

Wykonawca:  
GEOKOM Krzysztof Cabalski  
02-109 Warszawa  
ul. Księcia Trojdena 13 m. 12  
tel. 603 165 658  
NIP: 526-149-02-99 REGON: 011795991

Inwestor:  
Gmina Piaseczno  
ul. Kościuszki 5  
05-500 Piaseczno

---

Zamawiający:  
Pracownia Projektowa TRAFFIC, Krzysztof Stępień,  
02-915 Warszawa  
Pl. A. Rembowskiego 9/8

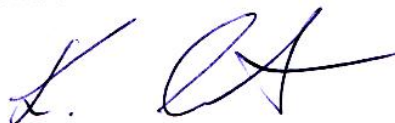
**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
**ORAZ**  
**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
DLA BUDOWY DRÓG, PARKINGU I INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ PRZY  
SZKOLE PODSTAWOWEJ W JAZGARZEWIE

**Gmina: Piaseczno**

**Powiat: Piaseczno**

**Woj.: mazowieckie**

Opracowali:



Mgr Krzysztof Cabalski  
*uprawnienia geol.-inż. nr VI - 0399*



Mgr Michał Radzikowski  
*uprawnienia geol.-inż. nr VI – 0400*

*Warszawa, sierpień 2021 r.*

## SPIS TREŚCI:

1.	WSTĘP .....	3
2.	CEL PRAC .....	3
3.	CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI .....	4
4.	ZAKRES PRAC I BADAŃ .....	4
5.	LOKALIZACJA TERENU .....	4
6.	GEOMORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA .....	5
7.	WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	5
7.1	I zespół gruntowy .....	7
7.2	II zespół gruntowy .....	7
7.3	III zespół gruntowy .....	7
7.4	Warunki hydrogeologiczne .....	8
7.5	Warunki geotechniczne budowy parkingu .....	8
7.6	Warunki geotechniczne budowy drogi .....	9
7.7	Warunki geotechniczne budowy przepustu .....	10
8.	WNIOSKI .....	10

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:

Zał. 1	Lokalizacja terenu badań, skala 1: 5 000.
Zał. 2	Szkic sytuacyjny z lokalizacją punktów badawczych, skala 1: 1 000.
Zał. 3.1 – 3.2	Przekroje geotechniczne, skala 1: 100/ 500.
Zał. 4.1 – 4.5	Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych, skala 1: 100.
Zał. 5.1 – 5.2	Wyniki badań sondą SLVT.
Zał. 6.1 – 6.2	Badanie uziarnienia gruntu (analiza areometryczna)
Zał. 7	Objaśnienia znaków i symboli użytych na kartach dokumentacyjnych i przekrojach wg PN-86/B-02480.

## 1. WSTĘP

Opracowanie niniejsze wykonano na zlecenie Projektanta: Pracownia Projektowa TRAFFIC, Krzysztof Stępień, 02-915 Warszawa, Pl. A. Rembowskiego 9/8. Inwestorem jest: Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno, ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno.

Podstawą prawną opracowania jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

Wykorzystano następujące normy :

- PN-B-04452 – Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- PN-EN 1997-1 maj 2008 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2 kwiecień 2009 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 GDDKiA z dnia 16.06.2014 r.

Ponadto przeanalizowano i wykorzystano materiały pochodzące z opracowania pt. „Opinia geotechniczna dotycząca zagospodarowania terenu projektowanego na działkach o nr ew. 261, 262/2, 262/9 należących do Zespołu Szkół w Jazgarzewie, gm. Piaseczno: K. Boliński, J. Miłosz, E. Zamłyński, ZamGeo, Pruszków, maj 2017 rok [1]. Do tego opracowania nawiązuje również podział geotechniczny gruntów na warstwy.

## 2. CEL PRAC

Celem opracowania jest określenie warunków geotechnicznych w podłożu inwestycji pn.:

Zadanie 1 „Poprawa bezpieczeństwa na drogach wokół szkoły - SP Jazgarzew, budowa dróg (1 KDL. KUL) - Poprawa infrastruktury”,

Zadanie 2 „Rozbudowa infrastruktury parkingowej - parking przy ZSP Jazgarzew - Poprawa infrastruktury”,

a w szczególności:

- dostarczenia danych o środowisku gruntowo-wodnym wymaganych dla zaprojektowania robót tymczasowych i trwałych,

- dostarczenie informacji potrzebnych dla zaplanowania technologii budowy,
- rozpoznania trudności jakie mogą wyniknąć podczas budowy i eksploatacji.

### **3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI**

W ramach przedmiotowej inwestycji projektuje się:

- budowę parkingu dla samochodów osobowych przy szkole podstawowej w Jazgarzewie,
- budowę jezdni, chodników, zjazdów indywidualnych i publicznych, ścieżek rowerowych, ścieżek pieszo-rowerowych,
- zabezpieczenie i przebudowę w niezbędnym zakresie infrastruktury technicznej,
- budowę systemu odwodnienia – kanalizacja deszczowa,
- budowę przepustu na rowie melioracyjnym,
- budowę oświetlenia ulicznego.

Szacunkowa długość dróg wyniesie około 500 m, zaś powierzchnia parkingu ok. 1750 m<sup>2</sup>. Szczegółowe rozwiązania techniczne nie są jeszcze znane i zostaną opracowane m. in. na podstawie niniejszej opinii.

### **4. ZAKRES PRAC I BADAŃ**

Liczbę, lokalizację i głębokość wykonanych otworów geotechnicznych wyznaczył Zleceniodawca. W strefie objętej inwestycją wykonano 11 otworów geotechnicznych, 9 otworów do głębokości 3,0 m p.p.t. i 2 otwory do głębokości 9,0 m p.p.t.. Łączny metraż wierceń wyniósł 45 mb. Przy dwóch otworach wykonano sondowania sondą SLVT, do głębokości 8,0 m p.p.t., i łącznym metrażu 16,0 mb, w celu określenia stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności gruntów występujących w podłożu. Lokalizację punktów badawczych oraz linie przekrojów geotechnicznych przedstawiono na zał. 2. Wiercenia oraz sondowania zostały wykonane pod stałym nadzorem geotechnicznym. W wyniku badań makroskopowych określono wykształcenie litologiczne, strukturę, uziarnienie i konsystencję gruntów oraz ich genezę. Ponadto rejestrowano przejawy wód podziemnych. Rzędne otworów określono na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1: 500 dostarczonego przez Zleceniodawcę i zweryfikowano na podstawie numerycznego modelu terenu.

Prace terenowe przeprowadzono w dniu 02.08.2021 r.

### **5. LOKALIZACJA TERENU**

Omawiana inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Jazgarzew w sąsiedztwie Szkoły Podstawowej. Administracyjnie jest to gmina Piaseczno, powiat piaseczyński, województwo mazowieckie. Inwestycja obejmuje teren bezpośrednio przyległy do terenu szkoły od

strony południowej oraz obszar drogi, która przebiegać będzie pomiędzy ulicami Szkolną i Leśną (zał. 1 i zał. 2).

## **6. GEOMORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA**

Pod względem geomorfologicznym badany teren znajduje się w obrębie Równiny Warszawskiej, stanowiącej centralną część Niziny Środkowomazowieckiej. Równina jest zdenudowanym płatem akumulacji lodowcowej położonym 20-30 m ponad lustrem wody Wisły z zaznaczonym stopniem erozyjnym ku wschodowi. Zachodnia krawędź regionu stanowiąca granicę z niższymi mezoregionami jest mało widoczna w terenie.

Teren inwestycji położony jest głównie na wysoczyźnie morenowej, natomiast projektowana droga przechodzi przez obniżenie, którym płynie bezimienny ciek powierzchniowy, rozcinający wysoczyznę na głębokości ponad 5 m. Ciek stanowi prawostronny dopływ rzeki Jeziorki, która przepływa około 600 m na północ od przedmiotowej inwestycji.

Rzędne terenu wahają się od około 110 – 111 m n.p.m. na obszarze wysoczyznowym do ok. 105 m n.p.m. w rozcięciu erozyjnym.

W budowie geologicznej udział biorą grunty spoiste, głównie gliny zwałowe, lokalnie utwory zastoiskowe, oraz grunty niespoiste, piaski różnej granulacji rzeczne i wodnolodowcowe. W przypowierzchniowych partiach terenu, w obniżeniu w którym płynie ciek okresowy, występują również utwory organiczne związane z tym ciekiem, wykształcone w postaci namulów i torfów.

W wyniku działalności człowieka, bezpośrednio przy powierzchni terenu powstały grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane, których miąższość przekraczać może 1 metr.

