Zamierzenie budowlane:	**PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI, AL.SIKORSKIEGO I UL.GEN. B. DUCHA W LUBLINIE**
Obiekt budowlany:	**SKRZYŻOWANIE ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI, AL.SIKORSKIEGO I UL. GEN. B. DUCHA W LUBLINIE**
Adres obiektu:	Województwo: lubelskie Gmina: Lublin
Rodzaj projektu:	**PROJEKT WYKONAWCZY**
Branża	**SANITARNA**
Tom	**VII. PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ i SANITARNEJ** **VII.1a. Przebudowa kanalizacji deszczowej i sanitarnej**
Spis zawartości:	Strona 3 i 4
Inwestor:	**Prezydent Miasta Lublin** **Plac Króla Władysława Łokietka 1; 20-109 Lublin**
Zamawiający:	**Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie** ul. Krochmalna 13j 20-401 Lublin
Umowa nr:	**86/ZDM/12** z dnia 27.04.2012r.

Funkcja:	Tytuł, Imię, Nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Data:	Podpis:
Projektant:	mgr inż. . Zofia Rogowska	Instalacyjno-inżynier -	41/1993	09.2015	
Sprawdzający:	mgr inż. . Andrzej Borowski	Instalacyjno-inżynier -	SLK/0745/P00S/05	09.2015	

Egz. Nr

Wrzesień 2015r

Sweco Polska Sp. z o.o.

BIURO GŁÓWNE
ul. Mogilska 25
PL-31-542 Kraków, Poland
Sekr. +48 12 411 21 02
Fax +48 12 411 12 65
www.sweco.pl

BIURO KATOWICE
ul. Staromiejska 6
PL-40-013 Katowice, Poland
Sekr. +48 32 253 78 35
Fax +48 32 253 98 70

Nr KRS: 0000056155
Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia
Kapital zakladowy 416.020,00 zl.
Regon: 350511784
NIP: 676-005-66-30
www.swecogroup.com

SPIS ZAWARTOŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA 4

1 ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE 4

1.1 Przedmiot opracowania 4

1.2 Podstawa opracowania 4

1.3 Lokalizacja i zakres zadania inwestycyjnego 4

1.4 Cel opracowania 5

1.5 Wykaz materiałów wyjściowych i archiwalnych 5

2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO 6

2.1 Ks1 – ul. Władysława Sikorskiego 6

2.2 Ks2 - Al. Solidarności – ul. Gen.B.Ducha 6

2.3 Ks3 – ul.Gen.B.Ducha 6

2.4 Kd kanał D - ul.Gen.B.Ducha 6

3 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE 6

4 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH 7

4.1 Ukształtowanie trasy drogowej 7
4.2 Przebudowywana kanalizacja 9
4.3 Elementy kanalizacji sanitarnej 10
4.4 Elementy kanalizacji deszczowej 13
4.5 Montaż rur 14
4.6 Próba szczelności. 15
4.7 Demontaż kanalizacji 15
4.8 Oznakowanie trasy kanalizacji 15
4.9 Roboty ziemne 16
4.10 Obliczenia wytrzymałościowe. 17
4.11 Wykonywanie komór i studni na istniejących sieciach 17

5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA 18

6 WYKAZ STUDZIENEK 19

7 CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA 21

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.	Orientacja	skala 1:20000	65
2.	Legenda	skala ---------	66
3.	Sytuacja	skala 1: 500	67
4.	Profil Ks1-Ks3	skala 1:100/500	68
5.	Profil kanału D	skala 1:100/500	69
6.	Studnia Ks 1.1 - 1.4	skala 1:25	70
7.	Komora Ks 2.1;	skala 1:50	71
7.1	Komora Ks 2.5	skala 1:50	71
7.2	Komora Ks 2.5.1	skala 1:50	71
7.3	Komora Ks 2.3; 2.6; 2.7	skala 1:50	71
8.	Studnia Ks 2.4	skala 1: 25	72
9.	Studnia Ks.2.2; 3,1; 3.4;3.6;3.7	skala1: 25	73
10.	Studnia Ks3.2; 3.3; 3.5; 3.8	skala 1: 25	74
11.	Studnia D1-D6	skala 1: 25	75
12.	Posadowienie kanalizacji	skala 1: 50	76
13.	Istniejące uzbrojenie	skala 1: 50	77

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1 . ZAMIERZENIE INWESTYCYJNE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Budowlany Przebudowa kanalizacji deszczowej i sanitarnej w ramach przebudowy skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego, i Gen. B. Ducha w Lublinie wraz z przebudową ul. Północnej.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr 86/ZDM/12 z dnia 27.04.2012r. zawarta pomiędzy Zarządem Dróg i Mostów w Lublinie, 20-401 Lublin, ul. Krochmalna 13j, a SWECO Infraprojekt Sp. z o.o., 31-542 Kraków, ul. Mogilska 25.

1.3 Lokalizacja i zakres zadania inwestycyjnego

Przedmiotowe skrzyżowanie przewidziane do przebudowy, zlokalizowane jest w rejonie dzielnicy Czechów w pobliżu dawnego poligonu wojskowego, stanowiącego obecnie tereny zielone – tereny te zlokalizowane są po północnej stronie al. Solidarności. Po południowej stronie al. Solidarności znajduje się rzeka Czechówka, ogródki działkowe im Puławskiego, osiedle Sławinek oraz obiekty gastronomiczne McDonald. Rejon skrzyżowania to;

Zakres projektowanej przebudowy przedmiotowego skrzyżowania obejmuje :

- przebudowę al.Solidarności od km 144+640, stanowiącej fragment istniejącej drogi DK 12 i DK17 projektowanej wg opracowania „Budowa drogi dojazdowej do węzła drogowego „Dąbrowica" obwodnicy miasta Lublin w ciągu dróg ekspresowych S12,S17 i S19", wykonanego przez Biuro Projektowe Mosty Katowice do km145+530, gdzie następuje dowiązanie do istniejącej al. Solidarności, długość 890m.
- przebudowę al. Sikorskiego stanowiącej fragment istniejącej drogi DK 19 na odcinku 170m,

- przebudowę ul. Gen. B. Ducha stanowiącej drogę wylotową z miasta Lublin od skrzyżowania z al. Solidarności do przebudowy ul. Poligonowej wg. PROLAB z Lublina, L=416.20m
- przebudowę ul. Północnej od ul. Gen. B. Ducha, stanowiącej dojazd do jednorodzinnego osiedla mieszkaniowego Czechów Górny, na zachód od terenów Górek Czechowskich,
- przebudowę drogi dojazdowej (ul. Gen. B. Ducha) na odc. D1 L=80m i odc. D2 L= 91m,
- budowę chodnika od ul. Gen. B. Ducha do skrzyżowania ulic: Poligonowej i Willowej.

1.4 Cel opracowania

Celem opracowania jest uzyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych umożliwiających realizację przebudowy skrzyżowania wraz z elementami towarzyszącymi niezbędnymi do jego funkcjonowania. Dla przedmiotowej inwestycji złożony zostanie wniosek o zezwolenie na realizację inwestycji drogowej - ZRID zgodnie z ustawą z dnia 30.10.2008 Dz. U. Nr 193 poz.1194. Przebudowa kanalizacji deszczowej i sanitarnej, której użytkownikami są Wodociągi i Kanalizacja w Lublinie projektowana jest w pasie drogowym. Podział działek z uwagi na drogę nastąpi zgodnie z decyzją ZRID, także dla sieci kanalizacyjnej, która jest integralną częścią tej inwestycji .

1.5 Wykaz materiałów wyjściowych i archiwalnych

- Plan Zagospodarowania Przestrzennego,
- Dokumentacja przebudowy odcinka al. Solidarności opracowana przez Mosty Katowice z siedzibą w Katowicach, ul. Rolna 12 w 2009 roku,
- Dokumentacja przebudowy ul. Poligonowej opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektów – Badawcze PROLAB z siedzibą w Lublinie, ul. Lipowa 12/4,
- Koncepcja budowy ścieżki rowerowej od km 0+000,00 do km 6+663,67 opracowana przez Ośrodek usług techniczno-ekonomicznych SITK w Lublinie, ul. M.C. Skłodowskiej 3,
- Koncepcja rozwoju komunikacji rowerowej w mieście Lublin – załącznik do uchwały nr 260/XV/2011 Rady Miasta Lublin z dnia 24.11.2011r.,
- Standardy techniczne dla infrastruktury rowerowej Miasta Lublin, Zarządzenie nr 415/2010 Prezydenta Miasta Lublin z dnia 10.06.2010r.,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430 z dnia 14 maja 1999 r),
- Rozporządzenie nr 735 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000 r.),
- mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych,
- zatwierdzona dokumentacja geologiczno – inżynierska,
- zatwierdzona przez ZDiM koncepcja przebudowy skrzyżowania,
- warunki techniczne przebudowy sieci infrastruktury technicznej wydane przez użytkowników sieci.

2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Opis istniejącej kanalizacji sanitarnej i deszczowej przewidzianej do przebudowy

W związku z budową skrzyżowania konieczne będzie przełożenie i zabezpieczenie kanalizacji sanitarnej tj ø300, 400, 500, 600 i 1000 oraz kanalizacji deszczowej DN600 należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie na następujących odcinkach:

2.1 Ks1 – ul. Władysława Sikorskiego

W ul. Władysława Sikorskiego przebiega kanalizacja sanitarna KsD500 z rur żelbetowych WIPRO kolidująca z przebudowywaną drogą.

2.2 Ks2 - Al. Solidarności – ul. Gen.B.Ducha

Wzdłuż al. Solidarności przebiega kanał sanitarny KsD1000 z rur zelbetowych WIPRO do którego podłączona jest kanalizacja sanitarna Ks400, poprzez przeznaczony do likwidacji kanał Ks400 z rur żelbetowych WIPRO. Z uwagi na usytuowanie komory w pasie jezdnym, kanał D1000 został na odcinku Ks1-Ks2 przebudowany. Po drugiej stronie ronda przebiega kanalizacja sanitarna Ks600, będąca w kolizji z projektowaną ścianą oporową wiaduktu w ciągu ul Solidarności. Podłączona ona jest w komorze kolidującej ze ścieżką rowerową.

2.3 Ks3 – ul.Gen.B.Ducha

W kolizji z rozbudową ulic gen .B .Ducha na wysokości budynków 24-26 pozostaje kanalizacja sanitarna Ks300/Ks400 z kamionki i rur Dn400 GRP przeznaczona na tym odcinku do przebudowy.

2.4 Kd kanał D - ul.Gen.B.Ducha

Przez ul. Gen.B.Ducha przebiega istniejąca kanalizacja deszczowa wykonana z rur PEHD DN 500/600 odprowadzająca wody do kolektora deszczowego Dn2000, przebiegającego w pobliżu projektowanego ronda przy ul Północnej.

3 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Warunki gruntowe: W ciągu al.Solidarności, na prawie całej długości trasy stwierdzono występowanie, pod lokalnie cienką warstwą nasypów niebudowlanych (warstwy geotechniczne I) gruntów spoistych warstw III. Niżej nawiercono osady rzeczne i rzeczno – zastoiskowe, wykształcone jako nienośne grunty warstwy II i IIIa, a pod nimi zalegające nieciągłą warstwą piaski drobne i średnie nawodnione. Utwory te podścielone są zwietrzelinami gliniastymi skał marglistych. Od głębokości ca 15 – 18m ppt (lokalnie w północnej części przy krawędzi doliny płycej) zalegają skały miękkie – margle, opoki i gezy (warstwa geotechniczna VI). Poza doliną Czechówki – w rejonie ulicy Gen. B. Ducha i ulicy Północnej warunki gruntowe są proste – w podłożu nie stwierdzono występowania nienośnych gruntów warstwy II (namułów i torfów).

Warunki hydrogeologiczne – woda gruntowa strefy saturacji o zwierciadle naporowym została stwierdzona w utworach piaszczystych na całej długości trasy al. Solidarności na zmiennej głębokości od 5,0 – 5,3m ppt do 10 – 12m ppt. Zwierciadło stabilizuje się na głębokości ca 4,5 – 5,8m ppt (rzędne 175,0 – 176,1m npm). Ponadto występować może grawitacyjna woda wsiąkowa w postaci sączeń i wypływów w obrębie gruntów spoistychi mad na zmiennej głębokości już od ca 1,5 – 2m ppt (lokalnie w dolinie Czechówki przy powierzchni) w okresach wzmożonych opadów lub wiosennych roztopów. Ponieważ prace polowe wykonywane były zimą, w okresie bezopadowym, sączenia stwierdzono jedynie w niewielu odwierconych otworach. Pojawiające się tam wody są alimentowane wodami opadowymi i roztopowymi, przesączającymi się w podłoże oraz spływającymi z terenów wyżej położonych. Ich cechą charakterystyczną jest pojawianie się na zmiennych głębokościach i w zmiennych ilościach. Z obecnością tych wód należy się liczyć praktycznie w ciągu całego roku, przy czym w okresach wzmożonych opadów lub roztopów wystąpią płytko i w bardzo dużej ilości, a w okresach suchych mogą zanikać.

Woda gruntowa zgodnie z wymaganiami normy EN 206-1:2000 jest nieagresywna, natomiast wg PN-80/B-01800 pobrane próby wody wykazują brak agresywności względem betonu i stali.

Dla omawianego opracowania została wykonana przez firmę BGG Geoservice Kraków dokumentacja geologiczno-inżynierska. Warstwy podłoża gruntowego w rejonie projektowanej przebudowy sieci rozpoznano za pomocą następujących otworów badawczych o głębokości 3,0 - 16 m:

Nr 22bis-km 0+154, 26, 27, 32-km0+387, 36, 37-km145+059, 43-km145+154, 45-km145+154, 65 - km 0+289, 66-km 0+356,

4 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

W celu uniknięcia kolizji istniejących sieci z projektowaną inwestycją zaprojektowano ich przebudowę, dostosowaną do ukształtowania terenu, do rzędnych projektowanych ulic, chodników, ścieżek rowerowych, rowów, przepustów a także innych sieci.

Przed wykonaniem nowego odcinka rurociągu należy:

- ustalić w terenie trasę istniejącej sieci
- wytyczyć trasę projektowanego odcinka ,
- ustalić miejsca skrzyżowań projektowanego odcinka z pozostałym uzbrojeniem
- ustalić miejsca włączenia projektowanego odcinka do istniejącej sieci,

4.1 Ukształtowanie trasy drogowej

Projektowana przebudowa skrzyżowania al.Solidarności z bezkolizyjnym przejazdem pod estakadą, perzebudowa al.Sikorskiego, ul.Gen.B.Ducha, ul.Północnej i drogi dojazdowej do obsługi zabudowy jednorodzinnej nawiązuje się do istniejącego układu drogowego oraz przebudowy al.Solidarności opracowanej przez Mosty Katowice z siedzibą w Katowicach, ul. Rolna 12 i przebudowy ul.Poligonowej opracowanej przez Przedsiębiorstwo Projektów – Badawcze PROLAB z siedzibą w Lublinie, ul. Lipowa. Ul.Gen.B.Ducha jest projektowana po nowym śladzie, równoległym do stanu istniejącego, z ingerencją w tereny G.Czechowskich.

Projektuje się :

- **Al. Solidarności - dwujezdniowa**

– klasa techniczna drogi GP
– prędkość projektowa i dopuszczalna 70 km/h
– kategoria ruchu KR 5,
– pas ruchu o szer. 3.50 m,
– ilość jezdni 2 jezdnie na estakadzie + 2 jezdnie na poziomie terenu,
– szerokość pasa dzielącego 3.50 – 10.31,
– spadek poprzeczny jezdni jednostronny 2%.

- **Al. Sikorskiego - dwujezdniowa**

– klasa techniczna drogi GP
– prędkość projektowa i dopuszczalna 50/60km/h
– kategoria ruchu KR 5 **Konstrukcje nawierzchni 47cm**
– pas ruchu o szer. 3.50 m
– ilość pasów ruchu 2 jezdnie x 2, od 3 do 4 na wlotach skrzyżowania
– szerokość pasa dzielącego 2.00 – 5.93 m
– spadek poprzeczny jezdni jednostronny 2%,

- **Ul. Gen. B. Ducha - dwujezdniowa**

– klasa techniczna drogi G
– prędkość projektowa i dopuszczalna 50/60km/h
– dopuszczalny nacisk osi 115 KN/oś
– kategoria ruchu KR 5 **Konstrukcje nawierzchni 47cm**
– ilość pasów ruchu 2 jezdnie x 2 od 2 do 4 na wlotach skrzyżowania
– pas ruchu o szer. 3.50 m
– spadek poprzeczny jezdni jednostronny 2%

- **Ul. Północna**

– klasa techniczna drogi D
– prędkość projektowa i dopuszczalna 30/60km/h
– dopuszczalny nacisk osi 100 KN/oś
– kategoria ruchu KR3 **Konstrukcje nawierzchni 38cm**
– ilość pasów ruchu 1 jezdnia x 2
– spadek poprzeczny jezdni daszkowy 2%

4.2 Przebudowywana kanalizacja

W kolizji z projektowanym skrzyżowaniem występują następujące odcinki kanalizacji sanitarnej :

Ks1 – ul. Władysława Sikorskiego

Wzdłuż ul. Władysława Sikorskiego projektuje się przebudowę kanalizacji sanitarnej Ks D500 z rur kamionkowych glazurowanych kielichowych łączonych na uszczelkę o wytrzymałości 80kN/m. Będzie ona kontynuacją przebiegającej w ul. Sikorskiego kanalizacji przez włączenie w studzience Ks1.4, z wyprowadzeniem jej poza drogę i z podłączeniem z drugiej strony w studzience Ks1.1. Niepotrzebny pozostały po przebudowie odcinek kanalizacji z rur żelbetowych WIPRO DN500 l=70m wypełnić samo zagęszczającą mieszanką betonu. (otwór geologiczny 22)

Ks2 - Al. Solidarności – ul. Gen.B.Ducha

Na skrzyżowaniu al. Solidarności i ul. Gen. B. Ducha przebiega kanał sanitarny KsD1000z rur żelbetowych WIPRO, który z uwagi na kolidujące z jezdnią przebudowano rurami z kamionki, sytuując komory prefabrykowane K2.5 i Ks2.5.1 w pasie zieleni. Do studni Ks2.5.1 podłączono przebudowaną kanalizację Ks D400 z rur kamionkowych kielichowych, ze studzienkami Dn1200 odbierającą ścieki z osiedla domków jednorodzinnych. Pozostałą po przebudowie w pasie drogi studnię oraz nieczynne odcinki Ks400 z rur betonowych WIPRO o długości 40m należy zdemontować lub wypełnić samozagęszczająca mieszanką z betonu. Kanalizację kamionkową DN1000 należy posadowić na ławie betonowej grubości 35cm z betonu C20/C35 na 20cm chudym betonie C8/C10.

