

Warunki geologiczno-gruntowe

Do głębokości 3-6 m stwierdzono utwory trzecio i czwartorzędowe. Trzeciorzęd wykształcony został w postaci plioceńskich osadów zamkniętego zbiornika wodnego – ilów i mułków. Czwartorzęd reprezentowany jest przez plejstoceńskie gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, dolinne mułki zastoiskowe, oraz rzeczne piaski i żwiry. Przypowierzchniowo, lokalnie stwierdzono holocene, bagienne piaski próchniczne i muły.

Od powierzchni zalega nasyp niekontrolowany, oraz lokalnie budowlany.

Warunki gruntowe określone zostały na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych oraz prac kameralnych, zgodnie z normą PN-81/B-03020, metodami B i A.

Nasypy niekontrolowane zostały stwierdzone do głębokości 0,3 -1,1 m p.p.t. W ich składzie przeważają luźne piaski próchniczne. Nasypy budowlane występują głównie w ciągach drogowych w postaci średnio zageszczonych piasków.

Grunty rodzime są zróżnicowane pod względem rodzaju i stanu. Wśród nich wyróżniono sześć grup geotechnicznych:

➤ **grupa I** - grunty organiczne. W zależności od zawartości części organicznych wyróżniono dwie warstwy geotechniczne:

↓ **warstwa Ia** - zawierające 5-30% próchnicy *namuły piaszczyste* w stanie miękko-plastycznym,

↓ **warstwa Ib** - zawierające 2-5% próchnicy *piaski drobne próchnicze* – w stanie luźnym o uogólnionym stopniu zageszczenia $I_d=0,3$ – wilgotne i nawodnione.

➤ **grupa II** - grunty niespoiste w stanie średnio zageszczonym o uogólnionym stopniu zgeszczenia $I_d=0,5$ – wilgotne i nawodnione. Wśród nich, w zależności od składu mechanicznego, wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

↓ **warstwa IIa** - *piaski pylaste i drobne*,

↓ **warstwa IIb** - *piaski średnie i grube*,

↓ **warstwa IIc** - *pospółki i żwiry*.

➤ **grupa III** - grunty spoiste, nieskonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania „C” - mało spoiste *pyły piaszczyste*, średnio spoiste *gliny pylaste* i zwięzłe spoiste *gliny zwięzłe*. W grupie tej wyróżniono trzy warstwy. Kryterium podziału stanowił stopień plastyczności (I_L).

↓ **warstwa IIIa** - plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,40$

↓ **warstwa IIIb** - plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,30$

↓ **warstwa IIIc** - twardoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,20$

➤ **grupa IV** - grunty spoiste, morenowe, skonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania „A” - mało spoiste *piaski gliniaste* i średnio spoiste *gliny piaszczyste*. W zależności od stopnia plastyczności (I_L), wyróżniono cztery warstwy:

↓ **warstwa IVa** - miękkoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,60$

↓ **warstwa IVa** - plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,40$

↓ **warstwa IVb** - plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,30$

↓ **warstwa IVc** - twardoplastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,20$

➤ **grupa V** - inne grunty spoiste, nieskonsolidowane, oznaczone symbolem skonsolidowania „B” - średnio spoiste *gliny pylaste zwięzłe* w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,10$

➤ grupa VI - grunty bardzo spoiste, oznaczone symbolem skonsolidowania „D”- iły i pylaste w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,10$

Przestrzenne zróżnicowanie warunków geologicznych i gruntowych obrazują profile geotechniczne na załączniku 2.

Warunki wodne

W czasie wierceń wykonanych w marcu 2008 r panowały ogólnie średnie stany wód gruntowych w ich górnej strefie. Warunki wodne w pewnym stopniu regulują rzeki Sama i Warta. Do zbadanej głębokości 3-6 m woda została stwierdzona w otworach 2 i 3,15-22 oraz 1A i 8A. Naturalny poziom wody związany ze stanami powierzchniowymi w Warcie zalegał w otworach 2-3 oraz 1A i 8A. Zwierciadło swobodne w tych otworach stabilizowało się na głębokości 1,80-3,30 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 41,54 - 42,44 m n.p.m. W otworach 15-22 woda jest sztucznie podpiętrzona trudnoprzepuszczalnymi gruntami spoistymi. Lustro wody stabilizowało się na głębokości 0,80 - 1,85 m p.p.t. tj w strefie rzędnych 50,47-54,20 m n.p.m. Przewiduje się możliwość wahań w granicach do ok. +0,5m i -0,8 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w marcu 2008 r.