## **7. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

W wyniku przeprowadzonych prac i badań wykonano karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych (zał. 4.1 – 4.5), wykresy sondowań SLVT (zał. 5.1 – 5.2) i przekroje geotechniczne (zał. 3.1 – 3.2). Na ich podstawie, w obrębie podłoża badanej działki wydzielono trzy zespoły gruntowe, przy czym zespoły II i III, ze względu na granulometrię i zagęszczenie lub konsystencję budujących go gruntów podzielono dodatkowo na warstwy geotechniczne (tabela 1).

Tab. 1. **Charakterystyczne** parametry geotechniczne gruntów określone na podstawie cech wiążących  $I_L$  i  $I_D$  wg PN-81/B-03020

Nr zespołu gruntowego lub warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Nazwa gruntu	Stan gruntu		Gęstość objętościowa wewnętrznego	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Moduł ściśliwości ogólnej	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Symbol skonsolidowania gruntów spoiстых
			Stopień zagęszczenia I <sub>D</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>						
I	Nasypy i namuły piaszczyste	nN, nB, Nmp, Nmg, T	Ze względu na znaczny udział substancji organicznej i/lub przypadkowość składu gruntu tego zespołu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża i muszą być usunięte lub wzmocnione (zmodyfikowane)							
IIa***	Grunty spoiste, zwałowe i zastoiskowe	Gp, Gpz	-	0,00	2,15	22,0	40,0	49 900	65 700	B
IIb***		Gp, Gpz	-	0,20	2,15	18,3	31,5	28 000	36 900	B
IIc***		Gp	-	0,25	2,10	17,3	29,7	24 900	32 700	B
IId	Piaszki rzeczne i wodonolodowcowe	II, Gp	-	0,30	2,10	13,2	13,3	16 500	23 600	C
IIIa		Pπ, Pd	0,40	-	1,75* 1,90**	29,9	-	38 200	51 200	-
IIIb		Pπ, Pd	0,60	-	1,75* 1,90**	30,9	-	55 300	74 300	-
IIIc		Pd	0,70	-	1,85* 2,00**	31,4	-	65 800	88 600	-
IIId		Ps	0,40	-	1,85* 2,00**	32,4	-	66 900	79 300	-
IIIe		Ps	0,60	-	1,85* 2,00**	33,6	-	94 600	112 300	-

\* wartości dla gruntów zalegających powyżej zwierciadła wód gruntowych

\*\* wartości dla gruntów zalegających poniżej zwierciadła wód gruntowych

\*\*\* wydzielenia za dokumentacją [1]

### 7.1 I zespół gruntowy

Jako I zespół gruntowy wydzielono grunty nie nadające się do celów budowlanych. Są to gleby, nasypy oraz namuły gliniaste i piaszczyste. Zalegają one bezpośrednio przy powierzchni terenu. Miąższość ich w wykonanych otworach waha się od 0,3 do 1,6 m. Ze względu na przypadkowy skład, udział substancji organicznej i zmienność parametrów grunty tego zespołu nie mogą stanowić podłoża budowli i muszą zostać usunięte z podłoża projektowanej inwestycji.

Grunty tego zespołu należy traktować jako bardzo wysadzinowe.

### 7.2 II zespół gruntowy

Jako II zespół gruntowy wydzielono grunty spoiste, głównie morenowe, lokalnie za-  
stoiskowe. Grunty tego zespołu należą do gruntów bardzo wysadzinowych oraz do mało wysadzinowych.

Ze względu na wykształcenie oraz konsystencję w obrębie tego zespołu wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

IIa warstwa geotechniczna – gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe z kamieniami, przewarstwiane piaskiem drobnym, w stanie półzwartym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,00$ ,

IIb warstwa geotechniczna – gliny piaszczyste przewarstwiane piaskiem drobnym, gliny pylaste zwięzłe z kamieniami, w stanie twardoplastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,20$ ,

IIc warstwa geotechniczna – gliny piaszczyste, na granicy stanu plastycznego i twardoplastycznego, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,25$ ,

IId warstwa geotechniczna – gliny pylaste, pyły w stanie plastycznym, o uśrednionej wartości stopnia plastyczności  $I_L = 0,30$ .

Ze względu na skonsolidowanie, grunty warstw IIa, IIb, IIc zaliczono do grupy B, zaś warstwy IId do grupy C wg normy PN-81/B-03020.

### 7.3 III zespół gruntowy

III zespół gruntowy tworzą grunty niespoiste rzeczne i wodnolodowcowe. Budują go piaski różnej granulacji, które należą do gruntów niewysadzinowych i wątpliwych.

Ze względu na granulometrię oraz zagęszczenie w obrębie tego zespołu wyróżniono 5 warstw geotechnicznych:



IIIa warstwa geotechniczna – piaski drobne i piaski pylaste z laminami pyłu, w stanie średniozagęszczonym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,40$ ,

IIIb warstwa geotechniczna – piaski drobne i pylaste, czasem z laminami pyłu, w stanie średniozagęszczonym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,60$ ,

IIIc warstwa geotechniczna – piaski drobne w stanie zagęszczonym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,70$ ,

IIId warstwa geotechniczna – piaski średnie, czasem z laminami namułu piaszczystego, w stanie średniozagęszczonym, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,40$ ,

IIIe warstwa geotechniczna – piaski średnie, czasem z domieszką grubych, średniozagęszczone, o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,60$ .

Charakterystyczne parametry geotechniczne wydzielonych zespołów gruntowych i warstw geotechnicznych ustalone metodą B wg PN-81/B-03020 na podstawie parametrów wiodących  $I_D$  i  $I_L$  przedstawiono w tabeli 1.

#### **7.4 Warunki hydrogeologiczne**

Na badanym terenie przypowierzchniowy poziom wód podziemnych (gruntowych) występuje na zróżnicowanych głębokościach. Na obszarze wysoczyzny (otw. 6, 7, 8, 9, 10, 11) wody mają charakter wód zawieszonych na glinach lub występują w postaci sączy na zróżnicowanej głębokości i stabilizują się na głębokości 0,55 – 2,00 m p.p.t.

Na skłonie wysoczyzny (otw. 5) wód gruntowych do głębokości 3,0 m p.p.t. nie nawiercono.

W obrębie rozcięcia erozyjnego (otw. 1, 2, 3, 4) zwierciadło wód gruntowych ma na ogół charakter swobodny, lokalnie napięty i stabilizuje się na głębokości 0,40 – 1,50 m p.p.t.

Obecny stan wód należy uznać za zbliżony do średniego, a wahania oszacować na +0,5 m i –0,5 m od stanu zarejestrowanego obecnie (02.08.2021 r.).

#### **7.5 Warunki geotechniczne budowy parkingu**

Ze względu na wczesny etap projektowania aktualnie nie jest znana przewidywana rzędna nawierzchni powierzchni parkingowych. Dla określenia warunków gruntowo-



wodnych przyjęto, że nawierzchnia parkingów będzie na rzędnej zbliżonej do aktualnej powierzchni terenu.

W podłożu parkingu (otw. 9, 10, 11) pod warstwą nasypów lub gleby, a także lokalnie piasków wodnolodowcowych, stwierdzono występowanie glin zwałowych lub gruntów spoistych zastoiskowych. Są to grunty spoiste bardzo lub mało wysadzinowe. Warunki wodne, ze względu na występowanie zwierciadła wód gruntowych na głębokości 0,55 – 2,00 należy uznać za złe lub przeciętne. W związku z tym grupę nośności podłoża nawierzchni określono jako G4.

Dla budowy parkingu warunki gruntowe należy uznać za proste, a kategorię geotechniczną należy określić jako I.

### **7.6 Warunki geotechniczne budowy drogi**

Ze względu na wczesny etap projektowania aktualnie nie została jeszcze opracowana niweleta drogi. W związku z tym dla określenia warunków gruntowo-wodnych przyjęto, że nawierzchnia projektowanej drogi będzie na rzędnej zbliżonej do aktualnej powierzchni terenu.

Warunki gruntowo-wodne dla budowy drogi są zmienne.

W obszarze wysoczyzny (otw. 6, 7, 8), pod warstwą nasypów lub gleby, a także lokalnie piasków wodnolodowcowych, w podłożu zalegają gliny zwałowe lub grunty spoiste zastoiskowe. Są to grunty spoiste bardzo lub mało wysadzinowe. Warunki wodne, ze względu na występowanie zwierciadła wód gruntowych na głębokości 1,10 – 2,00 należy uznać za złe lub przeciętne. W związku z tym grupę nośności podłoża nawierzchni określono jako G4.

