

Inwestor:

Gmina Sulejów
ul. Konecka 42
97-330 Sulejów

Wykonawca:



VELA INVEST Marcin Zwierzyński

ul. Kwiatowa 21B, 05-190 Nasielsk
tel. 577675444, biuro@velainvest.pl
www.velainvest.pl

**BADANIA HYDROGEOLOGICZNE WRAZ Z OCENĄ STATECZNOŚCI
SKARP WAŁU PRZECIWPOWODZIOWEGO (KLASY I) ORAZ
FILTRACJI WÓD POWODZIOWYCH PRZEZ WAŁ W FAZIE
WEZBRANIA NA POTRZEBĘ PRZEBUDOWY ULICY RYNEK ORAZ
NADRZECZNEJ WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INFRASTRUKTURY W
SULEJOWIE, GMINA SULEJÓW
POWIAT PIOTROWSKI, WOJ. ŁÓDZKIE**

Opracował:

mgr Marcin Zwierzyński
upr. geol. nr VII-1709

mgr Marcin Kołpaczyński
upr. geol. V-1715 i VI-0416

M. Kołpaczyński

Nasielsk, wrzesień 2019 r

SPIS TREŚCI

I. TEKST OPRACOWANIA

1. WSTĘP
2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. PARAMETRY GRUNTÓW
4. OCENA FILTRACJI WÓD POWODZIOWYCH W KORPUSIE WAŁU PODCZAS FAZY WEZBRANIA WÓD W KORYCIE (MIĘDZYWAŁU)
5. OBLICZENIA STATECZNOŚCI WAŁU PRZECIWPOWODZIOWEGO
6. PODSUMOWANIE
7. LITERATURA

II. ZAŁĄCZNIKI:

1. Mapa dokumentacyjna
2. Model przyjęty do obliczeń
- 3.1. Obliczenia stateczności skarpy wału przed rozpoczęciem prac budowlanych, poziom wód podziemnych: wrzesień 2019 r.
- 3.2. Obliczenia stateczności skarpy wału z uwzględnieniem wykopów inwestycji , poziom wód podziemnych: wrzesień 2019 r.
- 3.3. Obliczenia stateczności skarpy wału dla stanu wód w korycie przy przepływie miarodajnym przed rozpoczęciem prac budowlanych
- 3.4. Obliczenia stateczności skarpy wału dla stanu wód w korycie przy przepływie miarodajnym z uwzględnieniem wykopu
- 3.5. Obliczenia stateczności skarpy wału dla stanu wód w korycie przy przepływie kontrolnym przed rozpoczęciem prac budowlanych
- 3.6. Obliczenia stateczności skarpy wału dla stanu wód w korycie przy przepływie kontrolnym z uwzględnieniem wykopu
- 4.1 Przekrój geotechniczny
- 4.2. Karta otworu geotechnicznego
5. Karta sondowania DPL
6. Tabela parametrów geotechnicznych
7. Objaśnienia symboli i znaków
- 8.1-8.2. Karty otworów geotechnicznych

1. WSTĘP

Niniejsza Opinia dotyczy planowanej przebudowy ulic Rynek oraz Nadrzecznej wraz z okolicą oraz niezbędną infrastrukturą (patrz punkt 2) w Sulejowie, wzdłuż wschodniego wału rzeki Pilicy (od strony zawala).

Planowane wykopy zlokalizowane będą w strefie od 1 m do 50m od stopy wału.

Celem Opinii jest:

- ocena stateczności skarpy wału przeciwpowodziowego
- ocena filtracji wód powodziowych w korpusie wału podczas fazy wezbrania wód w korycie (międzywału)

Obliczenia wykonano dla sytuacji przed wykonaniem wykopów i w trakcie ich wykonania, podczas niżówkowych stanów wody w korycie oraz przy miarodajnych i kontrolnych stanach wody w rz. Pilicy.

Badanie stateczności skarpy obwałowania rz. długiej oraz filtracji wód powodziowych zostało wykonane na wysokości planowanej inwestycji dla jednego przekroju (Załącznik 1 i 2).

Do obliczeń wykorzystano następujące materiały:

1. Własne badania geotechniczne (załączniki: 1, 2, 4.1, 4.2, 5 i 6)
2. Instrukcja 304 ITB (*Posadowienie obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zboczy, Instytut Techniki Budowlanej 1991*)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r., Nr 86, poz. 579 z późn. zm.).

Zgodnie z **Instrukcją 304 ITB** sprawdzenie stateczności skarpy polega na obliczeniu minimalnego wskaźnika stanu równowagi zbocza (bezpieczeństwa) F_{\min} przy zastosowaniu odpowiedniej metody obliczeniowej z uwzględnieniem układu warstw gruntu i przebiegu powierzchni poślizgu, po której może nastąpić osuwisko lub zsuw.