W celu określenia agresywności wody wobec betonu zbadano próby wody z otworów: 2, 17 i 22.

agresywność wody w stosunku do betonu wg PN-80/B-01800

rodzaj agresywności	jednostka miary	woda	woda pobrana z otworu:		
		nieagresywna	2	17	22
- lugująca (twardość)	°niem.	> 6	30,4	26,3	28,6
- kwasowa	pH	> 7	7,3	6,8	7,0
- węglanowa	mg/l	< 5	0,7	4,4	3,3
- magnezowa	mg/l	< 150	49,2	53,8	50,1
- amonowa	mg/l	< 10	0,12	0,23	0,07
- siarczanowa	mg/l	< 250	195,4	287,1	199,0

Środowisko wodne w zabagnionym obniżeniu (rejon otworu 17) jest słabo agresywne w stosunku do betonu w stopniu la₁ ze względu na kwasowość oraz podwyższoną zawartość siarczanów. Na pozostałym terenie woda gruntowa nie jest agresywna wobec betonu.

Wnioski

- Nie nadają się do posadowienia bezpośredniego nasypy niekontrolowane oraz grunty organiczne, zaliczone do grupy I. W rejonach zalegania tych gruntów w strefie posadowienia zaleca się:
 - w gruntach organicznych zaliczonych do warstwy Ia, – ich całkowitą wymianę na zagęszczoną podsypkę piaszczystą,
 - w nasypach niekontrolowanych (nN) oraz piaskach próchniczych, zaliczonych do warstwy Ib - podścielenie rurociągu warstwą zagęszczoną podsypki piaszczystej o grubości min. 0,3 m. Przed wykonaniem podsypki dno wykopu należy dogęścić vibracyjnie do wymaganej nośności.
- Przeważające w strefie posadowienia grunty mineralne zaliczone do grup II-VI wykazują wystarczające parametry wytrzymałościowe do posadowienia bezpośredniego.

Dominują grunty piaszczyste w stanie średnio zagęszczonym. W części południowej przeważają grunty spoiste (różnej genezy) w stanie od miękko do twardoplastycznego. Zwraca się uwagę na występowanie w podłożu ilów plioceńskich (grupa VI), należących do tzw. gruntów niebezpiecznych. Iły mają wysoką granicę płynności, przez co są podatne na pęcznienie pod wpływem zawiłgocenia i kurczenie się po wysuszeniu. Z tego powodu, w przypadku występowania tych gruntów w strefie posadowienia, w sposób szczególny należy przewidzieć środki zabezpieczające przed rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem w czasie robót ziemnych.

- W rejonach zalegania wody gruntowej powyżej posadowienia (patrz rozdział „Wzrunki wodne”) zajdzie konieczność obniżenia wody na czas robót ziemnych. W gruntach piaszczysto-żwirowych do tego celu można wykorzystać filtry igłowe. Uśrednione współczynniki filtracji, obliczone z krzywych uziarnienia (zał.6) metodą USBSC, wynoszą:

- dla piasków drobnych – 5,3 m/d,
- dla piasków średnich – 12,0 m/d,
- dla piasków grubych – 42,2 m/d.

W pozostałych gruntach należy przewidzieć bezpośrednie pompowanie z wykopu. W rejonach o większym nachyleniu lustra wody można wykonywać roboty tzw. metodą „od czoła”, tak by umożliwić grawitacyjny spływ wody już wykonanym rurociągiem do miejsc położonych niżej.

- W miejscach występowania gruntów organicznych, elementy betonowe należy zabezpieczyć przed agresywnością środowiska wodnego.
- Do zasypki rurociągów w ciągach drogowych należy stosować grunty niespoiste, także nasypy piaszczyste – mineralne.
- Parametry geotechniczne w tabeli na załączniku 4 wystarczą do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich zgodnie z normą PN-81/B-03020.

Wykorzystane normy

- PN-74/B-04452 Grunty budowlane – badania polowe.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli, obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane – określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane – badania próbek gruntu.
- PN-98/B-02479 Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

Opis litograficzno-genetyczny		Uogólnione parametry fizyko-mechaniczne wg PN-81/B-03020													
Przeć.(Tr)	Czarterz (Q)	Stratygrafia	Plejocen (pl)	Plejocen (pl)	Il	Rodzaj gruntu	Stan gruntu (z badań terenowych)	Wilgotność naturalna (Wn%)	Gęstość objetosciowa (t x m ⁻³)	Spłomosć (C _u -KPa)	Kąt tarcia wewnętrznego (φ _u)	Moduł pierwotnego odkształcenia (E _o -KPa)	Edometryczny moduł ścisliwości pierwotnej (M _o -KPa)	Zawartość części organicznych (tom-%)	Współczynnik filtracji (K _{m/d})*
X		Profile stratygraficzny	nasyp niekontrolowany	Ia	Nmp	mpl								5-30	
			mut	Ib	PdH	Id=0,3	20/30	1,66/1,77						2-5	
			piasek próchn.	IIa	Pπ, Pd		16/24	1,85/2,00	30,5	48 000	62 000	Pd=5,3			
			osady	IIb	Ps, Pr	Id=0,5	14/22	1,85/2,00	33,0	80 000	99 000	Ps=12,0 Pr= 42,2			
			żwir	IIIc	ż		12/18	1,90/2,05	38,5	140 000	155 000				
			mulek zastoiskowy	IIIa	Πp	Il=0,40	20,5	2,03	10	11,5	13 000				
			glina zwalowa złodowacenia środkowopolskiego	IIIb	Gπ	C Il=0,30	25	2,00	13	13,0	16 000	23 500			
			mulek osady zamkniętego zbiornika wodnego	IIIc	Gπ Gz	Il=0,20	22 19	2,08 2,08	16 15,0	20 000	30 000				