W obszarze skłonu wysoczyzny (otw. 4 i 5) w podłożu, pod warstwą gleb i nasypów, zalegają piaski drobne, rzeczne i wodnolodowcowe. Są to grunty niewysadzinowe. Warunki wodne, ze względu na występowanie zwierciadła wód gruntowych na głębokości 1,3 - >3,0 m p.p.t. należy uznać za przeciętne lub dobre. Grupę nośności podłoża nawierzchni określono jako G1.

W rejonie otw. 1 w podłożu zalegają nasypy niebudowlane, uformowane między innymi z glin piaszczystych. Są to grunty bardzo wysadzinowe. Zwierciadło wód gruntowych stwierdzono na głębokości 1,5 m p.p.t. Warunki wodne określono jako przeciętne, zaś grupę nośności podłoża nawierzchni określono na G4.

Dla budowy drogi warunki gruntowe należy określić jako proste, a kategorię geotechniczną określić jako I.

## 7.7 Warunki geotechniczne budowy przepustu

W rejonie projektowanego przepustu (otw. 2, 3) stwierdzono pod warstwą nasypów, występowanie gruntów organicznych (namulów gliniastych, namulów piaszczystych oraz torfów) – I zespół gruntowy, przewarstwionych glinami pylastymi w stanie plastycznym – warstwa geotechniczna II<sub>d</sub>. Grunty te mają charakter słabonośny i zalegają do głębokości około 2,8 m p.p.t. tj. do rzędnej około 102,2 m n.p.m. Pod nimi zalegają piaski pylaste, drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym warstw geotechnicznych III<sub>b</sub>, III<sub>c</sub>, III<sub>e</sub>. Piaski należy uznać za grunty nośne, nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego przepustu.

Zwierciadło wód gruntowych stabilizowało się na rzędnej ok. 104,80 m n.p.m.

Dla budowy przepustu, ze względu na występowanie gruntów słabonośnych w podłożu i występowanie wód gruntowych powyżej przewidywanego poziomu posadowienia, warunki gruntowe należy określić jako złożone, a kategorię geotechniczną określić jako II.

## 8. WNIOSKI

1. Teren inwestycji położony jest głównie na wysoczyźnie morenowej, natomiast projektowana droga przechodzi przez obniżenie, którym płynie bezimienny ciek powierzchniowy, rozcinający wysoczyznę.
2. W budowie geologicznej udział biorą grunty spoiste, głównie gliny zwałowe, lokalnie utwory zastoiskowe, oraz grunty niespoiste, piaski różnej granulacji rzeczne i wodnolodowcowe. W przypowierzchniowych partiach terenu, w obniżeniu którym płynie ciek okresowy, występują również utwory organiczne związane z tym ciekiem, wykształcone w postaci namulów i torfów. W wyniku działalności człowieka, bezpośrednio przy powierzchni terenu powstały grunty antropogeniczne – nasypy niebudowlane.
3. W podłożu badanego terenu wydzielono trzy zespoły gruntowe, a zespoły II i III podzielono na warstwy geotechniczne:

I zespół gruntowy – nasypy niebudowlane, gleby, namuły gliniaste i piaszczyste, torfy,

II zespół gruntowy – grunty spoiste, morenowe i zastoiskowe, podzielone na:

IIa warstwa geotechniczna – gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe, w stanie półzwartym, o  $I_L = 0,00$ ,

IIb warstwa geotechniczna – gliny piaszczyste, gliny pylaste zwięzłe, w stanie twar-doplastycznym, o  $I_L = 0,20$ ,

IIc warstwa geotechniczna – gliny piaszczyste, na granicy stanu plastycznego i twar-doplastycznego, o  $I_L = 0,25$ ,

IId warstwa geotechniczna – gliny pylaste, pyły w stanie plastycznym, o  $I_L = 0,30$ ,

III zespół gruntowy – grunty niespoiste rzeczne i wodnolodowcowe:

IIIa warstwa geotechniczna – piaski drobne i pylaste, średniozagęszczone o  $I_D = 0,40$ ,

IIIb warstwa geotechniczna – piaski drobne i pylaste, średniozagęszczone o  $I_D = 0,60$ ,

IIIc warstwa geotechniczna – piaski drobne, zagęszczone o  $I_D = 0,70$ ,

IIId warstwa geotechniczna – piaski średnie, średniozagęszczone, o  $I_D = 0,40$

IIIe warstwa geotechniczna – piaski średnie, średniozagęszczone, o  $I_D = 0,60$ .

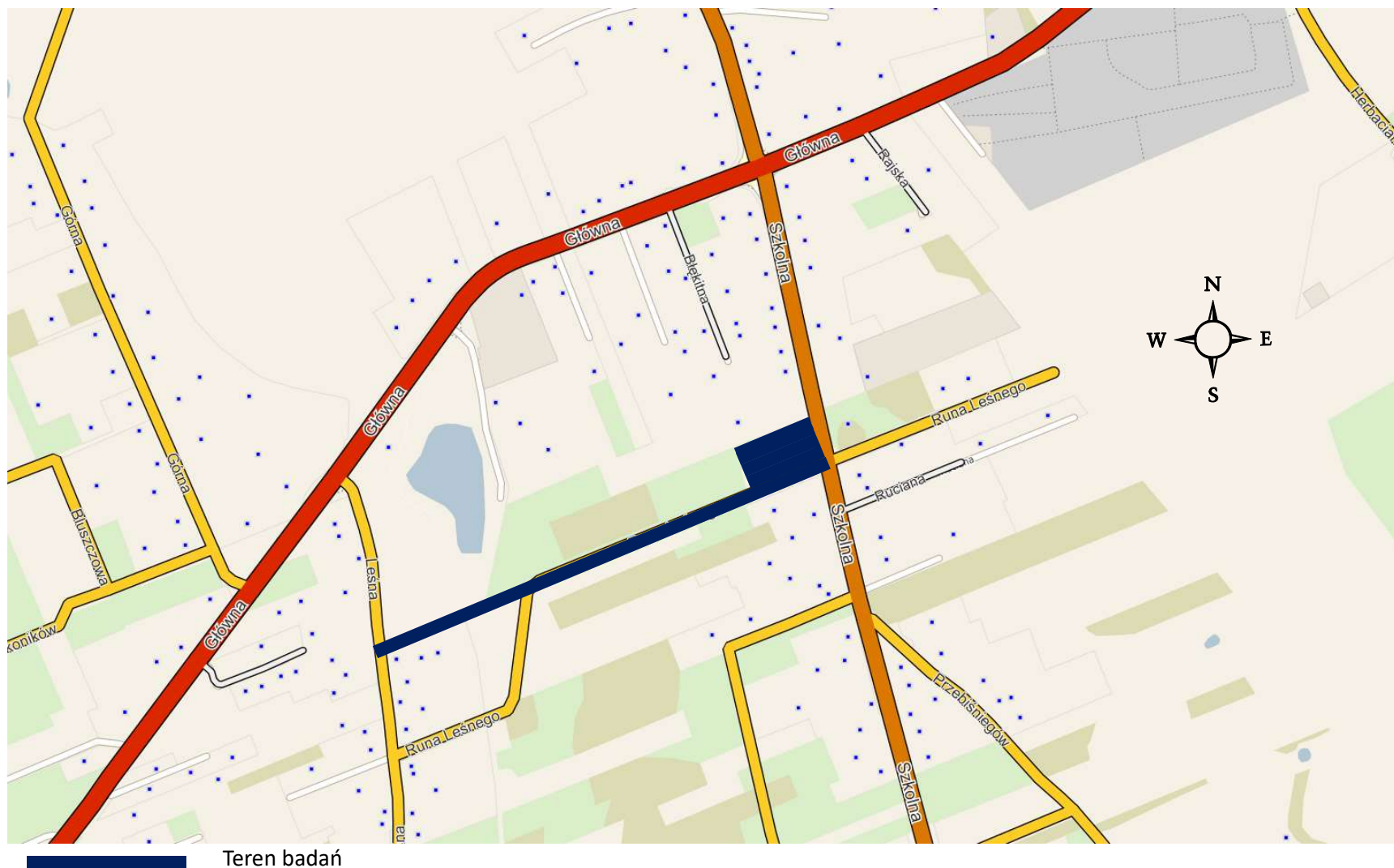
4. Przestrzenny układ warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. 3), a charakterystyczne parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych podano w tabeli 1. Warunki geotechniczne omówiono szczegółowo w rozdziale 7.
5. Grunty I zespołu gruntowego ze względu na przypadkowy skład, udział substancji organicznej i zmienność parametrów nie mogą stanowić podłoża budowli i muszą zostać usunięte z podłoża inwestycji.
6. Grunty II zespołu gruntowego wykazują domieszkę frakcji kamienistej co może pogarszać ich urabialność i utrudniać wykonywanie wykopów.
7. Warunki gruntowo-wodne dla budowy parkingu określono jako proste, zaś obiekt zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej.
8. Warunki gruntowo-wodne dla budowy drogi określono jako proste, zaś obiekt zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej.
9. Warunki gruntowo-wodne dla budowy parkingu określono jako złożone, zaś obiekt zakwalifikowano do II kategorii geotechnicznej.