Miarą zagrożenia terenu osuwiskami jest wskaźnik stanu równowagi skarpy (F) (tzw. współczynnik stateczności lub współczynnik bezpieczeństwa). Wskaźnik stanu równowagi zbocza charakteryzują wartości:

$F_{\min} < 1$ – skarpa niestateczna

$F_{\min} = 1$ – skarpa w chwilowej równowadze

$F_{\min} > 1$ – skarpa stateczna

Nadwyżka wartości wskaźnika ponad $F = 1$ określa zapas bezpieczeństwa.

Wystąpienie osuwiska należy uznać za:

- bardzo mało prawdopodobne $F \geq 1,5$
- mało prawdopodobne $1,3 \leq F < 1,5$
- prawdopodobne $1,0 \leq F < 1,3$
- bardzo prawdopodobne $F < 1,0$.

2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Na analizowanym fragmencie wału przeciwpowodziowego projektowana jest budowa ścieżki rowerowej, wymiana słupów oświetlenia polegającą na posadowieniu nowych słupów na istniejących blokach fundamentowych, remont barierki, budowa elementów małej architektury (ławki, kosze itp.) oraz budowa schodów terenowych. W dalszej odległości projektuje się przebudowę drogi wraz z infrastrukturą techniczną. W zakresie instalacji sanitarnych przewidziano przebudowę instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji deszczowej. W ramach instalacji elektroenergetycznej i teletechnicznej przewidziano wykonanie kablowania części napowietrznej linii elektroenergetycznej, wykonanie oświetlenia przebudowywanej ulicy Nadrzecznej oraz ul. Rynek jak również wykonanie oświetlenia parkowego placów wypoczynkowych i ciągów komunikacji pieszo – rowerowej. Przewidziano również wykonanie instalacji teletechnicznych. W analizie numerycznej przyjęto, iż maksymalna głębokość wykopu będzie sięgać do ok. 2.0 m p.p.t.

3. PARAMETRY GRUNTÓW

Na podstawie prac terenowych (wierceń, sondowań dynamicznych) i badań laboratoryjnych do obliczeń przyjęto parametry zestawione w załączniku 6. Swobodny poziom wód podziemnych nawiercono na rzędnej ok. 167.3 m n.p.m. – stan na wrzesień 2019 r.

4. OCENA FILTRACJI WÓD POWODZIOWYCH W KORPUSIE WAŁU PODCZAS FAZY WEZBRANIA WÓD W KORYCIE (MIĘDZYWAŁU)

Położenie krzywej filtracji w korpusie wału przeciwpowodziowego i w jego podłożu policzono numerycznie metodą elementów skończonych dla przepływu:

1. miarodajnego ($Q_m=169.5$ m n.p.m) – ok. 1 m poniżej korony wału
2. kontrolnego ($Q_k=169$ m n.p.m) – ok. 1.5 m poniżej korony wału

Położenia krzywej filtracji przedstawiono w załącznikach 3.3 ÷ 3.6.

5. OBLICZENIA STATECZNOŚCI WAŁU PRZECIWPOWODZIOWEGO

Badanie stateczności skarpy obwałowania rz. Pilicy oraz filtracji wód powodziowych zostało wykonane na wysokości planowanej strefy robót dla jednego przekroju (**I-I**). Lokalizację podano w załączniku 1.

Zgodnie z [2] dla budowli hydrotechnicznych klasy I i II obliczenie stateczności skarpy należy wykonać metodami dokładnymi (np.: Morgensterna-Price'a, GLE, Spencera, MES). Z uwagi na to, iż podłoże planowanej inwestycji, jak również strefa przylegająca do wału przeciwpowodziowego zostały dokładnie rozpoznane można przyjąć następujące dopuszczalne wartości współczynnika pewności F :

- $F_{dop}=1,3$ - dla podstawowego układu obciążeń (przy przepływie miarodajnym dla rz. Pilicy $Q_m = 169.5 \text{ m}^3/\text{s}$)
- $F_{dop}=1,15$ - dla wyjątkowego układu obciążeń (przy przepływie kontrolnym dla rz. Pilicy $Q_k = 169 \text{ m}^3/\text{s}$)

Badania stateczności skarp wałów przeciwpowodziowych wykonano metodą Morgensterna-Price'a dla walcowej płaszczyzny poślizgu.