Po drugiej stronie ronda przebiega kanalizacja sanitarna Ks600, będąca w kolizji z projektowaną estakadą w ciągu al. Solidarności. Po przebudowie zostanie ona podłączona w nowoprojektowanej komorze Ks 2.1 zaprojektowanej na kanale 1000, oraz w studzience Ks2.4 na kanalizacji Ks600 przed istniejącą komorą syfonową. W istniejącej komorze syfonowej betonowa kanalizacja sanitarna DN600 rozdziela się na 3 nitki 3xDN200, które przechodzą pod dnem Czechówki . (otwór geologiczny 27,37, 43,45)

Ks3 – ul.Gen.B.Ducha

Kolidującą z rozbudowywaną ulicą gen.B. Ducha na wysokości budynków 24-26 kanalizację sanitarną Ks300 połączono z kanalizacją Ks400 z rur kamionkowych kielichowych glazurowanych łączonych na uszczelkę S o wytrzymałości 80 kN/m2 i przełączono ją do istniejącego kolektora sanitarnego DN400 biegnącego w pobliżu projektowanego ronda na ulicy Północnej. Niepotrzebny pozostały po przebudowie odcinek kanalizacji DN400 l=40m wypełnić samozagęszczająca mieszanka betonu. (otwór 65, 66)

<u>Przebudowane odcinki kanalizacji deszczowej:</u>

Kd kanał D - ul.Gen.B.Ducha

Kanalizację deszczową z rur PEHD DN 500/600 odprowadzającą wody do kolektora deszczowego Dn2000 w ul. Gen.B.Ducha przebudowano kanałem z rur GRP SN 10000N/m2 DN600 (616/588x14). Niepotrzebny pozostały po przebudowie odcinek kanalizacji DN500 l=90m wypełnić samozagęszczająca mieszanka betonu. (otwór 32)

4.3 Elementy kanalizacji sanitarnej

– **Kanały grawitacyjne**

Kanały zaprojektowano z rur kamionkowych, kielichowych, glazurowanych systemu C klasy 160 łączonych na uszczelkę S o średnicy Dn 300, 400, 500, 600, 1000 . Pierścień uszczelki powinien być wykonany z materiałów odpornych na działanie ścieków sanitarnych i tłuszczów. Na połączeniach ze studniami i komorami stosować przejścia szczelne.

	Średnica	Sys. połaczeń	Wytrzym.	Uszczelka	Szer.wykopu	Posadowienie	Kąt posad	Klasa
	mm	m	kN/m		m	zagęszczenie		mm
1	Dn300	c	48	S	1.30	Piasek 95%	90	160
2	Dn400	c	64	S	1.40	Piasek 95%	90	160
3	Dn500	c	80	S	1.50	Piasek 95%	90	160
4	Dn600	c	96	S	1.60	Piasek 95%	90	160
5	Dn1000	c	120	PU	2.20	Ława betonowa	90	120

Z uwagi na zastosowanie rur o klasie ponadnormatywnej, o zwiększonej wytrzymałości zrezygnowano z rur ochronnych . Zastosowano rury KeraPro:

Dn 500 - klasa ponadnormatywna

Dn 600 - klasa ponadnormatywna

Dn1000 - klasa ponadnormatywna

– **Studnie kanalizacyjne**

Zastosowano studnie kanalizacyjne z prefabrykowanych elementów żelbetowych z kręgów 1200mm, 1400 z betonu j.n. zgodnie z PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002;

- klasy nie mniejszej niż C35/45 (B45)
- wykonany z cementu odpornego na siarczany
- o maksymalnym stosunku w/c: 0,45
- o minimalnej zawartości cementu: 340 kg/m
- o minimalnej zawartości powietrza: 4,0%
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8
- o maksymalnej zawartości chlorków odniesionej do masy cementu: 0,40%
- korozja spowodowana karbonatyzacją: XC4
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmrażania: XF4
- agresja chemiczna gruntu i wody gruntowej: XA2
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- odporność na korozję spowodowaną chlorkami - klasa XD3,

Studzienki składają się z kręgów pośrednich o średnicy1200-1400mm i wysokości 500mm -1000mm, zwężki redukcyjnej i płyty pokrywowej żelbetowej z włazem żeliwnym z zatrzaskiem klasy D-400 o średnicy 600mm z herbem miasta Lublin, zabezpieczone przed kradzieżą.

- **Elementy betonowe lub żelbetowe prefabrykowane:**
- studzienka zakończona zwężką,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze,
- dennica jednorodna prefabrykowana z prefabrykowana kinetą z betonu C35/B45 i z przejściem szczelnym dostosowanym do materiału budowanego rurociągu,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki,
- kręgi z zamontowanymi stopniami złazowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie PE,
- grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm,
- pierścienie regulacyjne pod włazy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C 35/45.
- pręty żebrowane ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa
- studnia powinna być szczelna - w zależności od panujących warunków gruntowo-wodnych należy zaprojektować odpowiednią zewnętrzną izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną, przewidzieć zastosowanie uszczelnień przerw roboczych/technologicznych oraz przejść rurociągów przez ściany,
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, licząc od powierzchni włazu,

Pod włazy zastosowano żelbetowe pierścienie regulacyjne z betonu C35/45, w kręgi wmontowano żeliwne stopnie złazowe. Prefabrykowane elementy studzienek żelbetowych łączone są za pomocą uszczelek odpornych na kwasy i tłuszcze i smarów poślizgowych, przejścia przez ściany wykonać jako szczelne. Dla studni usytuowanych poza korpusem drogowym i w terenie zielonym – zastosować właz typ B125. Rzędna włazu studni kanalizacyjnej w terenie zielonym powinna być 8cm ponad rzędną terenu. Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0m. Do ich montażu używać smarów poślizgowych. Pierścienie dystansowe (do regulacji wysokości osadzenia włazu) łączyć przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm. Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne typu GE dla rur kamionkowych, dla rur żelbetowych WIPRO, zastosować krućce połączeniowe z żelbetu, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltracje ścieków. W ścianach studzienek wykonać króćce połączeniowe dostudzienne dopływ-GZ i odpływ-GA do połączenia z kanałami wykonanymi z kamionki.

Czynności przy zmianie wylotu i kinety na istniejącej studni

Odkopanie studni, zakorkowanie dolotów (odcięcie dopływu ścieków)
Wypompowanie ścieków, osuszenie kinety i rozkucie kinety
Przy pomoc wiertnicy na budowie wywiercenie otworu pod wejście kanału
Wklejenie przejścia szczelnego, wyprofilowanie kinety z zabetonowaniem likwidowanego kanału
Podłączenie nowego kanału.

Komory

Na kanale Dn1000 projektuje się 3 komory żelbetowe prefabrykowane zbrojone prętami ze stali o granicy plastyczności 500MPa o wymiarach 2.5x2.5m2. Komory należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie na ustabilizowanym podłożu. Przejścia kanałów przez ściany komór wykonać jako szczelne.

W skład komory wchodzi

- część denna - jednorodna, prefabrykowana,
- prefabrykowana pokrywa z dwoma zatrzaskowymi włazami
- żelbetowe pierścienie regulacyjne pod włazy z betonu C35/45,
- stopnie włazowe żeliwne w otulinie z PE min 40mm oraz rząpie.
- kręgi i zwężki łączyć za pomocą uszczelek odpornych na kwasy i tłuszcze

Włazy należy stosować:

- włazy zatrzaskowe z herbem miasta Lublina
- włazy bez osadników zanieczyszczeń,
- włazy o odpowiedniej klasie wytrzymałości, w pasach drogowych min. D400,
- włazy okrągłe o prześwicie 600 mm,
- włazy zabezpieczone antykorozyjnie,
- wyposażone we wkładkę amortyzacyjną trwale zamocowaną w pokrywie lub korpusie,
- pokrywa bez wentylacji,
- pokrywa wg wzoru wskazanego przez MPWiK,
- korpus wysokość min. 115 mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza min. 700 mm,
- min. waga włazu wykonanego z żeliwa szarego - 105 kg,
- min. waga włazu wykonanego z żeliwa sferoidalnego - 90 kg,
- min. waga włazu mieszanego (korpus z żeliwa szarego, pokrywa z żeliwa sferoidalnego) - 95 kg, w tym waga pokrywy min. 52 kg,
- włazy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

Przejścia rur przez ściany komór należy wykonać jako szczelne, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej. Do wykonania komory zastosować beton:

- wibroprasowany B45-C35/45, wodoszczelny W8, mrozoodporny F150,
- o współczynniku woda-cemet w/c<0,45, małonasiąkliwy n<5%,
- z zastosowaniem cementu siarczano odpornego , o zawartości cementu 340kg/m3
- o zawartości powietrza 4%, o zawartości chlorków w betonie max 0,4%,.
- o wysokiej odporności na zamrażanie klasy XF4, agresji chemicznej gruntu XA2
- o wysokiej odporności na korozje klasy XD3,o karbonatyzacji XC4
- zbrojonego stalą o granicy plastyczności 500MPa.
- nasiąkliwość max 5% wagowych

Warstwę wyrównawczą, płytę betonową pod dno wykonać „na mokro” z betonu B10 na 20 cm zagęszczonej podsypce piaskowej. Podsypkę piaskową stabilizować cementem (50 kg cementu 1m^3 piasku). Komory i studnie powinny spełniać wymagania stawiane obiektom poddawanym obciążeniu dynamicznemu oraz istniejącej deformacji terenu.

4.4 Elementy kanalizacji deszczowej

Kanały

Kanały grawitacyjne zaprojektowano z rur z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym GRP PN10 o sztywności obwodowej SN10 w zakresie średnic Dn 500 /600. Zastosowano połączenia bezkielichowe ze zintegrowana uszczelką i manszetą ze stali nierdzewnej .

Studzienki z kręgów betonowych

Na załamaniach tras kanału i na połączeniach kanałów projektuje się zabudowę studni kanalizacyjnych z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, z kręgów DN1200, DN1400 wg PN-B-10729 oraz PN-EN 1610 z betonu:

- klasy nie mniejszej niż C35/45 (B45)
- wykonany z cementu odpornego na siarczany
- o maksymalnym stosunku w/c: 0,45
- o minimalnej zawartości cementu: 340 kg/m
- o minimalnej zawartości powietrza: 4,0%
- wodoszczelny o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8
- o maksymalnej zawartości chlorków odniesionej do masy cementu: 0,40%
- korozja spowodowana karbonatyzacją: XC4
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmrażania: XF4
- agresja chemiczna gruntu i wody gruntowej: XA2
- nasiąkliwość max 5% wagowych,
- odporność na korozję spowodowaną chlorkami - klasa XD3,

Do przykrycia studzienek podlegających obciążeniom drogowym stosować płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe z pierścieniami odciążającymi. Dla studni usytuowanych w jezdni i poboczu zastosować włazy z zamknięciem ryglowym , zabezpieczone przed kradzieżą typu D400 wg PN-EN 124. Rzędna włazu studni kanalizacyjnej w terenie zielonym powinna być 8cm ponad rzędną terenu. Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0m. Do ich montażu używać smarów poślizgowych. Pierścienie dystansowe (do regulacji wysokości osadzenia włazu) łączyć przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm. Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltracje ścieków. W ścianach studzienek powinny być fabrycznie wykonane króćce połączeniowe GRP łącznik typ A do połączenia z kanałami z żywicy poliestrowej lub z istniejącymi rurami PEHD.

Elementy studzienki:

W skład studzienki wchodzą :

- studzienka zakończona zwężką,
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze,
- dennica jednorodna prefabrykowana z prefabrykowana kinetą z betonu C35/45 i z przejściem szczelnym dostosowanym do materiału budowanego rurociągu,

- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki, przejście szczelne
- kręgi z zamontowanymi stopniami złazowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie PE,
- grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm,
- pierścienie regulacyjne pod włazy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C 35/45.
- pręty żebrowane ze stali o charakterystycznej granicy plastyczności min. 500 MPa
- studnia powinna być szczelna - w zależności od panujących warunków gruntowo-wodnych należy zaprojektować odpowiednią zewnętrzną izolację przeciwwilgociową lub przeciwwodną, przewidzieć zastosowanie uszczelnień przerw roboczych/technologicznych oraz przejść rurociągów przez ściany,
- komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m, licząc od powierzchni włazu,
- pierścienie; utrzymujący, odciążający, pokrywowy, kręgi pośrednie 50cm, element denny,.

właz żeliwny klasy D 400 wg PN–EN 124:2000

- włazy zatrzaskowe lub ryglowe wykonane z żeliwa,
- włazy bez osadników zanieczyszczeń,
- włazy o odpowiedniej klasie wytrzymałości, w pasach drogowych min. D400,
- włazy okrągłe o prześwicie 600 mm,
- włazy zabezpieczone antykorozyjnie,
- wyposażone we wkładkę amortyzacyjną trwale zamocowaną w pokrywie lub korpusie,
- pokrywa bez wentylacji,
- pokrywa wg wzoru wskazanego przez MPWiK,
- korpus wysokość min. 115 mm,
- szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza min. 700 mm,
- min. waga włazu wykonanego z żeliwa szarego - 105 kg,
- min. waga włazu wykonanego z żeliwa sferoidalnego - 90 kg,
- min. waga włazu mieszanego (korpus z żeliwa szarego, pokrywa z żeliwa sferoidalnego) - 95 kg, w tym waga pokrywy min. 52 kg,
- włazy osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

4.5 Montaż rur

Kanalizacja sanitarna

Kanały z rur kamionkowych glazurowanych systemu C łączyć kielichowo i uszczelnić uszczelką S. Koniec rury i kielich ustawić centrycznie względem siebie tak, aby końcówki na całym obwodzie były spasowane i ustawione współosiowo. Rury powinny posiadać ważne dokumenty jak Aprobatę Techniczną COBRTI INSTAL oraz Aprobatę Techniczną IBDiM.

Kanalizacja deszczowa

Kanały z .GRP na kanalizacji deszczowej łączyć za pomocą łączników nasuwkowych typu Flowtite które są fabrycznie nasunięte na rurę. Łączenie rur polega na wsunięciu bosego końca rury do łącznika rury poprzedniej. Oznaczenie na rurze w postaci czarnej linii na obwodzie przy końcach rury pokazuje głębokość wsunięcia rury w łącznik. Łączniki wyposażone są w dwie uszczelki wielowargowe z EPDM oraz stoper w środku łącznika.

4.6 Próba szczelności.

Próbę szczelności odcinków grawitacyjnych oraz odbiór kanału wykonać wg PN-EN 1610:2002. Badanie przeprowadzić odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Wodę doprowadzić grawitacyjnie. Napełnienie przewodu przeprowadzić powoli ze studzienki od dołu kanału. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min. ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 1m sł. wody i nie większe niż 5 m sł. wody licząc od poziomu wierzchu rury. Próbę szczelności odcinków ciśnieniowych przeprowadzić zgodnie z PN-EN 805:2002. Wymagania szczelności przewodów są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody do początkowego poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m2 dla przewodów
- 0,20 l/m2 dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włazowymi
- 0,40 l/m2 dla studzienek

4.7 Demontaż kanalizacji

Po wykonaniu przebudowy kanalizacji i włączenia jej do czynnej sieci należy rozpocząć demontaż istniejącego, wyłączonego odcinka. Przed przystąpieniem do demontażu należy odtworzyć trasę kanału w terenie, z oznaczeniem palikami. Roboty ziemne, demontaż kanału i studzienek należy wykonać ręcznie lub mechanicznie. Przy wystąpieniu wody gruntowej w wykopie należy zastosować pompowanie. Zdemontowane elementy należy odwieźć w miejsce wskazane przez wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera. Grunt do zasypu wykopu do poziomu terenu istniejącego należy dowieźć z odkładu, zasyp w pasie drogowym prowadzić gruntem zagęszczalnym kat. I – II do dolnej warstwy drogowych robót ziemnych, z zagęszczaniem zgodnie z technologią robót drogowych. Po przeprowadzonych próbach szczelności należy wykonać geodezyjną inwentaryzacje powykonawczą, usunąć zbędne elementy i uporządkować teren.

Kolej1. Roboty przygotowawcze – wytyczenie trasy wodociagu i kanalizacji sanitarnej,

1. Roboty przygotowawcze – wytyczenie trasy kanalizacji
2. Roboty ziemne – zdjęcie wierzchniej warstwy nawierzchni, wykonanie wykopów,
3. Roboty montażowe – montaż kanałów , zabudowa studni przelotowych, następnie na istniejącej kanalizacji i jej podłączenie,
4. Roboty ziemne –wykonanie obsypki zagęszczonej, zasyp wykopów, płukanie
5. Roboty renowacyjne – przywrócenie stanu pierwotnego terenu

4.8 Oznakowanie trasy kanalizacji

W celu ułatwienia lokalizacji kanalizacji należy nad rurociągiem na obsypce piaskowej na wysokości 40cm ułożyć taśmę ostrzegawczą szerokości 20cm, z metalizowaną wkładką stalową. Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć od ruchu pieszego i kołowego.

4.9 Roboty ziemne

Całość robót ziemnych pod kanalizacje wykonać zgodnie z normami PN-B-06050:1999 PN-B-10736:1999 oraz instrukcjami producenta rur i studni i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić pisemnie operatorów, których przewody znajdują się w pobliżu projektowanej trasy drogi, o terminie rozpoczęcia robót. Wykonawca wykona we własnym zakresie projekt organizacji robót z uwzględnieniem BHP.

