

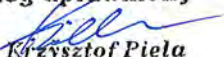
**O P I N I A
GEOTECHNICZNA
I
D O K U M E N T A C J A
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
Z PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**

Temat: KOSÓW, gm. Lesznowola – kanalizacja sanitarna

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Inżynierii Środowiska
BSB Zielona Góra Sp. j.
65-729 Zielona Góra, ul. Energetyków 7

Opracował:

Geolog uprawniony


mgr Krzysztof Piela
upr. 070949

SPIS TREŚCI

I. TEKST

1. Wstęp	3
2. Zakres wykonanych prac	3
2.1. Prace geodezyjne	3
2.2. Wiercenia małosrednicowe	3
2.3. Badania laboratoryjne	4
2.4. Prace kameralne	4
3. Opis terenu badań	5
4. Charakterystyka budowy geologicznej	5
5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	5
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych	5
7. Wnioski i zalecenia	7

II. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapy dokumentacyjne 1: 1000
2. Przekroje geotechniczne
3. Legenda do przekrojów
4. Objasnienia znaków i symboli
5. Karty dokumentacyjne wierceń małosrednicowych
6. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów
7. Projekt geotechniczny

1. Wstęp

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana została na zlecenie Przedsiębiorstwa Inżynierii Środowiska BSB Zielona Góra Sp. j. ul. Energetyków 7, 65-729 Zielona Góra.

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia przewodu kanalizacji sanitarnej.

Opracowanie wykonano zgodnie z wymaganiami norm PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-B-02481:1998, PN-EN 1997-1 i 2 (Eurokod 7) w zakresie niezbędnym do opracowania projektu technicznego zamierzonej inwestycji oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

2. Zakres wykonanych prac

2.1. Prace geodezyjne

Wytyczenie miejsc małośrednicowych wierceń badawczych w terenie przeprowadzono metodą ortogonalną w nawiązaniu do istniejącej sytuacji posługując się planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 500 dostarczonym przez Zleceniodawcę.

Rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń wyznaczono przez interpolację poziomicy i punktów wysokościowych na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego. Wartości te mają charakter orientacyjny i służą do opracowania profilu hipsometrycznego do przekrojów geotechnicznych.

Rzędne terenu określił mgr K. Piela.

2.2. Wiercenia małośrednicowe

Wiercenia wykonano w dniach 4–5.04.2017 r. zgodnie z aktualnymi normami pod stałym dozorem mgr B. Stępnia i nadzorem mgr K. Pieli.

Wykonano 21 wierceń małośrednicowych:

- 6 otw. do głęb. 2,0 m,
- 2 otw. do głęb. 2,5 m,
- 6 otw. do głęb. 3,0 m,
- 3 otw. do głęb. 3,5 m,
- 2 otw. do głęb. 4,0 m,
- 1 otw. do głęb. 5,0 m,
- 1 otw. do głęb. 5,5 m.

Łącznie wykonano 64,0 mb odwiertów.

Podczas wiercenia przeprowadzano analizę makroskopową gruntów oraz pobierano próby gruntów kategorii C i B. Próby gruntów kategorii B przekazano do badań laboratoryjnych a próby kategorii C zostały zlikwidowane po kontrolnej analizie makroskopowej.

Przeprowadzano również obserwacje i pomiary stabilizacji zwierciadła wody gruntowej.

Miejsca po wierceniach zostały zlikwidowane przez zasypanie z zachowaniem naturalnego profilu litologicznego.

2.3. Badania laboratoryjne

W celu potwierdzenia ustaleń dokonanych w terenie na podstawie badań makroskopowych, na 10 pobranych próbach gruntów spoistych kategorii B wykonano badania wilgotności naturalnej oraz granic konsystencji gruntów spoistych metodą stożka Wasiliewa.

Wyniki tych badań przedstawiono w tabeli na załączniku nr 6.

2.4. Prace kameralne

Pracami tymi objęto analizę materiałów z wykonanych badań terenowych i laboratoryjnych i opracowano:

- mapy dokumentacyjne w skali 1: 1000, na których zaznaczono miejsca wykonanych wierceń oraz linie przekrojów geotechnicznych,
- przekroje geotechniczne w skali poziomej 1: 2000 i pionowej 1:100 przedstawiające między innymi genezę i litologię gruntów ich wiek oraz podział gruntów podłoża na warstwy geotechniczne,
- legendę do przekrojów wraz z zestawieniem wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw,
- objaśnienia znaków i symboli,
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów,
- karty dokumentacyjne wierceń małośrednicowych,
- tekst, w którym opisano całość wykonanych prac, scharakteryzowano warunki gruntowo-wodne oraz podano wnioski i zalecenia.

Opracowanie wykonano w 4 egzemplarzach, które otrzymuje Zleceniodawca.

3. Opis terenu badań

Badania zostały wykonane na terenie miejscowości Kosów, gm. Lesznowola.

Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment zdenudowanej równiny morenowej leżącej w obrębie kotliny warszawskiej. Powierzchnia terenu jest mało urozmaicona i wyniesiona jest miejscach badań do rzędnych 119,6 – 125,4 m npm.

4. Charakterystyka budowy geologicznej

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 2,0 – 5,5 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceny reprezentowane przez gliny lodowcowe z lokalnymi soczewkami piasków wodnolodowcowych i przykryte nieciągłą warstwą piasków wodnolodowcowych

Powierzchniową warstwę terenu stanowią nasypy niebudowlane o stwierdzonej miąższości 0,4 – 1,2 m oraz grunt próchniczny o miąższości 0,4 – 0,5 m.

5. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Podczas wykonywania wierceń (4–5.04.2017) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 0,7 – 1,0 m ppt związanej z piaskami wodnolodowcowymi oraz na głębokości 1,1 – 2,4 m związanej z przewarstwieniami piaszczystymi w glinach. Stwierdzono również występowanie sączeń z przewarstwień piaszczystych w glinach w strefie głębokości 1,0 – 3,0 m, a także lokalnie wodę pod napięciem hydrostatycznym na głębokości 1,4 m z poziomem piezometrycznym na głęb. 1,0 m.

Po okresach wzmożonych opadów atmosferycznych i roztopach wiosennych woda gruntowa może występować w piaskach na stropie glin na większym obszarze a zaobserwowany poziom może się podnieść o ca 0,3 – 0,5 m.

6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 2,0 – 5,5 m ujęto w 7 warstw geotechnicznych.

Podział na warstwy przeprowadzono w oparciu o genezę i litologię gruntów oraz różnice ich cech fizyko-mechanicznych.

W ramach jednej warstwy znajdują się grunty o takich samych lub zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości tych parametrów (charakterystyczne i obliczeniowe) dla poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli na załączniku nr 3.

Wartości stopnia zagęszczenia I_D dla warstw gruntów sypkich wyznaczono na podstawie genezy gruntów, ich położenia stratygraficznego oraz siły nacisku świda podczas

wiercenia. Wartości stopnia plastyczności I_L dla warstw gruntów spoistych wyznaczono na podstawie wyników połowych badań makroskopowych potwierdzonych kontrolnymi badaniami laboratoryjnymi.

Wartości pozostałych parametrów gruntów wyznaczono na podstawie zależności korelacyjnych do stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – obejmuje plejstocieńskie piaski wodnolodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych (FSa) i średnich (MSa). Są to grunty wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Grunty te charakteryzują się średnią wodoprzepuszczalnością o orientacyjnym współczynniku $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s.

Warstwa Ib – obejmuje plejstocieńskie piaski wodnolodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych (FSa) i średnich (MSa). Są to grunty nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Grunty te charakteryzują się średnią wodoprzepuszczalnością o orientacyjnym współczynniku $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s.

Warstwa Ic – obejmuje plejstocieńskie piaski wodnolodowcowe wykształcone w postaci piasków średnich (MSa). Są to grunty nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,60$. Grunty te charakteryzują się dobrą wodoprzepuszczalnością o orientacyjnym współczynniku $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s.

Warstwa IIa – obejmuje plejstocieńskie gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych (saCCl). Są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$.

Warstwa IIb – obejmuje plejstocieńskie gliny lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych (saCCl). Są to grunty wilgotne, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$.

Warstwa IIc – obejmuje plejstocieńskie gliny lodowcowe wykształcone w postaci piasków gliniastych (clSa) i glin piaszczystych (saCCl). Są to grunty wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$.

