

Pracownia Projektowa  
GEOEKO  
dr Andrzej Kraiński

Dane firmy:

adres: ul. Drzonków - Rotowa 18,  
66-004 Zielona Góra  
NIP: 929-101-99-76

Dane kontaktowe:

adres: Zielona Góra,  
ul. Morelowa 29/5  
tel.: 604 850 217  
e-mail: [andrzej.kraiński@wp.pl](mailto:andrzej.kraiński@wp.pl)



## OPINIA GEOTECHNICZNA

pod budowę sali sportowej dla szkoły  
przy ul. Kościuszki  
w TRZCIELU

Opracowanie:

dr Andrzej Kraiński  
upr. geol. 070683, 050779

mgr Paulina Kozik



Zielona Góra, wrzesień 2016

- ❖ Ujęcia wody
- ❖ Badania geotechniczne
- ❖ Badania geologiczne
- ❖ Badania laboratoryjne
- ❖ Wycena informacji
- ❖ Odwodnienia wykopów
- ❖ Piezometry - monitoring
- ❖ Pompy ciepła
- ❖ Zagęszczenie gruntów
- ❖ Stateczność skarp
- ❖ Odbiory wykopów
- ❖ Operaty wodnoprawne
- ❖ Złoża kruszyw
- ❖ Nadzór inwestorski
- ❖ Projekty geotechniczne

## **SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Ustalenie kategorii geotechnicznej
3. Środowisko geograficzne
4. Opis budowy geologicznej
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

1. Mapa dokumentacyjna
2. Karty otworów geotechnicznych
3. Przekroje geotechniczne
4. Zestawienie parametrów geotechnicznych
5. Objaśnienia symboli i znaków

## 1. Wstęp

W związku z planowaną budową sali sportowej zachodzi potrzeba oceny warunków geotechnicznych. W tym celu wykonano przede wszystkim:

- 4 otwory badawcze (sonda z próbnikiem przelotowym DN 36 – 50 mm) do głębokości 5,0 m p.p.t. (otwory: 1, 2, 4) - 6,0 m p.p.t. (otwór 3),
- badania makroskopowe,
- obserwacje obecności wody podziemnej w otworach,
- pobór próbek gruntu do badań laboratoryjnych,
- niezbędne badania laboratoryjne,
- rzędne terenu przyjęto wg mapy w skali 1: 1000,
- lokalizację otworów geotechnicznych pokazano na mapie w skali 1: 1000 (zał.1).
- wyniki prac i badań zestawiono w formie prezentowanej, która obejmuje tekst wraz z załącznikami,
- zakres badań (lokalizację otworów oraz ich głębokość) ustalono z Inwestorem i Projektantem.

Charakter opracowania jest zgodny z założeniami ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami), Dz. U. Nr 89, poz. 414 oraz z Rozporządzeniem 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.

W prezentowanym opracowaniu wykorzystano, oprócz wykazu na stronie 4 tekstu, również:

- dostępne materiały archiwalne geotechniczne,
- dostępne materiały archiwalne geologiczne,
- mapy specjalistyczne, w tym geologiczne, hydrogeologiczne, geologiczno - inżynierskie, morfologiczne i hydrograficzne,
- roczniki hydrologiczne stanów wody podziemnej.

## WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW POMOCNICZYCH

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 30 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnictwo, Dz. U. 2015, poz. 196.
- 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.
- PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
- PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050. Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe.
- 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.
- Dembicki E. (red.) – 1987 – Fundamentowanie, 2 tomy. Arkady, Warszawa.
- Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M. – 1999 – Fundamentowanie. Politechnika Warszawska.
- Kostorzewski W. – 1980 – Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania. PWN. Warszawa.
- Kotowski J., Krański A. – 2000 – Geologia inżynierska. Sporządzenie dokumentacji geologiczno - inżynierskiej. Zielona Góra.
- Kowalski W. C. – 1988 – Geologia inżynierska. Wydawnictwa geologiczne. Warszawa.
- Myślińska E. – 1998 – Laboratoryjne badania gruntów. PWN. Warszawa.
- Pisarczyk S. – 2001 – Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN. Warszawa.
- Puła O., Rybak C., Sarniak W. – 1999 – Fundamentowanie. Projektowanie posadowień. Wrocław.
- Witun Z. – 1987 – Zarys geotechniki. WKŁ. Warszawa.
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. – 2011 – projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7, ITB Warszawa.

