



SYNKRET S.A.
41 - 909 Bytom, ul. Szuby Rycerskie 22k
tel/fax : 32 388 61 40; 32 388 61 31
e-mail: sekretariat@synkret.pl



FIRMA INŻYNIERSKA ALL-PRO Sp. z o.o.
43 - 300 Bielsko - Biała
ul. Komorowicka 72
tel/fax : 33 812 27 47, 811 97 66
e-mail : allpro@allpro.pl

INWESTYCJA:

Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7" objętego Projektem pt. "Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego" współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny

Infrastruktura i Środowisko 2007-2013
pod numerem CCI2007PL161P0002.

EGZEMPLARZ
ARCHIWALNY

OBIEKT:

Tereny PKP- Budowa kanalizacji sanitarnej
(linia kolejowa relacji Łódź Kaliska – Dębica)
- kanał gravityacyjny prowadzony wzdłuż linii kolejowej w km 58,609 - 58,776
(linia kolejowa relacji Tomaszów - Radom)
- przejście kanałem gravityacyjnym pod torami kolejowymi w km 4,360
- przejście rurociągiem tłocznym pod torami kolejowymi w km 4,358

STADIUM:

ETAP II – PROJEKT BUDOWLANY

LOKALIZACJA: województwo łódzkie, powiat Tomaszowski, jednostka ewidencyjna Tomaszów Mazowiecki
DZIAŁKI: Obręb 14: 1 Obręb 19: 1/1
Obręb 17: 236

ZAMAWIAJĄCY:

Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
W Tomaszowie Mazowieckim Spółka z o.o.
ul. Kępy 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki

LIDER:

Synkret S.A.

PARTNER:

Firma Inżynierska „ALL-PRO” Sp. z o.o.
43-300 Bielsko-Biała, ul. Komorowicka 72

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Katarzyna Gumola	npr upr. SLK/0392/PWOS/04 w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Projektował:	mgr inż. Kazimierz Gajda	npr upr. SLK/3076/PWOS/10 w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
	mgr inż. Zbigniew Gebczyński	npr upr. SLK/0250/POOK/03 do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
Sprawdził:	mgr inż. Iwona Wadowska	npr upr. SLK/2801/POOS/09 w specj. do projektowania bez ograniczeń w specjal. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
	mgr inż. Roman Karwowski	npr upr. SI/M/85 do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	

DATA OPRACOWANIA

LUTY 2013 r.

SYNKRET S.A.


Firma zarejestrowana pod nr KRS 0000385960 w Sądzie Rejonowym w Katowicach VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Kapitał zakładowy 562 024,20 zł NIP: 627 254 17 82
e-mail: sekretariat@synkret.pl
www.synkret.pl

ALL-PRO Sp. z o.o.

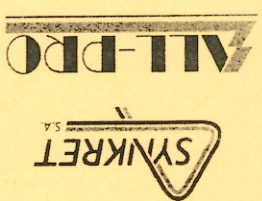
Firma zarejestrowana pod nr KRS 0000185005 w Sądzie Rejonowym w Bielsku-Białej VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Kapitał zakładowy 70 000,00 zł NIP: 547 198 86 57
e-mail: allpro@allpro.pl
www.allpro.pl

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

- A Część opisowa
- B Dokumentacja formalno-prawna
- C Część rysunkowa
- D Dokumentacja własnościowa
- E Oświadczenie
- F Informacja Bezpieczeństwa
- ! Ochrony Zdrowia

Strona I	ETAP II PROJEKT BUDOWLANY	 <p>Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7" objętego Projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CC12007PL161PO002</p> <p>URZĄD WOJEWÓDZKI W ŁODZI ODZIAŁ INFRASTRUKTURY ADMINISTRACJI ARCHITEKTURA I BUDOWNICTWO ul. Piłsudskiego 104 15-009 Łódź, tel. 42 684 16 48</p>
----------	---------------------------------	--

A. CZĘŚĆ OPISOWA

Strona 2	Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarniej dla zadania 7" objętego Projektem pt. "Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego" współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CCI2007PL161PO002.	
ETAP II PROJEKT BUDOWLANY	<p>WYDZIAŁ INFRASTRUKTURY ODDZIAŁ ADMINISTRACJI ARCHITEKTOMIECNO-BUDOWLANY ul. Piłsudskiego 104 18-200 Łęka tel. 42 664 18 89</p>	

SPIS TREŚCI

1.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	3
1.1	OBJEKT.....	3
1.2	STADIUM	3
2.	ZLECENIODAWCA.....	3
3.	AUTOR OPACOWANIA	3
4.	PODSTAWY OPACOWANIA.....	3
5.	PRZEDMIOT, ZAKRES OPACOWANIA.....	4
6.	UKSZTAŁTOWANIE TERENU.....	5
7.	ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	5
8.	STAN ISTNIEJĄCY KANALIZACJI.....	5
9.	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	6
10.	BUDOWA GEOLOGICZNA	6
10.1	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	8
10.2	GEOLOGICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW.....	9
10.3	WNIOSEKI GEOTECHNICZNE.....	11
11.	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE - KANALIZACJA SANITARNA.....	13
14.	ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI PROJEKTOWANYCH KANAŁÓW SANITARNYCH W TERENIE PKP.....	14
15.	OCHRONA ZIELENI.....	14
16.	OCHRONA KONSERWATORSKA.....	14
11.	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY.....	15
17.	PRZEDMIOT, ZAKRES OPACOWANIA.....	15
18.	ILUSTRACJE SCHEMÓW SANITARNYCH.....	15
19.	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE KANALIZACJI.....	16
19.1	TRASA SIECI KANALIZACYJNEJ	16
19.2	MATERIAŁY RUR.....	18
19.3	POSADOWIENIE KANAŁÓW	19
19.4	PODLĄCZENIA BUDYNKÓW	19
19.5	STUDZIENKI REWIZYJNE, PRZELOTOWE	19
19.6	STUDNIE Z ZASUWĄ ODCINAJĄCĄ I STUDNIA ODWADNIAJĄCA.....	20

20	19.7 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE
21	19.8 PRZEWIERTY
22	19.9 PROWADZENIE KANALIZACJI W TERENIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ
22	19.10 SKRZYŻOWANIA I KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBRÓJENIEM PODZIEMNYM I NADZIEMNYM
23	20. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA
23	20.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
23	20.2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU
24	20.3. PRZEWIERTY W STALOWEJ RURZE OCHRONNEJ
24	20.4. ZALECENIA
25	21. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT
25	21.1. ROBÓTY PRZYGOTOWAWCZE
25	21.2. ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBRÓJENIA
25	21.3. WYKOP POD KANALIZACJĘ
26	21.3.1. ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW
26	21.4. NADMIAR UROBKU
26	21.5. ODPOMPOWANIE WODY Z WYKOPÓW I PRZEPOMPOWANIE WÓD NAPŁYWOWYCH
27	21.6. ZASYPKA WYKOPU I PRACE WYKOŃCZENIOWE
27	21.7. ROBÓTY MONTAŻOWE
27	21.8. PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW GRAWITACYJNYCH
28	21.9. PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW TŁOCZNYCH
28	21.10. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH
28	22. WARUNKI BHP
28	23. WYKAZ NORM

I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. INVESTYCA

Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7” objętego Projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013
pod numerem CC12007PL161PO002.