Warstwa IId – obejmuje plejstocieńskie gliny lodowcowe wykształcone w postaci piasków gliniastych (clSa). Są to grunty mało wilgotne, w stanie półzwartym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} < 0,00$.

Grunty spoiste warstw IIa – IIId charakteryzują się słabą przepuszczalnością lub są półprzepuszczalne o orientacyjnym współczynniku filtracji $k = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s.

7. Wnioski i zalecenia

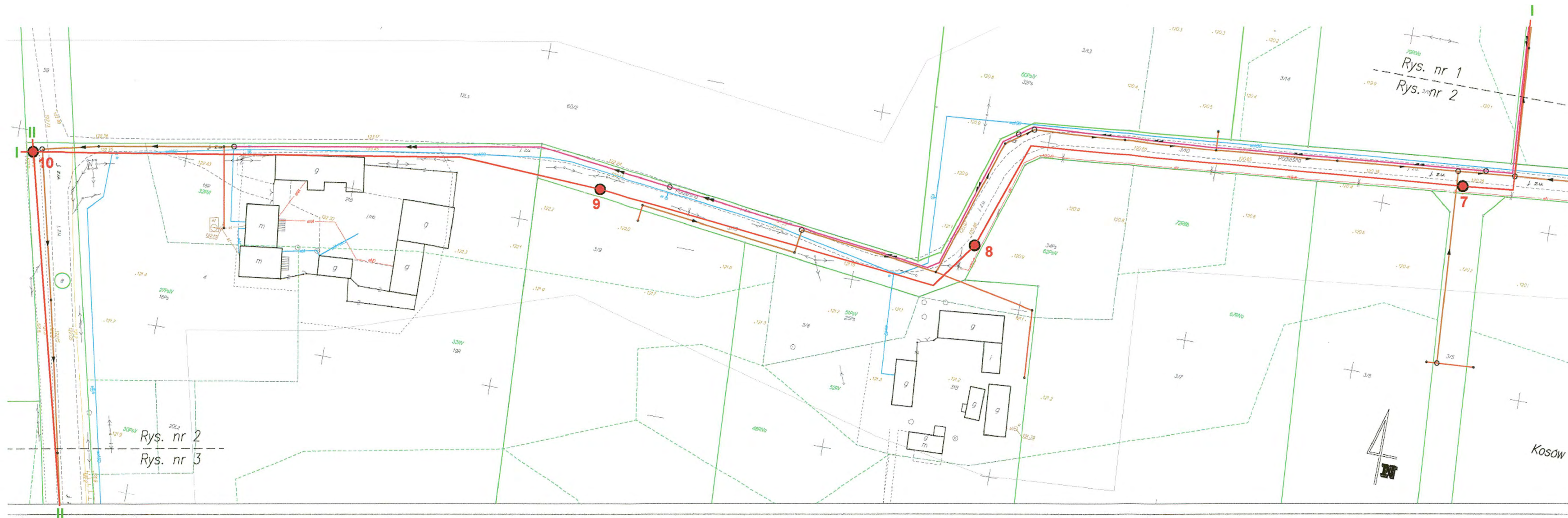
1. Ze względu na występowanie gruntów niejednorodnych genetycznie i litologicznie zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do złożonych.
2. W podłożu terenu pod warstwą gruntu próchnicznego lub nasypów niebudowlanych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego ułożenia przewodu rurowego.
3. Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle i lokalnie pod napięciem hydrostatycznym występuje na głębokości 0,7 – 2,4 m oraz w postaci sączów w strefie głębokości 1,0 – 3,0 m. Stwierdzony poziom wód gruntowych można uznać za wysoki do średniego. W okresach bardziej suchych woda gruntowa może występować ca 0,3 – 0,5 m niżej. Okresowo po wzmożonych i długotrwałych opadach atmosferycznych woda może pojawiać się w piaskach na stropie glin.
4. W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych przewód rurowy należy układać w gruntach mineralnych rodzimych.
5. Prace ziemne najkorzystniej będzie prowadzić w okresie o najniższym zwierciadle wody gruntowej, czyli latem i wczesną jesienią.
6. Nie należy dopuszczać do stagnowania wód gruntowych i opadowych w otwartych wykopach fundamentowych wykonanych w gruntach spoistych, gdyż doprowadzi to do uplastycznienia gruntów i zmniejszenia ich nośności. Wodę z wykopów można odpompowywać bezpośrednio z ich dna.
7. Zwierciadło wody gruntowej występujące w gruntach piaszczystych należy obniżyć w sposób gwarantujący zachowanie naturalnej struktury piasków, np. przy użyciu igłofiltrów. Niedopuszczalne jest odpompowywanie wody gruntowej bezpośrednio z dna wykopu, gdyż doprowadzi to do zniszczenia naturalnej struktury piasków i utraty ich nośności.
8. Parametry geotechniczne gruntów niezbędne do ewentualnych obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich podano w tabeli w legendzie do przekrojów (załącznik nr 3).



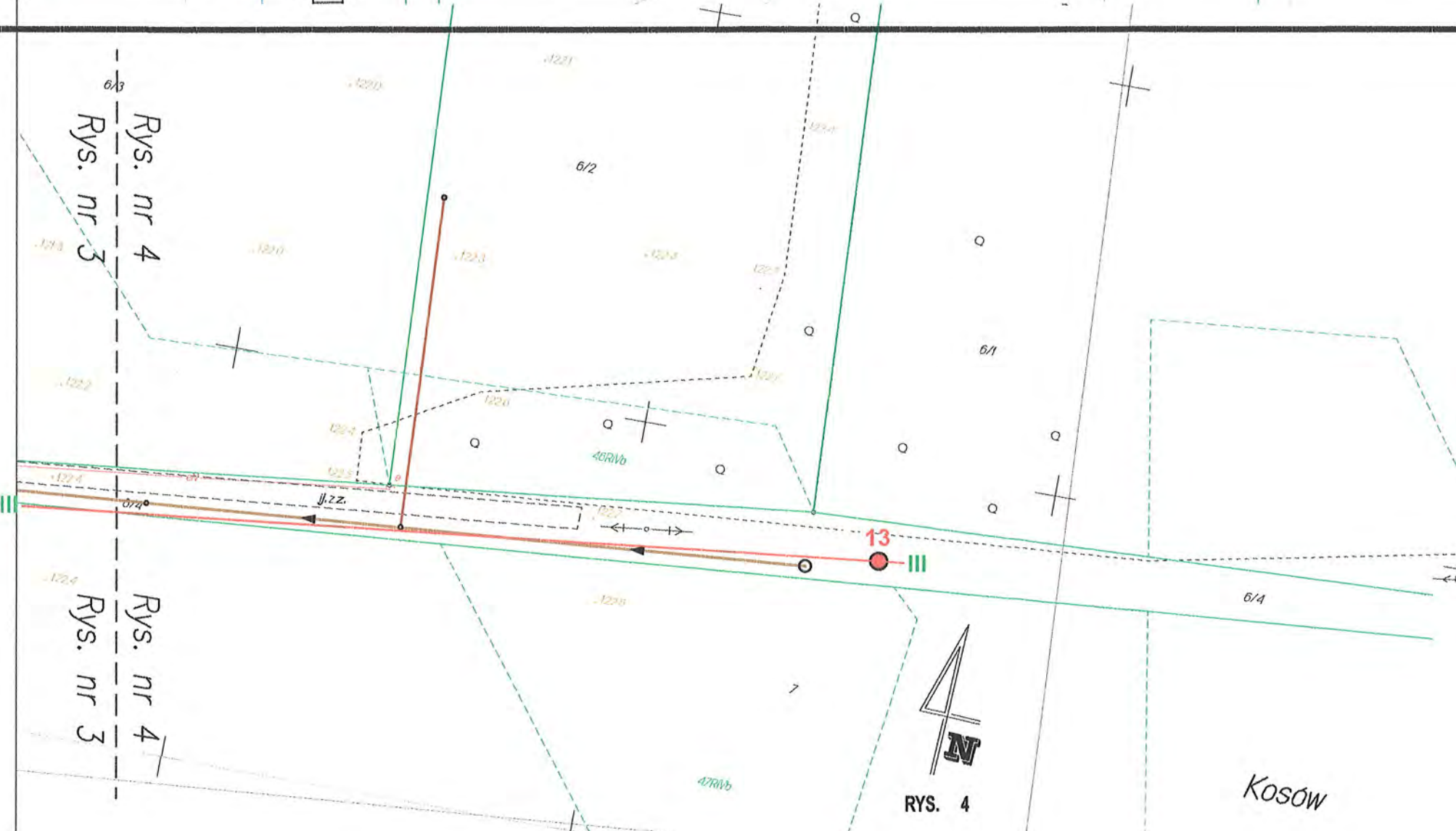
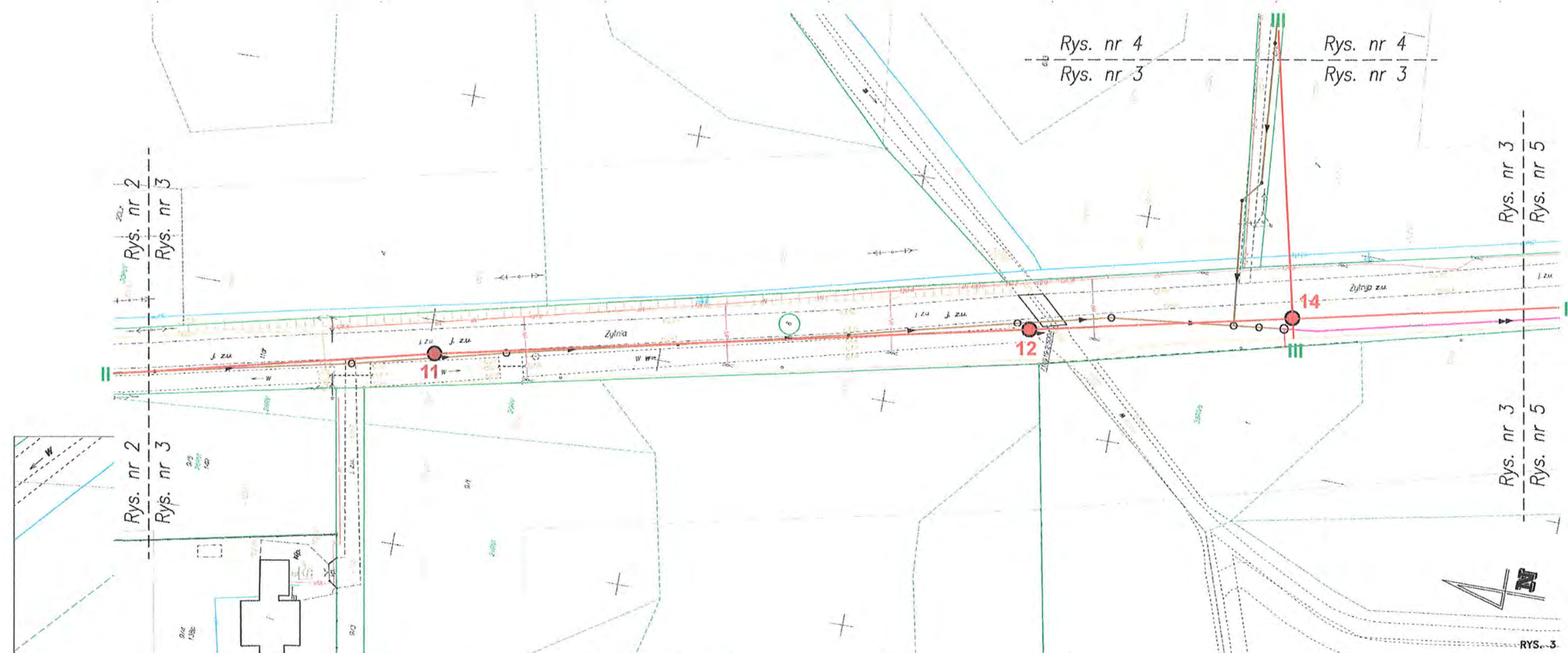
Rys. nr 1
Rys. nr 2