## Lokalizacja terenu badań skala 1: 5 000

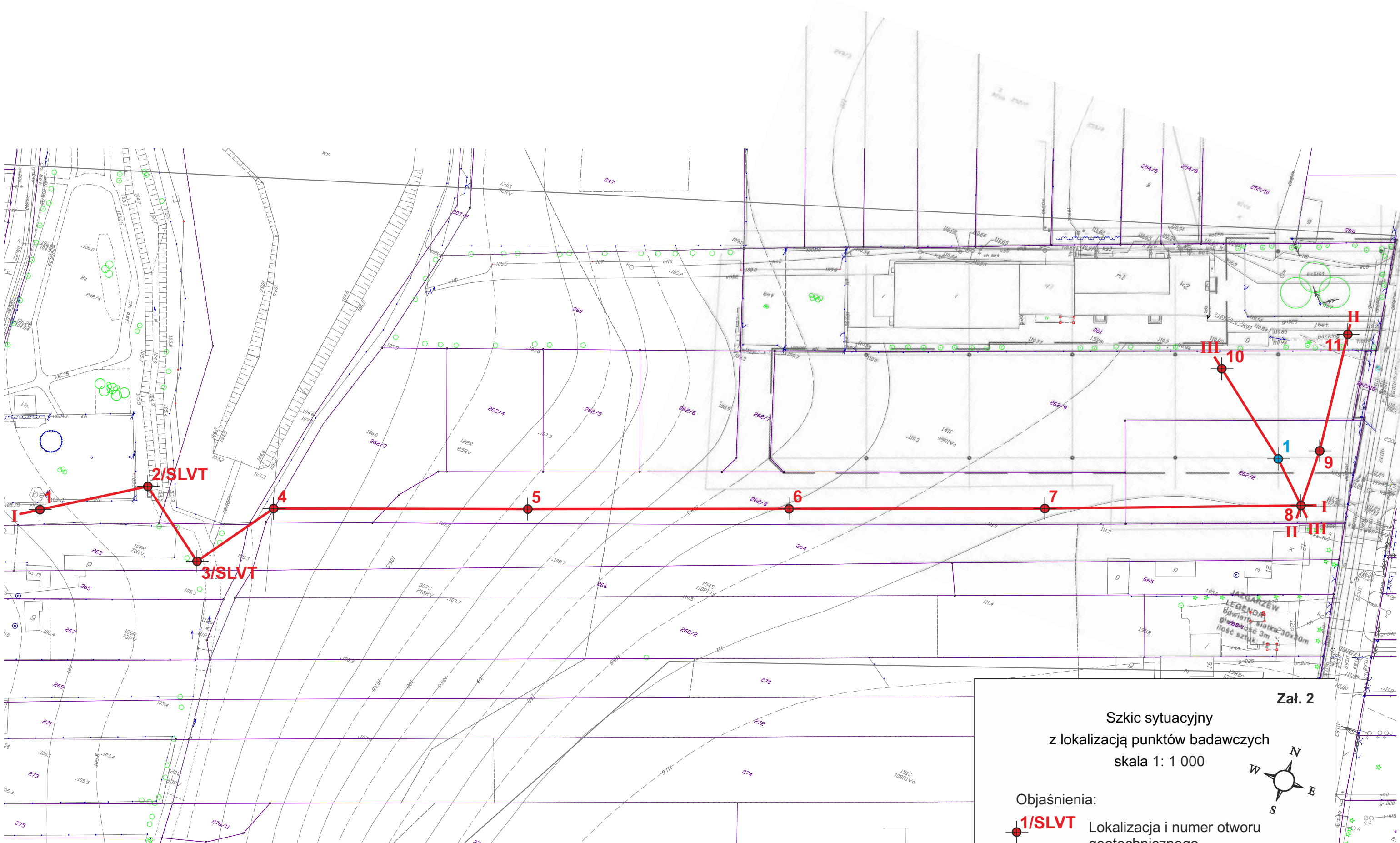
Zał. 1

PROJEKT KONCEPCYJNY – Zadanie 1 "Poprawa bezpieczeństwa na drogach wokół szkoły - SP Jazgarzew, budowa dróg (1 KDL. KUL)  
Zadanie 2 "Rozbudowa infrastruktury parkingowej - parking przy ZSP Jazgarzew"

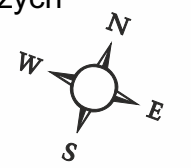
**INWESTOR:** BURMISTRZ MIASTA I GMINY PIASECZNO, ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno  
**WYKONAWCA:** Pracownia Projektowa TRAFFIC Krzysztof Stępień, Plac Rembowskiego 9/8, 02-915 Warszawa








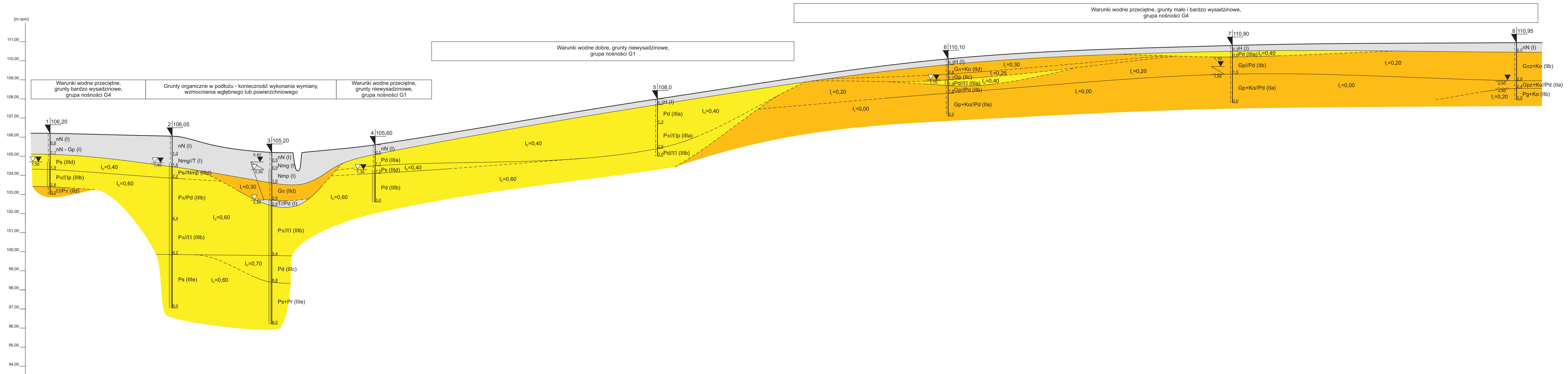


Szkic sytuacyjny  
z lokalizacją punktów badawczych  
skala 1: 1 000

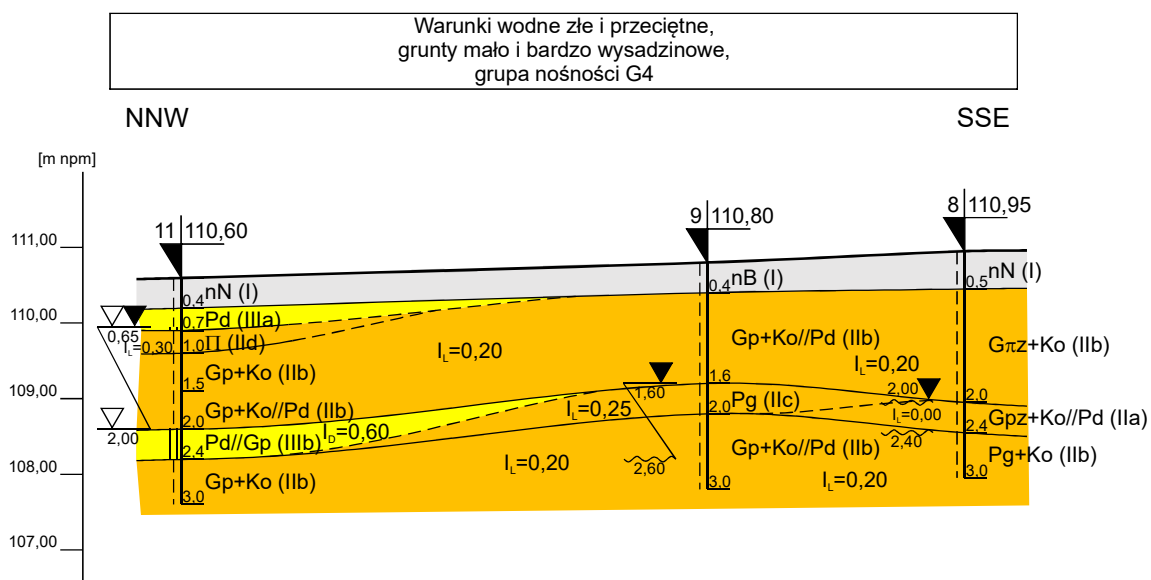


- Objaśnienia:
-  **1/SLVT** Lokalizacja i numer otworu geotechnicznego  
**/SLVT** wykonano sondowanie SLVT
  -  **1** Lokalizacja i numer archiwalnego otworu wiertniczego
  -  **I—I** Przebieg i numer przekroju geotechnicznego

