczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/ stopień plastyczności	Nr warstwy geotechnicznej
 1.5	0.0 nN(PdH)	Nasyp niekontrolowany (piasek drobnoziarnisty humusowy)	0,2	Qh	w		szg	$I_D=0,40$	Ia
	0.5 nN(Pg+Pd+H)	Nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty z domieszką piasku drobnoziarnistego i humusu)	0,4				pl	$I_L=0,30$	Ic
	1.0 Pg	Piasek gliniasty, szara	0,9	d-aQh	m		tpl	$I_L=0,20$	IIIc
	1.5 Pg//Pd	Piasek gliniasty przewarstwiony płaskiem drobnoziarnistym, szara	0,7				pl	$I_L=0,30$	IIIb
	2.5 Gp	Gлина piaszczysta, szara	1,6	gQp4	w		tpl	$I_L=0,20$	IVc
4.0 Gp	Gлина piaszczysta, szara	1,2	tpl				$I_L=0,10$	IVd	


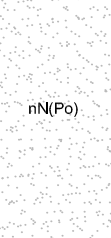

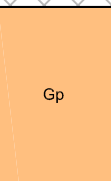
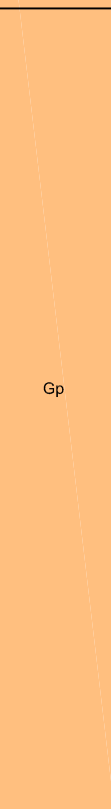
Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz



# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 05

Załącznik 5.5

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko			<b>Data:</b> 02.04.2019 r.		<b>Skala karty:</b> 1:25						
<b>Zleceniodawca:</b> “ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł			<b>System wiercenia:</b> ręczny								
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.			<b>Rzędna otworu:</b> 141,00 m n.p.m.								
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko			<b>Współrzędne otworu:</b> -								
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miąższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr wartswy geotechnicznej		
		Nasyp niekontrolowany (pospółka), brąz	0,8	Qh	w		szg	$I_D=0,40$	Ib		
		Nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty), brąz/c. brąz	0,9				pl	$I_L=0,30$	Ic		
		Głina piaszczysta, szara	0,6	gQp4			tpl	$I_L=0,20$	IVc		
		Głina piaszczysta, szara	2,7				tpl	$I_L=0,10$	IVd		

Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz


Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz

Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz

# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 08

Załącznik 5.8

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko				<b>Data:</b> 02.04.2019 r.		<b>Skala karty:</b> 1:25					
<b>Zleceniodawca:</b> “ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł				<b>System wiercenia:</b> ręczny							
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.				<b>Rzędna otworu:</b> 141,10 m n.p.m.							
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko				<b>Współrzędne otworu:</b> -							
Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr wartswy geotechnicznej		
	0.0 nN(Po)	Nasyp niekontrolowany (pospółka), brąz	0,5	Qh	w		szg	$I_D=0,40$	Ib		
	0.5 nN(Gp)	Nasyp niekontrolowany (głina piaszczysta), brąz	1,2				pl	$I_L=0,30$	Ic		
	2.0 Gp	Głina piaszczysta, szara	0,8	gQp4			tpl	$I_L=0,20$	IVc		
	3.5 Gp+Ż	Głina piaszczysta z domieszką żwiru, szara	2,0				tpl	$I_L=0,20$			
	4.5 Gp	Głina piaszczysta, szara	0,5				tpl	$I_L=0,10$	IVd		
5.0											

Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz



# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 09

Załącznik 5.9

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko	<b>Data:</b> 02.04.2019 r.	<b>Skala karty:</b> 1:25
<b>Zleceniodawca:</b> „ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł	<b>System wiercenia:</b> ręczny	
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.	<b>Rzędna otworu:</b> 139,40 m n.p.m.	
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko	<b>Współrzędne otworu:</b> -	

Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr warstwy geotechnicznej
+1.0	0.0								
	0.5	Pd Piasek drobnoziarnisty, żółta/j. brąz	1,0	d-aQh	nw		szg	I <sub>D</sub> =0,50	IIIa
	1.0								
	1.5	Gp Gлина piaszczysta, szara	1,0	gQp4	w		tpl	I <sub>L</sub> =0,20	IVc
	2.0								
	2.5								
	3.0								
	3.5								
	4.0								
	4.5								
	5.0								

Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz

# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 10

Załącznik 5.10

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko	<b>Data:</b> 02.04.2019 r.	<b>Skala karty:</b> 1:25
<b>Zleceniodawca:</b> „ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendel	<b>System wiercenia:</b> ręczny	
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.	<b>Rzędna otworu:</b> 139,55 m n.p.m.	
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko	<b>Współrzędne otworu:</b> -	

Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr warstwy geotechnicznej
+0.9	0.0								
	0.5	Pd Piasek drobnoziarnisty, żółta/j, brąz	1,0	d-aQh	nw		szg	I <sub>D</sub> =0,50	IIIa
	1.0								
	1.5	Gp Gлина piaszczysta, szara	1,0	gQp4	w		tpl	I <sub>L</sub> =0,20	IVc
	2.0								
	2.5								
	3.0								
	3.5								
	4.0								
	4.5								
	5.0								


Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz

# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 11

Załącznik 5.11

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko	<b>Data:</b> 02.04.2019 r.	<b>Skala karty:</b> 1:25
<b>Zleceniodawca:</b> „ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł	<b>System wiercenia:</b> ręczny	
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.	<b>Rzędna otworu:</b> 140,10 m n.p.m.	
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko	<b>Współrzędne otworu:</b> -	

Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr wartswy geotechnicznej
	0.0 nN(Po)	Nasyp niekontrolowany (pospółka)	0,5	Qh	w		szg	$I_D=0,40$	Ib
	0.5 nN(Pg+Pd)	Nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty z domieszką piasku drobnoziarnistego)	1,8				pl	$I_L=0,30$	Ic
	2.2 Gp	Gлина piaszczysta, szara	0,7	tpl			$I_L=0,20$	IVc	
	3.0 Gp	Gлина piaszczysta, szara	1,0	tpl			$I_L=0,10$	IVd	
	4.0								
	4.5								
	5.0								

Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz

# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 12

Załącznik 5.12

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko	<b>Data:</b> 02.04.2019 r.	<b>Skala karty:</b> 1:25
<b>Zleceniodawca:</b> „ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł	<b>System wiercenia:</b> ręczny	
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.	<b>Rzędna otworu:</b> 138,60 m n.p.m.	
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko	<b>Współrzędne otworu:</b> -	

Woda gruntowa		Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miąższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr warszwy geotechnicznej
+0.51										
	0.0	Pg+H	Piasek gliniasty z domieszką humusu	0,5	d-aQh	w		tpl	I <sub>L</sub> =0,20	IIIc
	0.5	Gp	Gлина piaszczysta, brąz	0,3	gQp4			tpl	I <sub>L</sub> =0,20	IVc
	1.0	Gp	Gлина piaszczysta, szara	1,2				tpl	I <sub>L</sub> =0,10	IVd
	2.0									
	2.5									
	3.0									
	3.5									
	4.0									
	4.5									
	5.0									


Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz

# KARTA OTWORU WIERTNICZEGO NR 13

Załącznik 5.13

**TEMAT:** OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM dla projektu pn.: Budowa i modernizacja zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór w miejscowości Gajewo

<b>Lokalizacja:</b> Gajewo, gm. Giżycko	<b>Data:</b> 02.04.2019 r.	<b>Skala karty:</b> 1:25
<b>Zleceniodawca:</b> „ŚRODOWISKO” Bartłomiej Szendoł	<b>System wiercenia:</b> ręczny	
<b>Wykonawca:</b> GeoxX Sp. z o.o. Sp. k.	<b>Rzędna otworu:</b> 138,90 m n.p.m.	
<b>Dozór geologiczny:</b> mgr A. Ośko	<b>Współrzędne otworu:</b> -	

Woda gruntowa	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu, barwa	Miaższość warstwy [m]	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia/stopień plastyczności	Nr wartswy geotechnicznej
 0.2	Pd	Piasek drobnoziarnisty	0,2	d-aQh			szg	$I_D=0,50$	IIIa
	Pg	Piasek gliniasty, brąz	0,2				tpl	$I_L=0,20$	IIIc
	Gp//Gp+Ż	Gлина piaszczysta przewarstwiona gliną piaszczystą z domieszką żwiru, szara	1,6	gQp4			tpl	$I_L=0,10$	IVd
	Gp+Ż	Gлина piaszczysta z domieszką żwiru, szara	1,0				tpl	$I_L=0,10$	
					w				
								</	

Kartę opracowała: mgr inż. Izabela Wołosz