Rys. nr 1
Rys. nr 2

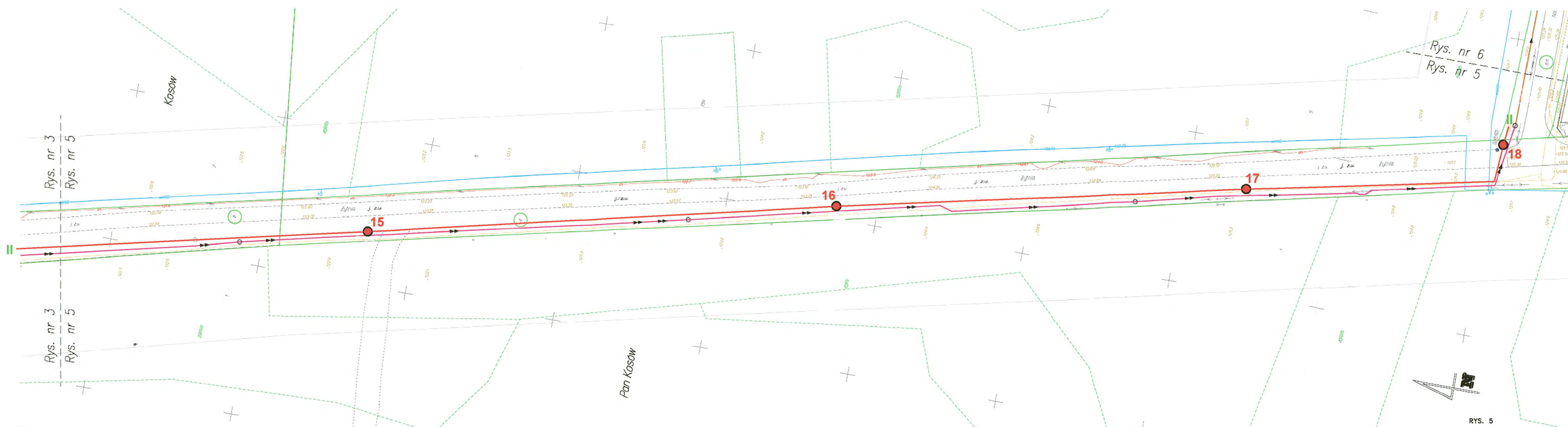
	Temat: KOSÓW, gm. Lesznówola – kanalizacja sanitarna			
Treść: Mapa dokumentacyjna (rys. 1)				
Opracowanie: mgr K. Piel		Data 7.04.2017	Skala 1:1000	ZAŁ. NR 1.1



	Temat: KOSÓW, gm. Lesznowola – kanalizacja sanitarna		
Treść: Mapa dokumentacyjna (rys. 2)			
Opracowanie: mgr K. Piel	Data 7.04.2017	Skala 1:1000	ZAŁ. NR 1.2