## WSW

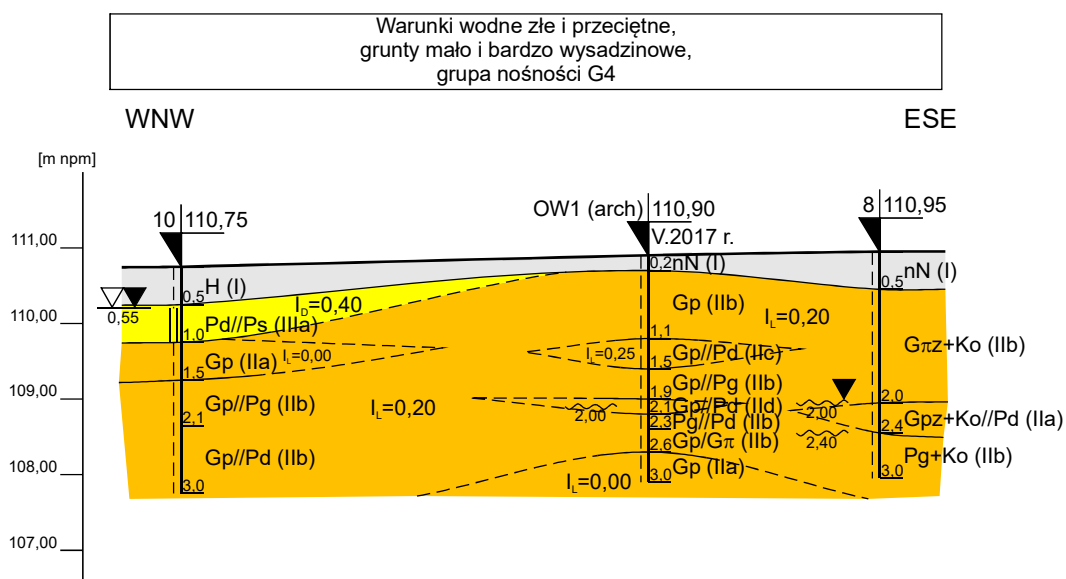


PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II-II  
Skala 1: 100/ 500




## PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY III-III

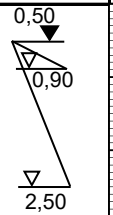
Skala 1: 100/ 500

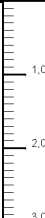




Nr otworu:		1		Rzędna terenu: 106,20 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.		
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew								
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy	Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
Q	Qh		0,60	nN	I	0,6	Nasyp niebud. (Pd+H+gruz), c.szary, w, ln	B/3 0,80		fz+k=0%, fp=62%, fπ=18%, fi=20% Gp/Gpz  Grupa nośności G4
	1,10		nN	I	0,5	Nasyp niebud. (Gp+Ko) brąz tpi w				
	1,90		Ps	IIId	0,8	Piasek średni, żółty, szg, m/n				
	2,80		Pπ/Πp	IIIb	0,9	Piasek pylasty na granicy pyłu piaszczystego, j.szary, szg, n				
	3,20		Π/Pπ	IId	0,4	Pył na gr piasku pyl j.szary 1/1 pl w				
	Qp									

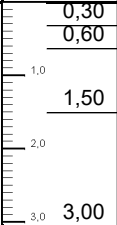
Nr otworu:		2		Rzędna terenu: 106,05 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.		
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew								
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy Miaższość warstwy [m]		Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
Q	Qh	$\frac{\nabla \blacktriangledown}{1,40}$	1,00	nN	I	1,0	Nasyp niebudowlany (Pd+H+żużel+odpady), c.szary, w, ln		SLVT	
	Qp		1,60	Nmg/T	I	0,6	Namuł gliniasty przew torfem, c.szary m/n pl		I <sub>s</sub> =0,90	
			2,20	Ps//Nmp	IIIId	0,6	Piasek średni przew namulem piaszcz, szary, n, szg		I <sub>L</sub> =0,39 I <sub>L</sub> =0,26 I <sub>D</sub> =0,55	
		4,40	Pπ/Pd	IIIb	2,2	Piasek pylasty na granicy piasku drobnego, j.szary, n, szg	I <sub>D</sub> =0,65			
		6,20	Pπ//II	IIIb	1,8	Piasek pylasty przewarstwiany pyłem, j.szary, n, szg	I <sub>D</sub> =0,65			
	9,00	Ps	IIIe	2,8	Piasek średni, żółto-brązowy, n, szg	I <sub>D</sub> =0,65				
	Kartę sporządził:						mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400			


Nr otworu:		3		Rzędna terenu: 105,20 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.			
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew									
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy	Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi	
Q	Qh		0,50	nN	I	0,5	Nasyp niebud (Pd+H+żużel) c.szary szg, m/n		SLVT I <sub>s</sub> =0,93		
			0,90	Nmg	I	0,4	Namuł gliniasty, c.szary, n, pl		I <sub>L</sub> =0,36		
			1,60	Nmp	I	0,7	Namuł piaszczysty, c.szary, n, szg		I <sub>D</sub> =0,54		
			2,50	Gπ	IIId	0,9	Glina pylasta, brązowo-szara, w, 3/3, pl		I <sub>L</sub> =0,27 I <sub>L</sub> =0,34		
			2,80	T//Pd	I	0,3	Torf przew. piaskiem dr. czarny n pl				
	Qp			Pπ//II	IIIb	2,6	Piasek pylasty przewarstwiany pyłem, j.szary, n, szg		I <sub>D</sub> =0,61		
			5,40								
				Pd	IIIc	1,4	Piasek drobny, szary, n, zg		I <sub>D</sub> =0,71		
			6,80								
				Ps+Pr	IIIe	2,2	Piasek średni z piaskiem grubym, żółto-brązowy, n, szg		I <sub>D</sub> =0,63		
			9,00								

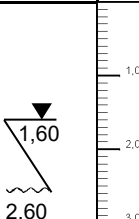
Nr otworu:		4		Rzędna terenu: 105,60 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.		
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew								
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy Miaższość warstwy [m]		Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
Q	Qh		0,50	nN	I	0,5	Nasyp niebud (Pd+H+żużel) c.szary szg, m/n			Grupa nośności G1
	Qp		1,10	Pd	IIIa	0,6	Piasek drobny, j.szary, w, szg			
			1,50	Ps	IIIId	0,4	Piasek średni, żółto-brąz, m/n, szg			
			3,00	Pd	IIIb	1,5	Piasek drobny, żółto-szary, n, szg			
Kartę sporządził:							mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400			

Nr otworu:		5		Rzędna terenu: 108,00 m npm			Data wierc.: 02.08.2021 r.		
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew							
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
Q	Qh	otwór suchy	0,30	H	I 0,3	Gleba piaszczysta, brązowa, w			Grupa nośności G1
	1,30		Pd	IIIa 1,0	Piasek drobny, j.szary, w, szg				
	2,60		Pπ//Πp	IIIa 1,3	Piasek pylasty przewarstwiany pyłem piaszczystym, j.szary, n, szg				
	3,00		Pd//II	IIIb 0,4	Piasek drobny przew pyłem szary n szg				
	Qp								