1.1 Objekt

Tereny PKP- Budowa kanalizacji sanitarniej
(linia kolejowa relacji Łódź Kaliska – Dębica – dz. nr 1 obręb 14 i dz. nr 1/1 obręb 19)
- kanał grawitacyjny prowadzony wzdłuż linii kolejowej w km 58,609 - 58,776
(linia kolejowa relacji Tomaszów - Radom – dz. nr 236 obręb 17)
- przejście kanałem grawitacyjnym pod torami kolejowymi w km 4,360
- przejście rurociągłem tłocznym pod torami kolejowymi w km 4,358

1.2 Stadium

Etap II - PROJEKT BUDOWLANY

2. ZLECENIODAWCA



Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Mazowieckim Spółka z o.o.
ul. Kępy 19 97-200 Tomaszów Mazowiecki

3. AUTOR OPRACOWANIA

Firma Inżynierska „ATL-PRO” Sp. z o.o.
ul. Komorowicka 72, 43-300 Bielsko Biala

4. PODSTAWY OPRACOWANIA

- Umowa nr 21/2012 z dnia 11 kwietnia 2012r. na realizację zadania „Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 – objętych projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 – objętych projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków Mazowieckiego”.
- Program Funkcjonalno-Użytkowy
- Dokumentacja geotechniczna – Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 – objętych projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków

Strona 4	 
ETAP II PROJEKT BUDOWLANY	<p>Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7" objętego Projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013</p> <p>pod numerem CC12007PL161PO002.</p>

i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego? - ETAP I i ETAP III

- Podkłady sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:500
- Warunki techniczne włączenia i wykonania kanalizacji sanitarnej wydane przez Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim ul. Kępy 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki nr TE/719/1932/2012 z dnia 14.06.2012
- Uzgodnienia z zakładami i Oddziałami PKP
- Aktualne przepisy i normy prawne

5. PRZEDMIOT, ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem inwestycji pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CC12007PL161PO002.- **zadanie 7** jest skanalizowanie terenów znajdujących się na terenie dzielnicy: Niwka, Białobrzegi, Michałów, Kopce położonych w Tomaszowie Mazowieckim.

Zakres kanalizacji określony przez Zamawiającego obejmuje ulice: Białobrzaska, Aliny, Andrzejka, Kolejowa, Ślusarska. Radomska, Opoczyńska, Wilcza, Wąwalska, Witosza, Hojnowskiego, Dziubałtowskiego, Kałużyńskiego, Gminna, Cisowa, Michałowska, Mysliwska, Hubala, Torowa, Kowalska, Okopowa, Łozińskiego, Pliszczynskiego, Stolarskiego, 25 Pułku AK, Młodzieżowa, Reja. Przez teren inwestycji przebiega linia kolejowa relacji Tomaszów – Radom oraz relacji Łódź Kaliska – Dębica – tereny będące własnością PKP w Piotrkowie Trybunalskim.

Zakres opracowania objęty niniejszym projektem budowlanym obejmuje tereny PKP (zamknięte) przez które przechodzi projektowana kanalizacja sanitarna. W ramach inwestycji wystąpiła konieczność prowadzenia kanalizacji – kanał grawitacyjny DN200 wraz z odgałęzieniami DN150 prowadzenie wzdłuż torów w terenie kolejowym (drogi publiczne urządzone na terenie PKP) oraz konieczność przekroczenia torów PKP (metoda bezwykopowa) projektowanymi kanałami DN 200mm oraz rurociągami tłocznym Dż110mm.

Zakres obszaru objętego opracowaniem przedstawiono na rys. nr I (orientacja) oraz na projektach zagospodarowania terenu .

6. UKSZTAŁTOWANIE TERENU

Obszar objęty zadaniem 7 położony jest na terenie Równiny Piotrkowskiej w mieście, gdzie styka się ona z Wysoczyzną Rawską i Doliną Białobrzeską. Krainy te zaliczane są do makroregionu Wzniesień Południowo mazowieckich będących częścią Niziny Mazowieckiej. Krajobraz okolic miasta ukształtował się w okresie polodowcowym. Najważniejszym elementem rzeźby terenu jest dolina rzeki Pilicy. Niższy obszar położony jest w południowo-wschodniej części miasta Tomaszowa Mazowieckiego. Rzeźba terenu dzielnicy Białobrzegi jest mało urozmaicona. Występują niewielkie wzniesienia i przewyższenia terenu kształtujące podział zlewni i lokalizację pompowni ścieków. Ogólnie cały teren z lekkim nachyleniem opada w kierunku rzeki Pilicy.

7. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Teren objęty zadaniem 7 należy do strefy mieszkaniowo-usługowej typu podmiejskiego o charakterze wolnostojącej zwartej zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej koncentrującej się głównie wzdłuż ulic. Na terenie objętym zakresem opracowania występuje bogate uzbrojenie zarówno podziemne jak i nadziemne. Ze względu na charakter miasta, uzbrojenie komunalne stanowi zarówno lokalne sieci rozdzielcze, jak i linie przesyłowe:

- istniejący wodociąg
- linia telekomunikacyjna i energetyczna – nazienne
- kable telekomunikacyjne i energetyczne
- kanalizacja deszczowa projektowana

Przez teren inwestycji przebiega linia kolejowa relacji Łódź Kaliska – Dębica i linia kolejowa relacji Tomaszów Rądom. W zakresie terenów kolejowych przebiega droga dojazdowa do posesji – ulica boczna od ul. Kolejowej. Obszar objęty niniejszym opracowaniem nie posiada uchwalonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

8. STAN ISTNIEJĄCY KANALIZACJI

Miasto Tomaszów Mazowiecki posiada kanalizację typu rozdzielczego. System kanalizacji sanitarnej odprowadza ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe do oczyszczalni ścieków przy ul. Henrykowskiej. Sieć kanalizacji sanitarnej pokrywa swoim zasięgiem cały obszar zurbanizowany miasta poza dzielnicami położonymi na obrzeżach miasta.

Na terenie objętym niniejszym opracowaniem brak jest kanalizacji ściekowej w rozumieniu zorganizowanego systemu odprowadzenia ścieków. Ścieki sanitarne z budynków odprowadzane są na ogół do osadników przydomowych. Projektowana kanalizacja sanitarna w tym rejonie stanowi budowę nowej sieci kanalizacyjnej na terenach dotychczas „dziewiczych” i pozwoli podłączyć do sieci komunalnej wszystkie (zainteresowane) budynki.



9. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Projektowana kanalizacja sanitarna prowadzona jest głównie w ciągach dróg gminnych z wprowadzeniem odgałęzień w stronę posesji prywatnych, celem przejęcia ścieków z poszczególnych budynków. Całość ścieków kierowana będzie poprzez projektowaną kanalizację w ul. Radomskiej i Opoczyńskiej do istniejącego systemu kanalizacyjnego i dalej na oczyszczalnię ścieków w Tomaszowie Mazowieckim. Rozwiązanie kanalizacji sanitarnej dla ulic Radomskiej i Opoczyńskiej zostało ujęte w opracowaniu w ramach „Rozbudowy drogi wojewódzkiej DW 713, na odcinku przejścia przez Tomaszów Mazowiecki” przez biuro WYG International Sp. z o.o. i w związku z powyższym w projekcie uwzględniono lokalizację i posadowienie projektowanych kanałów w nawiązaniu do w/w projektu.

Odbiornikiem ścieków z całego obszaru będzie miejska oczyszczalnia ścieków w Tomaszowie Mazowieckim przy ul. Henrykowskiej. Na obszarze objętym projektem występuje głównie zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Ten charakter zabudowy będzie nadal utrzymany. Projektowana kanalizacja ściekowa na obszarze dla części III stanowi podstawowy składnik infrastruktury technicznej, koniecznej dla właściwego funkcjonowania dzielnicy. Niniejsze opracowanie dotyczy budowy kanalizacji sanitarnej na terenie działek PKP, stanowiących tereny kolejowe zamknięte.

10. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie analizy Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Arkusz Tomaszów Mazowiecki) oraz danych literaturowych stwierdza się, że starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku jurajskiego. Należą one do dużej jednostki litologiczno-stratygraficznej tzw. Synklinorium szczecińsko-tódzko-miechowskie. Otworami badawczymi nie stwierdzono utworów starszego podłoża. Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych

Strona 7	<p>Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarniej dla zadania 7" objętego Projektem pt. "Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego" współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CC12007PL161PO002.</p> <p>ETAP II PROJEKT BUDOWLANY</p>	 
----------	---	---

stwierdza się, że w obrębie terenu badań do głębokości 6,30m grunty rodzime zalegają jako:

- Utwory wieku Czwartorzędowego (holocen) wykształcone w postaci utworów rzecznych, wśród których wyróżniamy:
 - Utwory niespoiste:
 - o Piaszki średnie;
 - o Gliny spoiiste;
 - Gliny piaszczyste;
 - o Piaszki gliniaste.
- Utwory wieku Czwartorzędowego (plejstocen) wykształcone w postaci utworów wodnolodowcowych, wśród których wyróżniamy:

- Utwory niespoiste:
 - o Piaszki drobne;
 - o Piaszki średnie;
 - o Pospółki.
- Utwory spoiiste:
 - o Gliny pylaste;
 - o Gliny związane;
- o Gliny przewarstwione glina związłą;
- o Gliny piaszczyste;
- o Gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem średnim z domieszką pojedynczych okruchów;
- o Gliny z domieszką pojedynczych żwirów;
- o Gliny z domieszką pojedynczych okruchów;
- o Piaszki zaglinione;

W czasie wykonywania otworów badawczych stwierdzono, że grunty rodzime przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych o bardzo zróżnicowanej miąższości: od 0,30m do 3,00m.

W skład nasypów wchodzi m.in. piasek drobny, piasek średni, gleba, glina piaszczysta, gruz ceglany, części organiczne, żużel. Nasypy niekontrolowane jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka, nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscu wykonywania otworu badawczego.

10.1 Warunki hydrogeologiczne

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych oraz sondowania sondą DPM wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 6,30 m.p.p.t. występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego, plejstocenskigo poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym. Kolektorem dla omawianego poziomu wodonośnego jest warstwa plejstocenskich utworów niespoistych, wykształconych w postaci piasków drobnych, piasków średnich, pospółek. Poniższa tabela zawiera informacje o stwierdzonym plejstocenskim poziomie wodonośnym:

Tab.: Głębokość stwierdzonego plejstocenskigo poziomu wodonośnego oraz głębokość stabilizacji jego zwierciadła:

Na otworu badawczego	Głębokość stwierdzonego poziomu wodonośnego [m p.p.t.]	Rodzaj gruntu	Głębokość stabilizacji zwierciadła [m p.p.t.]
2	2,80	Ps	2,80
10	2,10	Po	2,10
11	2,20	Po	2,20

Otwory badawcze zostały wykonane w miesiācu czerwcu, przy średnich stanach wód, w okresie bezopadowym. Stwierdzony poziom wodonośny podczas intensywnych opadów deszczu oraz roztopów śniegu może ulec wahaniom w górę od stwierdzonego poziomu nawet o wartość jednego metra.

W stanie suszy stwierdzony poziom może ulec obniżeniu od tego, który stwierdzono wierceniami w dniu 21 i 22.06.2012r.

Na podstawie danych uzyskanych z krzywych uzmiarnienia obliczono współczynniki filtracji w stwierdzonych piaskach drobnych, średnich oraz pospółkach. Współczynnik filtracji obliczono na podstawie wzoru amerykańskiego:

$$k=0,0036 d_{20}^{2,3}$$

Poniższa tabela zawiera informacje o uzyskanych wartościach współczynnika filtracji:

Tab.: Określenie współczynnika filtracji na podstawie wzoru amerykańskiego:

Na otworu badawczego	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próby [m]	Rodzaj gruntu	d ₂₀ [mm]	Współczynnik filtracji k [m/s]
2	0,40-1,80	1,00	Ps	0,18	6,98·10 ⁻⁵
11	1,80-4,50	2,00	Ps	0,25	1,48·10 ⁻⁴
	0,40-2,00	1,00	Pd	0,10	1,80·10 ⁻⁵
	2,00-2,70	2,20	Po	0,34	3,01·10 ⁻⁴

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu 10 warstw geotechnicznych. W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienia bezpośrednie budowli” przedstawiono charakterystykę gruntów oraz określono ich parametry fizyko-mechaniczne (zgodnie z metodą B cytowanej powyżej normy).

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 5 „Legenda” opracowania geotechnicznego. Jako cechę wiadącą przyjęto oznaczony w terenie przy użyciu penetrometru tłoczowego *stopień plastyczności* (I_p) dla gruntów spoistych oraz *stopień zagęszczenia* (I_d) dla gruntów niespoistych oznaczony w terenie za pomocą sondowania sondą dynamiczną DPM i danych zawartych w literaturze fachowej Z. Wiłun „Zarys geotechniki”. Za cechę pomocniczą przyjęto *wilgotność naturalną* (W_N) odczytaną z normy PN-81/B-03020.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – nasypty nieodpowiadające wymaganiom budowlanym (nasypty niekontrolowane). Są to nasypty składające się m.in. z piasku drobnego, piasku średniego, gleby, gliny piaszczystej, gruzu ceglanego, części organicznych oraz żużlu, które w obecnym stanie nie mogą stanowić podłoża budowlanego. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu.

Nasypy niekontrolowane jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka, nie poddają się prawom sedimentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscu wykonywania otworu badawczego.