Badania stateczności wału przeprowadzono dla obydwu skarp tj. od strony zawala i międzywała dla następujących etapów:

- o bez uwzględniania obecności wody powodziowej, bez uwzględnienia projektowanych robót ziemnych (załącznik 3.1);
- o bez uwzględniania obecności wody powodziowej z uwzględnieniem wykopów pod projektowany obiekt, (załącznik 3.2);
- o z uwzględnieniem fazy przepływu miarodajnego bez uwzględnienia projektowanych robót ziemnych (załącznik 3.3);
- o z uwzględnieniem fazy przepływu miarodajnego z uwzględnieniem wykopów pod projektowany obiekt (załącznik 3.4);
- o z uwzględnieniem fazy przepływu kontrolnego bez uwzględnienia projektowanych robót ziemnych (załącznik 3.5);
- o z uwzględnieniem fazy przepływu kontrolnego z uwzględnieniem wykopów pod projektowany obiekt (załącznik 3.6);

W obliczeniach wykonanych metodą Morgensterna-Price'a płaszczyzna poślizgu o najniższym współczynniku stateczności F została wyznaczona metodą kolejnych przybliżeń

dla przyjętych punktów obrotu oraz promieni powierzchni poślizgu (potencjalnych osi obrotu dla płaszczyzny walcowej). Model przyjęty do obliczeń przedstawiono w załączniku 2. Wyniki obliczeń zestawiono w Tabeli 1. Wizualizacje graficzną wyników obliczeń zestawiono w załącznikach 3.1÷3.6.

Tabela 1. Wyniki badania stateczności skarp dla wybranego przekroju (Załączniki 3.1- 3.6)

SCHEMAT OBLICZEŃ	Współczynnik stateczności F ZAWALE/MIĘDZYWALE
bez uwzględniania obecności wody powodziowej $F_{dop}=1,3$	
bez uwzględnienia projektowanych robót ziemnych (załącznik 3.1)	1.32/4.4
z uwzględnieniem wykopów pod projektowany obiekt, (załącznik 3.2)	1.32/4.4
z uwzględnieniem fazy przepływu MIARODAJNEGO	
	podstawowy układ obciążeń $F_{dop}=1,3$
bez uwzględnienia projektowanych robót ziemnych (załącznik 3.3)	1.29/4.1
z uwzględnieniem wykopów pod projektowany budynek (załącznik 3.4)	1.29/4.1
z uwzględnieniem fazy przepływu KONTROLNEGO	
	wyjątkowy układ obciążeń $F_{dop}=1,15$
bez uwzględnienia projektowanych robót ziemnych (załącznik 3.5)	1.26/4.0
z uwzględnieniem wykopów pod projektowany budynek (załącznik 3.6)	1.26/4.0

Brak zmienności wartości wskaźnika bezpieczeństwa (F) dla etapu przed prowadzeniem robót ziemnych i w trakcie rozbudowy obiektu wskazuje, iż prace budowlane nie mają znaczącego wpływu na stateczność obu skarp wału przeciwpowodziowego (od strony zawała i międzywala).

Zaznacza się, iż w niniejszym opracowaniu skoncentrowano się na ustaleniu wpływu planowanej inwestycji na stateczność skarp wału przeciwpowodziowego na analizowanym fragmencie terenu. Natomiast nie rozważano możliwości utraty stateczności skarp wału przeciwpowodziowego spowodowanych innymi czynnikami np. wyższą falą wezbraniową, niszczącą działalność człowieka i zwierząt, czy ruchu pojazdów samochodowych po koronie wału. W przypadku oddziaływania w/w czynników w obrębie korpusu wału mogą pojawić się strefy rozluźnionego gruntu, co może oddziaływać negatywnie na stateczność skarp wału i jego szczelność

6. PODSUMOWANIE

- 6.1. Projektowany zakres prace ziemnych dla rozbudowy obiektu budowlanego w odległości ok. 1,0 – 50,0 m od stopy wału nie będzie miał wpływu na stateczność skarp obwałowania przy miarodajnym (Q_m) i kontrolnym (Q_k) przepływie wody w rzece.
- 6.2. Planowany zakres prac ziemnych dla planowanej inwestycji nie będzie miał wpływu na ruch wody podziemnej przy stanach niżówkowych i średnich w rz. Pilicy – przy założeniu głębokości wykopów do głębokości ok. 2.0 m p.p.t.
- 6.2. Prace ziemne związane z wykonaniem wykopów fundamentowych mogą być wykonane tylko przy stanach niżówkowych wody w rz. Pilicy. **Absolutnie nie wolno tych prac wykonywać podczas przechodzenia fali wezbraniowej w rzece.**
- 6.3. W niniejszym opracowaniu nie rozważano możliwości utraty stateczności skarp wału przeciwpowodziowego na skutek innych czynników np. spowodowanych wyższą (niż przyjęta) fala wezbraniowa, niszczącą działalnością człowieka i zwierząt czy ruch pojazdów samochodowych po koronie wału. W przypadku oddziaływania w/w czynników w obrębie korpusu wału mogą pojawić się strefy rozluźnionego gruntu, co może oddziaływać negatywnie na stateczność skarp wału i jego szczelność.
- 6.4. W świetle uzyskanych wyników badań planowana inwestycja **nie będzie miała negatywnego wpływu na szczelność i stabilność wałów przeciwpowodziowych.**

7. LITERATURA

[1] Instrukcja 304 ITB (*Posadowienie obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zboczy*, Instytut Techniki Budowlanej 1991)

[2] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r., Nr 86, poz. 579 z późn. zm.).