## 2. Ustalenie kategorii geotechnicznej

Kategorię geotechniczną dla obiektu budowlanego ustala się w oparciu o dwa kryteria, tj.:

- charakterystykę obiektu,
- warunki gruntowe.

Projektowanym obiektem jest sala sportowa, I – kondygnacyjna, niepodpiwniczona.

Warunki podłoża należy zaliczyć do złożonych. Wynika to z:

- występowania gruntów niejednorodnych pod względem litologicznym,
- występowania gruntów niejednorodnych pod względem genetycznym,
- występowania wody podziemnej,
- występowania gruntów nasypowych i organicznych.

W oparciu o powyższe przesłanki proponuje się zaliczenie dokumentowanego obiektu do II KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

Uwzględniono przy tym zalecenia wynikające z:

1. Polska Norma PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
2. ENV 1997-1 „EUROCODE 7” Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
3. 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.

## 3. Środowisko geograficzne

Badaniami objęto fragment terenu położony na dz. 58/2, przy ul. Kościuszki w Trzcielu. Jest to północna część miejscowości.

Pod względem geomorfologicznym obszar ten leży na Pojezierzu Poznańskim (nr 315.51 w podziale J. Kondrackiego), stanowiącym fragment Pojezierza Wielkopolskiego.

W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia rzeki Obry, której koryto znajduje się ok. 330 m na północ od terenu badań. Obra jest lewobrzeżnym dopływem Warty.

Powierzchnia terenu jest płaska i leży na rzędnych ok. 52,0 – 54,5 m n.p.m.

#### 4. Opis budowy geologicznej

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 5,0 - 6,0 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych holocenijskich reprezentowanych przez rzeczne piaszki z przewarstwieniami gruntów organicznych – dolina Obrzy – taras zalewowy.

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu znajduje się warstwa nasypów niebudowlanych i gleby o miąższości ok. 0,3 – 1,2 m. W miejscach nieobjętych wierceniami wartością ta może być wyższa.

Budowę geologiczną zaprezentowano na załączonych kartach otworów oraz na przekrojach geotechnicznych (zał. 2 i 3).

#### 5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Swobodne lustro wody występuje na głębokości 1,6 – 2,5 m p.p.t. i jest to stan zbliżony do średniego. W stanach powodziowych na Obrze teren badań w części od wschodu (Obrzy) będzie podtapiany do rzędnej terenu około 52,0 m n.p.m. (analogia do wodowskazu Zbąszyń).

#### 6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do czterech warstw geotechnicznych, tj.:

- WARSTWA I – reprezentowana jest przez nasypy niebudowlane i glebę; grunty te nie mogą one występować poziomu posadowienia fundamentów obiektu;
- WARSTWA II – zbudowana jest z rzecznych piasków drobnoziarnistych (podrzędnie średnioziarnistych), są to grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,35$ ;
- WARSTWA III – stanowią ją grunty bagienne – torfy; są to grunty bardzo ściśliwe; wskazane są dalsze badania, co do zasięgu warstwy i parametrów;
- WARSTWA IV – zbudowana jest z namulów organicznych piaszczystych w stanie luźnym o  $I_D = 0,2$ .

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych gruntów podano na zał. 4. Wynikają one z korelacji podanych w normach i literaturze.

## 7. Wnioski

7.1. W analizowanym podłożu występują w czterech warstwach geotechnicznych następujące grunty:

- WARSTWA I – nasypy niebudowlane i gleba; grunty te nie mogą występować poziomo posadowienia fundamentów obiektu;
- WARSTWA II – piaski drobnoziarniste (podrzędnie średnioziarniste), są to grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym;
- WARSTWA III – grunty bagienne – torfy; są to grunty bardzo ściśliwe; wskazane są dalsze badania, co do zasięgu warstwy i parametrów;
- WARSTWA IV – zbudowana jest z namulów organicznych piaszczystych w stanie luźnym.

### 7.2. Woda gruntowa:

- swobodne lustro wody występuje na głębokości 1,6 – 2,5 m p.p.t. - jest to stan zbliżony do średniego;
- w stanach powodziowych na Obrze teren badań w części od wschodu (Obry) będzie podtapiany do rzędnej terenu około 52,0 m n.p.m. (analogia do wodowskazu Zbąszyń).