Występowanie warstwy nr I w otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab.: Występowanie warstwy nr I w poszczególnych otworach badawczych:

Warstwa nr II – czwartorzędowe (plejstocen) utwory niespoiste - drobnopziarniste wykształcone jako piaski średnie. Utwory niespoiste tworzące tą warstwę są gruntami średniozagęszczonymi o średnim stopniu zagęszczenia $ID = 0,51$. Stopień zagęszczenia geotechnicznej warstwy nr II dla wyznaczonego obszaru ustalono na podstawie

sondowania sondą DPM wykonanego przy otworze badawczym nr 3 oraz korelacji uzyskanych wyników z danymi zawartymi w literaturze fachowej Z. Wiłun, Zarys geotechniki". W górnym warstwach profilu jest to grunt mało wilgotny. W dolnej części profilu nr 3 warstwa ta jest nawodniona. Jest to warstwa mało ściśliwa, stwarzające korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr II w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. : Występowanie warstwy nr II w poszczególnych otworach badawczych :

Nr otworu badawczego	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Stopień zagęszczenia ID
2	Ps	0,40-1,80	0,48
	Ps	1,80-2,80	0,48
	Ps	2,80-3,00	0,48
	Ps		

Warstwa nr V – czwartorzędowe, plejstocenske utwory niespoiste – drobnodziarniste wykształcone jako piaski drobne. Utwory niespoiste tworzące tą warstwę są gruntami średniozagęszczonymi o średnim stopniu zagęszczenia ID = 0,51. Stopień zagęszczenia geotechnicznej warstwy nr V dla wyznaczonego obszaru ustalono na podstawie sondowania sondą DPM nr S-4, wykonanego przy otworze badawczym nr 10 oraz korelacji uzyskanych wyników z danymi zawartymi w literaturze fachowej Z. Wiłun, Zarys geotechniki". Jest to grunt mało wilgotny oraz mało ściśliwy, stwarzający korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr V w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab.:Występowanie warstwy nr V w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalcznika)	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
Otwór 10	Pd	0,30-1,10
Otwór 11	Pd	0,40-2,00

Warstwa nr VII – czwartorzędowe, plejstocenske utwory niespoiste – grubodziarniste wykształcone jako pospółki. Utwory niespoiste tworzące tą warstwę są gruntami średniozagęszczonymi o średnim stopniu zagęszczenia ID = 0,59. Stopień zagęszczenia geotechnicznej warstwy nr VII dla wyznaczonego obszaru ustalono na podstawie sondowania sondą DPM nr S-4, wykonanego przy otworze badawczym nr 10 oraz korelacji uzyskanych wyników z danymi zawartymi w literaturze fachowej Z. Wiłun, Zarys geotechniki". Jest to grunt mało wilgotny, a miejscami nawodniony oraz mało ściśliwy, stwarzający korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050

grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr VII w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab.: Występowanie warstwy nr VII w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalącznika)	Rodzaj gruntu	Przełot
Otwór 10 (zał. 3-5)	Po	1,10-2,10
Otwór 11 (zał. 3-6)	Po	2,00-2,20
		2,10-3,50
		2,20-2,70

Warstwa nr X – czwartorzędowe, plejstocenske utwory mało i średnio spoiście – drobnoziarniste wykształcone w postaci piasków zaglinionych; glin z domieszką

pojedynczych okruchów. Utwory spoiście tworzące tą warstwę są gruntami w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności $IL = 0,32$. Są to grunty wilgotne oraz ściśliwe. Warstwa ta stwarza mało korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr X w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 15: Występowanie warstwy nr X w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalącznika)	Rodzaj gruntu	Przełot
Otwór 11 (zał. 3-6)	G+poj.K	2,70-3,50

10.3 Wnioski geotechniczne

1. Celem opinii geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla

potrzeb budownictwa aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 "Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego" – Część III – obejmuje ulice: Michałowska, Cisowa, Myśliwska, Wąwalska, Aliny, Andrzejka, Białoobrzeka.

2. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody.

3. Na podstawie przeprowadzonych prac i badań terenowych, laboratoryjnych i kameralnych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu do głębokości osiągniętej otworami badawczymi występują utwory wielkoko:

— Czwartorzędowego (holocen) wykształcone w postaci utworów rzecznych, wśród których wyróżniamy:

Utwory niespoiste:

o Piaski średnie;

Utwory spoiste:

- o Gliny piaszczyste;
- o Piaszki gliniaste.

— Czwartorzędowego (plejstocen) wykształcone w postaci utworów wodnolodowcowych, wśród których wyróżniamy:

Utwory niespoiste:

- o Piaszki drobne;
- o Piaszki średnie;
- o Pospółki.

Utwory spoiste:

- o Gliny pylaste;
- o Gliny zwęzłe;
- o Gliny przewarstwione gliną zwęzłą;
- o Gliny piaszczyste;
- o Gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem średnim z domieszką pojedynczych okruchów;

- o Gliny z domieszką pojedynczych okruchów;
- o Gliny z domieszką pojedynczych żwirów;
- o Piaszki zaglinione;

W czasie wykonywania otworów badawczych stwierdzono, że grunty rodzime przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych o bardzo zróżnicowanej miąższości: od 0,30m do 3,00m. W skład nasypów wchodzi m.in. piasek drobny, piasek średni, glina piaszczysta, gruz ceglany, części organiczne, żużel. Nasypy niekontrolowane jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka, nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscu wykonywania otworu badawczego.

4. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych oraz sondowania sondą DPM wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 6,00 m.p.p.t. występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego, plejstocenskigo poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym. Kolektorem dla omawianego poziomu wodonośnego jest warstwa plejstocenskich utworów niespoistych, wykształconych w postaci piaszków drobnych, piaszków średnich i pospółek.

5. Otwory badawcze zostały wykonane w miesiacu czerwcu, przy średnich stanach wód, w okresie bezopadowym, z tego względu mogło nastąpić obniżenie zwierciadła wód gruntowych. Przy intensywnych opadach oraz roztopach śniegu do głębokości osiągniętej otworami badawczymi należy spodziewać się wystąpienia wyższej wymienionego poziomu wodonośnego.

6. Na podstawie wykonanych prac polowych i kameralnych, badań terenowych, laboratoryjnych oraz po przeanalizowaniu materiałów archiwalnych wydzielono warstwy geotechniczne:

— Stwarzające korzystne warunki geotechniczne: o Geotechniczne warstwy nr II, VII;

— Stwarzające mało korzystne warunki geotechniczne: o Geotechniczne warstwy nr X;

— W obecnym stanie nie mogąca stanowić podłoża budowlanego: o Geotechniczna warstwa nr I.

7. Wg normy PN-68/B-06050 grunty zalegające w podłożu są gruntami należącymi do następujących kategorii urabialności:

- Geotechniczna warstwa nr I – IV kategoria urabialności;
- Geotechniczna warstwa nr II, VII – II kategoria urabialności;
- Geotechniczna warstwa nr X – III kategoria urabialności;

8. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) dla projektowanej kanalizacji warunki gruntowe ustala się na proste.

9. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) dla projektowanego obiektu budowlanego proponuje się przyjąć I kategorię geotechniczną.

II. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE - KANALIZACJA SANITARNA

W ramach opracowania projektu się budowę kanalizacji sanitarnej jako:

1. Prowadzenie wzdłuż linii kolejowej relacji Łódź Kaliska – Debica w km 58,609 - 58,776 kanału grawitacyjnego – DN200 wraz z odgałęzieniami DN150
2. Przekroczenie torów PKP - linii kolejowej relacji Tomaszów - Radom

2.2 rurociągiem tłocznym D \varnothing 10 PE pod torami kolejowymi w km 4,358

TERENIE PKP

2.1 kanałem grawitacyjnym DN200 pod torami kolejowymi w km 4,360
2.2 rurociągiem tłocznym Dż110 PE pod torami kolejowymi w km 4,358

Planowana inwestycja znajduje się w granicach otuliny zewnętrznej Spalskiego Parku Krajobrazowego zgodnie z informacją uzyskana w piśmie nr ZNPK-410/35/12 z Zespołu Nadpilicznych Parków Krajobrazowych. Przepisy prawa nie zakazują przy zachowaniu wymogów z nich wynikających, realizacji inwestycji w przedmiotowym zakresie. W obszarze inwestycji nie przewiduje się wycinki drzew.

W sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie kanalizacji sanitarniej w terenie PKP tj. rejon ul. Kolejowej i rejon ul. Mysłiwskiej brak jest obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz objętych ochroną konserwatorską.

Investycja przebiega poza terenem gdzie zostały wydzielone stanowiska archeologiczne.

II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

17. PRZEDMIOT, ZAKRES OPRACOWANIA

Trasę sieci kanalizacyjnej zaprojektowano w taki sposób, aby umożliwić podłączenie do kanalizacji komunalnej wszystkich budynków w zakresie opracowania.

Projektowana kanalizacja sanitarna prowadzona jest głównie w ciągach dróg gminnych

z odgałęzieniami, celem przejęcia ścieków z poszczególnych budynków. Włączenie kanału

K1- prowadzonego wzdłuż torów (rejon ul. Kolejowej) nastąpi do projektowanej

kanalizacji w ul. Radomskiej wg odrębnego opracowania pt „Rozbudowy drogi

wojewódzkiej DW 713, na odcinku przejścia przez Tomaszów Mazowiecki” przez biuro

WYG International Sp. z o.o. Kanalizacja w ul. Mysłowskiej – przekroczenie torów PKP –

prowadzona jest w drodze gminnej administrowanej przez Gminę Tomaszów Mazowiecki.

W ramach opracowania projektu się budowę kanalizacji sanitarnej jako:

1. Prowadzenie wzdłuż linii kolejowej relacji Łódź Kaliska – Debica w km 58,609 -

58,776 kanału grawitacyjnego – DN200 wraz z odgałęzieniami DN150.

2. Przekroczenie torów PKP - linii kolejowej relacji Tomaszów - Radom

2.1 kanałem grawitacyjnym DN200 pod torami kolejowymi w km 4,360

2.2 rurociągiem tłocznym Dż110 PE pod torami kolejowymi w km 4,358

18. ILOŚCI ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Bilans ścieków przeprowadzono w oparciu o ilość mieszkańców w oparciu o istn. zabudowę i tereny wskazane w Studium Uwarunkowań dla miasta Tomaszowa jako tereny mieszkaniowe i usługi. Wytyczne zużycia wody w nawiązaniu do charakteru istniejącej zabudowy - zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna:

- jednostkowa ilość zużywanej wody -

- współczynnik nierównomierności dobowej:

- współczynnik nierównomierności godzinowej:

- jednostkowa liczba mieszkańców na [ha] powierzchni -

Do obliczeń kanałów przyjęto infiltrację w ilości 100% Q_{śrd}.

Do obliczenia wielkości pompowni przyjęto infiltrację w ilości 30% Q_{śrd}.

Przyjęte średnice kanalizacji rozdzielczej ø200 mm (minimalne dla kanalizacji zbiorczej), posiadają rezerwę przekroju w stosunku do przewidywanych potrzeb i zapewnią niezbędną

przepływu nawet przy spadku wynoszącym $i_{min} = 0,5\%$ (dla przepływu do 20 l/s) oraz $i_{min} = 0,7\%$ (przy przepływie do 25 l/s).

Bilans ścieków przeprowadzony został dla potrzeb doboru pompowni ścieków oraz dla doboru średnicy kanałów grawitacyjnych.

Wyniki obliczeń przedstawiono poniżej w formie tabelarycznej.

Zlewnia	Pow. zlewni [ha]	Gęstość zaludn. [M/ha]	Liczba mieszcz.	Q_{srd} [m ³ /d]	Q_{maxd} [m ³ /d]	Q_{maxh} [l/s]
MICHAŁOWSKA	-	-	146	14,6	18,98	0,55
MYŚLIWSKA	-	-	34	3,4	4,42	0,13
HUBALA I	-	-	156	15,6	20,28	0,59
AKTUALNIE			336	33,6	43,68	1,27
MICHAŁOWSKA	7	35	245	24,5	31,85	0,92
MYŚLIWSKA	5	35	175	17,5	22,75	0,66
HUBALA I	6	35	210	21	27,3	0,79
LISIA (docełowo)	5	35	175	17,5	22,75	0,66
DOCEŁOWO			805	80,5	104,65	3,03

Zlewnia ul. Kolejowej, Ślusarskiej, Kolejowej

Zlewnia	Liczba mieszcz.	Q_{srd} [m ³ /d]	Q_{maxd} [m ³ /d]	Q_{maxh} [l/s]
KOWALSKA	50	6,5	9,75	0,28
ŚLUSARSKA	5	0,65	0,98	0,03
KOLEJOWA	67	8,71	13,07	0,38
RAZEM	122	15,86	23,8	0,69

19. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE KANALIZACJI


19.1 Trasa sieci kanalizacyjnej

19.1.1 Rozwiązanie kanalizacji-zlewnia ul. Michałowskiej, Cisowej, Myśliwskiej, części

Hubala z włączeniem do kanału grawitacyjnego w ul. Hubala.

W rozwiązaniu projektowym uwzględniono odprowadzenie ścieków z całego tego obszaru w sposób grawitacyjno-tłoczny. Z uwagi na konfigurację terenu oraz przeszkody terenowe tj. ukształtowanie zlewni ul. Michałowskiej, Myśliwskiej, Cisowej i Hubala zachodzi konieczność budowy sieciowych pompowni P2 z przewodem tłocznym

włączonym do kanału grawitacyjnego w ul. Hubala.