* z badań laboratoryjnych

Uogólnione parametry fizyko-mechaniczne wg PN-81/B-03020									
Opis litograficzno-genetyczny	Współczynnik filtracji (K/m/d)								
	Stan gruntu (z badań terenowych)	Wiązomość naturalna (Wn%)	Gęstość obiektosciowa ($t \times m^3$)	Spojność ($C_s - KPa$)	Kąt tarcia wewnętrznego (ϕ_u)	Moduł pierwotnego odkształcenia ($E_o - KPa$)	Edometyczny moduł ciągnienia pierwotnego (M _o -KPa)	Zawartość części organicznych (tom-%)	Współczynnik filtracji (K/m/d)
IVa P_g G_p	I _L =0,60	18 23	2,06 2,02	24	14,6	15 000	18 500		
IVb G_p	I _L =0,40	19	2,08	31	18,0	23 000	28 000		
IVc G_p	A I _L =0,30	17	2,10	35	20,0	30 000	35 000		
IVd G_p	I _L =0,20	14	2,17	40	21,5	38 000	45 000		
V G_{zz}	B I _L =0,10	22	2,00	35	20,0	36 000	47 000		
VI I I_{π}	D I _L =0,10	27 33	2,00 1,90	55	11,6	18 000	31 000		

OPIS GEOLOGICZNY ORAZ OBJAŚNIENIA DO PROFILI GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

nB - nasyp budowlany
 nN - nasyp niebudowlany (niekontrolowany)
 C - gruz ceglany
 B - gruz betonowy
 Žl - żużel

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H - grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
 Nmp - namuł piaszczysty $5\% < I_{om} < 30\%$
 Nmg - namuł gliniasty $5\% < I_{om} < 30\%$
 T - torf $30\% < I_{om}$
 Gy - gytia

W - wietrzelina

KWg - wietrzelina gliniasta

KR - rumosz

Rg - rumosz gliniasty

KO,K - otoczaki, kamienie

Ž - żwir

Žg - żwir gliniasty

Po - pospolka

Pog - pospolka gliniasta

Pr - piasek gruby

Ps - piasek średni

Pd - piasek drobny

Pπ - piasek pylasty

Pg - piasek gliniasty

Πp - pył piaszczysty

Π - pył

Gp - glina piaszczysta

G - glina

Gπ - glina pylasta

Gpz - glina piaszczysta zwięzła

Gz - glina zwięzła

Gtz - glina pylasta zwięzła

Ip - il piaszczysty

I - il

Iπ - il pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST - skała twarda
 SM - skała miękka

ZNAKI DODATKOWE

+ - domieszka w gruncie
 // - przewarstwienie w gruncie
 / - pogranicze innego gruntu
 () - w nawiasie - skład nasypu
 — - przypuszczalna granica zalegania nasypu
 _____ linia podziału geologicznego
 - - - linia podziału geotechnicznego
IIa numer warstwy geotechnicznej

2 (98,23 m n.p.m.) - numer (rzędna) otworu rozpoznawczego

zwierciadło wody gruntowej

w m n.p.m.:

A - swobodne

B - napięte

C - ustabilizowane

D - napięte-nieustabilizowane

E - sączenie wody

C ▼

B ▽

E ~~~~

D ↑

grunt nawodniony

grunt mokry

8,0 - głębokość otworu w m p.p.t.

s -8,0 - głębokość otworu bez wody gruntowej
w m p.p.t.

INNE GRUNTY NIETYPOWE

Kr - kreda

Wb - węgiel brunatny

Wk - węgiel kamienny

CaCO₃ - węglan wapnia

Gb (PH) - gleba

KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW

1. Lokalizacja – miejscowości : Obrzycko, pow. szamotulski - kanalizacja sanitarna
– II etap rozbudowy
2. Nadzór geologiczny : mgr Zdzisław Zieloniecki
otwór nr 1 (48,11 m n.p.m.)
3. Data wiercenia: marzec 2008 r
4. Średnica wiercenia: 4"
5. System wiercenia: okrątny

Przelot warstw (m)	Miąższość warstwy (m)	Głębokość gruntu próbki pobrania próbki	Profil litologiczny	OPIS MAKROSKOPOWY				Stratygrafia	Numer warstwy geotechnicznej
				Rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu		
1	2	3	4	5			6	7	11
0,0-0,3	0,3	nN(PdH,Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i piasku drobny	sz	w	ln			holocen
0,3-3,5	3,2	Pd	piasek drobny	ż	w	szg			pleistocen Ila
3,5-5,0	1,5	Ps	piasek średni	ż	w	szg	s		pleistocen IIb

otwór nr 2 (44,72 m n.p.m.)