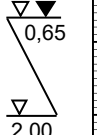
Nr otworu:		6		Rzędna terenu: 110,10 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.		
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew								
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy	Miąższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
Q	Qh	<div><div><div>▽▼</div><div>1,10</div></div></div>	0,30	H	I	0,3	Gleba, brąz, w			Grupa nośności G4
	0,80		Gπ+Ko	IId	0,5	Gлина pylasta z glazikami, brąz, w, 2/3 pl				
	1,10		Gp	IIc	0,3	Gлина piaszczysta, brąz, w, 2/2 tp/pl				
	1,40		Pd//II	IIa	0,3	Piasek drobny przew pyłem szary n szg				
	1,80		Gp//Pd	IIb	0,4	Gлина piaszcz przew piaskiem dr w 1/1 tp				
	Qp			Gp+Kol/ Pd	IIa	1,2	Glina piaszczysta z glazikami przewarstwiania piaskiem drobnym, w, 0/0, pzw			

Nr otworu:		7		Rzędna terenu: 110,80 m npm			Data wierc.: 02.08.2021 r.			
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew								
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy Miąższość warstwy [m]		Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
Q	Qh		0,30	H	I	0,3	Gleba, brąz, w			Grupa nośności G4
	0,60		Pd	IIIa	0,3	Piasek drobny, brąz, w, szg				
	1,50		Gp//Pd	IIb	0,9	Gлина piaszcz przew piaskiem drobnym, w, 1/1, tpi				
	3,00		Gp+Ko//Pd	IIa	1,5	Gлина piaszczysta z glazikami przewarstwiania piaskiem drobnym, w, 0/0, pzw				
Kartę sporządził:							mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400			

Nr otworu:		8		Rzędna terenu: 110,95 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.									
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew															
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej		Głębokość [m]		Oznaczenie warstw symbol		Nr warstwy Miaższość warstwy [m]		Opis litologiczny		Rodzaj próbki głębokość pobrania		Badania w otworze rodzaj i głębokość		Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi	
Q	Qh		0,50	nN	I	0,5	Nasyp niebud (Pd+G+Ko), szary, w, ln			fz+k=0%, fp=12%, fπ=56%, fi=32% Iπ/GπZ Grupa nośności G4							
	Qp			GπZ+Ko	IIb	1,5	Gлина pylasta zwięzła z gładzikami, brązowa, w, 2/1, tpl		B/3 0,80								
			2,00	Gpz+Ko	IIa	0,4	Gлина piaszcz zwięzła z gładz. brąz w 0/0 pzw										
			2,40	Pg+Ko	IIb	0,6	Piasek gliniasty z gładzikami, brąz, w, 0/1 tpl										
			3,00														

Nr otworu:		9		Rzędna terenu: 110,80 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.			
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew									
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy	Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi	
Q	Qh		0,40	nB	I	0,4	Kruszywo (0,2 m) z podsypką (0,2 m)			Grupa nośności G4	
	1,60		Gp+Ko// Pd	IIb	1,2	Glina piaszczysta z gładzikami przewarstwiana piaskiem drobnym, brązowa w, 2/1, tpl					
	2,00		Pg	IIc	0,4	Piasek gliniasty brąz w 1/1 tpl/pl					
	2,60		Gp+Ko// Pd	IIb	1,0	Glina piaszczysta z gładzikami przewarstwiana piaskiem drobnym, brązowa, w/m/n, 2/1, tpl					

Nr otworu:		10				Rzędna terenu: 110,75 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.							
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew															
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej		Głębokość [m]		Oznaczenie warstw symbol		Nr warstwy Miałższość warstwy [m]		Opis litologiczny		Rodzaj próbki głębokość pobrania		Badania w otworze rodzaj i głębokość		Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi	
Q	Qh	<div><div><div>▽▼</div><div>0,55</div></div><div><div>1.0</div><div>2.0</div><div>3.0</div></div></div>		0,50	H	I	0,5	Gleba, brąz, w			Od powierzchni 0,1 m kruszywa  Grupa nośności G4						
	Qp			1,00	Pd//Ps	IIIa	0,5	Piasek drobny przew piaskiem średnim, brązowy, m/n, szq									
				1,50	Gp	IIb	0,5	Glina piaszczysta, brąz-szara, w, 1/1, tpi									
				2,10	Gp//Pg	IIb	0,6	Glina piaszczysta przew piaskiem gliniastym, brąz-szara, w, 1/1, tpi									
				3,00	Gp//Pd	IIb	0,9	Glina piaszczysta przew piaskiem drobny brąz-szara, w, 1/1, tpi									
Kartę sporządził:								mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400									

Nr otworu:		11		Rzędna terenu: 110,60 m npm				Data wierc.: 02.08.2021 r.		
Temat:		Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew								
Stratygrafia		Głębokość do zwierciadła wody gruntowej	Głębokość [m]	Oznaczenie warstw symbol	Nr warstwy	Miaższość warstwy [m]	Opis litologiczny	Rodzaj próbki głębokość pobrania	Badania w otworze rodzaj i głębokość	Wyniki badań laboratoryjnych Uwagi
Q	Qh		0,40	nN	I	0,4	Nasyp niebudowlany (H+Pd) szary w			Grupa nośności G4
	Qp		0,70	Pd	IIIa	0,3	Piasek drobny, brąz, w, szg			
			1,00	II	IIId	0,3	Pył, brąz, w, 1/2, pl			
			1,50	Gp+Ko	IIb	0,5	Gлина piaszcz z glazikami brąz w 2/1 tpi			
			2,00	Gp+Ko//Pd	IIb	0,5	Gлина piasz z glaz przew piaskiem dr w 2/1 tpi			
			2,40	Pd//Gp	IIIb	0,4	Piasek dr przew gliną piasz, brąz w szg			
			3,00	Gp+Ko	IIa	0,6	Gлина piaszcz z glazikami brąz w 0/0 pzw			
Kartę sporządził:							mgr Michał Radzikowski upr. geol. nr VI-0400			

## Załącznik 5.1

Data wykonania: 02.08.2021 r.

Temat: Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew

Głębokość [m ppt]	Ilość uderzeń na 10 cm władca sondy	Observacje wody	Profil geologiczny	Stan zagęszczenia I <sub>0</sub>	Średni stan zagęszczenia I <sub>0</sub>	Moment obrotowy [Nm]	T <sub>10</sub> [kPa]	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Wykres stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych					
									LUŻNY	ŚREDNIO ZAGĘSZCZONY	ZAGĘSZCZONY	BARDZO ZAGĘSZ- CZONY		
0,0									0,00	0,33	0,66	0,85		
			nN	0,28	I <sub>S</sub> =0,90	13	54	0,39						
0,5				0,40										
				0,31										
				0,40										
			Nmg //T	0,37	-	19	79	0,26						
				0,37										
				0,37										
1,0				0,40										
				0,46										
		▽▽ 1,40	Ps// Nmp	0,43	0,55									
				0,46										
				0,48										
				0,59										
2,0				0,55										
			Pπ/ Pd	0,59	0,65									
				0,63										
				0,65										
				0,65										
2,5				0,62										
				0,64										
				0,64										
				0,64										
				0,64										
3,0				0,66										
				0,64										
				0,65										
				0,65										
3,5				0,66										
				0,66										
			0,66											
			0,66											
4,0			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66											
			0,66						</					

## Załącznik 5.2

Data wykonania: 02.08.2021 r.

Temat: Budowa dróg (1 KDL. KUL), budowa parkingu przy SP Jazgarzew

[illegible]



## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

Nr badania

Miejsce pobrania próbki gruntu

Nr otworu

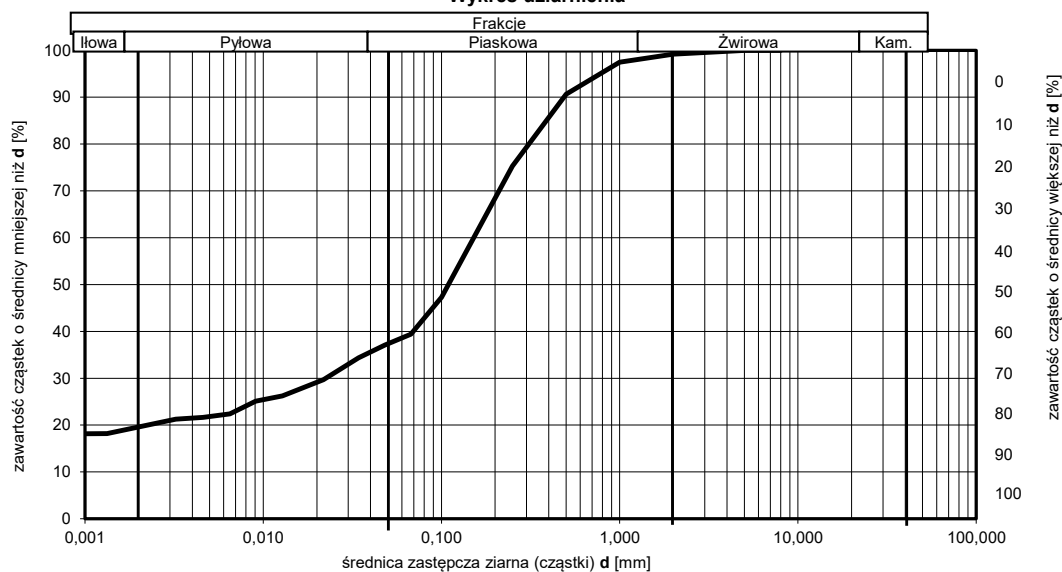
1

Głębokość

0,8 m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych					
Nazwa gruntu nN (Gp)							Nazwa gruntu GLINA PIASZCZYSTA / GLINA PIASZCZYSTA ZWIĘZŁA					
Domieszki Ko CaCO <sub>3</sub> - %							Skład uziarnienia					
Barwa gruntu brąz Wilgotność w							φ ziarn	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002	
Liczba waleczkowań - Stan gruntu tp/								mm	mm	mm	mm	
Pomiary aerometryczne							Zawartość w %					
Początek pomiarów dnia godz							Zawartość ziarn o φ<2 mm w %					
Aerometr nr 2100 ΔR=-0,70 cylinder nr							Gęstość właściwa		wilgotność		masa gruntu	
Dodany stabilizator pirofosforan sodu							ρ <sub>s</sub> = 2,65 g/cm <sup>3</sup>		w = 10,7 %		47,02 42,47	
Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R <sub>T</sub> +c	R <sub>T</sub> +ΔR+a	Średnice zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ<d <sub>T</sub>	Analiza sitowa					
							wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sicie	
T	t °C	R <sub>T</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	d <sub>T</sub> [mm]	Z <sub>T</sub> [%]					o f oczek	mm
30 s	24,0	10,5	10,5	10,42	0,0673	39,39	5	0,00	0,00	0,00	I masa	g
1 min	24,0	9,9	9,9	9,80	0,0481	37,06	2	0,34	0,80	0,80	St. Masa	g
2 min	24,0	9,2	9,2	9,08	0,0343	34,34	1	0,72	1,70	2,50	Tara	g
5 min	24,0	8,0	8,0	7,85	0,0217	29,70	0,5	2,92	6,88	9,37	Przesiew	g
15 min	24,0	7,1	7,1	6,94	0,0128	26,24	0,25	6,51	15,33	24,70	Kształt ziarn	
30 min	24,0	6,8	6,8	6,63	0,0091	25,08	0,1	11,90	28,02	52,72		
1 godz	24,0	6,1	6,1	5,92	0,0065	22,40	0,05	4,03	9,49	62,21		
2 godz	24,5	5,8	5,8	5,72	0,0046	21,64	0,049	0,00	0,00	62,21	Domieszki	
4 godz	24,5	5,7	5,7	5,62	0,0032	21,26						
24 godz	24,0	5,0	5,0	4,81	0,0013	18,19						
48 godz	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0000	0,00						
Charakterystyka zawiesiny												
Z <sub>T</sub> =[(100*ρ <sub>s</sub> )/(m <sub>s</sub> (ρ <sub>s</sub> -1))]*R <sub>2</sub> = 3,7816 *R <sub>2</sub>												

Wykres uziarnienia



## BADANIE UZIARNIENIA GRUNTU

(analiza areometryczna)