Strona 17	 <p>Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7" objętego Projektem pt. "Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego" współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 CC12007PL161PO002. pod numerem</p>	ETAP II PROJEKT BUDOWLANY
-----------	--	---------------------------------

Zlewnia pompowni P2 obejmuje obszar ulic: Michałowskiej, Cisowej, Mysłiwskiej, części Hubala. Ze względu na ukształtowanie terenu ulicy Michałowskiej i ulicy Hubala ścieki będą odprowadzone z tego rejonu układem gravitacyjno-tłocznym. U zbiegu ulic Michałowskiej i Mysłiwskiej, w pasie drogowym zlokalizowana będzie pompownia ścieków sanitarnych P2. Z pompowni P2 ścieki zostaną przepompowane do kanału gravitacyjnego w ul. Hubala (zlewnia ulicy Wilczej, Okopowej, Gminnej, Torowej, części Hubala). Kanały zlokalizowane w ulicach odbierać będą ścieki z zabudowy rozproszonej zlokalizowanej wzdłuż ulic.

W ramach niniejszego opracowania przyjęto przekroczenie torów PKP - linii

kolejowej relacji Tomaszów – Radom w ul. Mysłiwskiej

- kanałem gravitacyjnym DN200 jako przewiert rurą kamionkową w km 4,360

- rurociągłem tłocznym Dż110 PE jako przewiert w rurze stalowej przewiertowej

Φ273,0x8,0 w km 4,358

19.1.2 Rozwiązanie kanalizacji - zlewnia ul. Kolejowej, Ślusarskiej, Kowalskiej z

włączeniem do kanału gravitacyjnego w ul. Radomskiej.

W rozwiązaniu projektowym uwzględniono odprowadzenie ścieków z całego tego obszaru w sposób gravitacyjny. Kanały zlokalizowane w ulicach odbierać będą ścieki z zabudowy rozproszonej zlokalizowanej wzdłuż ulic.

W ramach niniejszego opracowania przyjęto prowadzenie kanalizacji wzdłuż torów PKP - relacji Łódź Kaliska – Dębica

- kanału gravitacyjnego – DN200 wraz z odgałęzieniami DN150 w km 58,609 - 58,776

W/w odcinki kanałów sanitarnych zostaną wykonane częściowo metodą wykopu otwartego i metodą przewiertu. Na lokalizację projektowanych przewodów kanalizacyjnych na działkach PKP zostały uzyskane uzgodnienia z PKP-Zakład Linii Kolejowych, TK Telekom i PKP Energetyka. Uzyskano również odstępstwo od warunków użytkowania budowli w sąsiedztwie linii kolejowych od Wojewody Łódzkiego nr IA-II.7840.357.2012.MR z dnia 28.09.2012r.

19.2 Zestawienie średnic i długości kanalizacji sanitarnej

SREDNICA	Kan. grawitacyjna	Kamionka - Kamionka - przecisk	Rurociąg tłoczny PE
Prowadzenie wzdłuż linii kolejowej relacji Łódź Kaliska - Dębica			
KANAL GŁÓWNY Dn200mm	181,0		
ODGAŁĘŻENIA Dn150mm	17,0		
RAZEM			
Przekroczenie linii kolejowej relacji Tomaszów - Radom			
KANAL Dn200mm	78,0	50,0	
Rurociąg tłoczny Dn110mm			129,0 w tym przewiert L=50,0m w r. ochr. $\phi 273,0 \times 8,0$ mm
SUMA	276,0	50,0	129,0

19.2 Materiały rur

Kanały o średnicach od Dn150mm÷Dn200mm projektuje się z rur kamionkowych, kielichowych nowej generacji (łączone na uszczelkę gumową) zgodnie z normą PN-EN 295. Rury powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w ciągach komunikacyjnych. Rury kamionkowe winny spełniać poniższe kryteria:

- wewnętrzne szklwienie,
- połączenia kielichowe, łączone na uszczelki gumowe,
- współczynnik sprężystości: 40-50 kN/mm²,
- wytrzymałość na ściskanie: co najmniej 150N/mm²,
- wytrzymałość na rozciąganie: 10-20 N/mm²,
- wytrzymałość na ścięcie max. 0,02 mm,
- gładkość ścian k=0,02-0,05.

Na terenie PKP (przekroczenie poprzeczne torów) – odcinek kanału należy wykonać metodą bezwykopową przy użyciu rur kamionkowych przeciskowych posiadających aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Kolejnictwa. Przewody tłoczne zaprojektowano z rur PEHD PE100 RC do kanalizacji ciśnieniowej SDR17 o średnicach Dn110mm zgodne z normą PN-EN 13244-2. W miejscach przekroczenia torów PKP przewidziano ułożenie przewodu tłoczego w rurze ochronnej będącej rurą przewiertową o średnicy $\phi 273,0 \times 8,0$. Przed i za przejściem zaprojektowano studzienki z zasuwą odcinającą.

19.3 Posadowienie kanałów

Kanały układac na podsypce piaszkowej o grubości min 0,15m zagęszczonej $I_s=0,98$ na odcinkach, gdzie występuje woda gruntowa grubość podsypki zwiększyć do min. 0,20m Kanały można posadowić na wyrównanym podłożu, jeżeli występują grunty piaszczysto-gliniaste lub żwirowe i nie zawierają cząstek o wymiarach powyżej 20mm. Zasypkę należy wykonać warstwami o grubości 0,30m, gruntem bez kamieni, do warstwy podbudowy drogi.

Głębokość ułożenia projektowanych kanałów zmienia się w zależności od ukształtowania i uzbiorzenia terenu i wynosi od 1,40 m do 4,80 m ppt. Spadki przewodów grawitacyjnych wynoszą na większości odcinków 0,5 % (min. dla Dn200 mm). Głębokość ułożenia kanałów i rurociągu zostały dostosowane do istniejącego ukształtowania terenu zachowując warunek minimalnego przykrycia z uwagi na przemarzanie oraz w nawiazaniu do istniejącego uzbiorzenia nad i podziemnego. Średnie zagębenie przewodu tłocznego wynosi ok. 1,50 m ppt; spadek dostosowano do konfiguracji terenu.

19.4 Podłączenia budynków

Odcinki odgażeń od włączenia do kanału głównego poprzez studnie lub trójnik zakończone będą korkiem systemowym w granicy pasa drogowego. Ustalenie punktu włączenia wewnętrznej instalacji sanitarniej z budynku zostało każdorazowo ustalone z właścicielami posesji.

19.5 Studzienki rewizyjne, połączeniowe, przelotowe

Zastosowano studzienki kanalizacyjne żelbetowe: Dn1200mm wykonane z betonu klasy B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F150.