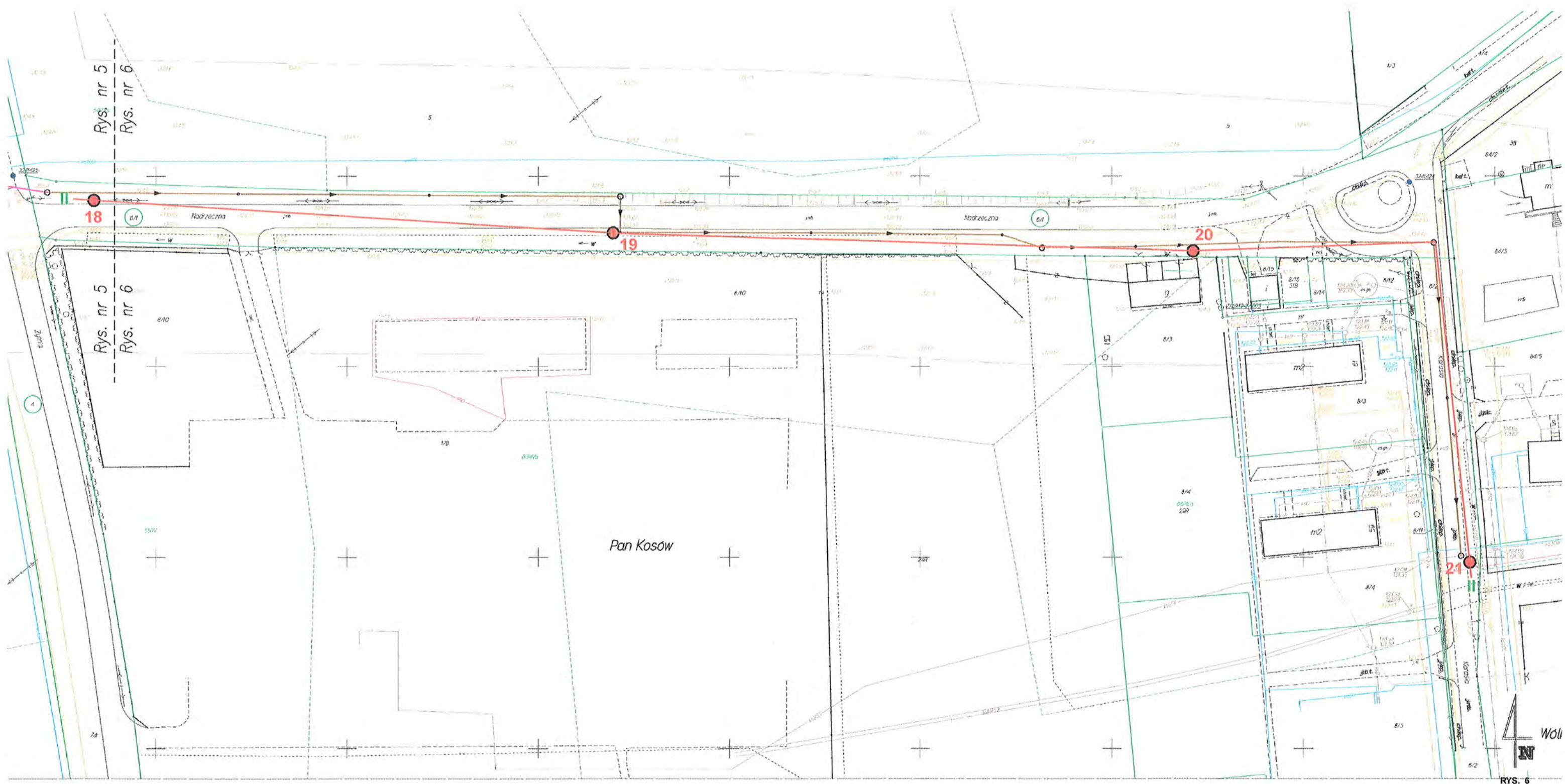


	Temat: KOSÓW, gm. Lesznowola – kanalizacja sanitarna		
Treść: Mapa dokumentacyjna (rys. 3 i 4)			
Opracowanie: mgr K. Piel	Data 7.04.2017	Skala 1:1000	ZAŁ. NR 1.3



RYS. 5

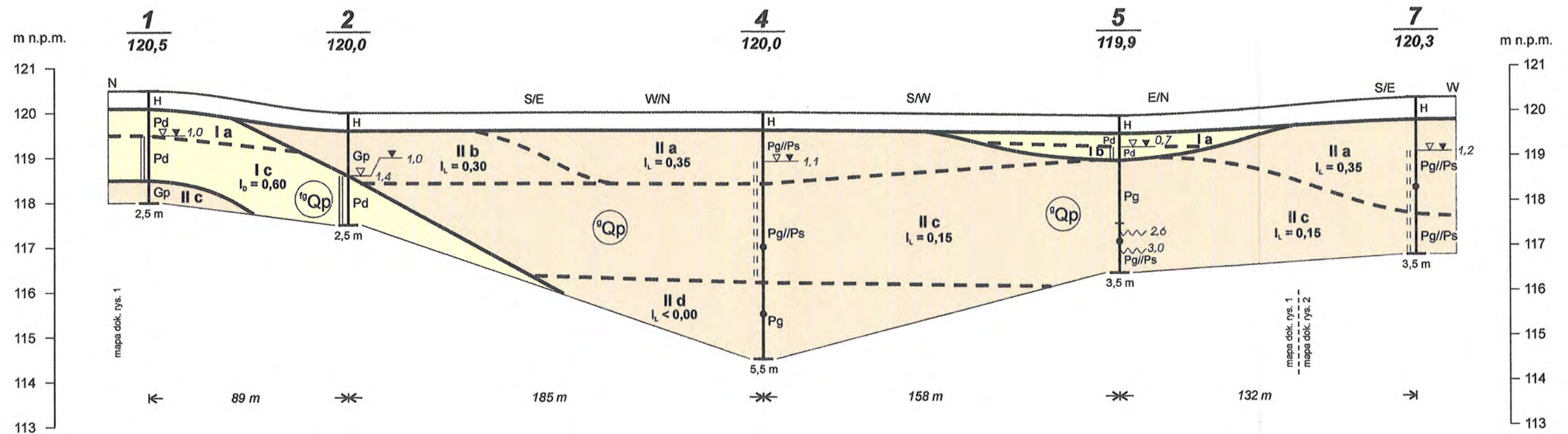
	Temat: KOSÓW, gm. Lesznówola – kanalizacja sanitarna			
Treść: Mapa dokumentacyjna (rys. 5)				
Opracowanie: mgr K. Piela		Data 7.04.2017	Skala 1:1000	ZAŁ. NR 1.4



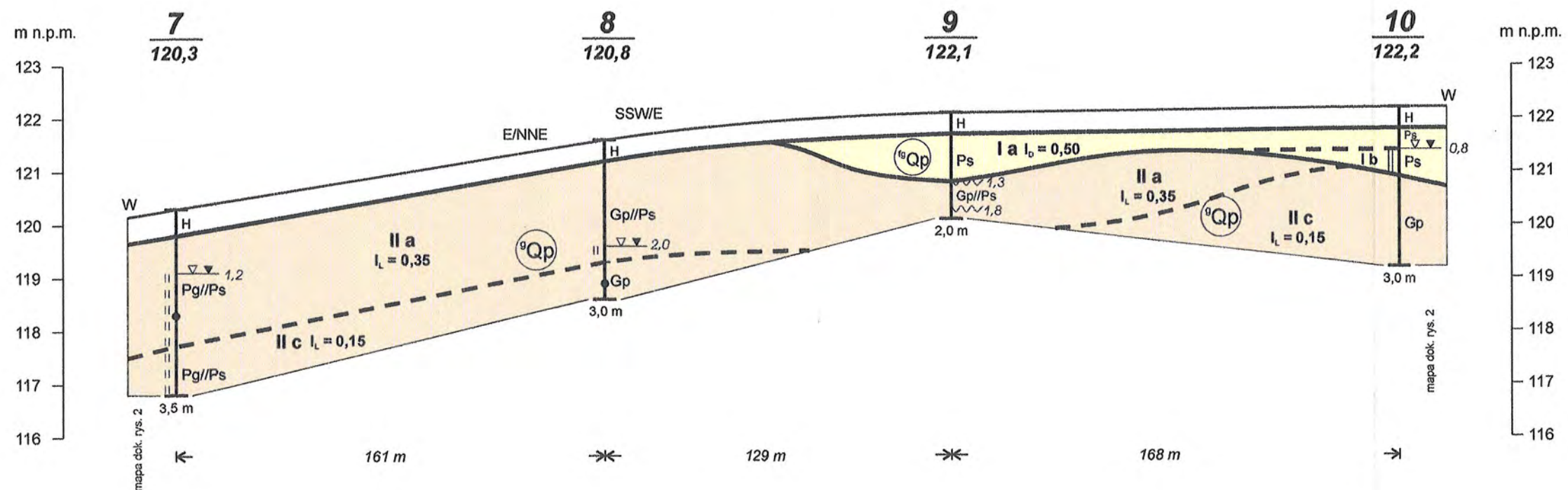
RYS. 6

	Temat: KOSÓW, gm. Lesznowola – kanalizacja sanitarna		
Treść: Mapa dokumentacyjna (rys. 6)			
Opracowanie: mgr K. Pielą	Data 7.04.2017	Skala 1:1000	ZAŁ. NR 1.5

I (1)