Roboty przygotowawcze

- Wytyczenie w terenie osi kanalizacji przez odpowiednie służby geodezyjne
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy poza zasięgiem robót oraz usunięcie drzew
- Ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe zgodne z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokonać odkrywki istniejących sieci
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien opracować Plan BiOZ na podstawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykopy

Zabezpieczone i oznakowane wykopy, należy wykonać w 70% sposobem mechanicznym za pomocą koparek podsiębiernych oraz w 30%ręcznym, jako wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, o umocnieniu pełnymm.

Najwyższy element obudowy winien wystawać 0,15m ponad powierzchnię terenu, w celu ochrony przed obsuwaniem się gruntu do wnętrza wykopu i winien on zabezpieczać przed napływem wód powierzchniowych. Grunt z wykopu należy odkładać na odległość nie mniej niż 1,0 m od umocnionej krawędzi wykopu. Średnia szerokość wykopów wynosi 0,8 m + d. Dno wykopu oczyścić z kamienia, korzeni i gruzu. Po sprawdzeniu głębokości wykopu starannym wyrównaniu dna, ułożyć kanalizację , studzienki od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.Kanalizację układac na suchym i stabilnym podłożu na warstwie 20cm zagęszczonego piasku, w suchym odwodnionym wykopie. Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności należy uzupełnić obsypką piaskową do wysokości 50 cm ponad wierzch rury, ze starannym ubiciem z obu stron przewodu, z zachowaniem ostrożności przy zagęszczaniu. Aby uniknąć osiadania gruntu obsypkę wykonać warstwami i zagęścić do Is≥0,97%, a następnie rozebrać umocnienie. Do pozostałego zasypu w rejonie korpusu drogi wykorzystać grunt jak dla podłoża pod roboty drogowe, a pozostały zasyp poza obszarem korpusu drogowego wykonać gruntem rodzimym. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z kanalizacją zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odwodnienie wykopu

W przypadku zaleganie w podłoża gruntów małospoistych, łatwo wchłaniających wodę i pogarszających swe właściwości nośne zaleca się roboty ziemne prowadzić w okresach bez opadów, na krótkich odcinkach, umożliwiających szybkie ułożenie rurociągów i ich obsypanie. W celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód gruntowych i opadowych, wody odprowadzać za pomocą pomp do rzeki . Rozliczenie pompowanej wody wpisać w dziennik budowy. Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu na podłożu stabilnym należy dodatkowo ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm z założonymi sączkami drenarskimi ϕ 50 - ϕ150 mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki zdemontowane. W gruncie nawodnionym, miękkoplastycznym dodatkowo studzienki kanalizacyjne betonowe posadowić na podłożu z betonu B10 grubości 20cm i podsypce filtracyjnej grubości min 50cm. Po zakończeniu teren uporządkować

4.10 Obliczenia wytrzymałościowe.

Obliczenia statyczne kanałów wykonano komputerowo i stanowią załącznik do projektu .

4.11 Wykonywanie komór i studni na istniejących sieciach

Roboty budowlane będą prowadzone na czynnym obiekcie. Wstrzymanie przepływu ścieków może występować jedynie przez kilka godzin w uzgodnieniu z Zamawiającym. Zabezpieczyć otwory istniejące. Wykonanie kinety w komorze z zablokowanym dopływem ścieków . Wykonując kinetę należy wsunąć kanał doprowadzający ścieki wraz z wykonaniem otworu w ścianie komory i wyprowadzeniem rury. Podłączenie nowego kanału , obetonowaniu kanalizacji i likwidacja starego . wraz z zabetonowaniem otworu. Wykończenie komory .

5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przed rozpoczęciem prac budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres wykonywania robót budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury DZ.U.2003 nr120 poz1126 i dokumentacją .

W tym celu Kierownik budowy winien zapewnić przeprowadzenie instruktażu pracownikom przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych takich jak:

- wykonywanie wykopów w gruntach niespoistych
- prowadzenie robót w wykopach o niezabezpieczonych ścianach
- roboty ziemne w pobliżu czynnych kabli energetycznych
- praca za i wyładunkowa, współpraca z dźwigami, koparkami, spycharkami,
- roboty wykonywane elektronarzędziami, np. wiertarki, pilarki, piły tarczowe itp.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia winien zawierać:

- ***zakres robót*** – układanie sieci w wykopie otwartym, obudowanym, montaż studni i wyposażenia, demontaż kolidujących rurociągów ,
- ***wykaz istniejących obiektów budowlanych*** – sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej oraz kolidującego uzbrojenia (linii kablowych i napowietrznych średniego i niskiego napięcia, telekomunikacyjnych, kanalizacji deszczowej, sanitarnej i sieci gazowej)
- ***wykaz elementów stanowiących zagrożenia dla zdrowia ludzi*** – przestrzegać zasad zawartych w instrukcji obsługi zgrzewarek, spawarek, wiertarek, koparek, spycharek, dźwigu i pozostałego sprzętu budowlanego
- ***opis zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót budowlanych*** – wykonywanie robót ujętych w projekcie należy prowadzić zgodnie z załączonymi uzgodnieniami oraz opracowanym harmonogramem robót, uzgodnionym z PWiK, przewidywane zagrożenia: upadek z wysokości, zasypanie gruntem, uderzenie twardym przedmiotem, zagrożenie prądem w czasie obsługi maszyn,
- ***opis środków technicznych i organizacyjnych przy wykonywaniu prac:***
  - lokalizację projektowanych sieci, uzbrojenia oraz załomów trasy należy zlecić uprawnionemu geodecie przed rozpoczęciem robót,
  - roboty w pobliżu sieci wykonywać z zachowaniem obowiązujących wymagań ściany wykopów zabezpieczyć deskowaniem ażurowym w gruntach spoistych lub szalunkiem szczelnym w gruntach piaszczystych i pylastych, jeżeli będzie konieczne zastosować obudowy i rozpory stalowe, wykopy ogrodzić barierkami, ustawić światło
  - rozbiórka, po zakończeniu robót wykonać inwentaryzację wybudowanego uzbrojenia,
- ***właściwości zastosowanych materiałów:***
  - materiały użyte do wykonywania inwestycji powinny posiadać certyfikaty, oceny zgodności dopuszczające do stosowania w budownictwie i pozostałe dokumenty,
  - sieć kanalizacyjna może być dopuszczona do eksploatacji po odbiorze końcowym i wykonanym włączeniu do czynnej sieci.

Podwykonawcy, pracownicy przed podjęciem robót winni zapoznać się z warunkami bioz na budowie. i pisemne potwierdzić ten fakt.

6 WYKAZ STUDZIENEK

– studzienki kanalizacji sanitarnej

Nr	Rz. dna	Rz . terenu	studnie	Podłączenie	Połączenia
Ks1.1	175.99	180.91	1400	500	GE/ PVC
Ks1.2	176.02	180.88	1400	------	Przejście GE
Ks1.3	176.04	180.86	1400	-----	Przejście GE
Ks1.4	176.05	182.02	1400	500	PVC/GE
komora Ks2.1	174.85	180.43	2,5 x 2.5	1000	GE/ żelbet
Ks2.2	175.18	180.74	1400	------	Przejście GE
Ks2.3	175.24	179.95	1400	-----	Przejście GE
Ks2.4	175.27	179.95	1400	600	GE/ żelbet
komora K2.5.1	174.88	180,97	2.5 x 2.5	1000/400	Przejście GE
Komora Ks2.5	174.93	180.12	2,5 x 2.5	1000	GE/żelbet
K2.6	175.90	181.22	1200	----	Przejście GE
K2.7	176.31	180.71	1200	400	GE/żelbet
Ks3.1	179.77	183.22	1200	400	Przejście GE
Ks3.2	180.22	182.87	1200	-----	PCV / GE
Ks3.3	180.43	183.27	1200	-----	PCV / GE
K3.4	180.56	183,58	1200	----	Przejście GE
K3.5	180.68	184.02	1200	400	Przejście GE
K3.6	180.77	184.65	1200	400	ŁącznikGRP/GE
K3.7	181.15	184.34	1200	----	Przejście GE
K3.8	181.59	184.64	1200	300	PCV / GE

– studzienki kanalizacji deszczowej

Nr	Rz. dna	Rz . terenu		Podłaczenie	Połączenia
D1	179.49	184.25	1400	600	ŁącznikGRP/PEHD
D2	181.58	184.41	1400	------	Łącznik GRP
D3	182.33	184,94	1400	----	Łącznik GRP
D4	183,48	187,01	1400	----	Łącznik GRP
D5	184,16	189.74	1400	------	Łącznik GRP
D6	184.72	188.26	1400	600	ŁącznikGRP/PEHD

Zestawienie zajęcia powierzchni pasa drogowego pod kanalizację

Zestawienie powierzchni pod kanalizację sanitarną w m										
L.p	ulica	Odcinek	Rodzaj	szerokość	długość	n	Powierzchnia	pobocze	chodnik	jezdnia
Kanalizacja sanitarna										
1	ul. Ducha	Ks3	chodnik	0,486	54		26,244		26,244	
			jezdnia	0,486	36		17,50			17,50
			jezdnia	0,355	16		5,68			5,68
			chodnik studnie	3,14	1,5	6	10,60		10,60	
			pobocze studnie	3,14	1,5	2	3,53	3,53		
2	ul. Ducha	Ks2	pobocze	0,486	30		14,58	14,58		
			chodnik komora	3.0	3,0	2	18,0		18,0	
			chodnik	1,273	35		44,555		44,6	
			jezdnia	0,486	25		12,15			12,15
			Pobocze komora	3.0	3,0	1	9,0	9,0		
3	ul. Solidarności	Ks2	chodnik	0,687	17		9,6		9.6	
			jezdnia	0,687	67		39,6			39,6
			pobocze studnie	3,14	1,7	3	6,81	6,81		
4	ul. Sikorskiego	Ks1	pobocze	0,581	60		34,86	34,86		
			jezdnia	0,581	11		6,391			6,391
			pobocze studnie	3,14	1,7	4	9,07	9,07		
	Suma						**268,17**	**77,85**	**99,40**	**81,32**

7 CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA

Decyzje, warunki techniczne i uzgodnienia

1. Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lublinie
   - warunki pismo znak KT-5004-437/2013 z dnia 11.07.2013
   - warunki MPWiK KT/5004-546/2015 z dnia 30.06.2015
   - pismo znak KT-5001/99-1/2015 z dnia 22.05.2015
   - pismo znak KT-5001/986/2015 z dnia 12.08.2015

2. Urząd Miasta Lublin ZUDP Miasta Lublin Opinia nr 869 z 29.08.2014
3. Dokumentacja geologiczno-inżynierska opracowana przez firmę BGG Geoservice.
4. Obliczenia statyczne rur kamionkowych wg. STEINZEUG KERAMO z 01.12.2014
5. Obliczenia statyczne rur GRB wg. HOBAS z grudnia 2014

Opracowała: mgr inż. Zofia Rogowska

Katowice, lipiec 2015

2. Zaświadczenia i uzgodnienia

MPWIK w Lublinie
Rok zał. 1899

Sekretariat
tel. 81 532 37 56
fax 81 532 19 10

Centrala
tel. 81 532 42 81

Biuro Obsługi Klienta
al. J. Piłsudskiego 15
20-407 Lublin
tel./fax 81 532 01 80

Pogotowie Wod.-Kan.
tel. 81 534 19 94
tel. 994

Baza Zemborzycka
ul. Zemborzycka 114a
20-445 Lublin
tel. 81 744 36 41
fax 81 744 32 80

Oczyszczalnia Ścieków "Hajdów"
ul. Łaglewnicka 5
20-228 Lublin
tel. 81 746 01 01
fax 81 746 03 33

Centralne Laboratorium
ul. Zawilcowa 10
20-245 Lublin
tel. 81 746 03 24
fax 81 746 30 83

Dział Zamówień Publicznych
fax 81 532 42 81
wew. 288

HU06/1814

HU06/67865

PN-N 18001

SZ BHP-6/4/2011

EMAS
Zweryfikowany system zarządzania środowiskowego
REG.NO PL-2-00-002-33

AB 383

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o.

al. J. Piłsudskiego 15, 20-407 Lublin
www.mpwik.lublin.pl

KT/5004-437/2013
KT/5004-497-1/2013

SWECO Infraprojekt Sp. z o.o.
Data wpływu 17.07.2013
Nr koresp. 3868

11.07.2013

SWECO
BIURO GŁÓWNE
ul. Mogilska 25
31-542 Kraków

Dotyczy: **warunków technicznych wod.-kan. przebudowy układu komunikacyjnego w rejonie skrzyżowania ulic Al. Solidarności, Al. Gen. Wł. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha.**

Odpowiadając na wystąpienie w sprawie jw., w nawiązaniu do przedstawionych rozwiązań lokalizacyjnych projektowanych sieci podajemy poniżej warunki techniczne wod.-kan., które należy uwzględnić przy projektowaniu przebudowy układu komunikacyjnego we wskazanym rejonie.

I. BUDOWA I PRZEBUDOWA DRÓG

1. W przypadkach zmiany niwelety terenu należy dokonać analizy zagłębień istniejącego uzbrojenia wod.-kan. pod projektowanymi drogami i w sytuacjach znaczących zmian jego nienormatywnego przykrycia lub ponadnormatywnych zagłębień przewody. należy zabezpieczyć bądź przebudować.
2. Naziemne elementy uzbrojenia wod.- kan. dostosować do projektowanej geometrii i niwelety ulic.
3. Pozostające w rejonie objętym projektowaniem stropy i włazy studni oraz komór w pasie drogowym należy dostosować do planowanego obciążenia ruchem (min. 40t).

II. SIEĆ WODOCIĄGOWA

1. Przebudowę przejścia wodociągiem ϕ400 przez ul. Puławską zlokalizować na wysokości komory W2.
2. Odejście rurociągu od strony ul. Puławskiej w kierunku ul. Gen. B. Ducha przewidzieć w komorze zaraz po przekroczeniu Al. Solidarności.
3. Wodociąg wychodzący z ww. komory w kierunku połączenia z istniejącym wodociągiem ozn. wD315 projektować o średnicy ϕ400mm.
4. Wodociąg ϕ100/ϕ150/ϕ200 (a-c) usytuowany w ul. Północnej powyżej kolektora sanitarnego Dn 1000 – od pkt.A do B jest nieczynny i nie podlega przebudowie. Wszystkie włączenia do tego wodociągu są wyłączone z eksploatacji.
5. Na sieci wodociągowej przewidzieć hydranty p.poż. zgodnie z „Wytycznymi....", tzn. na odgałęzieniu, a nie nad przewodem.
6. Wodociąg w ul. Gen. Ducha - Północna projektować bez zbędnych załamań.

III. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ

1. Zakres przebudowy kolektora sanitarnego Dn1000 w Al. Solidarności ograniczyć do przebudowy odcinka pomiędzy projektowaną komorą Ks2.6, a istniejącą ozn. jako Ks_{i-1}, która znajdzie się za przekraczaną jezdnią. Zasadność przebudowy tego kanału w większym zakresie należy uzasadnić.
2. Studnię Ks3.6 zagłębić do poziomu wynikającego ze spadku 0,6% na przebudowywanym odcinku kanału sanitarnego Ks3.1 – Ks3.6. Kanał na tym odcinku przebudować na Dn 500.
   Studnia Ks 3.5 winna znaleźć się poza pasem jezdnym ulicy.
3. Wyjście z komory syfonowej Ks2.1 w przedstawiony sposób uzależnione jest od możliwości technicznych (układ technologiczny w komorze).

kapitał zakładowy, stan na dzień 11.01.2013 r.: 278 137 200,00 PLN
KRS 0000017728, SR LUBLIN-WSCHÓD W LUBLINIE
Z SIEDZIBĄ W ŚWIDNIKU, VI W-I Gosp. KRS
REGON 430981982 NIP 712-015-02-95
PeKaO S.A. III O/Lublin 28 1240 2382 1111 0010 0273 1404

Przed przystąpieniem do projektowania w uzgodnieniu z Wydziałem Sieci Kanalizacyjnej (TSK) MPWiK zinwentaryzować przedmiotową komorę w zakresie rzędnych dna i wylotu z komory oraz układu budowlano – technologicznego.