Nr badania

Miejsce pobrania próbki gruntu

Nr otworu

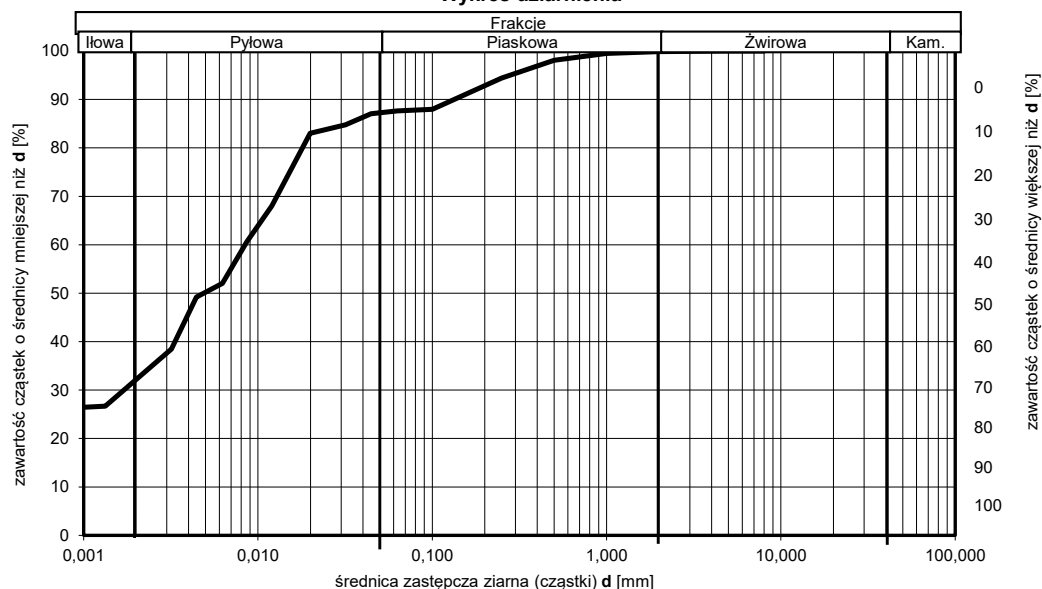
8

Głębokość

0,8 m

Badanie makroskopowe							Wyniki badań laboratoryjnych																																																																																																
Nazwa gruntu G <sub>πz</sub>							Nazwa gruntu IŁ PYLASTY / GLINA PYLASTA ZWIĘZŁA																																																																																																
Domieszki Ko CaCO <sub>3</sub> - %							Skład uziarnienia																																																																																																
Barwa gruntu brąz Wilgotność w							φ ziarn		>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002																																																																																											
Liczba wałeczkowań 02.sty Stan gruntu t <sub>pl</sub>									mm	mm	mm	mm																																																																																											
Pomiary aerometryczne							Zawartość w %		0	12	56	32																																																																																											
Początek pomiarów dnia godz							Zawartość ziarn o φ<2 mm w %		12,0	56,0	32,0																																																																																												
Aerometr nr 2100 ΔR= -0,70 cylinder nr							Gęstość właściwa		wilgotność		masa gruntu																																																																																												
Dodany stabilizator pirofosforan sodu							ρ <sub>s</sub> = 2,65 g/cm <sup>3</sup>		w = 21,5 %		35,20	28,97																																																																																											
<table><tr><th rowspan="2">Czas odczytu</th><th rowspan="2">Temperatura zawiesiny</th><th rowspan="2">Skrócony wskaźnik odczytu</th><th rowspan="2">R<sub>T</sub>+c</th><th rowspan="2">R<sub>T</sub>+ΔR+a</th><th rowspan="2">Średnie zastępcze cząstek</th><th rowspan="2">zawartość cząstek o φ&lt;d<sub>T</sub></th></tr><tr></tr><tr><th>T</th><th>t °C</th><th>R<sub>T</sub></th><th>R<sub>I</sub></th><th>R<sub>2</sub></th><th>d<sub>T</sub> [mm]</th><th>Z<sub>T</sub> [%]</th></tr><tr><td>30 s</td><td>24,0</td><td>15,7</td><td>15,7</td><td>15,81</td><td>0,0628</td><td>87,65</td></tr><tr><td>1 min</td><td>24,0</td><td>15,6</td><td>15,6</td><td>15,70</td><td>0,0446</td><td>87,07</td></tr><tr><td>2 min</td><td>24,0</td><td>15,2</td><td>15,2</td><td>15,29</td><td>0,0317</td><td>84,75</td></tr><tr><td>5 min</td><td>24,0</td><td>14,9</td><td>14,9</td><td>14,97</td><td>0,0199</td><td>83,01</td></tr><tr><td>15 min</td><td>24,0</td><td>12,3</td><td>12,3</td><td>12,27</td><td>0,0120</td><td>68,03</td></tr><tr><td>30 min</td><td>24,0</td><td>11,0</td><td>11,0</td><td>10,93</td><td>0,0086</td><td>60,59</td></tr><tr><td>1 godz</td><td>24,0</td><td>9,5</td><td>9,5</td><td>9,39</td><td>0,0063</td><td>52,05</td></tr><tr><td>2 godz</td><td>24,5</td><td>8,9</td><td>8,9</td><td>8,88</td><td>0,0044</td><td>49,22</td></tr><tr><td>4 godz</td><td>24,5</td><td>7,0</td><td>7,0</td><td>6,94</td><td>0,0032</td><td>38,48</td></tr><tr><td>24 godz</td><td>24,0</td><td>5,0</td><td>5,0</td><td>4,81</td><td>0,0013</td><td>26,67</td></tr><tr><td>48 godz</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,00</td><td>0,0000</td><td>0,00</td></tr></table>							Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R <sub>T</sub> +c	R <sub>T</sub> +ΔR+a	Średnie zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ<d <sub>T</sub>	T	t °C	R <sub>T</sub>	R <sub>I</sub>	R <sub>2</sub>	d <sub>T</sub> [mm]	Z <sub>T</sub> [%]	30 s	24,0	15,7	15,7	15,81	0,0628	87,65	1 min	24,0	15,6	15,6	15,70	0,0446	87,07	2 min	24,0	15,2	15,2	15,29	0,0317	84,75	5 min	24,0	14,9	14,9	14,97	0,0199	83,01	15 min	24,0	12,3	12,3	12,27	0,0120	68,03	30 min	24,0	11,0	11,0	10,93	0,0086	60,59	1 godz	24,0	9,5	9,5	9,39	0,0063	52,05	2 godz	24,5	8,9	8,9	8,88	0,0044	49,22	4 godz	24,5	7,0	7,0	6,94	0,0032	38,48	24 godz	24,0	5,0	5,0	4,81	0,0013	26,67	48 godz	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0000	0,00	Analiza sitowa					
														Czas odczytu	Temperatura zawiesiny	Skrócony wskaźnik odczytu	R <sub>T</sub> +c	R <sub>T</sub> +ΔR+a	Średnie zastępcze cząstek	zawartość cząstek o φ<d <sub>T</sub>																																																																																			
T	t °C	R <sub>T</sub>	R <sub>I</sub>	R <sub>2</sub>	d <sub>T</sub> [mm]	Z <sub>T</sub> [%]																																																																																																	
30 s	24,0	15,7	15,7	15,81	0,0628	87,65																																																																																																	
1 min	24,0	15,6	15,6	15,70	0,0446	87,07																																																																																																	
2 min	24,0	15,2	15,2	15,29	0,0317	84,75																																																																																																	
5 min	24,0	14,9	14,9	14,97	0,0199	83,01																																																																																																	
15 min	24,0	12,3	12,3	12,27	0,0120	68,03																																																																																																	
30 min	24,0	11,0	11,0	10,93	0,0086	60,59																																																																																																	
1 godz	24,0	9,5	9,5	9,39	0,0063	52,05																																																																																																	
2 godz	24,5	8,9	8,9	8,88	0,0044	49,22																																																																																																	
4 godz	24,5	7,0	7,0	6,94	0,0032	38,48																																																																																																	
24 godz	24,0	5,0	5,0	4,81	0,0013	26,67																																																																																																	
48 godz	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0000	0,00																																																																																																	
<table><tr><th>wymiar oczek sita [mm]</th><th>Masa pozostałości na sicie [g]</th><th>Zawartość [%]</th><th>Suma zawartości [%]</th><th>Pozostałość na sicie</th></tr><tr><td>5</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td rowspan="4">o f oczek mm l masa g St. Masa g Tara g Przesiew g</td></tr><tr><td>2</td><td>0,04</td><td>0,14</td><td>0,14</td></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>0,35</td><td>0,48</td></tr><tr><td>0,5</td><td>0,41</td><td>1,42</td><td>1,90</td></tr><tr><td>0,25</td><td>1,06</td><td>3,66</td><td>5,56</td><td rowspan="4">Kształt ziarn</td></tr><tr><td>0,1</td><td>1,88</td><td>6,49</td><td>12,05</td></tr><tr><td>0,05</td><td>0,89</td><td>3,07</td><td>15,12</td></tr><tr><td>0,049</td><td>0,05</td><td>0,17</td><td>15,29</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">Domieszki</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sicie	5	0,00	0,00	0,00	o f oczek mm l masa g St. Masa g Tara g Przesiew g	2	0,04	0,14	0,14	1	0,10	0,35	0,48	0,5	0,41	1,42	1,90	0,25	1,06	3,66	5,56	Kształt ziarn	0,1	1,88	6,49	12,05	0,05	0,89	3,07	15,12	0,049	0,05	0,17	15,29					Domieszki																																																					
							wymiar oczek sita [mm]	Masa pozostałości na sicie [g]	Zawartość [%]	Suma zawartości [%]	Pozostałość na sicie																																																																																												
							5	0,00	0,00	0,00	o f oczek mm l masa g St. Masa g Tara g Przesiew g																																																																																												
							2	0,04	0,14	0,14																																																																																													
							1	0,10	0,35	0,48																																																																																													
							0,5	0,41	1,42	1,90																																																																																													
							0,25	1,06	3,66	5,56	Kształt ziarn																																																																																												
							0,1	1,88	6,49	12,05																																																																																													
							0,05	0,89	3,07	15,12																																																																																													
							0,049	0,05	0,17	15,29																																																																																													
				Domieszki																																																																																																			
Charakterystyka zawiesiny																																																																																																							
Z <sub>T</sub> =[(100*ρ <sub>s</sub> )/(m <sub>s</sub> *(ρ <sub>s</sub> -1))*R <sub>T</sub> = 5.5439 *R <sub>T</sub>																																																																																																							

## Wykres uziarnienia



# OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI WG PN-86/B-02480

**GRUNTY NASYPOWE**

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niekontrolowany

**GRUNTY ORGANICZNE RODZIME**

	H	grunt próchniczny
	Nm	namul
	T	torf

**GRUNTY MINERALNE RODZIME**

	KW	włetrzelina	KAMIENISTE
	KWg	włetrzelina gliniasta	
	KR	rumosz	
	KRg	rumosz gliniasty	
	KO	otoczaki	GRUBOZIARNISTE SYPKIE
	Ż	żwir	
	Żg	żwir gliniasty	
	Po	pospółka	
	Pog	pospółka gliniasta	DROBNOZIARNISTE SYPKIE
	Pr	piasek gruby	
	Ps	piasek średni	
	Pd	piasek drobny	
	P <sub>it</sub>	piasek pylasty	MAŁO SPOISTE
	Pg	piasek gliniasty	
	I <sub>lp</sub>	pył piaszczysty	
	I <sub>l</sub>	pył	
	Gp	glina piaszczysta	ŚREDNIO SPOISTE
	G	glina	
	G <sub>π</sub>	glina pylasta	
	Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
	Gz	glina zwięzła	ZWIĘZŁO SPOISTE
	G <sub>πz</sub>	glina pylasta zwięzła	
	I <sub>p</sub>	il piaszczysty	
	I	il	
	I <sub>π</sub>	il pylasty	BARDZO SPOISTE
	I <sub>π</sub>	il pylasty	

**GRUNTY SKALISTE**

ST	skała twarda, R <sub>c</sub> > 5 Mpa
SM	skała miękka, R <sub>c</sub> < 5 Mpa

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE  
OPISU GRUNTU**

+	domieszki	} innego gruntu
	przewarstwienia	
	na pograniczu	
( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące m. in. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał, itp.	
<u>5</u>	numer wiercenia / rzędna wiercenia	

**OPRÓBOWANIE WIERCENIA**

	próbka o naturalnej strukturze (NNS)
	próbka o naturalnej wilgotności (NW)
	próbka wody gruntowej (WG)

**OZNACZENIE WODY W WIERCENIU**

	wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej (piezometryczny) w m ppt
	piezometryczny poziom wody gruntowej ustalony w czasie wiercenia w m ppt
	nawiercony poziom wody gruntowej w m ppt
	sączenie wody

**OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ**

	penetrometr tłoczkowy (PP)
	ścinarka obrotowa (TV)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)

**WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW**

s	- suchy
mw	- mało wilgotny
w	- wilgotny
m	- mokry
nw	- nawodniony

**STAN GRUNTÓW SYPKICH**

ln	- luźny
szg	- średniozagęszczony
zg	- zagęszczony
bzg	- bardzo zagęszczony
I <sub>D</sub>	- stopień zagęszczenia

**STAN GRUNTÓW SPOISTYCH**

zw	- zwarty
pzw	- półzwarty
tpl	- twardoplastyczny
pl	- plastyczny
mpl	- miękkooplastyczny
pl	- płynny
I <sub>L</sub>	- stopień plastyczności
2/2	- ilość waleczkowań gruntu w terenie

linia i numer przekroju  
 podstawowe granice  
 litologiczno-stratygraficzne

- numer warstwy  
geotechnicznej