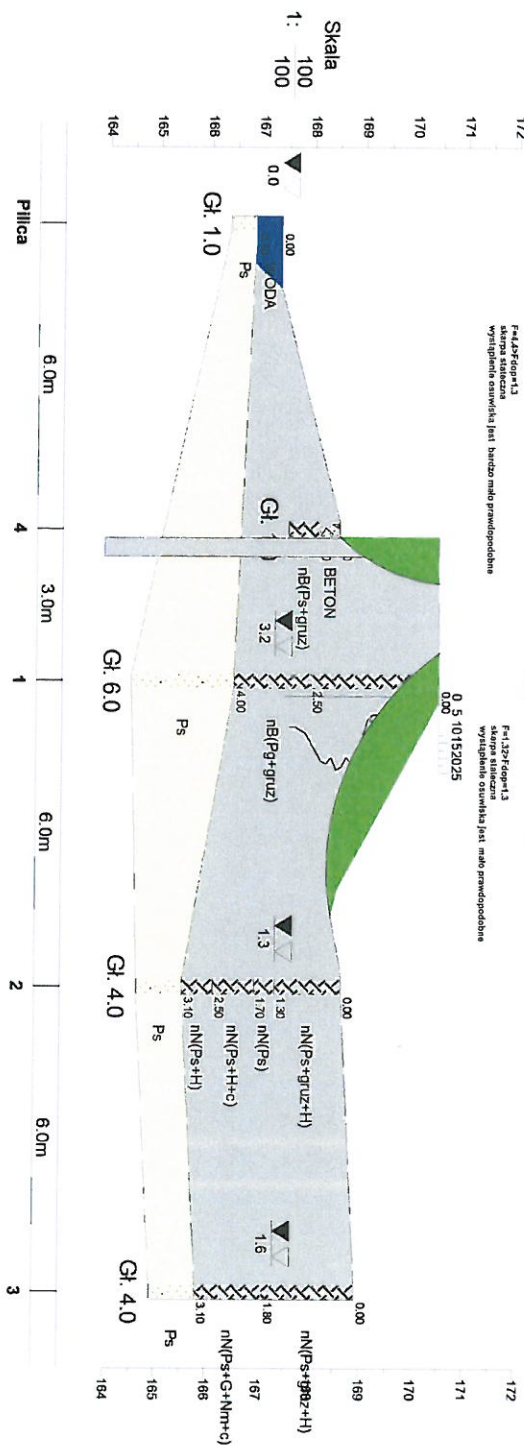
E
m n.p.m.

 $Q_e = 169.5 \text{ m.e.p.m.}$

stan miarodajny

[illegible]

Temat:		Sulejów, ul. Ramek Waty rzeki Pilicy	
Rodzaj dokumentacji:		Badania Hydrogeologiczne	
Tytuł:		Przekrój geologiczny 1-1	
Opracował:		mgr. Marcin Kalpaczński	
Pogodzę:		[Signature]	
Data:		Stacja pomiarowa: 11101 Stacja pomiarowa: 11101	
Wzrost:		2019r.	



prognostowana streła wystąpienia osuwiska w momencie przekroczenia stanu równowagi skarpy. Obliczenia stateczności skarp wału wykonano metodą Felleniusa

Zgodnie z Instrukcją 304 ITB (Posadowienie obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zboczy, Instytut Techniki Budowlanej 1991):

F - 1 <skarpa niestająca

F - 1 = skarpa w chwiliowej równowadze

F - 1 > skarpa słoneczna

WNIOSKI:

Od strony zawala

wystąpienie osuwiska jest mało prawdopodobne

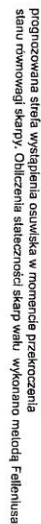
Od strony międzylwała

skarpy stalczna,
wystąpienie osuwiska jest bardzo mało prawdopodobne

Temat:	Sulejów, ul. Rynek Wody rzeki Pilicy		
Rodzaj dokumentacji:	Badania Hydrogeologiczne		
Tytuł:	Przekrój geotechniczny 1-1		
Opracował:	mgr Marcin Kolpaczński		
Podpis:			
Data: Wzrostło	Skała podłoża: 1:1000 Skała pionowa: 1:1000		
2019r.			

Przekrój geotechniczny I - I

E
m n.p.m.