7.3. Warunki geotechniczne podłoża zostały rozpoznane w stopniu dostatecznym, a prezentowane wyniki mogą służyć do dalszych prac projektowych.

7.4. Podane warunki geotechniczne są generalnie zgodne z danymi archiwalnymi oraz literaturą.

**Opinia geotechniczna**  
**TRZCIEL,**  
**ul. Kosciuszki.**

temat:

opracowanie:  
 mgr Paulina Kozik

nr zad.:  
 1

skala:  
 1:1000

data:  
 WZESIEK 2016

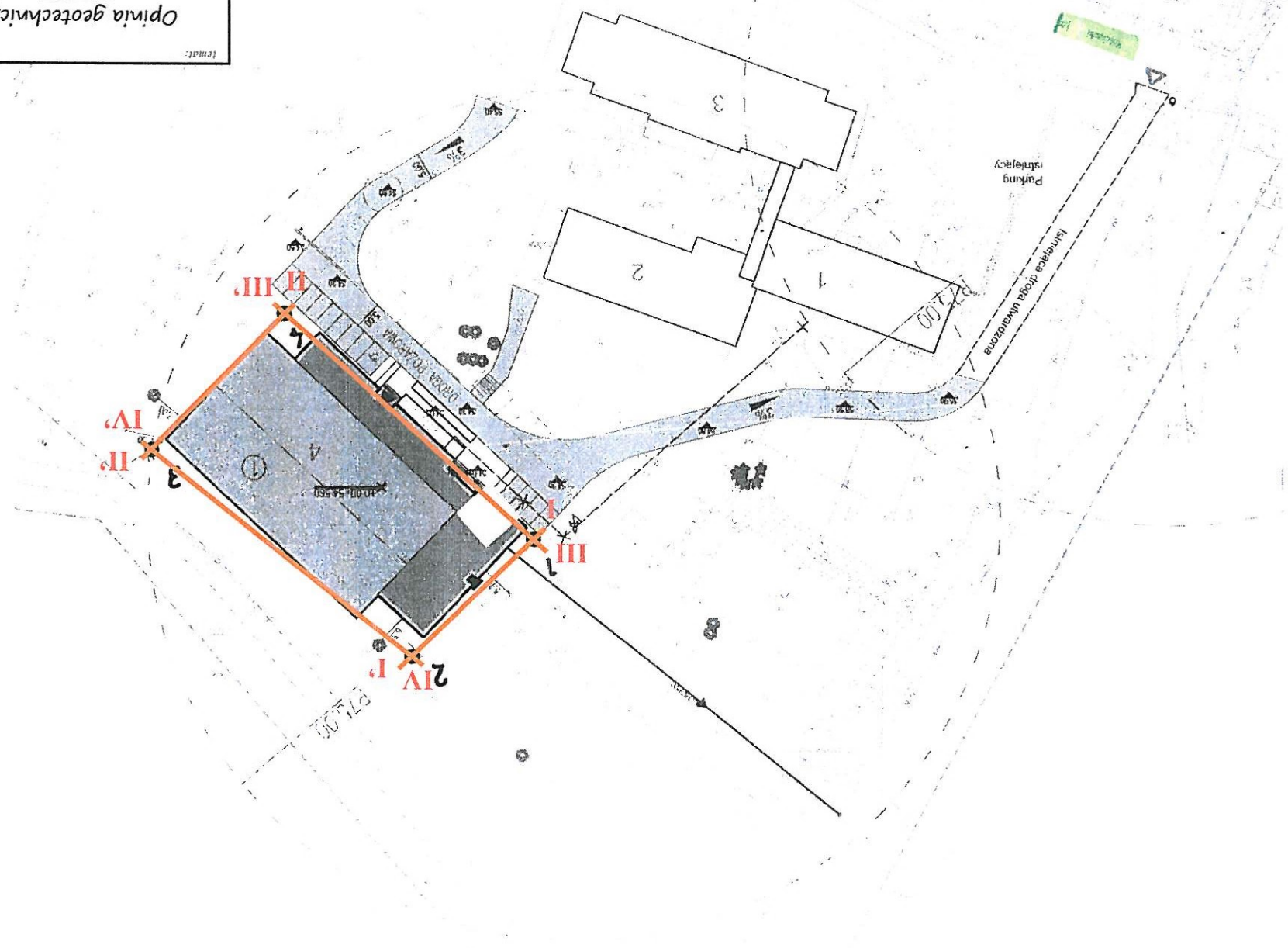
tytuł:  
 Mapa dokumentacyjna

Logo: **GEOEKO**

**OBJAŚNIENIA**

1 ● otwory geotechniczne

1 — przekroje geotechniczne







**Pracownia Projektowa  
GEOEKO**

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzej.krainki@wp.pl, kom. 604-850-217

**Karta dokumentacyjna otworu nr 1**

Data wykonania: 2016-09-07

Temat: TRZCIEL, ul. Kościuszki.