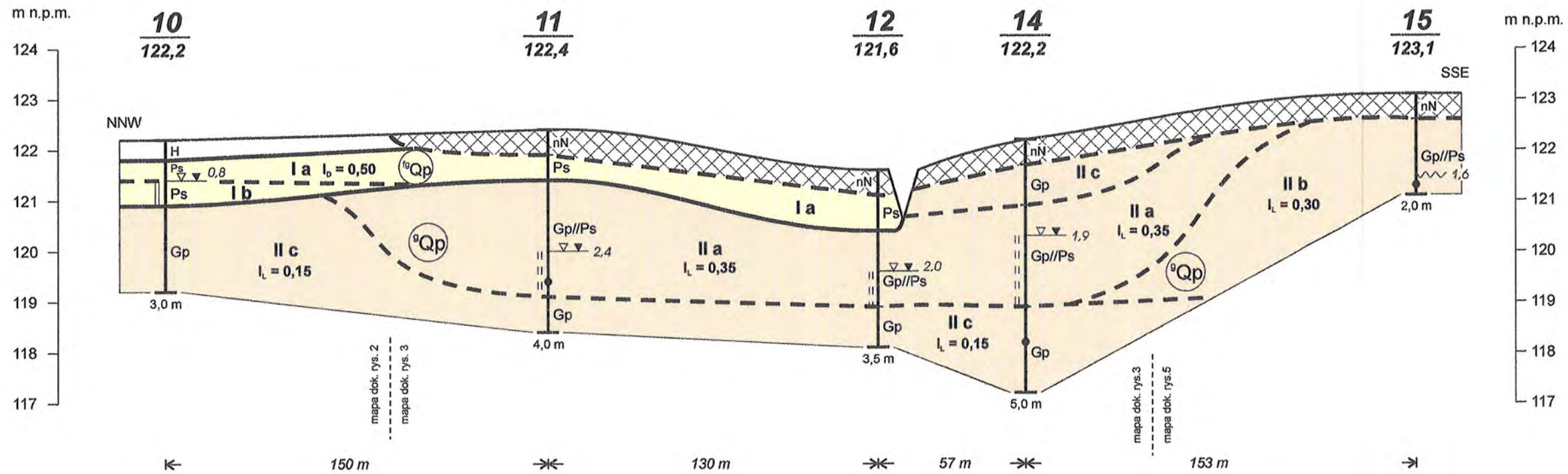


I (2)

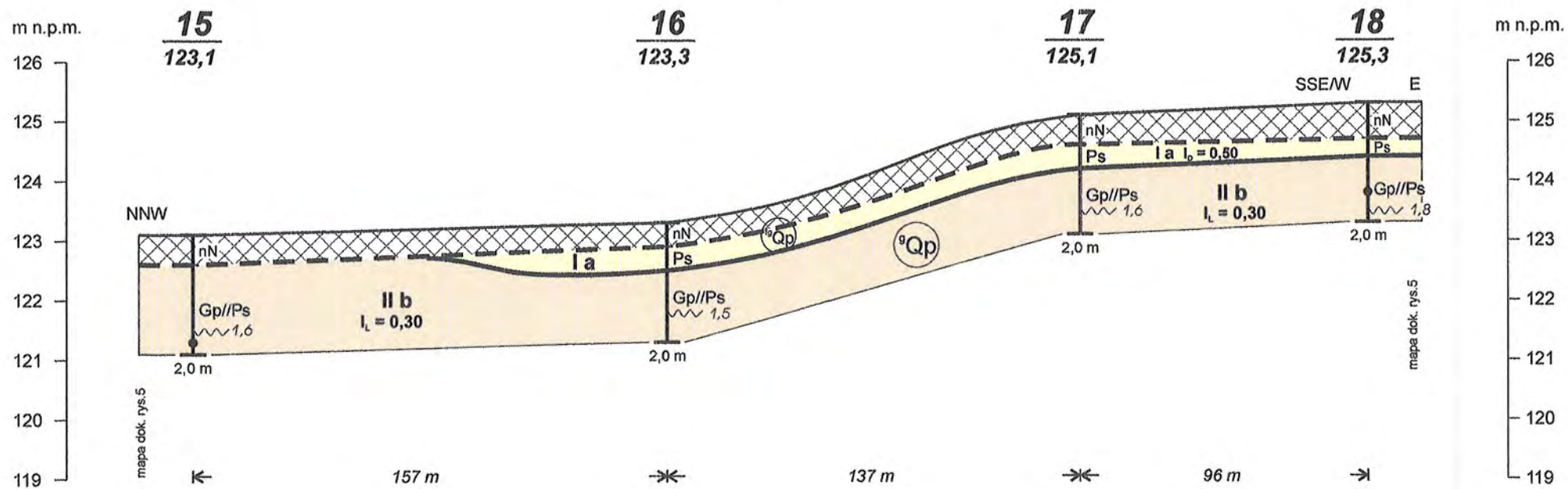


	Temat: KOSÓW, gm. Lesznówola – kanalizacja sanitarna			
Treść: Przekroje geotechniczne I(1) – I(2)				
Opracowanie: mgr K. Piela	Data 10.04.2017	Skala pozioma 1: 2000	Skala pionowa 1: 100	ZAŁ. NR 2.1

II (1)

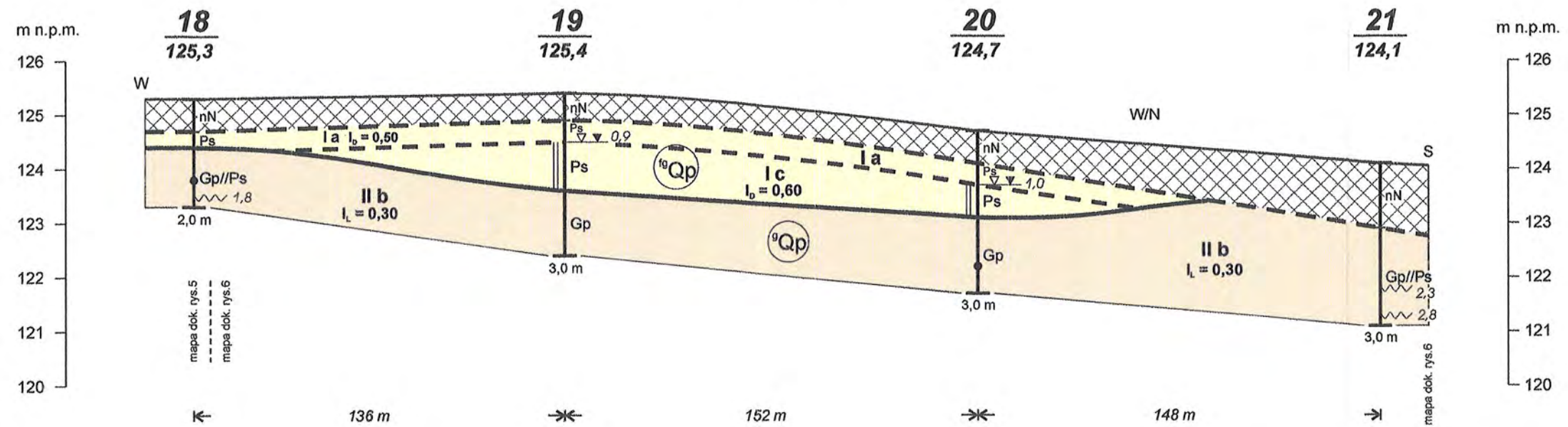


II (2)

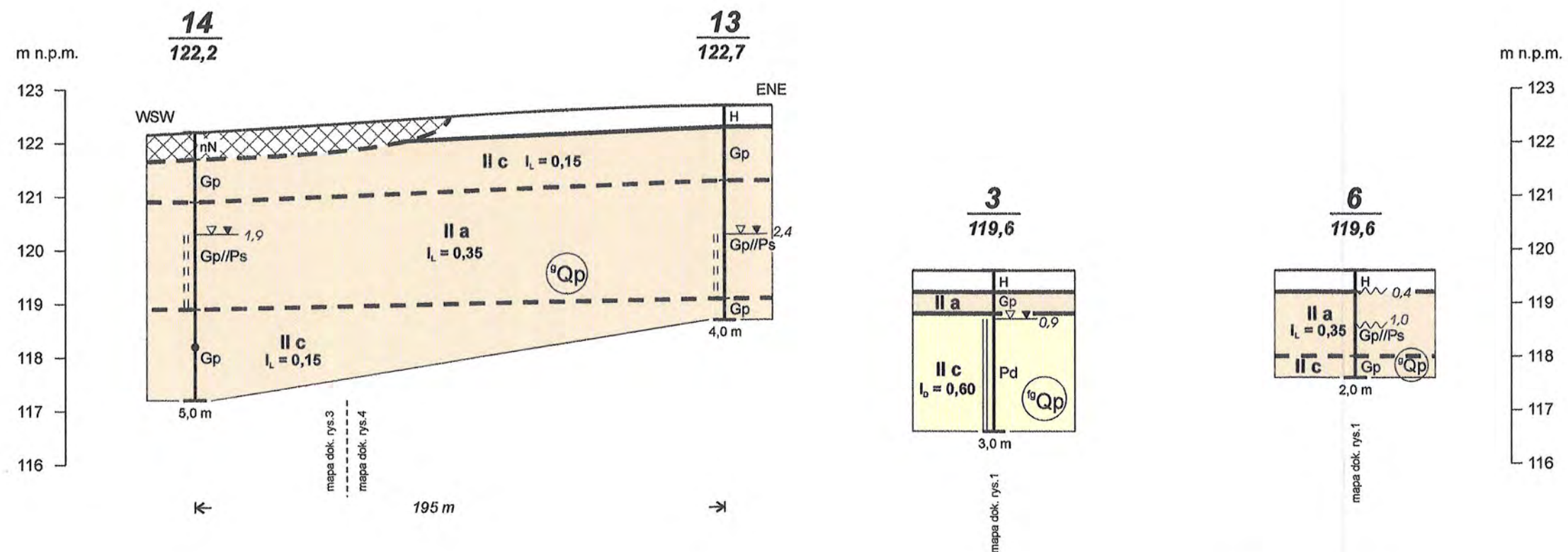


		Temat: KOSÓW, gm. Lesznówola – kanalizacja sanitarna		
Treść: Przekroje geotechniczne II(1) – II(2)				
Opracowanie: mgr K. Piela		Data 10.04.2017	Skala pozioma 1: 2000	Skala pionowa 1: 100
				ZAŁ. NR 2.2