Zgodnie z Instrukcją 304 ITB (Posadowienie obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zboczy, Instytut Techniki Budowlanej 1991):

- F - wskaźnik stanu równowagi skarp
- F - 1 < skarpa niestała
- F - 1 = skarpa w chwiliowej równowadze
- F - 1 > skarpa stała

Wystąpienie oswińska należy uznać za:

bardzo prawdopodobne $F < 1,0$
prawdopodobne $1,0 > F > 1,3$
mało prawdopodobne $1,3 > F > 1,5$
bardzo mało prawdopodobne $F > 1,5$

WNIOSKI:

Od strony zawala

skarpa ślaczna,
wystąpienie osuwiska jest prawdopodobne

Od strony młodziwala

skarpa ślaleczna,
wystąpienie osuwiska jest bardzo mało prawdopodobne

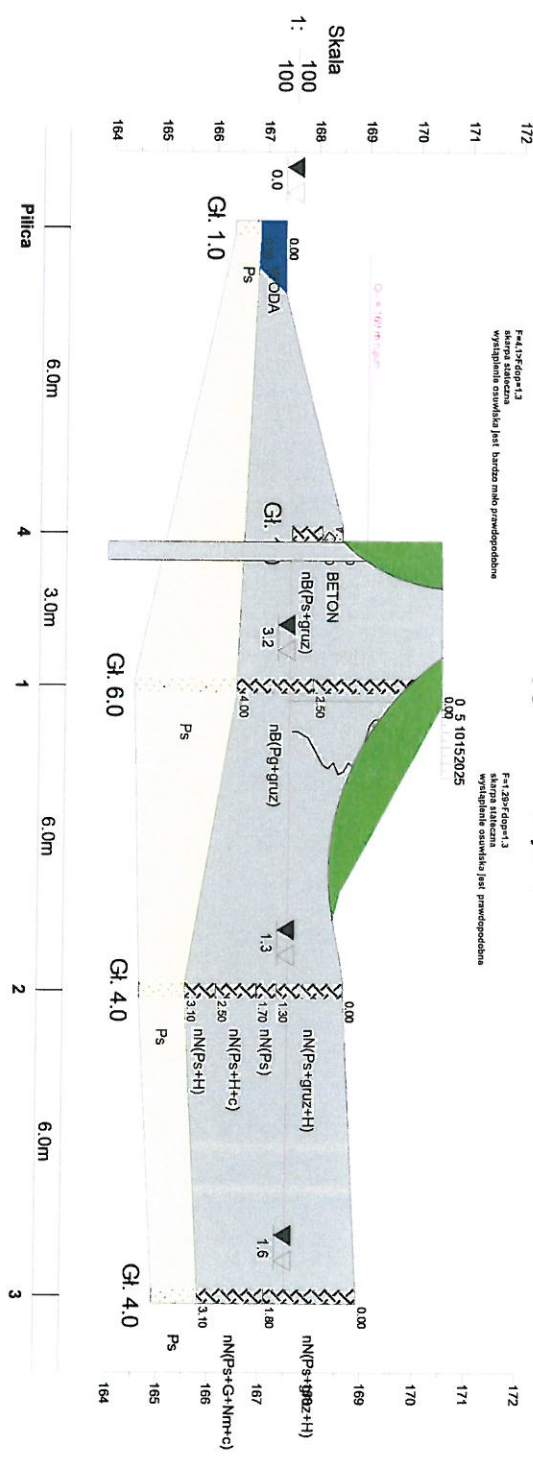
Temat:		Sulejów, ul. Ranek Wął zwał Płoty	
Rodzaj dokumentacji:	Badania Hydrogeologiczne		
Trasę:	Przekrój geotechniczny I - I	Skala pozioma: 1:100 Skala pionowa: 1:10	
Opracował:	mgr Marcin Kojanowski		
Podpis:			
Data:	Wzrzesień 2015r.		

$$\frac{4}{168.52}$$
$$\frac{1}{170.47}$$
$$\frac{2}{168.60}$$
$$\frac{168.90}{3}$$

W
m n.p.m.
472

Przekrój geotechniczny I - I

E
m n.p.m.



próżnowana strzela wystąpienia osuwiska w momencie przekroczenia stanu równowagi skarpy. Obliczenia stateczności skarp w celu wykonano metodą Felleniusa

Zgodnie z Instrukcją 304 ITB (Posadowienie obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zboczy, Instytut Techniki Budowlanej 1991):

F - 1 <skarpa niestaleczna

F - 1 = skarpa w chwiliowej równowadze
F - 1 > skarpa stała

WNIOSKI:

Od strony zawala
skarpa slaleczna,

wystąpienie osuwiska jest prawdopodobne

2231

Od strony międzywala
skarpa słoteczna,

wysłapienie osuwiska jest bardzo mało prawdopodobne

Sulejów, ul. Rynek
Wob. rzabi. piloc.