Rzędna: 53,50 m n.p.m.

Sporządził(a):

mgr Paulina Kozik

Sprawił(a):

*Urosz*

Adres:

Proba	Poziom wody	Głębokość (m)	Miąszość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Ważki	IL(n) gr.spiste	ID(n) gr.ypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,3	0,3		Nasyp niekontrolowany,	w				
		0,7	0,7		Piasek drobnoziarnisty,	w				
		1,5	1,5		Piasek średnioziarnisty,	M				
		2,5	2,5		Piasek drobnoziarnisty,	m				

2,50  
▼▼

Głębokość: 5,0



## Pracownia Projektowa GEOEKO

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzei.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

### Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Temat: TRZCIEL, ul. Kościuszki.

Adres:

Data wykonania: 2016-09-07

Rzędna: 52,50 m n.p.m.

Sporządził(a):

mgr Paulina Kozik

Sprawdził(a): *Wosh*

X:

Y:

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Włgistość	Wateczki	Il(n) gr:spolste	ID(n) gr:sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		1	1,2		Nasyp niekontrolowany,	w				
	1,90 ▼▲	2			Piasek drobnoziarnisty,	w				
		3	3,8			m				
		4								
<b>Głębokość: 5,0</b>										



**Pracownia Projektowa  
GEOEKO**

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzej.krainki@wp.pl, kom. 604-850-217

**Karta dokumentacyjna otworu nr 3**

Data wykonania: 2016-09-07

Temat: TRZCIEL, ul. Kościuszki.

Rzędna: 52,00 m n.p.m.

Sporządził(a):

mgr Paulina Kozik

Sprawdził(a):

*Wawil*

Adres:

Proba	Wielkość	Włgłość	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		w				
		w				
		w				
		m				
		m				
		m				
		m				
		m				

Głębokość: 6,0



**Pracownia Projektowa  
GEOEKO**

ul. Drzonków - Rotowa 18, 66-004 Zielona Góra  
andrzejj.krainski@wp.pl, kom. 604-850-217

**Karta dokumentacyjna otworu nr 4**

Temat: TRZCIEL, ul. Kościuszki.

Adres:

Data wykonania: 2016-09-07

Rzędna: 53,00 m n.p.m.

Sporządził(a):

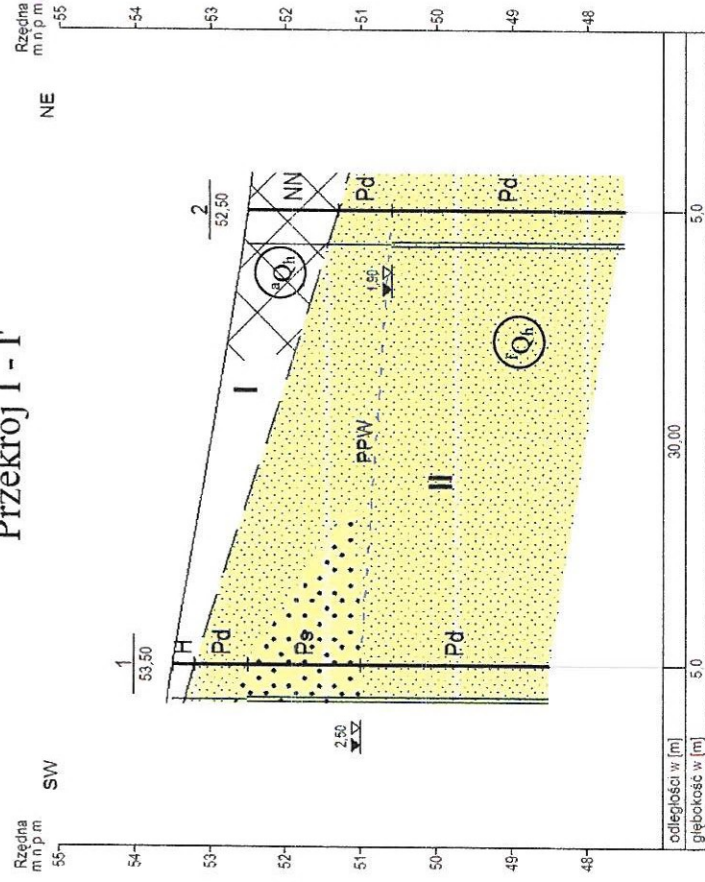
mgr Paulina Kozak

Sprawdził(a):