II (3)



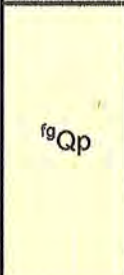
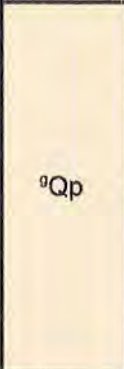
III



	Temat: KOSÓW, gm. Lesznawola – kanalizacja sanitarna			
Treść: Przekroje geotechniczne II(3) – III				
Opracowanie: mgr K. Piela	Data 10.04.2017	Skala pozioma 1: 2000	Skala pionowa 1: 100	ZAŁ. NR 2.3

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznów – kanalizacja sanitarna

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE										
		wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa $x^{(r)}$					Opracowanie: mgr K. Piela					
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-2	Symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spojność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł odkształcenia pierwotnego
					Stopień zagęszczenia I_D	Stopień plastyczności I_L	W_n %	ρ tm^{-3}	C_u kPa	ϕ o	M_o MPa	E_o MPa
	Nasypy niebudowlane Grunt próchniczny		nN (Mg), H (saOr)									
 ^{fg}Qp	Piaski wodnolodowcowe	I a	Pd (FSa), Ps (MSa)	---	0,50	---	15	1,75	---	30	62	46
					---		---	0,9		0,9	0,9	
					---		---	1,58		27	56	41
		I b	Pd (FSa), Ps (MSa)	---	0,50	---	23	1,90	---	30	62	46
					---		---	0,9		0,9	0,9	
					---		---	1,71		27	56	41
I c	Ps (MSa)	---	0,60	---	20	2,02	---	34	112	95		
			---		---	0,9		0,9	0,9			
			---		---	1,82		31	101	86		
 ^aQp	Gliny lodowcowe	II a	Gp (saCCl)	B	---	0,35	17	2,11	26	15	26	20
					---	---	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
					---	---	1,90	23	14	23	18	
		II b	Gp (saCCl)	B	---	0,30	15	2,13	28	16	29	22
					---	---	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
					---	---	1,92	25	14	26	20	
		II c	Pg (clSa), Gp (saCCl)	B	---	0,15	13	2,14	33	19	42	32
					---	---	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
					---	---	1,93	30	17	38	29	
II d	Pg (clSa)	B	---	< 0,00	10	2,20	40	22	66	50		
			---	---	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9			
			---	---	1,98	36	20	59	45			



OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

Symbole geotechniczne gruntów wg norm PN-86/B-02480 i PN-EN ISO 14688-2

wg PN-86/B-02480

wg PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY NASYPOWE

nN nasyp niebudowlany
nB nasyp budowlany

Mg grunty antropogeniczne (nasytowe)

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny
Nmg namuł organiczny spolsty
Nmp namuł organiczny piaszczysty
T torf

Or grunty organiczne
saOr piaszczyste
siOr pylaste
clOr ilaste

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW zwietrzelina
KWg zwietrzelina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki
Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
P π piasek pylasty
Pg piasek gliniasty
IIp pył piaszczysty
II pył
Gp glina piaszczysta
G glina
G π glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
G π z glina pylasta zwięzła
Ip ił piaszczysty
I ił
I π ił pylasty

Co otoczaki
Gr żwir
clGr żwir ilasty
grSa piasek żwirowy
grclSa piasek ilasto-żwirowy
CSa piasek gruby
MSa piasek średni
FSa piasek drobny
siSa piasek pylasty
clSa piasek ilasty
saSi pył piaszczysty
sacISi pył ilasto-piaszczysty
Si pył
clSi pył ilasty
saCCI ił gruby piaszczysty
CCI ił gruby
siCCI ił gruby pylasty
saMCI ił średni piaszczysty
MCI ił średni
siMCI ił średni pylasty
saFCI ił drobny piaszczysty
FCI ił drobny
siFCI ił drobny pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

ZNAKI DODATKOWE DO OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasach określenia uzupełniające

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

STRATYGRAFIA

Q Czwartorzęd

Qh Holocen

Qp Plejstocen

N Neogen

Pg Paleogen

K Kreda

J Jura

T Trias

I_L stopień plastyczności

I_D stopień zagęszczenia

GENEZA

fg osady rzecznołodowcowe

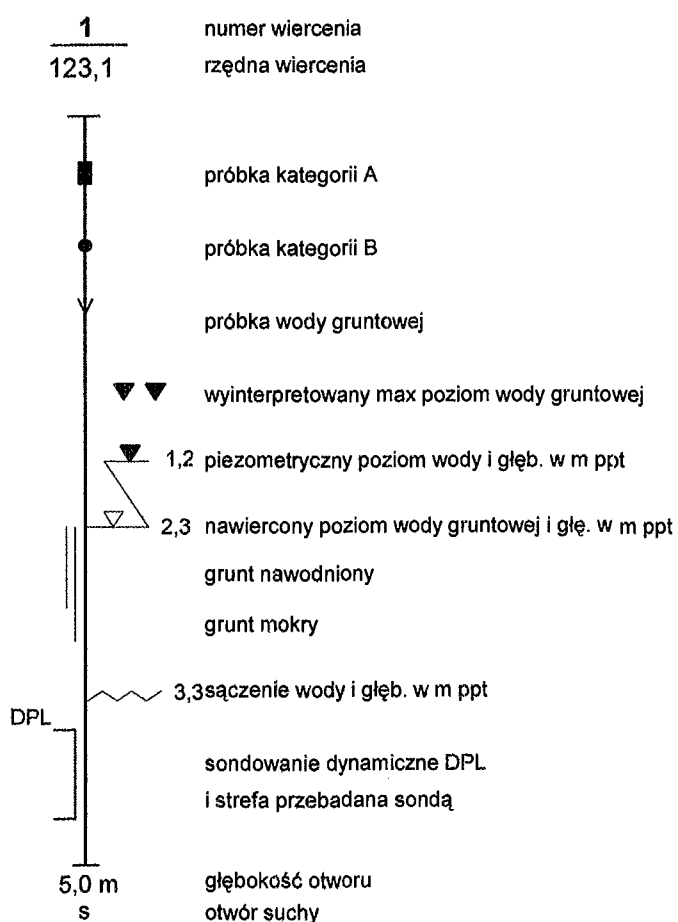
gl osady lodowcowe zastoiskowe

g osady lodowcowe morenowe

f osady rzeczne

e osady eoliczne

li osady jeziorne



IV a numer warstwy geotechnicznej

granicę litologiczno-stratygraficzne

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznówola – kanalizacja sanitarna
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień
Wiercenie opracował: mgr K. Piela
OTWÓR Nr 1
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 120,5 m npm

Obserwacje wody	Głębokość próby gruntu	Miaższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I_L / I_P	Geneza i stratygrafia
		0,4		H	Grunt próchniczny, ciemnobrązowy, wilgotny, luźny			Qh
		0,6	1	Pd	Piasek drobny, żółty do brązowego, wilgotny, poniżej 1,0 m nawodniony, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
		1,0	2			I c	0,60	
		0,5	2,5	Gp	Gлина piaszczysta, brązowo-szara, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	^g Qp

OTWÓR Nr 2
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 120,0 m npm

		0,4		H	Grunt próchniczny, ciemnobrązowy, wilgotny, luźny			Qh
		1,0	1	Gp	Gлина piaszczysta, brązowa, wilgotna, plastyczna	II b	0,30	^g Qp
		1,1	2	Pd	Piasek drobny, brązowy, nawodniony, średnio zagęszczony	I c	0,60	^{fg} Qp
			2,5					