0,0-0,3	0,3	nN(PdH)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego	sz	w	ln		holocen
0,3-0,8	0,5	nB(Pd)	nasyp budowlany z piasku drobnego	ż	w	szg		holocen
0,8-3,2	2,4	Pd	piasek drobny	ż	w/n	szg		pleistocen Ila
3,2-3,8	0,6	Ps	piasek średni	ż	n	szg		pleistocen IIb
3,8-4,5	0,7	Pd+ż	piasek drobny z domieszką żwiru	ż	n	szg		pleistocen Ila
4,5-5,5	1,0	Ps	piasek średni	ż	n	szg		pleistocen IIb

otwór nr 3 (44,95 m n.p.m.)

0,0-0,4	0,4	nN(PdH,Pd+K)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i piasku drobnego z domieszką kamieni	sz	w	ln		holocen
0,4-1,3	0,9	nB(Pd)	nasyp budowlany z piasku drobnego	ż	w	szg		holocen
1,3-2,0	0,7	Pd	piasek drobny	ż	w	szg		pleistocen Ila
2,0-4,0	2,0	Ps	piasek średni	ż	w/n	szg	3,2	pleistocen IIb
4,0-5,0	1,0	P+ż	piasek gruby z domieszką żwiru	ż	n	szg		pleistocen IIb

otwór nr 4 (48,41 m n.p.m.)

0,0-1,1	1,1	nN(PdH,Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i piasku drobnego	sz	w	ln	holocen
1,1-2,9	1,8	2,0	Pd+ż	piasek drobny z domieszką żwiru	ż	w	szg
2,9-5,0	2,1	3,0	Ps	piasek średni	ż	w	szg

otwór nr 5 (52,02 m n.p.m.)

0,0-0,5	0,5	nN(PdH,Ps,K)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego piasku średniego oraz kamieni	sz	w	ln	holocen
0,5-1,7	1,2	1,1	Pd+ż	piasek drobny z domieszką żwiru	ż	w	szg
1,7-5,0	3,3	3,3	Ps	piasek drobny	ż	w	szg

otwór nr 6 (50,22 m n.p.m.)

0,0-0,3	0,3	nN(PdH+K)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i kamieni	sz	w	ln	holocen
0,3-5,0	4,7	2,6	Ps	piasek średni	ż	w	szg

otwór nr 7 (51,62 m n.p.m.)

0,0-0,4	0,4	nN(PdH,Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i piasku drobnego	sz	w	ln	holocen
0,4-1,0	0,6	0,7	Pd	piasek drobny	ż	w	szg
1,0-1,7	0,7	1,4	Ps	piasek średni	ż	w	szg
1,7-2,9	1,2	2,3	Pt+ż	piasek gryb z domieszką żwiru	ż	w	szg
2,9-4,0	1,1	3,5	Ps	piasek średni	ż	w	szg
4,0-6,0	2,0	5,0	Pd	piasek drobny	ż	w	szg

otwór nr 8 (51,23 m n.p.m.)

0,0-0,4	0,4	nN(PdH+żl)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i żurza	sz	w	ln	holocen
0,4-1,5	1,1	1,0	Pd	piasek drobny	ż	w	szg
1,5-2,1	0,6	1,8	Gz	glina zwęzła	siwa	w	tpl
2,1-2,5	0,4	2,3	Gπ	glina pylasta	siwa	w	pl
2,5-3,2	0,7	2,8	Pπ	piasek pylasty	ż	w	szg
3,2-4,0	0,8	3,6	Gπ	glina pylasta	rdzawa	w	tpl

otwór nr 9 (51,40 m n.p.m.)

0,0-1,1	1,1	nN(PdH,Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i piasku drobnego	sz	w	ln	holocen
1,1-4,5	3,4	Pd	piasek drobny	ż	w	szg	plejstocen

otwór nr 10 (52,12 m n.p.m.)

0,0-0,8	0,8	nN(PdH,Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i piasku drobnego	sz	w	ln	holocen
0,8-2,0	1,2	1,4	Pd	piasek drobny	ż	w	szg
2,0-4,0	2,0	3,0	Ps	piasek średni	ż	w	szg

otwór nr 11 (50,76 m n.p.m.)