*Kowalski*

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,3		Nasyp niekontrolowany,	w				
		1	0,7		Piasek drobnoziarnisty,	w				
		2	1,0		Piasek średnioziarnisty,	w				
	2,10 ▼ <sub>x</sub>	3				w				
		4	3,0		Piasek drobnoziarnisty,	m				
Głębokość: 5,0										

# Przekrój I - I'



temat:

Opinia geotechniczna  
TRZCIEL,  
ul. Kosciuszki.

trasę = odleg. między:

Przekrój geotechniczny

nr zad.:

3.1

skala:

1:  $\frac{500}{100}$

data:

wrzesień 2016

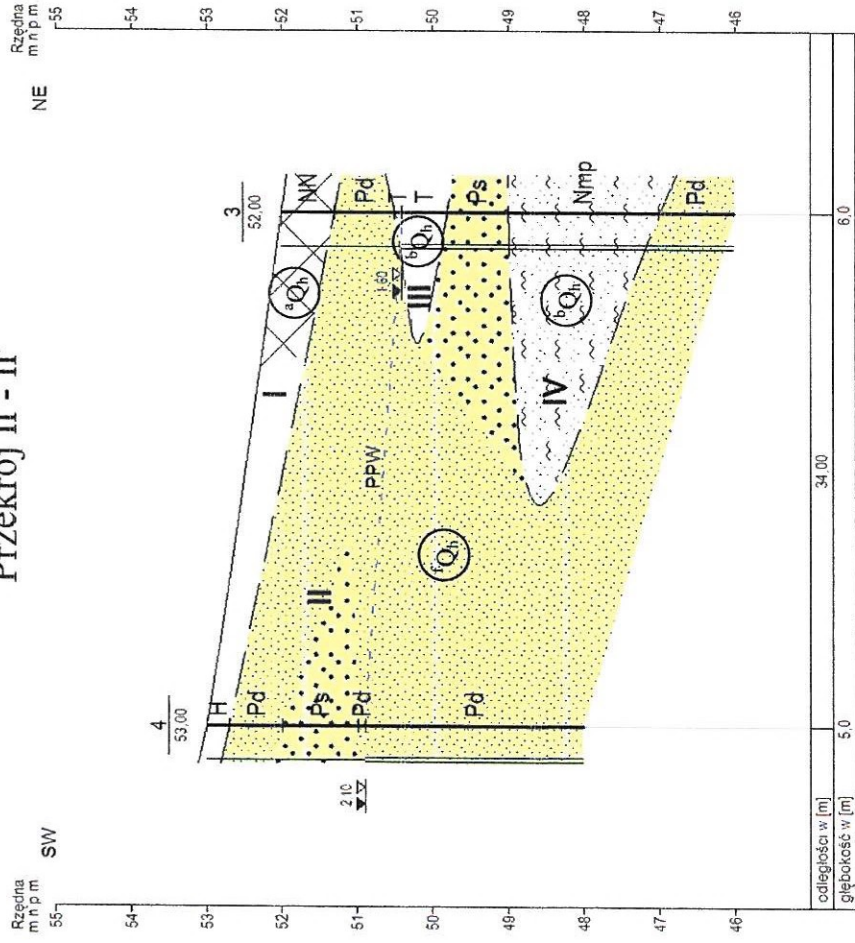


opracowanie:

mgr. Paulina  
Kozik

*Paulina*

# Przekrój II - II'



temat:

Opinia geotechniczna  
TRZCIEŁ,  
ul. Kościuszki.

treść zadania młki:

Przekrój geotechniczny

nr zad:

3.2

skala:

1: 500 / 100

data:

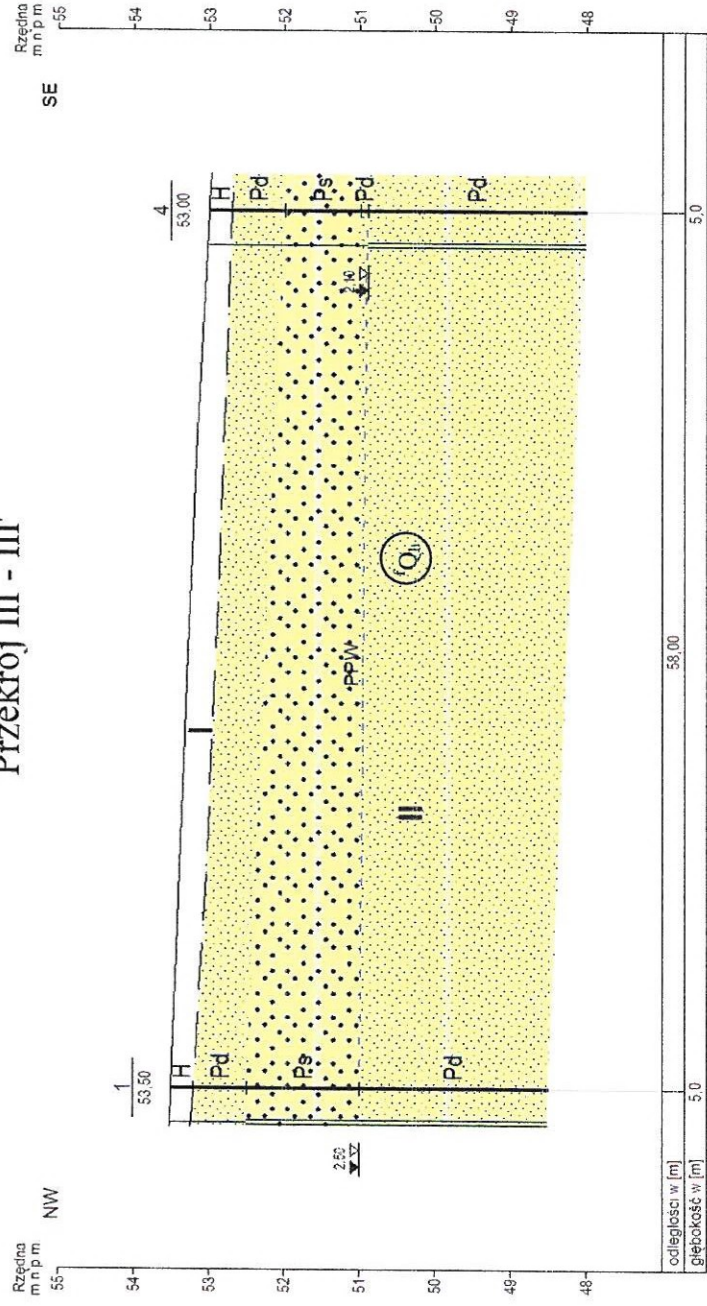
wrzesień 2016



opracowanie:  
mgr Paulina  
Kozik

*Wendu*

# Przekrój III - III'



temat:

Opinia geotechniczna  
TRZCIEL,  
ul. Kościuszki.

treść załącznika:

Przekrój geotechniczny

nr zad.:

3.3

skala:

1: 500 / 100

data:

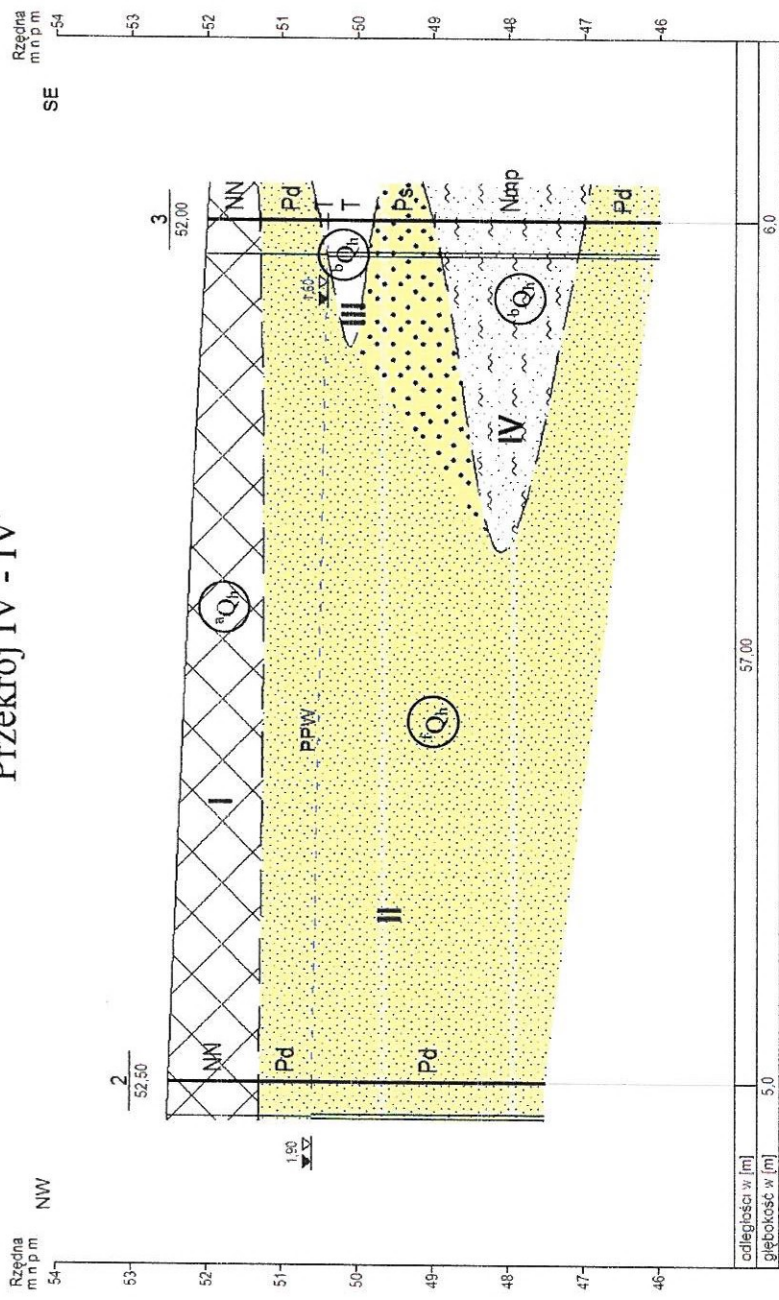
wrzesień 2016



opracowanie:  
mgr Paulina  
Kozik

*Kozik*

# Przekrój IV - IV'



temat:

Opinia geotechniczna  
TRZCIEL,  
ul. Kościuszki.

treść zadania:

Przekrój geotechniczny

nr zad.:

3.4

skala:

1:  $\frac{500}{100}$

data:

wrzesień 2016



opracowanie:

mgr Paulina  
Kozik

*Woronik*



ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH															
Temat: TRZCIEL, ul. Kościuszki.															
PARAMETRY GEOTECHNICZNE															
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE															
wartość charakterystyczna $X^{(n)}$															
współczynnik materiałowy $\gamma_m$															
Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol dla gruntu spitego	Symbol gruntu	Stan gruntu	I <sub>p</sub> Stopień zagęszczenia	I <sub>L</sub> Stopień plastyczności	W <sub>n</sub> Wilgotność naturalna	ρ Gęstość objętościowa	c <sub>u</sub> Spójność	Φ <sub>n</sub> Kąt tarcia wewnętrzny	M <sub>0</sub> pierwotnej	M wtórnej	E <sub>0</sub> pierwotnego	E wtórniego	Wytrzymałość na ściananie
Nasypy niebudowlane	I	NN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rzeczne piaski	II	Pd (Ps)	-	-	-	-	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-
Bagienne torfy	III	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bagienne namyty	IV	Nmp	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Grunt bardzo ściśliwy, wskazane dalsze badania, co do zasięgu warstwy i parametrów.															
Namut organiczny piaszczysty w stanie luźnym.															
Grнты niенoшne, nie mogą występować poniżej poziomu posadowienia fundamentów.															