OTWÓR Nr 3
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 119,6 m npm

		0,4		H	Grunt próchniczny, czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,4		Gp	Gлина piaszczysta, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II a	0,35	^g Qp
		2,2	2	Pd	Piasek drobny, żółty, wilgotny, poniżej 0,9 m nawodniony, średnio zagęszczony	I c	0,60	^{fg} Qp
			3					

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznów – kanalizacja sanitarna
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień
Wiercenie opracował: mgr K. Piela
OTWÓR Nr 4
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 120,0 m npm

Obserwacje wody	Głębokość próby gruntu	Miąszość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I_L / I_p	Geneza i stratygrafia
	3,0	0,4		H	Grunt próchniczny, czarny, wilgotny, luźny			Qh
		1,2	1	Pg//Ps	Piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem średnim poniżej 1,1 m nawodnionym, szaro-brązowy, wilgotny, plastyczny, poniżej 1,6 m twardoplastyczny	II a	0,35	^g Qp
		2,2	2			II c	0,15	
			3					
		4,5	4	Pg	Piasek gliniasty, szaro-brązowy, mało wilgotny, półzwały	II d	<0,00	
			5					
			5,5					

OTWÓR Nr 5
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 119,9 m npm

		0,4		H	Grunt próchniczny, czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,3		Pd	Piasek drobny , szary, wilgotny, poniżej 0,7 m nawodniony, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
		0,3	1			I b		
	2,8	1,4	2	Pg	Piasek gliniasty, szaro-brązowy, wilgotny, twardoplastyczny	II c	0,15	^g Qp
		1,1	3	Pg//Ps	Piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem średnim, szaro-brązowy, wilgotny, twardoplastyczny			
			3,5					

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznówola – kanalizacja sanitarna
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień
Wiercenie opracował: mgr K. Piela
OTWÓR Nr 6
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 119,6 m npm

Observacje wody	Głębokość próby gruntu	Miaższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I_L / I_P	Geneza i stratygrafia
0,4 ~~~~		0,4		H	Grunt próchniczny, czarny, wilgotny, luźny			Qh
1,0 ~~~~		1,2	1	Gp//Ps	Gлина пiaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II a	0,35	^g Qp
		0,4	2	Gp	Gлина пiaszczysta, brązowa, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	

OTWÓR Nr 7
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 120,3 m npm

		0,5		H	Grunt próchniczny, ciemnobrązowy, wilgotny, luźny			Qh
1,2 ▽ ▽			1	Pg//Ps	Piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem średnim poniżej 1,2 m nawodnionym, brązowo-szary, wilgotny, plastyczny, poniżej 2,6 m twardoplastyczny	II a	0,35	^g Qp
II	2,0	2,1	2					
II		0,9	3			II c	0,15	
II			3,5					

OTWÓR Nr 8
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 120,8 m npm

		0,4		H	Grunt próchniczny, ciemnobrązowy, wilgotny, luźny			Qh
			1	Gp//Ps	Gлина пiaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim poniżej 2,0 m nawodnionym, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II a	0,35	^g Qp
		1,9	2					
2,0 ▽ ▽				Gp	Gлина пiaszczysta, brązowo-szara, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	
II	2,7	0,7	3					

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznówola – kanalizacja sanitarna
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień
Wiercenie opracował: mgr K. Piel
OTWÓR Nr 9
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 122,1 m npm

Observacje wody	Głębokość próby gruntu	Miaższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I_L / I_D	Geneza i stratygrafia
		0,4		H	Grunt próchniczny, ciemnobrązowy, wilgotny, luźny			Qh
1,3 ~~~~		0,9	1	Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, średnio zagęszczony	I a	0,35	^{fg} Qp
1,8 ~~~~		0,7	2	Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II a	0,15	^g Qp

OTWÓR Nr 10
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 122,2 m npm

		0,4		H	Grunt próchniczny, ciemnobrązowy, wilgotny, luźny			Qh
0,8 ▽▽		0,4		Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, poniżej 0,8 m nawodniony, średnio zagęszczony	I a		^{fg} Qp
		0,5	1			I b	0,50	
		1,7	2	Gp	Gлина piaszczysta, brązowo-szara, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	^g Qp
			3					

OTWÓR Nr 11
Data wiercenia: 4.04.2017
Rzędna: 122,4 m npm

		0,5		nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + asfalt), czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,5	1	Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
2,4 ▽▽		2,3	2	Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim poniżej 2,4 m nawodnionym, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II a	0,35	^g Qp
	3,0		3					
		0,7	4	Gp	Gлина piaszczysta, ciemnobrązowa, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznówola – kanalizacja sanitarna
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień
Wiercenie opracował: mgr K. Piela
OTWÓR Nr 12
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 121,6 m npm

Obserwacje wody	Głębokość próby gruntu	Miąszość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I_L / I_p	Geneza i stratygrafia
2,0 ▽ ▽ 		0,5		nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + fragm. asfaltu), czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,7	1	Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
		1,5	2	Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim poniżej 2,0 m nawodnionym, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II a	0,35	^g Qp
		0,8	3	Gp	Gлина piaszczysta, ciemnobrązowa, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	
			3,5					

OTWÓR Nr 13
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 122,7 m npm

2,4 ▽ ▽ 		0,4		H	Grunt próchniczny, ciemnobrązowy, wilgotny, luźny			Qh
		1,0	1	Gp	Gлина piaszczysta, brązowo-szara, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	^g Qp
		2,2	2	Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim poniżej 2,4 m nawodnionym, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II a	0,35	
		0,4	4	Gp	Gлина piaszczysta, ciemnobrązowa, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznówola – kanalizacja sanitarna
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień
Wiercenie opracował: mgr K. Piel
OTWÓR Nr 14
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 122,2 m npm

Obserwacje wody	Głębokość próby gruntu	Miaższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I_L / I_D	Geneza i stratygrafia
1,9 ▽	4,0	0,5		nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + fragm. asfaltu), czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,8	1	Gp	Glina piaszczysta, brązowo-szara, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	^g Qp
		2,0	2	Gp//Ps	Glina piaszczysta przewartwiana piaskiem średnim poniżej 1,9 m nawodnionym, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II a	0,35	
			3					
		1,7	4	Gp	Glina piaszczysta, ciemnobrązowa, wilgotna, twardoplastyczna	II c	0,15	
			5					

OTWÓR Nr 15
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 123,1 m npm

		0,5		nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + fragm. asfaltu), czarny, wilgotny, luźny			Qh
1,6 ~	1,8	1,5	1	Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewartwiana piaskiem średnim, brązowa, wilgotna, plastyczna	II b	0,30	^g Qp
			2					

OTWÓR Nr 16
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 123,3 m npm

		0,4		nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + fragm. asfaltu), czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,4		Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
1,5 ~		1,2	1	Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewartwiana piaskiem średnim, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II b	0,30	^g Qp
			2					

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznówola – kanalizacja sanitarna
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień
Wiercenie opracował: mgr K. Piela
OTWÓR Nr 17
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 125,1 m npm

Obserwacje wody	Głębokość próby gruntu	Miąższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I_L / I_p	Geneza i stratygrafia
1,6 ~~~		0,5		nN	Nasyp niebudowlany (humus + fragm. asfaltu), czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,4	1	Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
		1,1	2	Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim, brązowa, wilgotna, plastyczna	II b	0,30	^g Qp

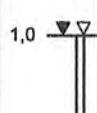
OTWÓR Nr 18
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 125,3 m npm

1,8 ~~~		0,6		nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + kamienie), czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,3	1	Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
	1,5	1,1	2	Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II b	0,30	^g Qp

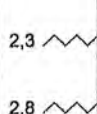
OTWÓR Nr 19
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 125,4 m npm

0,9 ~~~		0,5		nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + kamienie), czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,4	1	Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, poniżej 0,9 m nawodniony, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
		0,9				I c	0,60	
		1,2	3	Gp	Gлина piaszczysta, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II b	0,30	^g Qp

TEMAT: KOSÓW, gm Lesznówola – kanalizacja sanitarna
Dozór geologiczny: mgr B. Stępień
Wiercenie opracował: mgr K. Piel
OTWÓR Nr 20
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 124,7 m npm