Studnie projektuje się na zmianach kierunku kolektorów, połączeniach kolektorów i na prostych odcinkach nie rzadziej niż 50-60m oraz na wszystkich odciskach dróg bocznych. Lokalizację studni kanalizacyjnych należy przewidzieć w miejscach, by możliwe było w późniejszym terminie przyłączenie kolektorów bocznych, tj. na skrzyżowaniach ulic istniejących i planowanych. Studnie takie powinny posiadać fabrycznie wykonane kinety z manszetami umożliwiającymi podłączenie kanału bocznego bez konieczności ingerencji w konstrukcję studni. Manszety powinny być zaślepione z zewnątrz korkiem systemowym. Poszczególne elementy studni łączone są na uszczelki co gwarantuje elastyczność połączeń oraz szczelność. Studnie wyposażone są w stopnie zjazdowe zgodnie z normą PN-64/H-

74086 oraz włączy żeliwne odpowiadającego wymaganiom PN-EN 124:2000 oraz Zamawiającego. Wybór odpowiedniego typu włączy zależy od warunków lokalizacyjnych studzienki. Pokrywa włączy bez wentylacji. Włączy należy stosować z zatwierdzonym wzorem grafiki. Studnie należy skompletować i wykonać wg wskazań producenta. Włączenia rury do studni muszą zapewniać szczelność w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Należy stosować dna studni prefabrykowane, wykonane fabrycznie, na indywidualne zamówienie z uwzględnieniem średnic przewodów przyłączeniowych oraz lokalizacji ich wlotów. Dno studni powinno mieć wyprofilowaną kłosek oraz spocznik dla obsługi. Dla studni betonowych elementy dna muszą być wykonane z betonu jak kręgi studni (klasy C35/45). Kłosek wykonany o wysokości równej 3/4 średnicy kanału. Przebiegi kanału. Przebiegi kanału muszą być szczelne i elastyczne. Przy każdej studni kanalizacyjnej należy zastosować króćce dostudienne, aby zapewnić możliwość współpracy studni z kanałem sanitarnym z kamionki.

Przy dużych różnicach występujących pomiędzy zagłębieniem kanału bocznego i przyłącza kanalizacyjnego (powyżej 0,4 m) należy stosować przepady (kaskady) zewnętrzne dla studni betonowych lub włączenia IN-SITU dla studni z tworzyw sztucznych. Łączenie przepadów i kanałów powinno się odbywać „oś w oś”

19.6 Studnie z zasuwą odcinającą i studnia odwadniająca

Dla potrzeb przejścia pod torami PKP zaprojektowano studzienki z zasuwą odcinającą Sz1 i Sz2, zlokalizowane w odległości ok. 24,0 m od osi szyny. Dodatkowo studzienka Sz1 jest studzienką odwadniającą usytuowaną w najbliższym miejscu rurociągu tłocznego. W studni odwadniającej Sz1 na kanale ciśnieniowym projektuje się trójnik, zasuwę nożową oraz szybkozłączkę strażacką Ø 75mm do odbioru ścieków. Przed trójnikiem na sieci ciśnieniowej projektuje się zasuwę nożową, (możliwość odcięcia dopływu ścieków przed przekroczeniem torów PKP). W studni Sz2 zostanie zainstalowana tylko zasawa nożowa. Wymagania jakościowe dotyczące studni z zasuwą odcinającą i studni odwadniającą jak dla studni rewizyjnych.

19.7 Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewidziane w projekcie elementy elementów kanalizacji tj. rurociągi grawitacyjne i tłoczne cechuje bardzo dobra odporność chemiczna na agresywne związki występujące w ściekach sanitarnych i całkowita odporność na korozję wody gruntowej.

Należy stosować studnie z betonu wodoszczelnego odpornego na oddziaływania środowiska wodnego.

Dla obszarów, w których zostanie stwierdzone występowanie wód gruntowych oddziałujących na wbudowane studnie wykonane z betonu, izolacje powłokami z powszechnie używanych bitumicznych materiałów powierzchniowych stosowanych na zimno.

19.8 Przewierthy

Jako przekroczenie torów PKP projektuje się wykonanie kanalizacji sanitarniej grawitacyjnej metodą bezwykopową w postaci przewiertu sterowanego w ul. Mysłiwskiej.

Komory przewiertowe i odbiorcze zaprojektowano w odległości 21,0 m od osi toru PKP. W metodzie tej nie ma potrzeby stosowania rur ochronnych ponieważ rura przeciskowa, specjalnie wzmocniona, stanowi równocześnie rurę przewodową. Sposób wykonania przewiertu pozwala znacząco zmniejszyć wymiary komór roboczych a tym samym ograniczyć koszty inwestycji. Wykonanie przewiertu następuje z komory startowej o średnicy D_w 2,1 m (dla rur przeciskowych o długość $L=1,0m$) lub 3,2 m (dla rur przeciskowych o długość $L=2,0m$), której dolny krąg pozostaje w ziemi, a pozostałe kręgi są rozbieralne, do wielokrotnego użycia. Zamienne komory startową można wykonać jako wykop umocniony o wymiarach w świetle $2,5 \times 2,0$ [m] (dla rur o długości 1,0 m) lub $3,5 \times 2,0$ [m] (dla rur o długość 2,0 m). W miejscu lokalizacji komory startowej, po wykonaniu przejścia, zostanie zabudowana studzienka kanalizacyjna na bazie pozostawionego kręgu. Komora odbiorcza przewiertu może być wykonana jako studzienka o średnicy 1,2 m, zamienne wykopy o wymiarach $1,5 \times 1,0$ m (dla rur o długość 1,0 m) lub odpowiednio studnia o średnicy 2,2 m, zamienne wykopy o wymiarach $2,5 \times 1,0$ m (dla rur o długość 2,0 m).

W przypadku rurociągu tłoczego przekroczenie torów PKP w ul. Mysłiwskiej zaprojektowano rurociąg $Dz110mm$ PE100 RC SDR17 w rurze ochronnej-przewiertowej stalowej na głębokości $\sim 1,55$ m licząc od głowki szyny do zewnętrznej średnicy rury ochronnej. Średnica rury przewiertowej wynosi $\phi 273,0 \times 8,0$ mm ze stali St3S. Zaprojektowano odcinek przewiertu o długości 50,0 m. Rurę przewodową wprowadzać do rury ochronnej z dopasowanymi płozami z tworzywa w rozstawie 1,5 m. Końce rury przewiertowej ochronnej wprowadzono na odległość ok. 25 m od osi szyny. Końcówki rur ochronnych zaślepić manszetą. Komory przewiertowa i odbiorcza zostaną zlokalizowane ok. 25,0 m od osi toru PKP.

19.9 Prowadzenie kanalizacji w terenie drogi wojewódzkiej

Przez teren inwestycji przebiega droga wojewódzka nr 713 (działka nr 758) łącząca Łódź z Januszewicami. W ramach inwestycji projektuje włączenie kanału K1 z ul. Kolejowej do zlokalizowanej kanalizacji sanitarniej wg odrębnego opracowania. Miejsce włączenia zlokalizowane jest na działce nr 1/1 będącej własnością PKP w Piotrkowie Trybunalskim, w pasie drogi wojewódzkiej administrowanej przez Zarząd Województwa Łódzkiego, Zarząd Drog Wojewódzkich.