0,0-0,4	0,4	nN(PdH+K)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i kamieni	sz	w	ln	holocen
0,4-0,9	0,5	0,7	Pd+Ż	Piasek drobny z domieszką żwiru	ż	w	szg
0,9-2,0	1,1	1,4	Ps+Ż	Piasek średni z domieszką żwiru	ż	w	szg
2,0-5,5	2,5	3,2	Pd	Piasek drobny	ż	w	szg

otwór nr 12 (51,86 m n.p.m.)

0,0-0,3	0,3	nN(PdH+K)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i kamieni	sz	w	ln	holocen
0,3-0,8	0,5	0,5	nN(Pd+Ż)	nasyp niekontrolowany z piasku drobnego z domieszką żwiru	ż	w	ln
0,8-1,5	0,7	1,2	Pd	piasek drobny	ż	w	szg
1,5-3,3	1,8	2,4	Ps	piasek średni	ż	w	szg
3,3-5,0	1,7	2,2	Pd	piasek drobny	ż	w	szg

otwór nr 13 (52,33 m n.p.m.)

0,0-0,3	0,3	nN(PdH,Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i piasku drobnego	sz	w	ln	holocen
0,3-2,2	1,9	1,2	nB(Pd)	nasyp budowlany z piasku drobnego	ż	w	szg
2,2-3,5	1,3	2,8	Ps	piasek średni	ż	w	szg
3,5-5,0	1,5	4,2	Pd	piasek drobny	ż	w	szg

zat. 7/3

otwór nr 14 (51,12 m n.p.m.)

0,0-0,4	0,4	nN(PdH,Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku próchniczego i piasku drobnego	sz	w	ln	holocen
0,4-1,8	1,4	1,1	Pd piasek drobny	ż	w	sżg	plejstocen
1,8-3,0	1,2	2,4	Ps piasek średni	ż	w	sżg	plejstocen

otwór nr 15 (52,23 m n.p.m.)

0,0-0,8	0,4	nN(Pd+Ż+H)	nasyp niekontrolowany z piasku drobnego, zwiru i próchnicy	sz	w	ln	holocen
0,8-1,7	0,9	1,3	Ps piasek średni	ż	w/h	sżg	plejstocen
1,7-4,0	2,3	2,8	Gp glina piaszczysta	sz	w	pł	plejstocen
4,0-5,0	1,0 ~	4,5	Gp/Pd glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym	sz	w	pł	plejstocen

otwór nr 16 (52,17 m n.p.m.)

0,0-0,3	0,3	Gb	gleba	sz	w	ln	holocen
0,3-0,9	0,6	0,6	glina piaszczysta	sz	w	pł	plejstocen
0,9-1,2	0,3	1,1	żwir	sżg	w	sżg	plejstocen
1,2-1,7	0,5	1,5	Gp glina piaszczysta	sz	w	pł	plejstocen
1,7-2,1	0,4	1,9	Gtz glina pylasta zwieżla	br	w	pł	plejstocen
1,7-2,1	0,4	1,9	Gtz glina pylasta zwieżla	br	w	pł	pliocen
2,1-6,0	3,9	4,0	ł płyasty nietkwi	w	pł		pliocen
							V

otwór nr 17 (52,25 m n.p.m.)

0,0-0,8	0,3	Gb	gleba	sz	w	ln	holocen
0,8-1,5	0,7	1,2	PdH piasek drobny próchniczny	sz	w	ln	holocen
1,5-1,8	0,3	1,7	Nmp namul piaszczysty	sz	m	mpl	1,40 holocen
1,8-2,1	0,3	2,0	IIp pył piaszczysty	siwy	w	pł	plejstocen
2,1-3,0	0,9	2,5	Pr piasek gruby	ż	w	pł	2,10 plejstocen
							IIb

otwór nr 18 (52,77 m n.p.m.)

0,0-0,8	0,8	nN(Pd+Z)	nasyp niekontrolowany z piasku drobnego i żwirowym	ż	w	ln	holocen
0,8-1,5	0,7	Pd	piasek drobny	ż	w	szg	pleistocen
1,5-3,4	1,9	2,4	ps	piasek średni	w/n	szg	IIa
3,4-4,5	1,1	4,0	Gp/Pd	glina piaszczysta przewartwiona piaskiem drobnym	sz	w	pleistocen
4,5-5,0	0,5	4,8	Gp	glina piaszczysta	sz	w	pleistocen
5,0-6,0	1,0	5,5	Gp	glina piaszczysta	sz	w	pleistocen
					pl		IVb
					pl		IVc
					tpl		pleistocen
					tpl		IVd

otwór nr 19 (52,60 m n.p.m.)

gleba			
0,0-0,2	0,2	Gb	
0,2-1,0	0,8	Pg/Pd	piasek gliniasty przewartwiony piaskiem drobnym
1,0-1,8	0,8	Gp//Pd	glina piaszczysta przewartwiona piaskiem drobnym
1,8-6,0	4,2	3,9	I
			ii
			pstry
			w
			mpl
			m
			mpl
			mpl
			tpl
			tpl
			pliocen
			VI

otwór nr 20 (53,30 m n.p.m.)

nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego			
0,0-0,3	0,3	nN(PdH)	nasyp budowlany z piasku drobnego
0,3-0,8	0,5	1,0	nB(Pd)
0,8-1,5	0,7	1,3	Pd+Z
1,5-2,5	1,0	2,0	Ps+Z
2,5-4,0	1,5	3,2	I
			ii
			pstry
			w
			mpl
			w/n
			szg
			1,70
			1,70
			tpl
			tpl
			pliocen
			VI

nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego			
0,0-0,3	0,3	nN(PdH)	nasyp budowlany z piasku drobnego
0,3-1,7	1,4	1,0	piasek drobny
1,7-4,0	2,3	2,8	II
			pstry
			w
			mpl
			w/n
			szg
			szg
			1,20
			1,20
			tpl
			pliocen
			VI

otwór nr 22 (52,71 m n.p.m.)

0,0-0,3	0,3	nN(PdH)	nasyp niekontrolowany z piasku próchniczego	Sz	w	In	holocen
0,3-0,7	0,4	0,5	nN(Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku drobnego	ż	w	In
0,7-1,2	0,5	1,0	Pd	piasek drobny	ż	w	plejstocen
1,2-1,8	0,6	1,5	Ps+Ż	piasek średni z domieszką żwiru	ż	w	plejstocen
1,8-2,9	1,1	2,3	Pr	piasek gruby	ż	w/n	plejstocen
2,9-3,8	0,9-	3,3	Ps	piasek średni	ż	n	plejstocen
3,8-5,0	1,2,-	4,4	Gp	glina piaszczysta	Sz	w	plejstocen
					pl		IVc

OTWÓR NR 233 (52,85 m n.p.m.)

0,0-0,3	0,3	nN(PdH,+Żl)	nasyp niekontrolowany z piasku próchnicznego i żuza	Sz	w	In	holocen
0,3-0,7	0,4	0,5	nN(Pd)	nasyp niekontrolowany z piasku drobnego	ż	w	holocen
0,7-2,0	1,3	1,3	Pd	piasek drobny	ż	w	plejstocen
2,0-3,0	1,0	2,5	Pr+Ż	piasek gruby z domieszką żywiru	ż	w	plejstocen
3,0-4,0	1,0	3,5	Ps	piasek średni	ż	w	plejstocen



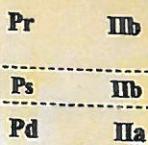
MAPA ZASADNICZA
skala 1:1000

3,5 m

4,8

5,3

6,0



50,76 m n.p.m.

nN(PdH+K)

Pd+Z IIa

Ps+Z IIIb

Pd IIa

0,4

0,9

2,0

5,5

Przełaski roztal.
52.00,14 = 0.76,13 = 18
51,86 m n.p.m.

nN(PdH+K)

nN(Pd+Z)

Pd II

Ps II

Pd II

S

10
52,12 m n.p.m.

nN(PdH,Pd)

Pd IIa

Ps IIb

0,8

2,0

4,0

S

13
52,33 m n.p.m.

nN(PdH,Pd)

Ps IIb

Pd IIa

0,3

2,2

3,5

5,0

52,23 m n.p.m.

nN(Pd+Z+H)