**Grupy nasypowe**

- NB - nasyp budowlany
- NN - nasyp niekondrolowany
- Grupy ogólnicenne rodzime**
- II - grunt próchnicy  $2\% < I_{om} < 5\%$
- Nm - namięt  $5\% < I_{om} < 30\%$
- T - torf  $30\% < I_{om}$
- cb - węgiel brunatny

**Grupy mineralne rodzime (miękkie)**

- |     |                             |                         |
|-----|-----------------------------|-------------------------|
| KW  | - zwiertzelina              | kanieniste              |
| KWg | - zwiertzelina gliniasta    |                         |
| KR  | - numosz                    |                         |
| KRg | - numosz gliniasty          | kanieniste              |
| KO  | - otoczaki                  |                         |
| Z   | - zvir                      | gruboziarniste          |
| Zg  | - zvir gliniasty            |                         |
| Po  | - pospolka                  | gruboziarniste          |
| Pog | - pospolka gliniasta        |                         |
| Pr  | - piasek grubý              | drobnoziarniste, spiste |
| Ps  | - piasek sredni             |                         |
| Pd  | - piasek drobny             | drobnoziarniste, spiste |
| Pr  | - piasek pylasty            |                         |
| Pg  | - piasek gliniasty          | drobnoziarniste, spiste |
| Ip  | - pyl piaszczysty           |                         |
| Il  | - pyl                       | drobnoziarniste, spiste |
| Gp  | - glina piaszczysta         |                         |
| G   | - glina                     | drobnoziarniste, spiste |
| Gr  | - glina pylasta             |                         |
| Gpz | - glina piaszczysta zwięzla | drobnoziarniste, spiste |
| Gz  | - glina zwięzla             |                         |
| Grz | - glina pylasta zwięzla     | drobnoziarniste, spiste |
| Ip  | - il piaszczysty            |                         |
| I   | - il                        | drobnoziarniste, spiste |
| It  | - il pylasty                |                         |

**Grupy sfaldy**

- ST - skala twarda
- SM - skala mięka

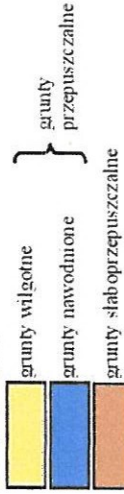
**Grupy**

- kr - kreda jeziorna
- gy - gytla

**Oznaczenia barwy**



**HYDROGEOLOGIA**

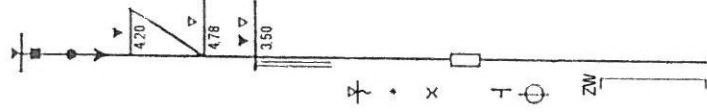


**Znaki do wykopu**

- + - donieszki
- // - przewrstwienia (wkładki)
- / - na pograniczu
- ( ) - w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów ograniczających, petrografii skal.
- $\frac{1}{52,7}$  - numer wiercenia
- rzędnia wiercenia [m n.p.m.]

**Oznaczenia umowione stosowane na osi obrótury wiertniczego**

- próbka o nielaruzzonej strukturze (NNS)
- próbka o naturalnej wilgotności (NW) lub naturalnym uziamieniu
- próbka wody gruntowej
- piezometryczny poziom wody gruntowej (PPV) ustalony w czasie wiercenia w m.p.t. (ciężkie zwierciadło wody gruntowej)
- nawiercony poziom wody gruntowej w m.p.t.
- nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej w m.p.t. (swobodne zwierciadło wody gruntowej)
- grunt nawodniony
- saczenie wody [m n.p.m.]
- penetrometr wciskowy (PP)
- scinarka obrotowa (TV)
- sonda cylindryczna (SPT)
- sonda scinająca obrotowa (VT)
- badania presjonetrem (P)



**Rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą**

- ZiW - udarowo-obrotowa
- SL - lekka wbijana
- SiW - wciskana
- SC - ciężka wbijana
- ST - wkręcana

**Znaki do wykopu**

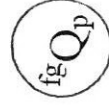
- $I_f = 0,5$  - stopień zagęszczenia
- $I_f = 0,2$  - stopień plastyczności

**Imię oznaczenia**

- numer warstwy geotechnicznej
- rzut projektowanego obiektu (3) na przekroj z numerem (nazwa) i ilościa kondygnacji (VII)

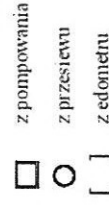


- projektowany poziom posadowienia
- podstawowe granice litologiczno - stratygraficzne
- granice warstw geologiczno - inżynierskich



- symbol określający genezę i stratygrafię gruntu (np. Q - czwartorzęd, p - plejstocen, fg - fluwio glacjal)

**WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI [m/h]**



**ODCINKI ZAFILTROWANE**