4. Nie wyrażamy zgody na odprowadzanie ścieków sanitarnych do kanalizacji deszczowej.

IV. KANALIZACJA DESZCZOWA

1. Odbiornikiem wód opadowych, do którego należy projektować odwodnienie układu drogowego jest rz. Czechówka.
2. Zgodnie z informacją MPWiK znak KP/5004-3015/2013 z dnia 08.05.2013r., należy:
   - połączyć istniejący kolektor deszczowy Dn 2,40x1,60m z kanałem projektowanym w rejonie posesji Gen. Ducha 6-8,
   - zlikwidować wszystkie podłączenia do istniejącego kolektora deszczowego poniżej rozdziału ścieków deszczowych.
3. Przeanalizować potrzebę zabudowy tak dużej ilości wpustów deszczowych i studni – ich liczbę ograniczyć do niezbędnej ilości.
4. Zgodnie z pismem MPWiK znak KP/5004-3015/2013 oraz wytycznymi MPWiK znak KT/5004-409-1/2012 z dnia 10.10.2012 wszystkie przebudowywane i nowe wyloty do rzeki wyposażyć w podczyszczalnie wód opadowych.
5. Przedstawione na sytuacji podczyszczalnie wód deszczowych uwzględniają tylko podczyszczanie wód deszczowych z nowej nawierzchni drogi. Zasadnym jest aby wykorzystać (uwzględnić):
   - istniejący kanał deszczowy Dn 1200 odprowadzający wody deszczowe ze wschodniej części ul. Północnej oraz rejonu Czechowa i zaprojektować wspólną podczyszczalnię wód deszczowych,
   - projektowany kanał deszczowy o którym mowa w pkt.10 i zaprojektować wspólną podczyszczalnię wód deszczowych.
6. Skład odprowadzanych ścieków deszczowych do rz. Czechówki powinien spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 06.137.984).
7. Tereny lokalizacji systemów podczyszczających winny być dostosowane do ich obsługi. Należy zapewnić dojazd sprzętu ciężkiego do separatora (przystosowany dla samochodów o nacisku minimum 8 ton / oś).
8. Opisany w pkt.5 kanał deszczowy Dn1200 powinien poddany być ocenie technicznej przesądzającej o jego ewentualnej przebudowie.
   Powyższe dotyczy również pozostawionych podłączeń do krat włączonych do kanału 2,40x1,60m powyżej komory rozdzielczej.
9. Pozostawienie istniejących kanałów deszczowych pod projektowanymi traktami komunikacyjnymi będzie możliwe po ich ewentualnej przebudowie lub remoncie w zakresie wynikającym z oceny ich stanu technicznego (z wykorzystaniem inspekcji telewizyjnej) oraz możliwości przepustowych (w przypadku sieci) uwzględniających całą przynależną zlewnię.
10. W przypadku stwierdzenia konieczności modernizacji kanalizacji wybór metody przebudowy lub naprawy powinien zostać ustalony w oparciu o następujące kryteria:
    - stan techniczny przewodów i studni (w przypadku ich dalszego wykorzystania) określony miedzy innymi w oparciu o wizję lokalną w terenie oraz wyniki monitoringu przewodów w tym: stopień owalizacji, przemieszczenia promieniowe i osiowe, pęknięcia, zawały, zużycie ścierne i korozja,
    - podstawowe parametry kanału: średnica i materiał z jakiego został wykonany, głębokość posadowienia, długość poszczególnych odcinków, wiek kanału (na podstawie dokumentacji archiwalnej),
    - docelowe miejsce usytuowania kanału w pasie drogowym (jezdnia, trawnik, chodnik),
    - wymagana wytrzymałość na obciążenia zewnętrzne w tym obciążenie ruchem,
    - wymagania dotyczące przepływów hydraulicznych,
    - warunki gruntowo – wodne,
    - odległość od innych sieci.

11. Biorąc pod uwagę powyższe uprawniony projektant winien jednoznacznie określić metody naprawy lub przebudowy kanalizacji deszczowej na poszczególnych odcinkach oraz dla poszczególnych elementów uzbrojenia, z uwzględnieniem rozwiązań z zakresu branży konstrukcyjnej, mając na uwadze także aspekty ekonomiczne.
12. Zaleca się stosowanie włazów studziennych z zamknięciem ryglowym oraz wpustów deszczowych z osadnikiem oraz z zawiasem i ryglem.
13. Nie wyrażamy zgody na odprowadzanie wód deszczowych do sieci kanalizacji sanitarnej.

V. DODATKOWE WYMAGANIA I INFORMACJE

1. Przy projektowaniu uwzględnić wymagania zawarte w „**Wytycznych technicznych do projektowania i realizacji sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych**" (dostępnych na stronie internetowej www.mpwik.lublin.pl lub w Biurze Obsługi Klienta).
2. Projektowane i przebudowywane sieci wod.-kan. należy sytuować w sposób bezkolizyjny w stosunku do istniejącego i projektowanego uzbrojenia terenu, infrastruktury drogowej oraz pozostającego drzewostanu.
3. Wykazany na otrzymanych od Państwa mapach kanał sanitarny pomiędzy studniami Ks_{i-1} oraz Ks_{i-2} ozn. jako *ks400* w rzeczywistości nie istnieje.
4. W zakresie przebudowy układu kanalizacji deszczowej powiązanego z kolektorem 2400x1600 obowiązuje pismo znak KP/5004-3015/2013 z dnia 08.05.2013r.
5. Do dokumentacji załączyć ocenę techniczną pozostawionych do dalszej eksploatacji w obrębie projektowanego układu drogowego kanałów deszczowych.
6. Przewidziane do wyłączenia z dalszej eksploatacji uzbrojenie należy zlikwidować. Sposób likwidacji określić w projekcie.
7. Projekt podlega uzgodnieniu z MPWiK.
8. Przy opracowywaniu dokumentacji projektant zobowiązany jest do:
   - skorzystania z materiałów archiwalnych dotyczących istniejącego i projektowanego uzbrojenia wod.-kan. w rejonie objętym projektowaniem, znajdujących się w archiwum technicznym MPWiK Sp. z o.o.
   - inwentaryzacji stanu istniejącego na podstawie wizji lokalnej w terenie.
9. Niniejsze warunki pozostają aktualne przez okres jednego roku od daty ich wydania i należy je załączyć do projektu przedstawianego do uzgodnienia z MPWiK.
10. W sprawach dotyczących warunków technicznych można kontaktować się z Działem Technicznym MPWiK Sp. z o. o. Lublin, al. Piłsudskiego 15, budynek B, pokój nr 123 tel. 81-532-42-81 wew. 363.

W załączeniu:
Mapa sytuacyjno-wysokościowa

Otrzymują:
1. Adresat
2. Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
   20-401 Lublin, ul. Krochmalna 13J
3. Urząd Miasta Lublin, Wydział Gospodarki Komunalnej
   ul. Zana 38, 20-601 Lublin
4. TSW
5. TSK
6. KT a/a

Dyrektor Techniczny
i Obsługi Klienta
mgr inż. Jolanta Trzpadel

MPWiK w Lublinie
Rok zał. 1899

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o.
al. J. Piłsudskiego 15, 20-407 Lublin
www.mpwik.lublin.pl

Sekretariat
tel. 81 532 37 56
fax 81 532 19 10
Centrala
tel. 81 532 42 81
Biuro Obsługi Klienta
al. J. Piłsudskiego 15
20-407 Lublin
tel./fax 81 532 01 80
Pogotowie Wod.-Kan.
tel. 81 534 19 94
tel. 994
Baza Zemborzycka
ul. Zemborzycka 114a
20-445 Lublin
tel. 81 744 36 41
fax 81 744 32 80
Oczyszczalnia Ścieków "Hajdów"
ul. Łagiewnicka 5
20-228 Lublin
tel. 81 746 01 01
fax 81 746 03 33
Centralne Laboratorium
ul. Zawilcowa 10
20-245 Lublin
tel. 81 746 03 24
fax 81 746 30 83
Dział Zamówień Publicznych
fax 81 532 42 81
wew. 288

ISO 9001
NC-1999/2
ISO 14001
NC-1999/1
EMAS
Zweryfikowany system zarządzania środowiskowego
REG NO. PL-2-06-002-33
SGS
PL 14/0167
PCA Polskie Centrum Akredytacji
BADANIA
AB 383

KT/5004-546/2015

Lublin,30.06.2015 r.

02.07.15
2R

SWECO Polska Sp. z o.o.
Data wpływu 2015 -07- 07
Nr korosp. 537

SWECO INFRAPROJEKT Sp. z o.o.
ZESPÓŁ KATOWICE
ul. Staromiejska 6
40-013 Katowice

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
ul. Krochmalna 13j
20-401 Lublin

Dotyczy: **warunków technicznych wod.-kan. przebudowy układu komunikacyjnego w rejonie skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Gen. Wł. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha znak KT/5004-437/2013, KT/5004-437-1/2013 z dn. 11.07.2013.**

Odpowiadając na wystąpienie w sprawie jw., informujemy, że uzgodnienia MPWiK projektów budowlanych:

- przebudowy sieci wodociągowej w skrzyżowaniu ulic: al. Solidarności, al. Gen. Wł. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie, znak KT/5001/21-1/2015 z dn. 21.05.2015 r,
- przebudowy sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej w skrzyżowaniu ulic: al. Solidarności, al. Gen. Wł. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie, znak KT/5001/99-1/2015 z dn. 22.05.2015 r.
- budowy kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających w skrzyżowaniu ulic: al. Solidarności, al. Gen. Wł. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie, znak KT/5001/128-1/2015 z dn. 12.06.2015 r.

przedłużają ważność warunków technicznych znak KT/5004-437/2013, KT/5004-437-1/2013 z dn. 11.07.2013.

W sprawie niniejszego pisma można się kontaktować z Działem Technicznym MPWiK Sp. z o. o. Lublin, al. Piłsudskiego 15, budynek B, pokój nr 124 (tel. 81-532-42-81 wew. 282).

Otrzymują:
1. Adresat
2. Urząd Miasta Lublin, Wydział Gospodarki Komunalnej, ul. Zana 38, 20-601 Lublin
3. KT a/a

KIEROWNIK
Działu Technicznego
mgr inż. Joanna Rakowska

kapitał zakładowy, stan na dzień 24.10.2014 r.: 279.634.200,00 PLN
KRS 0000017728, SR LUBLIN-WSCHÓD W LUBLINIE
Z SIEDZIBĄ W ŚWIDNIKU, VI W-I Gosp. KRS
REGON 430981982 NIP 712-015-02-95
PeKaO S.A. III O/Lublin 28 1240 2382 1111 0010 0273 1404

MPWiK w Lublinie
Rok zał. 1899

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o.
al. J. Piłsudskiego 15, 20-407 Lublin
www.mpwik.lublin.pl

Sekretariat
tel. 81 532 37 56
fax 81 532 19 10
Centrala
tel. 81 532 42 81
Biuro Obsługi Klienta
al. J. Piłsudskiego 15
20-407 Lublin
tel./fax 81 532 01 80
Pogotowie Wod.-Kan.
tel. 81 534 19 94
tel. 994
Baza Zemborzycka
ul. Zemborzycka 114a
20-445 Lublin
tel. 81 744 36 41
fax 81 744 32 80
Oczyszczalnia Ścieków "Hajdów"
ul. Łagiewnicka 5
20-228 Lublin
tel. 81 746 01 01
fax 81 746 03 33
Centralne Laboratorium
ul. Zawilcowa 10
20-245 Lublin
tel. 81 746 03 24
fax 81 746 30 83
Dział Zamówień Publicznych
fax 81 532 42 81
wew. 288

ISO 9001
NC-1999/2
ISO 14001
NC-1999/1
EMAS
Zweryfikowany system zarządzania środowiskowego
REG.NO. PL-2 06-002-33
SGS
PL 14/0167
PCA Polskie Centrum Akredytacji
BADANIA
AB 383

KT/5001/99-1/2015

Lublin, 22.05.2015 r.

SWECO Polska Sp. z o.o.
Data wpływu 2015 -06- 11
Nr koresp. 474

SWECO INFRAPROJEKT Sp. z o.o.
ZESPÓŁ KATOWICE
ul. Staromiejska 6
40-013 Katowice

Dotyczy: uzgodnienia Projektu budowlanego przebudowy sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej w skrzyżowaniu ulic: al. Solidarności, al. Gen. Wł. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie.

W odpowiedzi na wystąpienie w sprawie jw., informujemy, że uzgadniamy przedłożony projekt budowlany – technologia z następującymi uwagami, które należy uwzględnić w projekcie wykonawczym:

1. Zweryfikować na profilach rzędne posadowienia i średnice projektowanej przez SWECO sieci kanalizacji deszczowej i wodociągowej wg odrębnego opracowania, uwzględnić zmiany w stosunku do przedłożonego projektu budowlanego.
2. Wszystkie parametry materiałów do budowy projektowanej kanalizacji sanitarnej powinny być zgodne z wytycznymi technicznymi MPWiK.
3. Dla studni zabudowywanych na istniejących kanałach uwzględnić połączenia materiałowe tych studni z istniejącymi kanałami (w części opisowej i rysunkowej projektu).
4. Załączyć rysunki szczegółowe dla wszystkich projektowanych komór na kanale ϕ 1000 mm, uwzględnić połączenia materiałowe tych komór z istniejącym kanałem z żelbetu.
5. Technologia wykonania komór i studni na istniejących kolektorach i kanałach powinna uwzględniać konieczność zachowania ciągłości odbioru ścieków sanitarnych i deszczowych przez przebudowywane systemy kanalizacyjne.
6. Projekt wykonawczy branży konstrukcyjnej powinien uwzględniać następujące uwagi:
   6.1 Załączyć rysunki posadowienia proj. przewodów sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej dla wszystkich projektowanych średnic i materiałów oraz charakterystycznych warunków gruntowych występujących na trasie przewodów, nanieść poziom wód gruntowych – gdy dotyczy; uwzględnić na rysunkach elementy konstrukcyjne korpusu drogowego (w oparciu o projekt wzmocnienia podłoża i projekt drogowy). Zasypka wykopów – zgodnie z rozwiązaniami projektu drogowego.
   6.2 Załączyć rysunki posadowienia projektowanych studzienek kanalizacyjnych dla kanalizacji sanitarnej i deszczowej.
   6.3 Komory (w tym kinety) projektować zgodnie z „Wytycznymi technicznymi ….” MPWiK z betonu min. C35/45 – opis techniczny niezgodny z częścią rysunkową.
7. **Doprowadzić do zgodności projektu technologicznego i konstrukcyjnego.**
8. Na planie sytuacyjnym, obejmującym całość zakresu robót branży drogowej odpowiednio oznaczyć i opisać istniejące naziemne elementy uzbrojenia kanalizacji sanitarnej i deszczowej pozostawione do dalszej eksploatacji, wymagające regulacji lub przebudowy oraz załączyć rozwiązania projektowe w tym zakresie.

kapitał zakładowy, stan na dzień 24.10.2014 r.: 279.634.200,00 PLN
KRS 0000017728, SR LUBLIN-WSCHÓD W LUBLINIE
Z SIEDZIBĄ W ŚWIDNIKU, VI W-I Gosp. KRS
REGON 430981982 NIP 712-015-02-95
PeKaO S.A. III O/Lublin 28 1240 2382 1111 0010 0273 1404

9. Uzupełnić i skorygować wyliczenie powierzchni rzutu poziomego projektowanego uzbrojenia w pasie drogowym.

Projekt wykonawczy podlega uzgodnieniu przez MPWiK.

W sprawie niniejszego pisma można się kontaktować z Działem Technicznym MPWiK Sp. z o. o. Lublin, al. Piłsudskiego 15, budynek B, pokój nr 124 (tel. 81-532-42-81 wew. 282, 286).

Otrzymują:
1. Adresat + 1 egz. projektu budowlanego
2. **Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie**
   ul. Krochmalna 13j
   20-401 Lublin
3. KT a/a

Dyrektor Techniczny
i Obsługi Klienta
mgr inż. Jolanta Trznadel

MPWIK w Lublinie
Rok zał. 1899

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o.
al. J. Piłsudskiego 15, 20-407 Lublin
www.mpwik.lublin.pl

Sekretariat
tel. 81 532 37 56
fax 81 532 19 10
Centrala
tel. 81 532 42 81
Biuro Obsługi Klienta
al. J. Piłsudskiego 15
20-407 Lublin
tel./fax 81 532 01 80
Pogotowie Wod.-Kan.
tel. 81 534 19 94
tel. 994
Baza Zemborzycka
ul. Zemborzycka 114a
20-445 Lublin
tel. 81 744 36 41
fax 81 744 32 80
Oczyszczalnia Ścieków "Hajdów"
ul. Łagiewnicka 5
20-228 Lublin
tel. 81 746 01 01
fax 81 746 03 33
Centralne Laboratorium
ul. Zawilcowa 10
20-245 Lublin
tel. 81 746 03 24
fax 81 746 30 83
Dział Zamówień Publicznych
fax 81 532 42 81
wew. 288

ISO 9001
NC-1999/2
ISO 14001
NC-1999/1
EMAS
Zweryfikowany system zarządzania środowiskowego
REG.NO. PL-2.06-002-33
PN-N-18001 SGS
PL 14/0167
PCA Polskie Centrum Akredytacji
BADANIA
AB 383

KT/5001/986/2015

Lublin, 12.08.2015 r.

25.08.15
Zbiór + KM

SWECO Polska Sp. z o.o.
Data wpływu 2015 -08- 25
Nr koresp. 794

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
ul. Krochmalna 13j
20-401 Lublin

SWECO INFRAPROJEKT Sp. z o.o.
ZESPÓŁ KATOWICE
ul. Staromiejska 6
40-013 Katowice

Dotyczy: uzgodnienia Projektu wykonawczego przebudowy sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej w skrzyżowaniu ulic: al. Solidarności, al. Gen. Wł. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie.

W odpowiedzi na wystąpienie w sprawie jw., informujemy, że uzgadniamy przedłożony projekt wykonawczy – technologia z następującymi uwagami, które należy uwzględnić podczas realizacji przedmiotowej inwestycji:

1. **Przed rozpoczęciem robót** ustalić, w oparciu o pomiary geodezyjne rzeczywiste rzędne posadowienia istniejących kanałów sanitarnych i deszczowych w miejscach, na których będą zabudowywane komory i studnie oraz rzędne istniejących studni połączeniowych. W przypadku rozbieżności wykonawca winien powiadomić projektanta, celem weryfikacji rozwiązań projektowych.
2. Zwracamy uwagę na uwidocznioną na mapie do celów projektowych błędną rzędną włączenia istniejącego kanału deszczowego ϕ 600mm w ul. Gen. Ducha do komory na kolektorze ϕ 1600×2400mm, a więc konieczność weryfikacji przyjętej w projekcie rzędnej projektowanej studni D1 na ww. kanale.
3. Podczas realizacji przebudowy kolektorów i kanałów sanitarnych oraz deszczowych zachować ciągłości odbioru ścieków sanitarnych i deszczowych przez przebudowywane systemy kanalizacyjne.
4. Komory na kanalizacji sanitarnej należy realizować wg projektu branży konstrukcyjnej, z zastrzeżeniem że klasa betonu powinna wynosić min. C35/45 (dotyczy też kinet).
5. Na terenie projektowanej inwestycji drogowej wyregulować wszystkie naziemne elementy pozostawionego do dalszej eksploatacji uzbrojenia na kanalizacji sanitarnej oraz na kanalizacji deszczowej.
6. Należy zlikwidować całość uzbrojenia przewidzianego do wyłączenia z eksploatacji (przewody, komory i studnie).
7. Projektant zobowiązany jest do rozwiązania wszelkich kolizji, które wystąpią podczas realizacji robót, w tym związanych z błędami projektowymi oraz udzielania wszystkich niezbędnych wyjaśnień wykonawcy w zakresie rozwiązań projektowych.
8. Za poprawność, spójność i kompletność rozwiązań projektowych w niniejszym projekcie odpowiadają projektanci jednostki projektowej.