Ps IIb

Gp IVb

Gp//Pd IVb

0,8

1,7

4,0

5,0

1,30

4,00

4,193
Przecisk rado
Przewóz 900
Prz. stal. 4064
0,200

S7159,
S7160,
S7161,
S7162,
S7163,
S7164,
S7165,
S7166,
S7167,
S7168,
S7169,
S7170
Przełaski z p. Pustej 35,6 m
Przewóz 900
Prz. stal. 2565/4 1-12 m
0,200
S7171
S7172
S7173
S7174
S7175
S7176
S7177
S7178
S7179
S7180
S7181
S7182
S7183
S7184
S7185
S7186
S7187
S7188
S7189
S7190
S7191
S7192
S7193
S7194
S7195
S7196
S7197
S7198
S7199
S7200
S7201
S7202
S7203
S7204
S7205
S7206
S7207
S7208
S7209
S7210
S7211
S7212
S7213
S7214
S7215
S7216
S7217
S7218
S7219
S7220
S7221
S7222
S7223
S7224
S7225
S7226
S7227
S7228
S7229
S7230
S7231
S7232
S7233
S7234
S7235
S7236
S7237
S7238
S7239
S7240
S7241
S7242
S7243
S7244
S7245
S7246
S7247
S7248
S7249
S7250
S7251
S7252
S7253
S7254
S7255
S7256
S7257
S7258
S7259
S7260
S7261
S7262
S7263
S7264
S7265
S7266
S7267
S7268
S7269
S7270
S7271
S7272
S7273
S7274
S7275
S7276
S7277
S7278
S7279
S7280
S7281
S7282
S7283
S7284
S7285
S7286
S7287
S7288
S7289
S7290
S7291
S7292
S7293
S7294
S7295
S7296
S7297
S7298
S7299
S7200
S7201
S7202
S7203
S7204
S7205
S7206
S7207
S7208
S7209
S7210
S7211
S7212
S7213
S7214
S7215
S7216
S7217
S7218
S7219
S7220
S7221
S7222
S7223
S7224
S7225
S7226
S7227
S7228
S7229
S7230
S7231
S7232
S7233
S7234
S7235
S7236
S7237
S7238
S7239
S7240
S7241
S7242
S7243
S7244
S7245
S7246
S7247
S7248
S7249
S7250
S7251
S7252
S7253
S7254
S7255
S7256
S7257
S7258
S7259
S7260
S7261
S7262
S7263
S7264
S7265
S7266
S7267
S7268
S7269
S7270
S7271
S7272
S7273
S7274
S7275
S7276
S7277
S7278
S7279
S7280
S7281
S7282
S7283
S7284
S7285
S7286
S7287
S7288
S7289
S7290
S7291
S7292
S7293
S7294
S7295
S7296
S7297
S7298
S7299
S7300
S7301
S7302
S7303
S7304
S7305
S7306
S7307
S7308
S7309
S73010
S73011
S73012
S73013
S73014
S73015
S73016
S73017
S73018
S73019
S73020
S73021
S73022
S73023
S73024
S73025
S73026
S73027
S73028
S73029
S73030
S73031
S73032
S73033
S73034
S73035
S73036
S73037
S73038
S73039
S73040
S73041
S73042
S73043
S73044
S73045
S73046
S73047
S73048
S73049
S73050
S73051
S73052
S73053
S73054
S73055
S73056
S73057
S73058
S73059
S73060
S73061
S73062
S73063
S73064
S73065
S73066
S73067
S73068
S73069
S73070
S73071
S73072
S73073
S73074
S73075
S73076
S73077
S73078
S73079
S73080
S73081
S73082
S73083
S73084
S73085
S73086
S73087
S73088
S73089
S73090
S73091
S73092
S73093
S73094
S73095
S73096
S73097
S73098
S73099
S730100
S730101
S730102
S730103
S730104
S730105
S730106
S730107
S730108
S730109
S730110
S730111
S730112
S730113
S730114
S730115
S730116
S730117
S730118
S730119
S730120
S730121
S730122
S730123
S730124
S730125
S730126
S730127
S730128
S730129
S730130
S730131
S730132
S730133
S730134
S730135
S730136
S730137
S730138
S730139
S730140
S730141
S730142
S730143
S730144
S730145
S730146
S730147
S730148
S730149
S730150
S730151
S730152
S730153
S730154
S730155
S730156
S730157
S730158
S730159
S730160
S730161
S730162
S730163
S730164
S730165
S730166
S730167
S730168
S730169
S730170
S730171
S730172
S730173
S730174
S730175
S730176
S730177
S730178
S730179
S730180
S730181
S730182
S730183
S730184
S730185
S730186
S730187
S730188
S730189
S730190
S730191
S730192
S730193
S730194
S730195
S730196
S730197
S730198
S730199
S730200
S730201
S730202
S730203
S730204
S730205
S730206
S730207
S730208
S730209
S730210
S730211
S730212
S730213
S730214
S730215
S730216
S730217
S730218
S730219
S730220
S730221
S730222
S730223
S730224
S730225
S730226
S730227
S730228
S730229
S730230
S730231
S730232
S730233
S730234
S730235
S730236
S730237
S730238
S730239
S730240
S730241
S730242
S730243
S730244
S730245
S730246
S730247
S730248
S730249
S730250
S730251
S730252
S730253
S730254
S730255
S730256
S730257
S730258
S730259
S730260
S730261
S730262
S730263
S730264
S730265
S730266
S730267
S730268
S730269
S730270
S730271
S730272
S730273
S730274
S730275
S730276
S730277
S730278
S730279
S730280
S730281
S730282
S730283
S730284
S730285
S730286
S730287
S730288
S730289
S730290
S730291
S730292
S730293
S730294
S730295
S730296
S730297
S730298
S730299
S730300
S730301
S730302
S730303
S730304
S730305
S730306
S730307
S730308
S730309
S730310
S730311
S730312
S730313
S730314
S730315
S730316
S730317
S730318
S730319
S730320
S730321
S730322
S730323
S730324
S730325
S730326