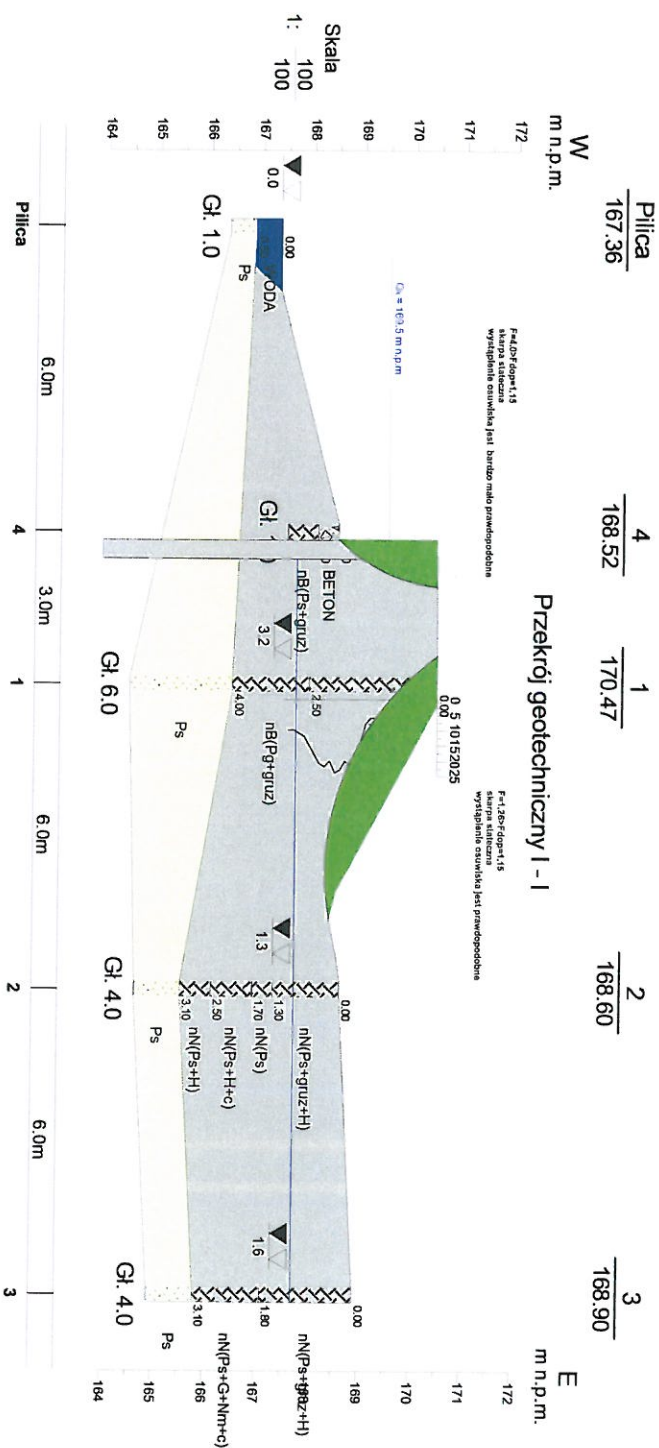
Radonics Hudnocoelastium

Treść:	Bazalna	Skala rozmiarów: 1-100
dokumentacji:	bazalna i	
	nyciu	
	cyfrowy	
	i	
	głębokości	
	znie	

Opracował:	Podpisy:
Przebieg geologiczny I - I	
Skala pionowa: 1:100	

mgr Marcin Kopczyński

Figure 1 is a line graph showing the percentage of respondents who believe that the use of force is justified in various circumstances. The x-axis represents the percentage of respondents who believe that the use of force is justified in the given circumstance, ranging from 0% to 100%. The y-axis represents the percentage of respondents who believe that the use of force is justified in the given circumstance, ranging from 0% to 100%. The graph shows a positive correlation between the two variables, with a regression line and a shaded confidence interval.



Objaśnienia

prognozowana strefa wystąpienia osuwiska w momencie przekroczenia stanu równowagi skąpy. Obliczenia stateczności skarp w wykonano metodą Felleniusa

Zgodnie z Instrukcją 304 ITB (Pracownice obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zwozcy, Instytut Techniki Budowlanej, 1991):

F - wskaźnik stanu równowagi skąpy
F - 1 - skarpa niebezpieczna
F - 1 - skarpa w równowadze
F - 1 - skarpa słabsza

Wystąpienie osuwiska należy uznać za:
bardzo mało prawdopodobne F > 1,5
mało prawdopodobne 1,3 > F > 1,5
prawdopodobne 1,0 > F > 1,3
bardzo prawdopodobne F < 1,0

WNIOSEK:

Od strony zawala
skarpa słabsza
wystąpienie osuwiska jest prawdopodobne

Od strony międzywala
skarpa słabsza
wystąpienie osuwiska jest bardzo mało prawdopodobne

Temat:	Suteczny ul. Rynek Wahy rzeki Pilicy		
Rodzaj dokumentacji:	Badania Hydrogeologiczne		
Treść:	Przekrój geotechniczny I - I		
Opracował:	mgr Marcin Kolpaczński		
Podpis:			
Data:	2019r.		