Otrzymują:
1. Adresaci + 1 egz. projektu wykonawczego (SWECO)
2. KT a/a

KIEROWNIK
Działu Technicznego
mgr inż. Joanna Bąkowska

kapitał zakładowy, stan na dzień 24.10.2014 r.: 279.634.200,00 PLN
KRS 0000017728, SR LUBLIN-WSCHÓD W LUBLINIE
Z SIEDZIBĄ W ŚWIDNIKU, VI W-I Gosp. KRS
REGON 430981982 NIP 712-015-02-95
PeKaO S.A. III O/Lublin 28 1240 2382 1111 0010 0273 1404

SWECO
Data wpływu 18.08.14
Nr kancel. 4155

1

URZĄD MIASTA LUBLIN
Zespół Uzgadniania
Dokumentacji Projektowej
Miasta Lublin
20-072 Lublin, ul. Wieniawska 14

Lublin, dnia 29.08.2014 r.

GD-DP.6630.869.2014

O P I N I A nr 869

dotycząca uzgodnienia dokumentacji projektowej obiektu Lublin – ul. Generała Ducha, Al. Solidarności, Al. Sikorskiego

Zleceniodawca : Sweco Infraprojekt Sp. z o.o. , ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków

Data wpływu zlecenia : 12.06.2014 r.

Stadium opracowania : projekt trasy

Nazwa jednostki projektowej (projektant) : Sweco Infraprojekt Sp. z o.o. , ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków

Inwestor : Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Na podstawie art. 28 ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 roku – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 240 z 2005 r., poz. 2027), oraz rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku (Dz. U. Nr 38 poz. 455) w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej.

Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Miasta Lublin na posiedzeniu w dniu 13.06.2014r i 29.08.2014 r. **uzgodnił** lokalizację przebudowy kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej , kanalizacji teletechnicznej, kanalizacji światłowodowej, sieci wodociągowej, sieci gazowej, energetycznych linii kablowych i napowietrznych SN, NN i oświetlenia drogowego oraz elementów sygnalizacji świetlnej w ul. Generała Ducha, Al. Solidarności, Al. Sikorskiego w Lublinie.

Uwagi i zalecenia :

1. Uzgodnione usytuowanie sieci uzbrojenia terenu podlega wytyczeniu i geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.

2

2. W rejonie istniejących punktów osnowy geodezyjnej wykopy należy prowadzić ręcznie. W wypadku naruszenia, uszkodzenia lub zniszczenia punktów inwestor na własny koszt zleci ich odtworzenie jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
3. W przypadku braku inwentaryzacji sieci na mapach i braku informacji branżowych o ich przebiegu za ewentualne uszkodzenia sieci w trakcie prac ziemnych odpowiedzialność ponosi zarządzający daną siecią.
4. Projekt budowlany pod względem branżowym należy uzgodnić z MPWiK Sp. z o.o., ZG w Lublinie, RE Lublin Miasto, Netia, Orange Polska S.A., Hawe Telekom Sp. z o.o., Optotrakt, UPC Sp. z o.o.
5. Przed przystąpieniem do realizacji w terenie uzgodnionych obiektów budowlanych należy dokonać stosownego zgłoszenia lub uzyskać wymagane prawem pozwolenie na budowę z Urzędu Miasta Lublin.
6. W projekcie budowlanym należy przewidzieć wykonanie zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi.
7. Na zajęcie pasa drogowego lub rozkopanie jezdni, chodnika należy uzyskać zgodę Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie.
8. Na 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych.
9. Roboty ziemne w rejonie istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie.
10. W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi kable zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z PN 76/E-05125. Zabezpieczenie podlega odbiorowi przez ZE Lublin-Miasto.
11. W przypadku uszkodzenia kanalizacji telefonicznej wykonawca dokona naprawy kanalizacji i kabla własnym staraniem i na własny koszt.
12. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącej sieci gazowej (do 2m) prace ziemne prowadzić wyłącznie ręcznie ze szczególną ostrożnością. Podlegają one zgłoszeniu do Rejonu Dystrybucji Gazu w Lublinie ul. Diamentowa 15, tel. 081 445 21 02, fax 081 445 21 06, który dokona protokólarnego odbioru robót przy czynnej sieci gazowej. Przebudowę sieci poprzedzić umową na udostępnienie sieci gazowej do przebudowy.
13. Na lokalizację w pasie drogowym ul. Generała Ducha, Al. Solidarności, Al. Sikorskiego należy uzyskać decyzję z ZDiM w Lublinie.
14. W razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń elektroenergetycznych należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny.
15. Rzeczywiste rzędne wysokościowe podziemnych urządzeń elektroenergetycznych mogą różnić się od wartości określonych w normach, przepisach i dokumentacji geodezyjnej.
16. Uzgodnienie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu zachowuje ważność przez okres 3 lat od dnia wydania opinii. Uzgodnienie traci ważność w przypadkach określonych w § 13 ust. 2 rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38 poz. 455).
17. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem inwestor zobowiązany jest do niezwłocznego przedłożenia mapy z wynikami inwentaryzacji organowi nadzoru budowlanego.

Z up. PREZYDENTA MIASTA
mgr Joanna Wenykowska
Kierownik Referatu
ds. koordynacji dokumentacji projektowej

GEO SERVICE

BGG „GEOSERVICE"
31-526 KRAKÓW, ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46; www.geoservice.net.pl
tel. kom. (+48) 602 74 46 00; bgg@geoservice.net.pl

Dokumentacja geologiczno - inżynierska

dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B.Ducha w Lublinie"

Inwestor: **Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie, ul. Krochmalna 13j, 20-401 Lublin**

Zleceniodawca: **Sweco Infraprojekt Sp. z o.o. 31-542 Kraków, ul. Mogilska 25**

Autorzy:

mgr inż. Jan Płoskonka
upr. CUG 070696

mgr inż. Marcin Wilk

Dyrektor Biura:

Tomasz Wojciechowski

Egz. nr **1**

Kraków, marzec 2013r

GEO SERVICE
BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr 65

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~183,2m npm* Nadzór: *mgr inż. Marcin Wilk*

Data wykonania: *20.12.2012r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n - nawodniony

11 – stan gruntu
pln – płynny
mpl – miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl – twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg – średniozagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne								
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Genezа i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	0,2	Gleba brązowa		Brak	Czwartorzęd	Or	Gb	w	-	ln	-	-	Otwór zlikwidowano urobkiem
1, 2, 3	3,5	Pył żółty				Si	π	mw	nw	pzw	-	IIId	
4	4,3	Pył żółty z pojedynczymi okruchami margla i z laminami pyłu jasno szarego				grSi	π+okr.m	mw	0x0 1x0	tpl	-	IIIc	
5	5,0	Pył jasno szary z przewarstwieniami jasno brązowego				Si	π	mw	1x0	tpl	-	IIIc	
	5,7	Pył jasno szaro żółty przewarstwiony gliną pylastą z pojedynczymi okruchami margla				Si<u>clsi</u>	π//Gπ	mw	1x1	tpl	-	IIIc	
6	6,3	Pył jasno szaro żółty z licznymi okruchami margla (ca 40%)				grSi	π+okr.m	mw	1x0	tpl	-	IIIc	

Załącznik nr 8.114

GEO SERVICE
BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel /fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr 66

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~185,0m npm* Nadzór: *mgr inż. Marcin Wilk*

Data wykonania: *20.12.2012r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n - nawodniony

11 – stan gruntu
pln – płynny
mpl – miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl – twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg – średniozagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne								
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Geneza i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	0,4	Nasyp niebudowlany – glina czarna, żużel, tłuczeń		Brak	Czwartorzęd	Mg	nN(G)	w	2x2	tpl	-	Ic	Otwór zlikwidowano urobkiem
	0,6	Nasyp niebudowlany – granit?				Mg	nN	-	-	zg	-	-	
1	1,4	Nasyp niebudowlany – pył ciemno brązowy z okruchami cegły, tłucznia, szkła				siMg	nN(π)	w	1x1	tpl	-	Ic	
2, 3, 4	4,8	Pył żółty. Na 3,8 - 3,9m ppt kukiełka średnicy 3cm.				Si	π	mw	0x0	tpl	-	IIIc	
5, 6	6,4	Pył szaro żółty				Si	π	w	2x1	pl	-	IIIb	

Załącznik nr 8.115

GEO SERVICE
BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr 22

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~182,2m npm* Nadzór: *mgr Piotr Oczkowski*

Data wykonania: *Styczeń 2013r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody (3,2)
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n - nawodniony

11 – stan gruntu
płn – płynny
mpl – miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl – twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg – średniozagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne									
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Geneza i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Grupa nośności podłoża nawierzchni	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,5	Nasyp niebudowlany – pył jasno brązowy i brązowy z okruchami cegły, śmieciami (plastik), kamieniami		Brak	Czwartorzęd	Mg	nN	w	2x1	pl	-	G4	Ib	Otwór zlikwidowano urobkiem
		Brak możliwości wiercenia (kamień?)				Brak postępu – otwór przestawiono								

GEO SERVICE
BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr 22 bis

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~181,2m npm* Nadzór: *mgr Piotr Oczkowski*

Data wykonania: *Styczeń 2013r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody (3,2)
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n - nawodniony

11 – stan gruntu
płn – płynny
mpl – miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl – twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg – średniozagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne									
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Geneza i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Grupa nośności podłoża nawierzchni	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0,7	Nasyp niebudowlany – pył jasno brązowy z okruchami cegły		Brak	Czwartorzęd	Mg	nN (π+okr.c)	w	1x1	tpl	-	G4	Ic	Otwór zlikwidowano urobkiem
	1,7	Pył jasno brązowy z okruchami margla				grSi	π+okr.m	w	2x2	pl	-	G4	IIIb	
2	2,0	Pył jasno brązowy				Si	π	w	1x1	tpl	-	-	IIIc	

Załącznik nr 8.21

GEO SERVICE

BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr 26

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~180,6m npm* Nadzór: *mgr inż. Marcin Wilk*

Data wykonania: *18.12.2012r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n - nawodniony

11 – stan gruntu
pln – płynny
mpl – miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl – twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg – średniozagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne									
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Geneza i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Grupa nośności podłoża nawierzchni	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	0,15	Asfalt		Brak	Czwartorzęd	-	-	-	-	-	-	-	-	Otwór zlikwidowano urobkiem
	0,4	Nasyp budowlany – pospółka				Mg	nB(Po)	w	-	zg	-	G1	-	
1	1,8	Pył jasno brązowy W stropie ca 5 - 10cm gliny pylastej jasno brązowej	// ~ // ~ //			Si	π	mw	0x0	tpl	-	G4	IIIc	
2	2,2	Pył piaszczysty żółto jasno brązowy				fsaSi	πp	mw	0x0	tpl	-	-	IIIc	
	2,5	Piasek średni żółty				MSa	Ps	mw	-	szg	-	-	IVb	
3	3,0	Piasek drobny żółty				FSa	Pd	mw	-	szg	-	-	IVa	

Załącznik nr 8.25

GEO SERVICE
BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr 32

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~185,8m npm* Nadzór: *mgr inż. Marcin Wilk*

Data wykonania: *21.12.2012r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody
3,2
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n - nawodniony

11 – stan gruntu
pln – płynny
mpl - miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl - twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg - średniozagęszczony
zg - zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne									
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Geneza i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Grupa nośności podłoża nawierzchni	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		Nasyp niebudowlany – pył żółto jasno brązowy z okruchami cegieł, śmieci, szkła, drutu. Na 1,1m ppt – torebka foliowa, 1,2m ppt – szkło, 1,7m ppt – drut stalowy		Brak	Czwartorzęd	siMg	nN(π)	mw	0x0	tpl	-	G4	Ic	Otwór zlikwidowano urobkiem
	1,8													
2		Pył żółty				Si	π	mw	nw	pzw	-	-	IIId	
	3,0													
3														

Załącznik nr 8.31

GEO SERVICE
BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr *36 – ciąg dalszy*

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~180,8m npm* Nadzór: *mgr Piotr Oczkowski*

Data wykonania: *Styczeń 2013r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n - nawodniony

11 – stan gruntu
płn – płynny
mpl – miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl – twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg – średniozagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne								
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Geneza i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	8,5	Namul gliniasty czarno szary. Na 6,8 – 7,0m ppt wkładka torfu		8,5	Czwartorzęd	siOr	Nmg	w	10x11	mpl	-	IIb	Otwór zlikwidowano urobkiem
9	9,5	Glina pylasta zwięzła popielata				siCl	Gπz	w	5x5	pl	-	IIIb	
10	11,3	Glina pylasta popielata				clSi	Gπ	w	4x4	pl	-	IIIb	
11	13,7	Glina pylasta brązowa z okruchami margla				grsiCl	Gπ+okr.m	w	4x4	pl	-	IIIb	
12	15,0	Glina piaszczysta popielata z okruchami margla				grsasiCl	Gp+okr.m	w	1x1	tpl	-	IIIc	
13	16,0	Zwietrzelina gliniasta – glina pylasta popielato zielonkawa z okruchami margla				grsiCl	KWg Gπ+okr.m	mw	nw	pzw	-	Vd	
14	17,0	Skała miękka - margiel			Kreda	SR	SM(m)	-	-	ss	-	VI	
15													
16													
17													

Załącznik nr 8.40

GEO SERVICE
BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr 43

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~180,8m npm* Nadzór: *mgr inż. Krzysztof Ciuruś*

Data wykonania: *Styczeń 2013r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n – nawodniony

11 – stan gruntu
pln – płynny
mpl – miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl – twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg – średniozagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne								
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Geneza i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	0,8	Nasyp niebudowlany – glina szaro żółta			Czwartorzęd	siclMg	nN(G)	mw	nw	pzw	-	Id	Otwór zlikwidowano urobkiem
1–2	2,5	Glina pylasta szaro brązowa przewarstwiona pyłem				clSisi	Gπ//π	mw	nw	pzw	-	IIId	
3	3,4	Glina pylasta jasno szaro żółta				clSi	Gπ	mw	nw	pzw	-	IIId	
4	4,1	Glina próchnicza szara przewarstwiona brązową				orsiCl	GH	w	3x3	pl	-	IIIb	
5	5,5	Glina beżowa z okruchami margla		5,0		grsiCl	G+okr.m	m	nw	mpl	-	IIIa	
6	6,2	Glina piaszczysta jasno szaro żółta		6,2		fsasiCl	Gp	m	nw	mpl	-	IIIa	
7	7,5	Piasek drobny beżowy zagliniony				siFSa	Pd(+G)	n	-	szg	-	IVa	
8		Piasek drobny szaro brązowy zagliniony				siFSa	Pd(+G)	n	-	szg	■	IVa	

Załącznik nr 8.59

GEO SERVICE
BGG GEOSERVICE
31-526 KRAKÓW
ul. Kielecka 2
tel./fax (+48 12) 634 00 46

Profil otworu wiertniczego nr 45

Nazwa tematu: *Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla zadania: „Przebudowa skrzyżowania ulic: al. Solidarności, al. Sikorskiego i ul. Gen. B. Ducha w Lublinie"*

Rzędna: *~180,6m npm* Nadzór: *mgr Piotr Oczkowski*

Data wykonania: *Grudzień 2012r* Opracował: *mgr inż. Marcin Wilk*

Objaśnienia do rubryk

5 – zwierciadło wody (3,2)
- głębokość
- zwierciadło ustabilizowane
- zwierciadło nawiercone
- sączenia wody

9 - wilgotność
s- suchy
mw – mało wilgotny
w – wilgotny
m – mokry
n - nawodniony

11 – stan gruntu
płn – płynny
mpl – miękkoplastyczny
pl – plastyczny
tpl – twardoplastyczny
pzw – półzwarty
ln – luźny
szg – średniozagęszczony
zg – zagęszczony
bzg – bardzo zagęszczony

Część geologiczna					Parametry geotechniczne								
Skala 1:50	Głębokość	Opis litologiczny	Profil graficzny	Zwierciadło wody	Geneza i stratygrafia	Skrótowe oznaczenie gruntu wg PN-EN ISO 14688	Symbol gruntu wg PN-88/B-04480	Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	Pobrane próby: ■ - gruntu ● - wody	Numer warstwy geotechnicznej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1,8	Nasyp niebudowlany – glina piaszczysta brązowa z okruchami cegieł			Czwartorzęd	fsasiclMg	nN(Gp+okr.c)	w	1x1	tpl	-	Ic	Otwór zlikwidowano urobkiem
2	2,5	Nasyp niebudowlany – glina pylasta próchnicza szaro brązowa z okruchami				orclsiMg	nN(GπH)	w	3x3	pl	-	Ib	
3	3,6	Namuł gliniasty ciemno szary				siOr	Nmg	w	6x6	pl	-	IIc	
4	5,2	Glina pylasta próchnicza szara. Cienkie wkładki piasku drobnego na 4,0m ppt. Od 4,3 do 4,7 glina koloru brązowego.		4,0		fsaorclSi	GπH(+Pd)	w	4x4	pl	-	IIIb	
5	5,7	Glina pylasta próchnicza szara				orclSi	GπH	w	7x5	mpl	-	IIIa	
6	7,5	Namuł gliniasty ciemno szary i czarny				siOr	Nmg	w	>10	mpl		IIb	
7		Torf czarny przewarstwiony namułem gliniastym				Orsior	T//Nmg	w	-	ln	-	IIa	
8													

Załącznik nr 8.65

OBLICZENIA STATYCZNE RUR KAMIONKOWYCH

STEINZEUG KERAMO

Piekary Śl. 01.12.2014

SWECO INFRAPROJEKT SP. Z O.O.
UL. STAROMIEJSKA 6
PL-40-013 KATOWICE

Dotyczy: obliczeń STATYKI rur kamionkowych, zgodnie z wytycznymi ATV A 127.