S730327
S730328
S730329
S730330
S730331
S730332
S730333
S730334
S730335
S730336
S730337
S730338
S730339
S730340
S730341
S730342
S730343
S730344
S730345
S730346
S730347
S730348
S730349
S730350
S730351
S730352
S730353
S730354
S730355
S730356
S730357
S730358
S730359
S730360
S730361
S730362
S730363
S730364
S730365
S730366
S730367
S730368
S730369
S730370
S730371
S730372
S730373
S730374
S730375
S730376
S730377
S730378
S730379
S730380
S730381
S730382
S730383
S730384
S730385
S730386
S730387
S730388
S730389
S730390
S730391
S730392
S730393
S730394
S730395
S730396
S730397
S730398
S730399
S730400
S730401
S730402
S730403
S730404
S730405
S730406
S730407
S730408
S730409
S730410
S730411
S730412
S730413
S730414
S730415
S730416
S730417
S730418
S730419
S730420
S730421
S730422
S730423
S730424
S730425
S730426
S730427
S730428
S730429
S730430
S730431
S730432
S730433
S730434
S730435
S730436
S730437
S730438
S730439
S730440
S730441
S730442
S730443
S730444
S730445
S730446
S730447
S730448
S730449
S730450
S730451
S730452
S730453
S730454
S730455
S730456
S730457
S730458
S730459
S730460
S730461
S730462
S730463
S730464
S730465
S730466
S730467
S730468
S730469
S730470
S730471
S730472
S730473
S730474
S730475
S730476
S730477
S730478
S730479
S730480
S730481
S730482
S730483
S730484
S730485
S730486
S730487
S730488
S730489
S730490
S730491
S730492
S730493
S730494
S730495
S730496
S730497
S730498
S730499
S730500
S730501
S730502
S730503
S730504
S730505
S730506
S730507
S730508
S730509
S730510
S730511
S730512
S730513
S730514
S730515
S730516
S730517
S730518
S730519
S730520
S730521
S730522
S730523
S730524
S730525
S730526
S730527
S730528
S730529
S730530
S730531
S730532
S730533
S730534
S730535
S730536
S730537
S730538
S730539
S730540
S730541
S730542
S730543
S730544
S730545
S730546
S730547
S730548
S730549
S730550
S730551
S730552
S730553
S730554
S730555
S730556
S730557
S730558
S730559
S730560
S730561
S730562
S730563
S730564
S730565
S730566
S730567
S730568
S730569
S730570
S730571
S730572
S730573
S730574
S730575
S730576
S730577
S730578
S730579
S730580
S730581
S730582
S730583
S730584
S730585
S730586
S730587
S730588
S730589
S730590
S730591
S730592
S730593
S730594
S730595
S730596
S730597
S730598
S730599
S730600
S730601
S730602
S730603
S730604
S730605
S730606
S730607
S730608
S730609
S730610
S730611
S730612
S730613
S730614
S730615
S730616
S730617
S730618
S730619
S730620
S730621
S730622
S730623
S730624
S730625
S730626
S730627
S730628
S730629
S730630
S730631
S730632
S730633
S730634
S730635
S730636
S730637
S730638
S730639
S730640
S730641
S730642
S730643
S730644
S730645
S730646
S730647
S730648
S730649
S730650
S730651
S730652
S730653
S730654
S730655
S730656
S730657
S730658
S730659
S730660
S730661
S730662
S730663
S730664
S730665
S730666
S730667
S730668
S730669
S730670
S730671
S730672
S730673
S730674
S730675
S730676
S730677
S730678
S730679
S730680
S730681
S730682
S730683
S730684
S730685
S730686
S730687
S730688
S730689
S730690
S730691
S730692
S730693
S730694
S730695
S730696
S730697
S730698
S730699
S730700
S730701
S730702
S730703
S730704
S730705
S730706
S730707
S730708
S730709
S730710
S730711
S730712
S730713
S730714
S730715
S730716
S730717
S730718
S730719
S730720
S730721
S730722
S730723
S730724
S730725
S730726
S730727
S730728
S730729
S730730
S730731
S730732
S730733
S730734
S730735
S730736
S730737
S730738
S730739
S730740
S730741
S730742
S730743
S730744
S730745
S730746
S730747
S730748
S730749
S730750
S730751
S730752
S730753
S730754
S730755
S730756
S730757
S730758
S730759
S730760
S730761
S730762
S730763
S730764
S730765
S730766
S730767
S730768
S730769
S730770
S730771
S730772
S730773
S730774
S730775
S730776
S730777
S730778
S730779
S730780
S730781
S730782
S730783
S730784
S730785
S730786
S730787
S730788
S730789
S730790
S730791
S730792
S730793
S730794
S730795
S730796
S730797
S730798
S730799
S730800
S730801
S730802
S730803
S730804
S730805
S730806
S730807
S730808
S730809
S730810
S730811
S730812
S730813
S730814
S730815
S730816
S730817
S730818
S730819
S730820
S730821
S730822
S730823
S730824
S730825
S730826
S730827
S730828
S730829
S730830
S730831
S730832
S730833
S730834
S730835
S730836
S730837
S730838
S730839
S730840
S730841
S730842
S730843
S730844
S730845
S7308