Observacje wody	Głębokość próby gruntu	Miaższość	m ppt	Profil litologiczny	Opis gruntu	Nr warstwy geotechnicznej	I_L / I_D	Geneza i stratygrafia
	2,5	0,6	1	nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + kamienie), czarny, wilgotny, luźny			Qh
		0,4		Ps	Piasek średni, brązowy, wilgotny, poniżej 1,0 m nawodniony, średnio zagęszczony	I a	0,50	^{fg} Qp
		0,6				I c	0,60	
		1,4	2	Gp	Gлина piaszczysta, brązowa, wilgotna, plastyczna	II b	0,30	^g Qp
			3					

OTWÓR Nr 21
Data wiercenia: 5.04.2017
Rzędna: 124,1 m npm

		1,2	1	nN	Nasyp niebudowlany (humus + piasek drobny + kamienie), czarny, wilgotny, luźny			Qh
				Gp//Ps	Gлина piaszczysta przewarstwiana piaskiem średnim, brązowo-szara, wilgotna, plastyczna	II b	0,30	^g Qp
		1,8	2					
			3					

[illegible]

ZAŁĄCZNIK NR 7

PROJEKT GEOTECHNICZNY

Temat: KOSÓW, gm. Lesznowola – kanalizacja sanitarna

Geolog uprawniony


mgr Krzysztof Piela
upr. 070949

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Pod warunkiem zgodnego wykonywania robót ziemnych i fundamentowych z projektem budowlanym oraz zaleceniami dokumentacji badań podłoża gruntowego, nie przewiduje się wystąpienia zmian właściwości gruntów w czasie. Oddziaływanie obiektu na górotwór pozostanie bez wpływu na pozostałe elementy środowiska naturalnego. Zasięg przestrzenny naprężeń dodatkowych wywołanych obciążeniem gruntów przez budowle nie spowoduje szkodliwych - niebezpiecznych odkształceń.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne gruntów dla poszczególnych warstw podano w załączniku nr 3 (legenda do przekrojów) oraz na przekrojach geotechnicznych (parametry wiodące) zamieszczonych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy PN-EN 1997-1:2008.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy PN-EN 1997-1:2008.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływania od gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zgodnie z projektem technicznym oraz zaleceniami zamieszczonych w opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model podłoża gruntowego przy obliczaniu oporu granicznego podłoża należy przyjąć wg normy PN-EN 1997-1:2008.

6. Obliczanie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz stateczności obiektu

Obliczenia nośności i osiadania projektowanego budynku należy wykonać zgodnie z załącznikiem F do normy PN-EN 1997-1:2008.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane niezbędne do prawidłowego zaprojektowania fundamentów podano w załącznikach nr 2 – 6 opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego.

8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy usunąć z podłoża ewentualne elementy uniemożliwiające wykonanie posadowienia obiektu, jak stare fundamenty, sieci kanalizacyjne oraz inne stare instalacje podziemne. Wszelkie pozostawione instalacje, które mogłyby zostać uszkodzone w toku prowadzonych prac ziemnych, należy oznaczyć. Wejście na teren budowy wymaga wcześniejszego rozwiązania problemu dojazdu maszyn ciężkich i samochodów. Przygotowanie podłoża musi zostać uzgodnione przed przystąpieniem do prac ziemnych, a poprawność wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika budowy.

Konstrukcja obiektu:

- **kanały grawitacyjne** (PVC200, PVC315) o łącznej długości – ok. 2 200,0 m ze studniami rewizyjnymi betonowymi $\phi 1200$ mm oraz studniami inspekcyjnymi plastikowymi $\phi 425$ mm. Kanały ułożone będą w gruncie na głębokości 1,5 m + 4,2 m.
- **rurociągi tłoczne** (PE90) o łącznej długości ok. 1 300,0 m, umieszczone w gruncie na średniej głębokości 1,5 m ze studniami rewizyjnymi $\phi 1200$ mm w odległościach nie przekraczających 150 m.
- **przyłącza kanalizacyjne** (PVC160) – ok. 15 szt. o łącznej długości ok. 400,0 m, Na przyłączanych posesjach zakończone studzienkami małogabarytowymi z tworzywa sztucznego o średnicy 425 mm, ułożone w gruncie na głębokości 1,2 m + 2,7 m.
- **sieciowe przepompownie ścieków** (PS-1 i PS-2) – 2 szt. Zbiorniki przepompowni ścieków – studnie polimerobetonowe lub betonowe o średnicy wew. 1,5 m i głębokości 5,0 m + 5,7 m. W niekorzystnych warunkach gruntowo-wodnych może zajść konieczność zabezpieczenia zbiorników przepompowni przed wyporem (dociążenia).

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz PN-EN 1610. Roboty ziemne w pasach dróg publicznych dodatkowo należy prowadzić zgodnie z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania” oraz Rozporządzeniem Ministra Trans-

portu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” (nr 43 poz.430).

Roboty ziemne projektuje się wykonywać mechanicznie. Wykopy ręczne należy prowadzić w miejscach gdzie projektowane przewody krzyżują się z istniejącym uzbrojeniem lub się do niego zbliżają.

Rury układać należy na wcześniej przygotowanym podłożu. Wykopy zasypywać równomiernie z równoczesnym wyrównaniem, co jednocześnie przygotowuje wykop do pierwszego zagęszczenia. Obsypkę materiałem sypkim wykonywać warstwami. Pierwsza warstwa obsypki nie powinna przekroczyć połowy średnicy rury. Prawidłowe zagęszczenie rozpoczyna się od ubijania nogami piasku wzdłuż przewodu, po czym następuje zagęszczenie maszynowe z boku.

Projektuje się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi. Wykonawca powinien dostosować typ szalowania do lokalnych warunków gruntowych z uwzględnieniem własnych możliwości technicznych.

W jednolitym względnie miękkim drobno uziarnionym gruncie rurociągi można układać bezpośrednio na ukształtowanym i wyrównanym dnie wykopu pod warunkiem zapewnienia podparcia rury na całej długości trzonu rury.

W przypadku, gdy grunt rodzimy jest nieodpowiedni (np. gliniasty, kamienisty) należy wykonać podsypkę piaskową grubości:

- 10 cm w normalnych warunkach gruntowych,
- 15 cm w gruntach skalistych i twardych.

Do zasypki można użyć grunt rodzimy o ile spełnia następujące wymagania:

- możliwe jest jego zagęszczenie do wymaganego wskaźnika
 - w terenach nieutwardzonych min. 95% wg Proctora
 - w terenach pod drogami i ich poboczami min. 100% wg Proctora
- nie zawiera materiałów mogących uszkodzić przewód (np. cząstki o wymiarach powyżej dopuszczalnych, korzeni drzew, śmieci, grunty zbrylone).

Zaleca się, aby zasypka wstępna bezpośrednio nad przewodem była zagęszczona ręcznie. Mechaniczne zagęszczanie zasypki głównej można rozpocząć wtedy, gdy grubość jej warstwy nad wierzchem przewodu osiągnie, co najmniej 300 mm. Całkowita grubość warstwy bezpośrednio nad przewodem przed przystąpieniem do zagęszczenia zależy od rodzaju zastosowanego sprzętu.

Prace ziemne i wykopy fundamentowe zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym. Nie należy dopuszczać do stagnowania wód gruntowych i opadowych w wykopach wykonanych w gruntach spoistych warstw IIa - IIId, gdyż doprowadzi to do ich uplastycznienia, pęcznienia, rozmakania, co w efekcie wywoła zmniejszenie ich nośności. Wody te można odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu.

W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury.

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

Podczas wykonywania wierceń (4–5.04.2017) stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego i lokalnie pod napięciem hydrostatycznym na głębokości 0,7 – 2,4 m. Przy posadowieniu przewodu rurowego poniżej zwierciadła wody gruntowej przed przystąpieniem do wykonywania wykopów fundamentowych konieczne jest jego obniżenie w sposób gwarantujący zachowanie naturalnej struktury piasków przy zastosowaniu igłofiltrów lub studni depresyjnych. Niedopuszczalne jest odpompowywanie wody gruntowej z piasków bezpośrednio z wykopu, gdyż doprowadzi to do zniszczenia naturalnej struktury gruntu i utraty jego nośności.

Konstrukcje betonowe należy zabezpieczyć przed szkodliwym oddziaływaniem wód gruntowych.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w trakcie użytkowania obiektu budowlanego.

Monitoring obiektu budowlanego po jego wybudowaniu powinien podlegać na okresowych pomiarach geodezyjnych oraz obserwacji wizualnej zarówno obiektu jak i jego najbliższego otoczenia.