Zamierzenie budowlane:
Obliczenia statyki rurociągu dla rur kamionkowych kielichowych:
DN 300 mm; o wytrzymałości F=48 kN/m
DN 400 mm; o wytrzymałości F=64 kN/m
DN 500 mm; o wytrzymałości F=80 kN/m
DN 600 mm; o wytrzymałości F=96 kN/m
DN 1000 mm; o wytrzymałości F=120 kN/m
Lublin ul. Solidarności.

Szanowni Państwo,

w odpowiedzi na Państwa prośbę o przeliczenie STATYKI rurociągu z kamionki glazurowanej produkcji Koncernu Zachodnioeuropejskiego STEINZEUG KERAMO w w/w przedsięwzięciu budowlanym, uprzejmie informujemy, że dla w/w średnic przewidziane są rury o wytrzymałości mechanicznej podanej poniżej produkowane zgodnie z wymogami normy PN EN 295, oraz posiadające wartości pozanormowe, dopuszczające do stosowania w ciągach komunikacyjnych potwierdzone Aprobatą Techniczną np. IBDiM.

Statyka Nr.	**Typ rur** DN - FN w kN/m - System	**Wys. Przykrycia** Metry	**Rodzaj Gruntu** Przyk/Strefa/Grunt/Woda rur rur rodz. grunt	**Posadowienie rur** Kąt/ szerokość wykopu / sposób zabezpieczenia wykopu
346/1	KERAMO-300-48-C	- 2,60 – 3,10 -	G1–**G1**–G1 +	**SKA -90, b=1,30 (A2/B2)**
346/1/1	KERAMO-300-48-C	- 2,60 – 3,10 -	G2–**G1**–G4 +	**SKA -90, b=1,30 (A2/B2)**
346/2	KERAMO-400-48-C	- 2,00 – 5,30 -	G1–**G1**–G1 +	**SKA -90, b=1,40 (A2/B2)**
346/2/1	KERAMO-400-48-C	- 2,00 – 5,30 -	G2–**G1**–G4 +	**SKA -90, b=1,40 (A2/B2)**
346/3	KERAMO-500-80-C	- 4,00 – 5,50 -	G1–**G1**–G1 +	**SKA -90, b=1,50 (A2/B2)**
346/3/1	KERAMO-500-80-C	- 4,00 – 5,50 -	G2–**G1**–G4 +	**SKA -90, b=1,50 (A2/B2)**
346/4	KERAMO-600-96-C	- 3,80 – 5,20 -	G1–**G1**–G1 +	**SKA -90, b=1,60 (A2/B2)**
346/4/1	KERAMO-600-96-C	- 3,80 – 5,20 -	G2–**G1**–G4 +	**SKA -90, b=1,60 (A2/B2)**
346/5	KERAMO-1000-96-C	- 4,00 – 5,20 -	G1–**G1**–G1 +	**SKA -90, BA -90, b=2,20 (A2/B2)**
346/5/1	KERAMO-1000-96-C	- 4,00 – 5,20 -	G2–**G1**–G4 +	**SKA -90, BA -90, b=2,20 (A2/B2)**

UWAGA: Wykop do wysokości 30 cm ponad lico rury winien być zawsze wypełniony piaskiem lub żwirem - **G1.**

SKA = Posadowienie na piasku;

BA = Posadowienie na ławie betonowej;

Steinzeug-Keramo Sp. z o.o.
Ul. Karola Miarki 20; 41-940 Piekary Śl.
Spółka Grupy Wienerberger

Tel. +48 32 767 44 12
Fax +48 32 767 44 14

keramo@keramo-steinzeug.pl
www.steinzeug-keramo.com

Członkowie Zarządu:
K. Polańska-Zorychta
Ronny Neys

NIP 4980262632
Regon. 243254956
KRS 0000459814

STEINZEUG KERAMO

Przeliczenie STATYKI wykonano przy założeniu zabezpieczenia ścian wykopu:
A2/B2 – zagęszczanie gruntu warstwami z kontrolą wskaźnika zagęszczania gruntu,
Zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane z jednoczesnym warstwowym zagęszczaniem.

Wynikający z obliczeń sposób ułożenia (posadowienia) rury przewidziany jest na:

- podbudowie piaszczystej lub żwirowej, z kątem posadowienia 90.

Wypełnienie wykopu:
Obsypka gruntem G1 (piasek) - okolica rury do 30 cm ponad lico rury,
Zasypka gruntem G1 (piasek) oraz G2 (piasek gliniasty) patrz obl. – wypełnienie wykopu.

Przeliczenie Statyki wykonano przy założeniu wykonania zagęszczenia 95% proktora.

Z uwagi na fakt, iż rodzaj zabezpieczenia ścian wykopu ma duży wpływ na wyniki obliczeń STATYKI, należy każdorazowo kontaktować się z naszym biurem w momencie, kiedy tech-nologia zabezpieczenia ścian wykopu, zasypywania lub zagęszczania zostałaby zmieniona.
W przypadku jeśli w trakcie robót ziemnych wystąpią istotne różnice w rodzaju gruntu w stosunku do tego, jaki został określony na podstawie danych przyjętych do obliczeń, prosimy również o skontaktowanie się z naszym biurem przed przystąpieniem do robót.

OPIS rur kamionkowych i ich charakterystyka

- DN 300mm - system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S (wytrzymałość 48 kN/m).
- DN 400mm - system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S (wytrzymałość 64 kN/m).
- DN 500mm - system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S (wytrzymałość 80 kN/m).
- DN 600mm - system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S (wytrzymałość 96 kN/m).
- DN 1000mm – system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką PU (wytrzymałość 120 kN/m).

Rury kamionkowe kielichowe glazurowane produkowane zgodnie z normą PN EN 295-1:2013-06E oraz ze względu na warunki występujące w miejscu montażu posiadające następujące parametry pozanormowe, dopuszczające do stosowania w inżynierii komunikacyjnej:

- Wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min - ATV –DVWK-A 142, Pkt 3.1.
- Wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 0,1-0,4xFN kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli (2x10^6),

potwierdzone Aprobatą Techniczną dopuszczającą do stosowania w inżynierii komunikacyjnej, wydaną zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania na przykład IBDiM

Nasiąkliwość kamionki musi być zgodna z normą PN EN 295-1:2013-06E potwierdzona protokołami z badań.

Z poważaniem

Doradca Techniczny
Marcin Wróblewski

Steinzeug-Keramo Sp. z o.o.
Ul. Karola Miarki 20; 41-940 Piekary Śl.
Spółka Grupy Wienerberger

Tel. +48 32 767 44 12
Fax +48 32 767 44 14

keramo@keramo-steinzeug.pl
www.steinzeug-keramo.com

Członkowie Zarządu:
K. Polańska-Zorychta
Ronny Neys

NIP 4980262632
Regon: 243254956
KRS 0000459814

KERAMO WIENERBERGER N.V., Paalsteenstraat 36, B-3500 HASSELT, Tel. 011 / 21 02 32, Fax 011 / 23 51 17

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 346/1 Data: 2014-11-28
Budowa: Lublin, Solidarności
Długość (m): 16

RURA

Opis: DN300N DN: 300 Klasa 160
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 48 Wytrzymałość na zginanie (N/mm2): 19,8

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,30 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwnych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (scianek szczelnych), wyciaganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwnych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro"-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rurą
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m3):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm2):	16,0	14,8	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60 Obciążenia powierzchniowe (kN/m2): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
2,60	Piasek/żwir - 90°	0,82	42,6	24,0	1,71	97,0	dno	5,95	3,32
2,66	Piasek/żwir - 90°	0,82	43,4	23,5	1,72	98,1	dno	6,01	3,29
2,73	Piasek/żwir - 90°	0,81	44,2	23,0	1,73	99,3	dno	6,08	3,25
2,79	Piasek/żwir - 90°	0,81	45,0	22,5	1,73	100,5	dno	6,15	3,21
2,85	Piasek/żwir - 90°	0,80	45,8	22,0	1,74	101,6	dno	6,21	3,18
2,91	Piasek/żwir - 90°	0,80	46,6	21,5	1,74	102,8	dno	6,28	3,15
2,98	Piasek/żwir - 90°	0,80	47,4	21,0	1,75	104,0	dno	6,35	3,11
3,04	Piasek/żwir - 90°	0,79	48,2	20,6	1,76	105,1	dno	6,42	3,08
3,10	Piasek/żwir - 90°	0,79	49,0	20,1	1,76	106,3	dno	6,48	3,05

H (m): wysokość przykrycia
Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń
Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe
Pe (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym
Pv (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych
LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po
Qv (kN/m2): całkowite obciążenie pionowe rury
M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe
SIGMA (N/mm2): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury
GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

KERAMO WIENERBERGER N.V., Paalsteenstraat 36, B-3500 HASSELT, Tel. 011 / 21 02 32, Fax 011 / 23 51 17

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 346/2 Data: 2014-11-28
Budowa: Lublin, Solidarności
Długość (m): 145

RURA
Opis: DN400N DN: 400 Klasa 160
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 64 Wytrzymałość na zginanie (N/mm2): 16,0

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU
Szerokość wykopu (m): 1,40 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwnych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (scianek szczelnych), wyciaganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwnych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro"-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rurą
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m3):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm2):	16,0	12,1	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE
Obciążenia komunikacyjne: SLW 60 Obciążenia powierzchniowe (kN/m2): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
2,00	Piasek/żwir - 90°	0,87	34,6	29,7	1,49	81,2	dno	4,13	3,88
2,41	Piasek/żwir - 90°	0,84	40,6	25,6	1,53	87,9	dno	4,43	3,62
2,83	Piasek/żwir - 90°	0,82	46,2	22,2	1,57	94,9	dno	4,76	3,37
3,24	Piasek/żwir - 90°	0,80	51,5	19,2	1,61	102,0	dno	5,10	3,15
3,65	Piasek/żwir - 90°	0,77	56,4	16,6	1,64	109,1	dno	5,44	2,95
4,06	Piasek/żwir - 90°	0,75	61,1	14,4	1,66	116,1	dno	5,79	2,77
4,48	Piasek/żwir - 90°	0,73	65,5	12,6	1,69	123,1	dno	6,13	2,62
4,89	Piasek/żwir - 90°	0,71	69,7	11,1	1,71	129,9	dno	6,47	2,48
5,30	Piasek/żwir - 90°	0,69	73,5	9,8	1,72	136,5	dno	6,81	2,36

H (m): wysokość przykrycia
Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń
Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe
Pe (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym
Pv (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych
LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po
Qv (kN/m2): całkowite obciążenie pionowe rury
M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe
SIGMA (N/mm2): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury
GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI
Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

KERAMO WIENERBERGER N.V., Paalsteenstraat 36, B-3500 HASSELT, Tel. 011 / 21 02 32, Fax 011 / 23 51 17

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 346/3 Data: 2014-11-28
Budowa: Lublin, Solidarności
Długość (m): 71

RURA

Opis: DN500H DN: 500 Klasa 160
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 80 Wytrzymałość na zginanie (N/mm2): 13,4

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,50 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwnych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (scianek szczelnych), wyciaganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwnych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro"-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rurą
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m3):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm2):	16,0	10,5	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60 Obciążenia powierzchniowe (kN/m2): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
4,00	Piasek/żwir - 90°	0,77	61,5	14,7	1,53	108,9	dno	4,57	2,93
4,19	Piasek/żwir - 90°	0,76	63,7	13,9	1,54	111,9	dno	4,70	2,85
4,38	Piasek/żwir - 90°	0,75	65,7	13,0	1,55	114,9	dno	4,83	2,78
4,56	Piasek/żwir - 90°	0,74	67,8	12,3	1,56	117,9	dno	4,95	2,71
4,75	Piasek/żwir - 90°	0,73	69,7	11,5	1,57	120,9	dno	5,08	2,64
4,94	Piasek/żwir - 90°	0,73	71,7	10,9	1,58	123,8	dno	5,21	2,57
5,13	Piasek/żwir - 90°	0,72	73,5	10,3	1,58	126,8	dno	5,33	2,51
5,31	Piasek/żwir - 90°	0,71	75,4	9,7	1,59	129,6	dno	5,46	2,46
5,50	Piasek/żwir - 90°	0,70	77,1	9,2	1,60	132,5	dno	5,58	2,40

H (m): wysokość przykrycia
Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń
Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe
Pe (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym
Pv (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych
LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po
Qv (kN/m2): całkowite obciążenie pionowe rury
M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe
SIGMA (N/mm2): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury
GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

KERAMO WIENERBERGER N.V., Paalsteenstraat 36, B-3500 HASSELT, Tel. 011 / 21 02 32, Fax 011 / 23 51 17

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 346/4 Data: 2014-11-28
Budowa: Lublin, Solidarności
Długość (m): 84

RURA

Opis: DN600H DN: 600 Klasa 160
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 96 Wytrzymałość na zginanie (N/mm2): 15,8

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 1,60 Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2 Warunki zasypu: A2

B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwnych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (scianek szczelnych), wyciaganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwnych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro"-namułanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rurą
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m3):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm2):	16,0	9,6	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60 Obciążenia powierzchniowe (kN/m2): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xe	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
3,80	Piasek/żwir - 90°	0,79	60,1	15,8	1,44	102,2	dno	5,02	3,15
3,98	Piasek/żwir - 90°	0,78	62,2	14,9	1,45	105,0	dno	5,15	3,07
4,15	Piasek/żwir - 90°	0,77	64,3	14,0	1,46	107,7	dno	5,28	2,99
4,33	Piasek/żwir - 90°	0,77	66,3	13,2	1,47	110,4	dno	5,42	2,92
4,50	Piasek/żwir - 90°	0,76	68,3	12,5	1,47	113,1	dno	5,55	2,85
4,68	Piasek/żwir - 90°	0,75	70,2	11,8	1,48	115,8	dno	5,69	2,78
4,85	Piasek/żwir - 90°	0,74	72,1	11,2	1,49	118,5	dno	5,82	2,71
5,03	Piasek/żwir - 90°	0,74	73,9	10,6	1,50	121,2	dno	5,96	2,65
5,20	Piasek/żwir - 90°	0,73	75,8	10,0	1,50	123,9	dno	6,10	2,59

H (m): wysokość przykrycia
Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń
Xe: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe
Pe (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym
Pv (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych
LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po
Qv (kN/m2): całkowite obciążenie pionowe rury
M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe
SIGMA (N/mm2): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury
GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

KERAMO WIENERBERGER N.V., Paalsteenstraat 36, B-3500 HASSELT, Tel. 011 / 21 02 32, Fax 011 / 23 51 17

Obliczenia statyki rurociągu z rur kamionkowych - norma ATV A127

Numer obliczeń: 346/5
Budowa: Lublin, Solidarności
Długość (m): 35
Data: 2014-11-28

RURA

Opis: DN1000H
DN: 1000
Klasa 120
Wytrzymałość na zgniatanie (kN/m): 120
Wytrzymałość na zginanie (N/mm2): 11,3

WARUNKI WBUDOWANIA RUROCIĄGU

Szerokość wykopu (m): 2,20
Kąt nachylenia ścian (°): 90
Warunki posadowienia: B2
Warunki zasypu: A2

B2: Pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili, wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwnych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.
A2: Pionowe deskowanie ścian wykopu za pomocą dyli lub lekkich profili (scianek szczelnych), wyciaganych po jego zasypaniu, lub płyt przenośnych lub przesuwnych, które są stopniowo wyciągane przy jednoczesnym wypełnianiu wykopu, lub niezagęszczone wypełnienie wykopu, lub wypełnienie „na mokro"-namulanie (tylko przy gruntach piaszczystych grupy-G1).

GRUNT

	Przykrycie	Strefa rurociągu	Grunt rodzimy	pod rurą
Rodzaj gruntu:	G1	G1	G1	
Zagęszczenie (Proktor %):	95	95	95	
Ciężar właściwy (kN/m3):	20			
Kąt tarcia wewnętrznego (°):	12			
Moduł odkształcenia gruntu (N/mm2):	16,0	7,9	16,0	160,0
Stosunek parcia poziomego do pionowego:	0,5	0,5		
Woda gruntowa:		Tak		

G1: Grunty niespoiste

OBCIĄŻENIA KOMUNIKACYJNE I POWIERZCHNIOWE

Obciążenia komunikacyjne: SLW 60
Obciążenia powierzchniowe (kN/m2): 0

SLW 60: typowy pojazd ciężarowy o ciężarze całkowitym 600 kN (=60 ton)

OBCIĄŻENIE RUROCIĄGU I WYKAZ NAPRĘŻEŃ

H	Posadowienie	Xc	Pe	Pv	LAMBDA	Qv	M.przekr.	SIGMA	GAMMA
4,00	Piasek/żwir - 90°	0,83	66,7	14,7	1,25	97,8	dno	4,80	2,36
4,15	Piasek/żwir - 90°	0,83	68,7	14,0	1,25	100,0	dno	4,91	2,31
4,30	Piasek/żwir - 90°	0,82	70,8	13,3	1,26	102,2	dno	5,02	2,26
4,45	Piasek/żwir - 90°	0,82	72,8	12,7	1,26	104,5	dno	5,12	2,21
4,60	Beton - 90°	0,81	74,7	12,1	1,30	109,1	dno	4,41	2,58
4,75	Beton - 90°	0,81	76,6	11,5	1,30	111,5	dno	4,51	2,52
4,90	Beton - 90°	0,80	78,6	11,0	1,31	113,8	dno	4,61	2,46
5,05	Beton - 90°	0,80	80,4	10,5	1,31	116,2	dno	4,71	2,41
5,20	Beton - 90°	0,79	82,3	10,0	1,32	118,6	dno	4,81	2,36

H (m): wysokość przykrycia
Posadowienie: rodzaj i kąt posadowienia przyjęte do obliczeń
Xc: współczynnik zmniejszający zastosowany do obliczenia Pe
Pe (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążenia gruntem zasypowym
Pv (kN/m2): parcie gruntu w płaszczyźnie zwieńczenia rury od obciążeń komunikacyjnych
LAMBDA: współczynnik koncentracji dla Pe i Po
Qv (kN/m2): całkowite obciążenie pionowe rury
M.przekr.: miejsce przekroju rury, w którym obliczone naprężenia są najwyższe
SIGMA (N/mm2): obliczone maksymalne naprężenia w ścianie rury
GAMMA: Współczynnik bezpieczeństwa

WNIOSKI

Z reguły (klasa bezpieczeństwa A) dla współczynnika bezpieczeństwa GAMMA wymagana jest minimalna wartość 2,2.
W tych obliczeniach wymaganie to zostało spełnione.