E
m n.p.m.



wystąpienie osuwiska jest bardzo mało prawdopodobne

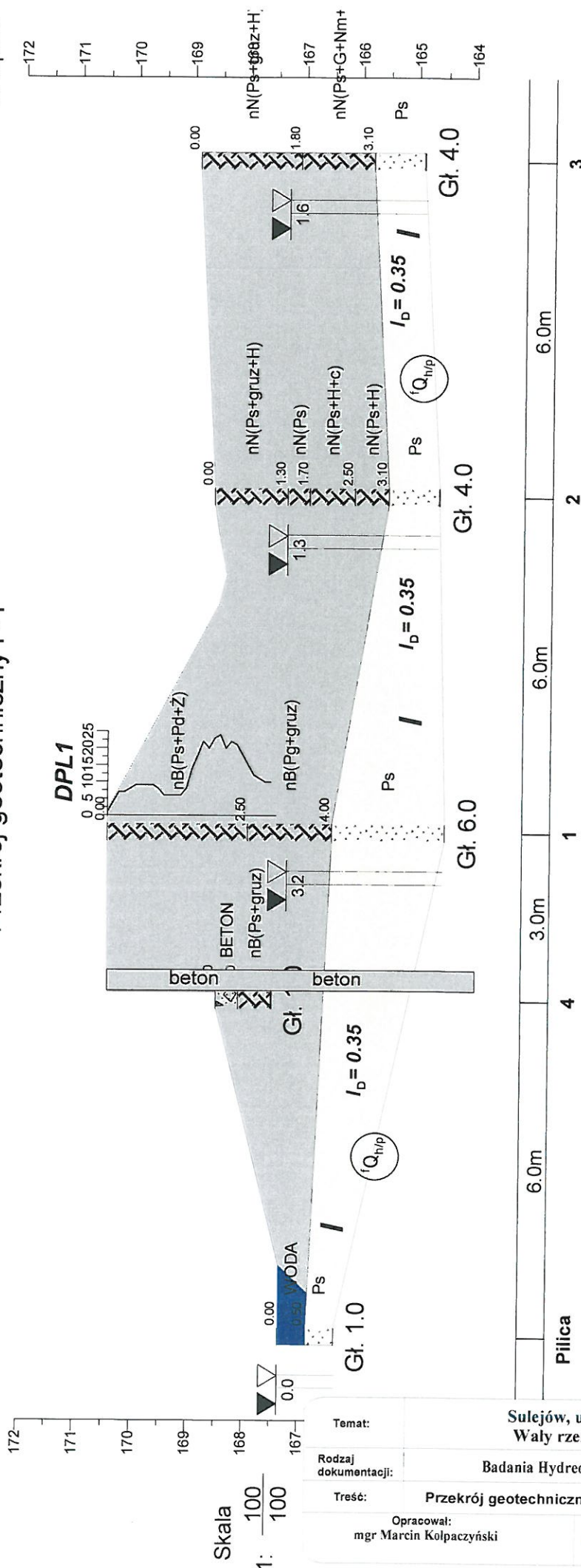
Temat:		Suteczkoj, ul. Runek Waly rzeki Pilicy	
Rodzaj dokumentacji:		Badania Hydrogeologiczne	
Tytuł:		Przebieg geotechniczny I - I	
Opracowali:		mgr Marcin Kojarczyński	
Podpis:			
Data:		Stacja pomiarowa: I1100	
Wersja:		Stacja pomiarowa: I1100	
2019r.			