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

HOBAS

OBLICZENIA STATYCZNO -WYTRZYMAŁOŚCIOWE KANAŁU REALIZOWANEGO W WYKOPIE O ŚCIANACH PIONOWYCH

TEMAT:

Przebudowa skrzyżowania al. Solidarności, al.. Sikorskiego i ul. Gen B. Ducha w Lublinie

/PRZEWÓD Z GRP O STRUKTURZE ŚCIANKI I SZTYWNOŚCI ZNAMIONOWEJ SN 10000 N/mm2 WG HOBAS STANDARD/

uwagi:

>Przyjęto, że moduł odkształcenia podłoża E4 zostanie doprowadzony do wartości nie mniejszej niż 35 N/mm2

>Moduł odkształcenia (moduł sieczny) gruntu rodzimego E3 przyjęto na poziomie 1,5 N/mm2 / założono dla parametrów: warstwy IIIb /

>Założono, że do wykonania obsypki rury zostanie zastosowana obsypka z kruszywa łamanego i piasku zgodna z wymogami PN-EN 1610

>Wartość względnego ugięcia przewodu ograniczono do wartości nie powodującej zniszczenia nawierzchni drogowej.

>Podstawą dla zastosowania przedstawionej metody obliczeń jest sposób budowy przewodu ustalony w normie PN EN 1610 a w szczególności sposób jego ułożenia, obsypki gruntem i zagęszczenia naziomu. Przy obliczaniu obciążenia gruntem uwzględniono rodzaj zaprojektowanej obudowy wykopu, zgodnie z zaleceniami zawartymi w w/w unormowaniu,

>Obciążenie zmienne, od taboru samochodowego przyjęto z uwzględnieniem również pojazdów Unii Europejskiej zgodnie z z obowiązującą we wszystkich krajach UE dyrektywą 85/3 EGW.

/REJON STUDNI D1 /

DANE WYJŚCIOWE:

Parametry przewodu:		**PN1**
średnica zewnetrzna przewodu	$d_a =$	616,0 [mm]
średnica wewnętrzna przewodu	$d_i =$	588 [mm]
grubość ścianki	$s =$	14,0 [mm]
średni promień przekroju poprzecznego konstr.	$r_m =$	301 [mm]
zewnętrzny promień przekroju poprzecznego konstr.	$r_a =$	308 [mm]
wewnętrzny promień przekroju poprzecznego konstr.	$r_i =$	294 [mm]
ciężar właściwy materiału konstrukcyjnego przewodu	$\gamma_R =$	17,5 [kN/m3]
pionowe odkształcenie przy pęknięciu (krótkotrwałe)	$\delta_{vBK} =$	15,00 [%]
pionowe odkształcenie przy pęknięciu (długotrwałe)	$\delta_{vBL} =$	9,00 [%]
moduł sprężystości materiału z jakiego wykonany będzie przewód (wartość chwilowa)	$E_R =$	12000 [MPa]
moduł sprężystości materiału z jakiego wykonany będzie przewód (wartość długotrwała):	$E_{R\,dlug} =$	5000 [MPa]
sztywność obwodowa (pierścieniowa) nominalna krótkotrwała	**SN=**	10000 [N/m^2]
sztywność obwodowa (pierścieniowa) nominalna długotrwała	**SN=**	5000 [N/m^2]
wytrzymałość materiału na rozciąganie przy zginaniu (w. chwil.)	$\sigma_{RBZ} =$	120 [MPa]
wytrzymałość materiału na rozciąganie przy zginaniu (w. dług.)	$\sigma_{RBZ} =$	42 [MPa]

Strona 1

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

moduł odkształcenia gruntu rodzimego (obok przewodu)		$E_3 =$	1,5 [MPa]
gruntu rodzimego poniżej przewodu		$E_4 =$	30,0 [MPa]
współczynnik parcia gruntu		$K_1 =$	0,5
kąt tarcia o ścianę dla:	A4 →	$\delta =$	15 [°]
		$\delta =$	0,261799 [rad]
wypełnienie wodą		$\gamma_w =$	10 [kN/m^3]

A. OBCIĄŻENIE STAŁE I ZMIENNE

Obciążenie zmienne od taboru samochodowego przyjęto z uwzględnieniem również pojazdów Unii Europejskiej zgodnie z dyrektywą 85/3 EGW:

Do analizy przyjęto umowny pojazd ciężki : **SLW 60**

obciążenia pomocnicze wyniosą:

$F_A =$ 100 [kN]

$F_E =$ 500 [kN]

promienie pomocnicze wyniosą:

$r_A =$ 0,25 [m]

$r_E =$ 1,82 [m]

Średnia średnica przewodu (średnica powierzchni środkowej) wyniesie:

$$d_m = \frac{d_z - d_w}{2} = \quad 602 \text{ [mm]} = \quad 0{,}602 \text{ [m]}$$

współczynnik korekcyjny uwzględniający rozchodzenie się parć nad przekrojem przewodu i oraz współpracującą długość rury przy małych przekryciach wyniesie:

$$a_F = 1 - \frac{0{,}9}{0{,}9 + \frac{4h^2 + h_c^{\,6}}{1{,}1 \cdot d_m^{\,2/3}}} = \quad 0{,}99387$$

Przybliżona wartość maksymalnego naprężenia wg Boussinesq'a wyniesie:

$$p_F = \frac{F_A}{r_A^2 \cdot \pi}\left\{1 - \left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_A}{h_c}\right)^2}\right)^{\frac{3}{2}}\right\} + \frac{3 \cdot F_E}{2 \cdot \pi \cdot h^2}\left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_E}{h}\right)^2}\right)^{\frac{5}{2}} = \quad 23{,}62 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Obciążenie zmienne charakterystyczne od taboru samochodowego wyniesie:

$$p = a_F \cdot p_F = \quad 23{,}48 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

współczynnik dynamiczny wg DIN 4033 wyniesie:

$$\varphi = 1{,}2$$

Strona 3

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

Obliczanie poziomej sztywności posadowienia przewodu

$$S_{Bh} = 0{,}6 \cdot \zeta \cdot E_2 = \quad 1{,}36899 \text{ [MPa]}$$

gdzie:

wartość pomocnicza wyniesie:

$$\Delta f = \frac{\frac{b}{d_a} - 1}{0{,}982 + 0{,}283 \cdot (\frac{b}{d_a} - 1)} = \quad 0{,}85662 \quad \leq 1{,}667 \quad \rightarrow \text{przyjęto } \Delta f = \quad 0{,}8566$$

współczynnik korekcyjny wyniesie:

$$\zeta = \frac{1{,}1667}{\Delta f + (1{,}667 - \Delta f) \cdot \frac{E_2}{E_3}} = \quad 0{,}50703$$

Sztywność układu

dla warunków krótkotrwałych wyniesie:

$$V_{RB} = \frac{8 \cdot S_O}{S_{Bh}} = \quad 0{,}0735$$

dla warunków długotrwałych wyniesie:

$$V_{RB} = \frac{8 \cdot S_O}{S_{Bh}} = \quad 0{,}030625$$

Współczynnik parcia bocznego gruntu wyniesie:

dla $V_{RB} \leq 1$ i grupy gruntu: G1 → $K_2 =$ **0,4**

Efektywna względna wyniosłość przekroju wyniesie:

$$a' = a \cdot \frac{E_1}{E_2} = \quad 1{,}333333 \quad \geq 0{,}26 \quad \rightarrow \text{przyjęto } a' = \quad 1{,}333333$$

Wyznaczenie max współczynnika obciążeń:

$$\max \lambda = 1 + \frac{\frac{h_c}{d_a}}{\frac{3{,}5}{a'} + \frac{2{,}2}{\frac{E_4}{E_1} \cdot (a' - 0{,}25)} + \left[\frac{0{,}62}{a'} + \frac{1{,}6}{\frac{E_4}{E_1} \cdot (a' - 0{,}25)}\right] \cdot \frac{h_c}{d_a}} = \quad 1{,}612406$$

Pionowej sztywność posadowienia przewodu wyniesie:

$$S_{BV} = \frac{E_2}{a} = \quad 4{,}5 \text{ [MPa]}$$

Sprawdzenie warunku pomijalności wpływu sił podłużnych na odkształcenia

$$\frac{I}{A \cdot r_m^2} = \quad 0{,}000180 \quad < 0{,}001 \quad \text{warunek jest spełniony}$$

Strona 5

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

dla warunków długotrwałych:

$$\lambda_R = \frac{\max \lambda V_s + a' \cdot \frac{4 \cdot K_2 \cdot K'}{3} \cdot \frac{\max \lambda - 1}{a' - 0{,}25}}{V_s + a' \cdot \frac{3 + K_2 \cdot K'}{3} \cdot \frac{\max \lambda - 1}{a' - 0{,}25}} = \quad 0{,}79058$$

gdzie:

dla warunków długotrwałych współczynnik K' wyniesie:

$$K' = \frac{c_{v,qh} + \frac{c_{h,qh}}{c_{h,qv}} \cdot c_{v,qh^*} \cdot K^*}{c_{v,qv} + c_{v,qh^*} \cdot K^*} = \quad 1{,}000$$

jeżeli jest spełniona nierówność: $1 \le b/d_a =$ 2,11039 ≤ 4

→ to obliczeniowy współczynnik koncentracji obciążeń wylicza się z wzoru:

dla warunków krótkotrwałych:

$$\lambda_{RG} = \frac{\lambda_R - 1}{3} \cdot \frac{b}{d_a} + \frac{4 - \lambda_{rR}}{3} = \quad 0{,}95941$$

dla warunków długotwałych:

$$\lambda_{RG} = \frac{\lambda_R - 1}{3} \cdot \frac{b}{d_a} + \frac{4 - \lambda_{rR}}{3} = \quad 0{,}922486$$

dla większych szerokości wykopu współczynnik koncentracji pozostaje bez zmian:

$4 \le b/d_a =$ 2,11039 $\le \infty$ $\qquad \lambda_{RG} = \lambda_R = const.$

dla warunków krótkotrwałych: $\lambda_{RG} =$ 0,9594

dla warunków długotwałych: $\lambda_{RG} =$ 0,92249

Sprawdzenie górnej oraz dolnej granicy przedziału dopuszczalnych wartości współczynnika koncentracji:

warunek:

$$\lambda_{fu} \le \lambda_{RG} \le \lambda_{fo}$$

→ $\lambda_{fu} =$ 0,375 $\le$ $\lambda_{RG} =$ 0,89034 $\le$ $\lambda_{fo} =$ 3,679

dla h ≤ 10m górną granicę obliczamy według równania:

$$\lambda_{fo} = 4{,}0 - 0{,}15h = \quad 3{,}679$$

dolną granicę sprawdzamy według zmodyfikowanego równania:

$$\lambda_{fu} = \frac{1 - e^{-2 \cdot \frac{h}{d_a} \cdot K_1 \cdot tg\Phi'}}{2 \cdot \frac{h}{d_a} \cdot K_1 \cdot tg\Phi'} = \quad 0{,}375$$

wyznaczony współczynnik koncetracji obciążeń mieści się w przedziale dopuszczalnych wartośći.

wyznaczanie obciążeń:

obciążenie pionowe wyniesie:

dla warunków krótkotrwałych: $q_v = \lambda_{RG} \cdot p_E + p_v =$ 61,38 [kN/m²]

dla warunków długotwałych: $q_v = \lambda_{RG} \cdot p_E + p_v =$ 60,09864 [kN/m²]

Strona 7

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

B. WYZNACZENIE SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Wartości współczynników do wyznaczania:
wielkości momentów zginających:

	m_{qv}	m_{qh}	m^*_{qh}	m_g	m'_g	m_w	m'_w
wierzchołe	0,25	-0,25	-0,181	0,345	0,055	0,172	0,055
bok	-0,25	0,25	0,208	-0,393	-0,063	-0,196	-0,063
dno	0,25	-0,25	-0,181	0,441	0,07	0,22	0,07

Wartości współczynników do wyznaczania:
wielkości sił osiowych:

	n_{qv}=	n_{qh}=	n^*_{qh}=	n_g=	n'_g=	n_w=	n'_w=
wierzchołe	0	-1,000	-0,577	0,167	0,027	0,583	0,186
bok	-1,000	0	0	-1,571	-0,25	0,215	0,068
dno	0	-1,000	-0,577	-0,167	-0,027	1,417	0,451

oznaczenie:

moment: (+) rozciąganie wewnętrznej strony przewodu
(-) rozciąganie zewnętrznej strony przewodu

siła normalna (+) rozciąganie
(-) ściskanie

wartości momentów zginających w wierzchołku przewodu [kNm/m]:

dla warunków:	M_{qv}=	M_{qh}=	M_{qh}^*=	M_g=	M_w=	ΣM^w=
krutkotrwał.	1,390	-0,381	-0,437	0,008	0,047	0,627
długotrwał.	1,361	-0,391	-0,607	0,008	0,047	0,418

wartości sił osiowych w wierzchołeku przewodu [kN/m]:

dla warunków:	N_{qv}=	N_{qh}=	N_{qh}^*=	N_g=	N_w=	ΣN^w=
krutkotrwał.	0,000	-5,061	-4,628	0,012	0,528	-9,149
długotrwał.	0,000	-5,199	-6,425	0,012	0,528	-11,084

wartości momentów zginających w boku przewodu [kNm/m]:

dla warunków:	M_{qv}=	M_{qh}=	M_{qh}^*=	M_g=	M_w=	ΣM^b=
krutkotrwał.	-1,390	0,381	0,502	-0,0087	-0,053	-0,569
długotrwał.	-1,361	0,391	0,697	-0,0087	-0,053	-0,335

wartości sił osiowych w boku przewodu [kN/m]:

dla warunków:	N_{qv}=	N_{qh}=	N_{qh}^*=	N_g=	N_w=	ΣN^b=
krutkotrwał.	-18,4743	0	0	-0,116	0,195	-18,3954
długotrwał.	-18,090	0	0	-0,1159	0,195	-18,0108

wartości momentów zginających w dnie przewodu [kNm/m]:

dla warunków:	M_{qv}=	M_{qh}=	M_{qh}^*=	M_g=	M_w=	ΣM^d=
krutkotrwał.	1,390	-0,381	-0,437	0,010	0,060	0,642
długotrwał.	1,361	-0,391	-0,607	0,010	0,060	0,433

wartości sił osiowych w dnie przewodu [kN/m]:

dla warunków:	N_{qv}=	N_{qh}=	N_{qh}^*=	N_g=	N_w=	ΣN^d=
krutkotrwał.	0,000	-5,061	-4,628	-0,012	1,284	-8,418
długotrwał.	0,000	-5,199	-6,425	-0,0123	1,284	-10,353

Strona 9

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

dla warunków długotwałych:

$$\varepsilon_R = \pm 4{,}28 \cdot (s / d_m) \cdot (\Delta d_{Bruch} / d_m) = \quad 0{,}89581 \text{ [\%]}$$

gdzie wg EN 1636 dla analizowanego przypadku:
dla warunków krótkotrwałych: $\Delta d_{Bruch} / d_m =$ 15 [%]
dla warunków długotrwałych: $\Delta d_{Bruch} / d_m =$ 9 [%]

Ważona wartość obliczeniowa odkształceń włókien skrajnych wyniesie:

$$\bar{\varepsilon}_R = \frac{p_E \cdot \varepsilon_{RL} + p_V \cdot \varepsilon_{RK}}{p_E + p_V} = \quad 1{,}16381 \text{ [\%]}$$

Odkształcenie włókien skrajnych w poszczególnych przekrojach wyniesie:
w wierzchołku przewodu współczynnik bezpieczeństwa
dla warunków krótkotrwałych: dla odkształceń wyniesie:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}157 \text{ [\%]} \qquad \gamma^W = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 9{,}511813$$

dla warunków długotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}244 \text{ [\%]} \qquad \gamma^W = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 3{,}671777$$

w boku przewodu dla warunków krótkotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}154 \text{ [\%]} \qquad \gamma^b = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 9{,}698686$$

dla warunków długotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}22764 \text{ [\%]} \qquad \gamma^b = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 3{,}93519$$

w dnie przewodu dla warunków krótkotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}161 \text{ [\%]} \qquad \gamma^d = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 9{,}253701$$

dla warunków długotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}25448 \text{ [\%]} \qquad \gamma^d = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 3{,}520167$$

Obliczenie jednostkowej deformacji pionowej przekroju przewodu
(w tym przypadku uwzględniamy jedynie obciążenia wywołane ciężarem własnym gruntu (p_v=0) wg równania:
dla warunków krótkotrwałych:

$$q_{v,E} = \lambda_{RG} \cdot p_E + p_V = \quad 33{,}20 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Strona 11

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

współczynnik bezpieczeństwa wynosi:

$$\gamma = \frac{q_{v,kryt}}{q_v} = \quad 7{,}18$$

wymagana wartość współczynnika bezpieczeństwa γ_{wym}= 2,0

uwagi:

1. Przeprowadzona analiza stanu naprężeń i odkształceń przewodu wykazała, że parametry rury podatnej GRP:

średnica zewnętdzna przewodu	616,00	[mm]
grubość ścianki	14,0	[mm]

są właściwe pod względem wytrzymałościowym dla projektowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego.

obliczenia wykonał:

HOBAS SYSTEM POLSKA Sp. z o.o.
KIEROWNIK REGIONU

Marek Gawrylak

Literatura:

1.ATV -DVWK -A127. Statische Berechnung von Abwasserkanalen und -leitungen. -3. Auflage. -2000.
2. Hornung, K. Kittel D. Statik erduberdeckter Rohre. Bauverlag, Wiesbaden (1989)
3. PN -EN 1295 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia.
4. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
5. Wiłun Z. Zarys geotechniki. WKŁ Warszawa 1987.
6. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Strona 13

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

HOBAS

OBLICZENIA STATYCZNO -WYTRZYMAŁOŚCIOWE KANAŁU REALIZOWANEGO W WYKOPIE O ŚCIANACH PIONOWYCH

TEMAT:

Przebudowa skrzyżowania al. Solidarności, al.. Sikorskiego i ul. Gen B. Ducha w Lublinie

/PRZEWÓD Z GRP O STRUKTURZE ŚCIANKI I SZTYWNOŚCI ZNAMIONOWEJ SN 10000 N/mm2 WG HOBAS STANDARD/

uwagi:

>Przyjęto, że moduł odkształcenia podłoża E4 zostanie doprowadzony do wartości nie mniejszej niż 35 N/mm2

>Moduł odkształcenia (moduł sieczny) gruntu rodzimego E3 przyjęto na poziomie 1,5 N/mm2 / założono dla parametrów: warstwy IIIb /

>Założono, że do wykonania obsypki rury zostanie zastosowana obsypka z kruszywa łamanego i piasku zgodna z wymogami PN-EN 1610

>Wartość względnego ugięcia przewodu ograniczono do wartości nie powodującej zniszczenia nawierzchni drogowej.

>Podstawą dla zastosowania przedstawionej metody obliczeń jest sposób budowy przewodu ustalony w normie PN EN 1610 a w szczególności sposób jego ułożenia, obsypki gruntem i zagęszczenia naziomu. Przy obliczaniu obciążenia gruntem uwzględniono rodzaj zaprojektowanej obudowy wykopu, zgodnie z zaleceniami zawartymi w w/w unormowaniu,

>Obciążenie zmienne, od taboru samochodowego przyjęto z uwzględnieniem również pojazdów Unii Europejskiej zgodnie z z obowiązującą we wszystkich krajach UE dyrektywą 85/3 EGW.

/REJON STUDNI D5 /

DANE WYJŚCIOWE:

Parametry przewodu:		**PN1**
średnica zewnetrzna przewodu	$d_a =$	616,0 [mm]
średnica wewnętrzna przewodu	$d_i =$	588 [mm]
grubość ścianki	$s =$	14,0 [mm]
średni promień przekroju poprzecznego konstr.	$r_m =$	301 [mm]
zewnętrzny promień przekroju poprzecznego konstr.	$r_a =$	308 [mm]
wewnętrzny promień przekroju poprzecznego konstr.	$r_i =$	294 [mm]
ciężar właściwy materiału konstrukcyjnego przewodu	$\gamma_R =$	17,5 [kN/m3]
pionowe odkształcenie przy pęknięciu (krótkotrwałe)	$\delta_{vBK} =$	15,00 [%]
pionowe odkształcenie przy pęknięciu (długotrwałe)	$\delta_{vBL} =$	9,00 [%]
moduł sprężystości materiału z jakiego wykonany będzie przewód (wartość chwilowa)	$E_R =$	12000 [MPa]
moduł sprężystości materiału z jakiego wykonany będzie przewód (wartość długotrwała):	$E_{R\,dług} =$	5000 [MPa]
sztywność obwodowa (pierścieniowa) nominalna krótkotrwała	**SN=**	10000 [N/m^2]
sztywność obwodowa (pierścieniowa) nominalna długotrwała	**SN=**	5000 [N/m^2]
wytrzymałość materiału na rozciąganie przy zginaniu (w. chwil.)	$\sigma_{RBZ} =$	120 [MPa]
wytrzymałość materiału na rozciąganie przy zginaniu (w. dług.)	$\sigma_{RBZ} =$	42 [MPa]

Strona 1

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

moduł odkształcenia gruntu rodzimego (obok przewodu)		$E_3 =$	1,5 [MPa]
gruntu rodzimego poniżej przewodu		$E_4 =$	30,0 [MPa]
współczynnik parcia gruntu		$K_1 =$	0,5
kąt tarcia o ścianę dla:	A4 →	$\delta =$	15 [°]
		$\delta =$	0,261799 [rad]
wypełnienie wodą		$\gamma_w =$	10 [kN/m^3]

A. OBCIĄŻENIE STAŁE I ZMIENNE

Obciążenie zmienne od taboru samochodowego przyjęto z uwzględnieniem również pojazdów Unii Europejskiej zgodnie z dyrektywą 85/3 EGW:

Do analizy przyjęto umowny pojazd ciężki : **SLW 60**

obciążenia pomocnicze wyniosą:

$F_A =$ 100 [kN]

$F_E =$ 500 [kN]

promienie pomocnicze wyniosą:

$r_A =$ 0,25 [m]

$r_E =$ 1,82 [m]

Średnia średnica przewodu (średnica powierzchni środkowej) wyniesie:

$$d_m = \frac{d_z - d_w}{2} = \quad 602 \text{ [mm]} = \quad 0{,}602 \text{ [m]}$$

współczynnik korekcyjny uwzględniający rozchodzenie się parć nad przekrojem przewodu i oraz współpracującą długość rury przy małych przekryciach wyniesie:

$$a_F = 1 - \frac{0{,}9}{0{,}9 + \frac{4h^2 + h_c^6}{1{,}1 \cdot d_m^{2/3}}} = \quad 0{,}99995$$

Przybliżona wartość maksymalnego naprężenia wg Boussinesq'a wyniesie:

$$p_F = \frac{F_A}{r_A^2 \cdot \pi}\left\{1 - \left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_A}{h_c}\right)^2}\right)^{\frac{3}{2}}\right\} + \frac{3 \cdot F_E}{2 \cdot \pi \cdot h^2}\left(\frac{1}{1 + \left(\frac{r_E}{h}\right)^2}\right)^{\frac{5}{2}} = \quad 9{,}32 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Obciążenie zmienne charakterystyczne od taboru samochodowego wyniesie:

$$p = a_F \cdot p_F = \quad 9{,}32 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

współczynnik dynamiczny wg DIN 4033 wyniesie:

$$\varphi = 1{,}2$$

Strona 3

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

Obliczanie poziomej sztywności posadowienia przewodu

$$S_{Bh} = 0{,}6 \cdot \zeta \cdot E_2 = \quad 1{,}36899 \text{ [MPa]}$$

gdzie:

wartość pomocnicza wyniesie:

$$\Delta f = \frac{\frac{b}{d_a} - 1}{0{,}982 + 0{,}283 \cdot (\frac{b}{d_a} - 1)} = 0{,}85662 \quad \leq 1{,}667 \quad \rightarrow \text{przyjęto } \Delta f = \quad 0{,}8566$$

współczynnik korekcyjny wyniesie:

$$\zeta = \frac{1{,}1667}{\Delta f + (1{,}667 - \Delta f) \cdot \frac{E_2}{E_3}} = \quad 0{,}50703$$

Sztywność układu

dla warunków krótkotrwałych wyniesie:

$$V_{RB} = \frac{8 \cdot S_O}{S_{Bh}} = \quad 0{,}0735$$

dla warunków długotrwałych wyniesie:

$$V_{RB} = \frac{8 \cdot S_O}{S_{Bh}} = \quad 0{,}030625$$

Współczynnik parcia bocznego gruntu wyniesie:

dla $V_{RB} \leq 1$ i grupy gruntu: G1 $\rightarrow$ $K_2 =$ **0,4**

Efektywna względna wyniosłość przekroju wyniesie:

$$a' = a \cdot \frac{E_1}{E_2} = \quad 1{,}333333 \quad \geq 0{,}26 \quad \rightarrow \text{przyjęto } a' = \quad 1{,}333333$$

Wyznaczenie max współczynnika obciążeń:

$$\max \lambda = 1 + \frac{\frac{h_c}{d_a}}{\frac{3{,}5}{a'} + \frac{2{,}2}{\frac{E_4}{E_1} \cdot (a' - 0{,}25)} + \left[\frac{0{,}62}{a'} + \frac{1{,}6}{\frac{E_4}{E_1} \cdot (a' - 0{,}25)}\right] \cdot \frac{h_c}{d_a}} = \quad 1{,}873078$$

Pionowej sztywność posadowienia przewodu wyniesie:

$$S_{BV} = \frac{E_2}{a} = \quad 4{,}5 \text{ [MPa]}$$

Sprawdzenie warunku pomijalności wpływu sił podłużnych na odkształcenia

$$\frac{I}{A \cdot r_m^2} = \quad 0{,}000180 \quad < 0{,}001 \quad \text{warunek jest spełniony}$$

Strona 5

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

dla warunków długotrwałych:

$$\lambda_R = \frac{\max \lambda V_s + a' \cdot \frac{4 \cdot K_2 \cdot K'}{3} \cdot \frac{\max \lambda - 1}{a' - 0{,}25}}{V_s + a' \cdot \frac{3 + K_2 \cdot K'}{3} \cdot \frac{\max \lambda - 1}{a' - 0{,}25}} = \quad 0{,}77145$$

gdzie:

dla warunków długotrwałych współczynnik K' wyniesie:

$$K' = \frac{c_{v,qh} + \frac{c_{h,qh}}{c_{h,qv}} \cdot c_{v,qh^*} \cdot K^*}{c_{v,qv+c_{v,qh^*}} \cdot K^*} = \quad 1{,}000$$

jeżeli jest spełniona nierówność: $1 \le b/d_a =$ 2,11039 ≤ 4

→ to obliczeniowy współczynnik koncentracji obciążeń wylicza się z wzoru:

dla warunków krótkotrwałych:

$$\lambda_{RG} = \frac{\lambda_R - 1}{3} \cdot \frac{b}{d_a} + \frac{4 - \lambda_{rR}}{3} = \quad 0{,}954406$$

dla warunków długotwałych:

$$\lambda_{RG} = \frac{\lambda_R - 1}{3} \cdot \frac{b}{d_a} + \frac{4 - \lambda_{rR}}{3} = \quad 0{,}915408$$

dla większych szerokości wykopu współczynnik koncentracji pozostaje bez zmian:

$4 \le b/d_a =$ 2,11039 $\le \infty$ $\qquad \lambda_{RG} = \lambda_R = const.$

dla warunków krótkotrwałych:

$\lambda_{RG} =$ 0,9544

dla warunków długotwałych:

$\lambda_{RG} =$ 0,91541

Sprawdzenie górnej oraz dolnej granicy przedziału dopuszczalnych wartości współczynnika koncentracji:

warunek:

$$\lambda_{fu} \le \lambda_{RG} \le \lambda_{fo}$$

→ $\lambda_{fu} =$ 0,181 $\le$ $\lambda_{RG} =$ 0,87682 $\le$ $\lambda_{fo} =$ 3,273

dla h ≤ 10m górną granicę obliczamy według równania:

$$\lambda_{fo} = 4{,}0 - 0{,}15h = \quad 3{,}2725$$

dolną granicę sprawdzamy według zmodyfikowanego równania:

$$\lambda_{fu} = \frac{1 - e^{-2 \cdot \frac{h}{d_a} \cdot K_1 \cdot tg\Phi'}}{2 \cdot \frac{h}{d_a} \cdot K_1 \cdot tg\Phi'} = \quad 0{,}181$$

wyznaczony współczynnik koncetracji obciążeń mieści się w przedziale dopuszczalnych wartośći.

wyznaczanie obciążeń:

obciążenie pionowe wyniesie:

dla warunków krótkotrwałych:

$q_v = \lambda_{RG} \cdot p_E + p_v =$ 69,72 [kN/m²]

dla warunków długotwałych:

$q_v = \lambda_{RG} \cdot p_E + p_v =$ 67,32537 [kN/m²]

Strona 7

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

B. WYZNACZENIE SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Wartości współczynników do wyznaczania:
wielkości momentów zginających:

	m_{qv}	m_{qh}	m^*_{qh}	m_g	m'_g	m_w	m'_w
wierzchołe	0,25	-0,25	-0,181	0,345	0,055	0,172	0,055
bok	-0,25	0,25	0,208	-0,393	-0,063	-0,196	-0,063
dno	0,25	-0,25	-0,181	0,441	0,07	0,22	0,07

Wartości współczynników do wyznaczania:
wielkości sił osiowych:

	n_{qv}=	n_{qh}=	n^*_{qh}=	n_g=	n'_g=	n_w=	n'_w=
wierzchołe	0	-1,000	-0,577	0,167	0,027	0,583	0,186
bok	-1,000	0	0	-1,571	-0,25	0,215	0,068
dno	0	-1,000	-0,577	-0,167	-0,027	1,417	0,451

oznaczenie:

moment: (+) rozciąganie wewnętrznej strony przewodu
(-) rozciąganie zewnętrznej strony przewodu

siła normalna (+) rozciąganie
(-) ściskanie

wartości momentów zginających w wierzchołku przewodu [kNm/m]:

dla warunków:	M_{qv}=	M_{qh}=	M^*_{qh}=	M_g=	M_w=	ΣM^w=
krutkotrwał.	1,579	-0,634	-0,409	0,008	0,047	0,590
długotrwał.	1,525	-0,654	-0,545	0,008	0,047	0,381

wartości sił osiowych w wierzchołeku przewodu [kN/m]:

dla warunków:	N_{qv}=	N_{qh}=	N^*_{qh}=	N_g=	N_w=	ΣN^w=
krutkotrwał.	0,000	-8,428	-4,333	0,012	0,528	-12,220
długotrwał.	0,000	-8,688	-5,771	0,012	0,528	-13,918

wartości momentów zginających w boku przewodu [kNm/m]:

dla warunków:	M_{qv}=	M_{qh}=	M^*_{qh}=	M_g=	M_w=	ΣM^b=
krutkotrwał.	-1,579	0,634	0,470	-0,0087	-0,053	-0,537
długotrwał.	-1,525	0,654	0,626	-0,0087	-0,053	-0,307

wartości sił osiowych w boku przewodu [kN/m]:

dla warunków:	N_{qv}=	N_{qh}=	N^*_{qh}=	N_g=	N_w=	ΣN^b=
krutkotrwał.	-20,9848	0	0	-0,116	0,195	-20,9058
długotrwał.	-20,265	0	0	-0,1159	0,195	-20,186

wartości momentów zginających w dnie przewodu [kNm/m]:

dla warunków:	M_{qv}=	M_{qh}=	M^*_{qh}=	M_g=	M_w=	ΣM^d=
krutkotrwał.	1,579	-0,634	-0,409	0,010	0,060	0,606
długotrwał.	1,525	-0,654	-0,545	0,010	0,060	0,396

wartości sił osiowych w dnie przewodu [kN/m]:

dla warunków:	N_{qv}=	N_{qh}=	N^*_{qh}=	N_g=	N_w=	ΣN^d=
krutkotrwał.	0,000	-8,428	-4,333	-0,012	1,284	-11,489
długotrwał.	0,000	-8,688	-5,771	-0,0123	1,284	-13,187

Strona 9

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

dla warunków długotwałych:

$$\varepsilon_R = \pm 4{,}28 \cdot (s / d_m) \cdot (\Delta d_{Bruch} / d_m) = \quad 0{,}89581 \text{ [\%]}$$

gdzie wg EN 1636 dla analizowanego przypadku:
dla warunków krótkotrwałych: $\Delta d_{Bruch} / d_m =$ 15 [%]
dla warunków długotrwałych: $\Delta d_{Bruch} / d_m =$ 9 [%]

Ważona wartość obliczeniowa odkształceń włókien skrajnych wyniesie:

$$\bar{\varepsilon}_R = \frac{p_E \cdot \varepsilon_{RL} + p_V \cdot \varepsilon_{RK}}{p_E + p_V} = \quad 0{,}98796 \text{ [\%]}$$

Odkształcenie włókien skrajnych w poszczególnych przekrojach wyniesie:
w wierzchołku przewodu współczynnik bezpieczeństwa
dla warunków krótkotrwałych: dla odkształceń wyniesie:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}146 \text{ [\%]} \qquad \gamma^W = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 10{,}24987$$

dla warunków długotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}217 \text{ [\%]} \qquad \gamma^W = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 4{,}129773$$

w boku przewodu dla warunków krótkotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}147 \text{ [\%]} \qquad \gamma^b = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 10{,}13618$$

dla warunków długotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}214 \text{ [\%]} \qquad \gamma^b = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 4{,}186051$$

w dnie przewodu dla warunków krótkotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}150 \text{ [\%]} \qquad \gamma^d = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 9{,}950777$$

dla warunków długotrwałych:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{s}{2 \cdot r_m^3 \cdot 8 \cdot SN} \cdot (\frac{s \cdot N}{6} \pm M \cdot \alpha_k) = \quad 0{,}22742 \text{ [\%]} \qquad \gamma^d = \frac{\varepsilon_R}{\varepsilon} = 3{,}938964$$

Obliczenie jednostkowej deformacji pionowej przekroju przewodu
(w tym przypadku uwzględniamy jedynie obciążenia wywołane ciężarem własnym gruntu (p_v=0) wg równania:
dla warunków krótkotrwałych:

$$q_{v,E} = \lambda_{RG} \cdot p_E + p_V = \quad 58{,}53 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Strona 11

metoda ATV-DVWK -A 127 KD Przebudowa al. Solidarności i al. Sikorskiego w Lublinie

współczynnik bezpieczeństwa wynosi:

$$\gamma = \frac{q_{v,kryt}}{q_v} = \quad 6{,}41$$

wymagana wartość współczynnika bezpieczeństwa γ_{wym}= 2,0

uwagi:

1. Przeprowadzona analiza stanu naprężeń i odkształceń przewodu wykazała, że parametry rury podatnej GRP:

średnica zewnętdzna przewodu	616,00 [mm]
grubość ścianki	14,0 [mm]

są właściwe pod względem wytrzymałościowym dla projektowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego.

obliczenia wykonał:

HOBAS SYSTEM POLSKA Sp. z o.o.
KIEROWNIK REGIONU

Marek Gawrylak

Literatura:

1.ATV -DVWK -A127. Statische Berechnung von Abwasserkanalen und -leitungen. -3. Auflage. -2000.
2. Hornung, K. Kittel D. Statik erduberdeckter Rohre. Bauverlag, Wiesbaden (1989)
3. PN -EN 1295 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia.
4. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
5. Wiłun Z. Zarys geotechniki. WKŁ Warszawa 1987.
6. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.