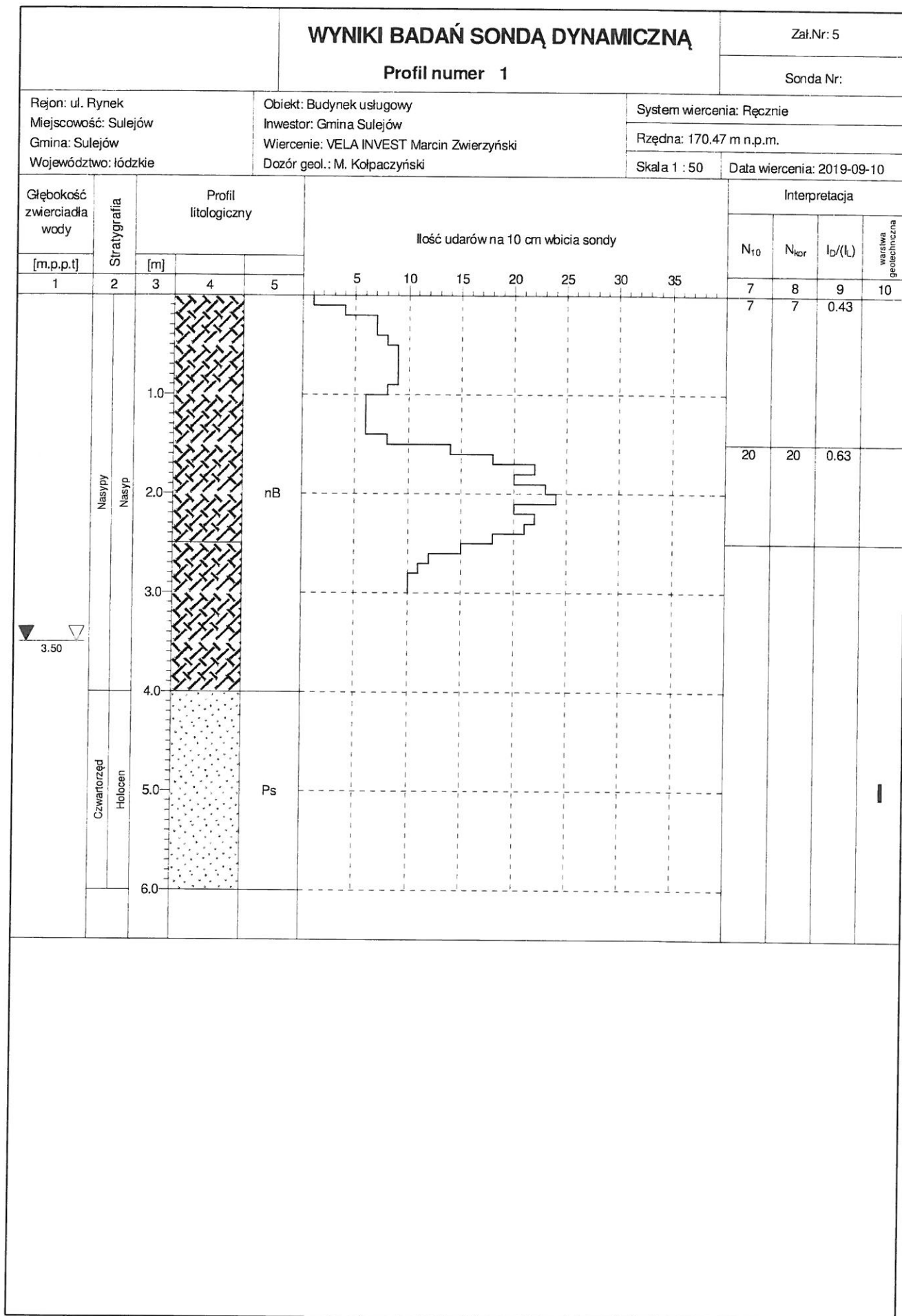
Pilica $\frac{167.36}{168.52}$ $\frac{1}{170.47}$ $\frac{2}{168.60}$ $\frac{3}{168.90}$

W
m n.p.m.

Przekrój geotechniczny I - I

E
m n.p.m.





Rysunek wykonano programem "GeoStar"

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA KARTACH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH I PRZEKROJACH

SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW WG. NORMY PN-86/B-02480

1
170,47

numer wiercenia
rzędna wiercenia w m n.p.m.

GRUNTY NASYPOWE

nN nasyp niebudowlany
nB nasyp budowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T torf $I_{om} > 30\%$

GRUNTY MINERALNE RODZIME

(NIESKALISTE)

KO	otoczaki	
Ż	zwir	
Żg	zwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	drobnoziarniste
Pd	piasek drobny	niespoiste
P _π	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Pp	pył piaszczysty	drobnoziarniste
Π	pył	spoiste
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
G _π	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
G _{πz}	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
I _π	ił pylasty	

INNE GRUNTY NIETYPOWE

NIEOBJĘTE NORMĄ

Kr kreda
Gy gytia
Łbi łupek bitumiczny

młode osady jeziorne

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE

OPISU GRUNTU

+ domieszki
/ na pograniczu dwóch gruntów
// przewarstwienia
[] w nawiasie określenia uzupełniające, dotyczące
składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych.

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

piezometryczny poziom ZWG
ustalony w czasie wiercenia
- głębokość w m p. p. t.

nawiercony poziom ZWG
ustalony w czasie wiercenia
- głębokość w m p. p. t.

grunt nawodniony

piezometryczny poziom ZWG nawiercony i ustalony
w czasie wiercenia - głębokość w m p. p. t.

piezometryczny poziom ZWG nawiercony
w czasie wiercenia, niestabilizowany
- głębokość w m p. p. t.

sączenie wody

w - wilgony

nw - nawodniony

OZNACZENIA RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

strefa przebadana sondą DPL

OZNACZENIA STANU GRUNTU

$I_D = 0,35$ stopień zagęszczenia

$I_L = 0,55$ stopień plastyczności

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

szg - średniozagęszczony

zg - zagęszczony

INNE OZNACZENIA

podstawowe granice
litologiczno - stratygraficzne

/ numer warstwy geotechnicznej

Załącznik: 8.1

Wiertnica:

Data wiercenia: 2019-09-10

Profil numer 6 Rzędna: 170.40 m n.p.m. Data: 2019-09-10

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Załącznik: 8.2

Wiertnica:

Data wiercenia: 2019-09-10

Rysunek wykonano programem "GeoStar"