Na lokalizację projektowanych przewodów kanalizacyjnych została uzyskana decyzja nr UD.8015.278.2012.DJ z dnia 29.06.2012r. wydana przez Zarząd Drog Wojewódzkich

19.10 Skrzyżowania i kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym

Na trasie projektowanych przewodów znajdują się następujące uzbrojenie podziemne:

- kabel teletechniczne własności Zakładu Telekomunikacji Kolejowej – „Telekom”
- kabel eNN PKP
- kable energetyczne
- kable teletechniczne
- kanalizacja sanitarna projektowana
- wodociąg miejski z przyłączami

Z uwagi na trudności z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie odkrywkę i określić rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela właściciela lub dysponenta danego uzbrojenia. Wszystkie roboty w pobliżu urządzeń należy prowadzić pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia. W przypadku znaczących różnic w usytuowaniu poziomym i wysokościowym przewodów w stosunku do złożonych w projekcie, może zająć konieczność korekty niwelety projektowanego kanału lub przebudowy istniejącego uzbrojenia. Może to również dotyczyć usytuowania poziomego trasy. Uściślenie przebiegu trasy kanału na pewnych fragmentach jest możliwe dopiero po stwierdzeniu faktycznego przebiegu uzbrojenia podziemnego.

Pod i w pobliżu linii energetycznych, telekomunikacyjnych napowietrznych zabrania się używania sprzętu o wysokim zasięgu.

Skrzyżowania i zbliżenia z linią telekomunikacyjną, energetyczną należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm oraz warunków podanych w odpowiednich uzgodnieniach. Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z kablami telekomunikacyjnymi, energetycznymi należy stosować rury ochronne.

Należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego przeniesienia punktów geodezyjnych prawnie chronionych, narazonych na zniszczenia przy realizacji inwestycji.

Roboty w pasie drogowym ulic należy wykonać po uzyskaniu pozwolenia na wejście w pas drogowy zgodnie z warunkami zawartymi w decyzji Prezydenta Miasta Tomaszowa Mazowieckiego.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia, ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące przepisy BHP. Przed rozpoczęciem budowy należy uzyskać od użytkownika informacje o ewentualnych nowych lub nie zinwentaryzowanych sieciach podziemnych.

20. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

20.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji przejścia rurociągu PE kanalizacji tłocznej w stalowej rurze ochronnej pod torami PKP relacji Tomaszów - Radom.

20.2. Materiały wykorzystane w opracowaniu

Projekt budowlany kanalizacji,
 Wytyczne technologiczne,
 Uzgodnienia międzybranżowe,
 Dokumentacja geotechniczna przedmiotowego terenu,
 Normy:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obciążenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obciążenia statyczne i projektowanie.

20.3. Przewiert w stalowej rurze ochronnej

Zaprojektowano wykonanie odcinka rurociągu PE kanalizacyjnej metodą bezwykopową (przewiert) w stalowej rurze ochronnej. Dla rury PE DZ 110 mm przyjęto rurę przewiertową stalową ochronną o średnicy 273,0 x 8,0 mm. Rurę przewiertową zaprojektowano ze stali S235. Rura przewiertowa stanowi jednocześnie rurę ochronną i gwarantuje przeniesienie obciążenia od ciężaru gruntu i obciążenia komunikacyjnego kolejowego. Odcinki rur stalowych łączyc spoiną ciągłą na całą grubość ścianki. Na początku rury przewiertowej usytuowana jest komora podawcza, na końcu komora odbiorcza. Komory przewiertowe wykonac wg wytycznych wykonawcy przewiertu.

Zaprojektowano komorę podawczą w obudowie w formie ścianki szczelnej ze stalowych grodzic G62 długości 10,0 m rozpartych stalową ramą rozporową ~1,0 m poniżej poziomu terenu. Przed zabianiem ścianek należy zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu krzyżując się z kanalizacją. Komora odbiorcza w obudowie w formie ścianki szczelnej ze stalowych grodzic G62 długości 9,0 m rozpartych stalową ramą rozporową ~1,0 m poniżej poziomu terenu oraz 1,0m nad poziomem dna komory. Przed zabianiem ścianek należy zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu krzyżując się z kanalizacją. Na obudowie komór zamontować barierki ochronne i drabiny zejściową. Dno komory podawczej wyłożyć płytami drogowymi lub wylać z betonu C12/15. Pod płytami wykonać warstwę filtraacyjną piaszkową lub żwirową o grubości 10 cm. W rogu komory wykonać studzienkę z kregów betonowych $\phi 60$, z której należy wypompować ewentualne wody opadowe. Roboty ziemne komory podawczej i odbiorczej wykonać sposobem ręcznym lub mechanicznym przy użyciu koparki z osprzętem chwytakowym lub podsiębiernym. Rury przewodowe wprowadzać z dopasowanymi płozami ślizgowymi lub podciągającymi w rozstawie 1,5 m. Po zakończeniu robót komory należy rozebrać, a teren objęty robotami doprowadzić do stanu pierwotnego lub uzgodnionego z Inwestorem.

20.4. Zalecenia

4.1. Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w miejscach występowania urządzeń uzbrojenia podziemnego, należy ręcznie wykonać przekopy kontrole w obecności przedstawicieli Użytkownika występujących urządzeń, Inwestora i Wykonawcy w celu dokładnego ustalenia ich przebiegu.

4.2. W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W przypadku nienależytej ochrony przemarzniętą warstwę gruntu należy usunąć.

- 4.3. Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną z uwzględnieniem warunków podanych w uzgodnieniach z Właścicielami lub Użytkownikami uzbrojenia.
- 4.4. Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- 4.5. Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

21. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

21.1 Roboty przygotowawcze

Trasę projektowanych kanałów sanitarnych grawitacyjnych wytyczyć na podstawie planu zagospodarowania terenu uwzględniając przebieg przewodów podziemnych na podstawie wykonanych przekopów kontrolnych. Ustytuowanie projektowanych tras kanałów w terenie, gdzie brak jest stałych punktów dowiązania, wymaga wytyczenia geodezyjnego.

21.2 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi oraz warunkami określonymi w uzgodnieniach. Uzbrojenie podziemne na czas robót oraz docelowo należy zabezpieczyć pod nadzorem przedstawiciela zakładu użytkującego przewód znajdujący się w sąsiedztwie prowadzonych robót.

21.3 Wykop pod kanalizację

Wykop pod kanalizację należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wg normy PN-B-10736. Przed przystąpieniem do robót wykopowych należy wytyczyć trasę projektowanych kanałów. Wykopy w warunkach bliskiej zabudowy i w pasie ulic wykonywać odcinkami. Do głębokości 1,0m ze względu na liczne uzbrojenie wykopy pod kanał wykonywać ze szczególną precyzją. Wykopy pod przewody należy wykonać do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Roboty ziemne należy wykonać częściowo mechanicznie a częściowo ręcznie wykopem otwartym. Sposób umocnienia ścian wykopu należy dostosować do lokalnych warunków prowadzenia prac ziemnych. Wszelkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapobiegający ich eksploatację.

21.3.1 Zabezpieczenie wykopów

Wykopy otwarte pod kanalizację grawitacyjną należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wg normy PN-B-10736 ze ścianami pionowymi wzmocnionymi, rozpartymi.

Ściany wykopów zabezpieczyć odpowiednimi obudowanymi przestawnymi dostosowanymi odpowiednio do głębokości wykopów. Głębokie wykopy należy obarterować zgodnie z przepisami BHP.

Wokół wykopów ustawić poręcz ochronne i zaopatrzyć je w napis: „Uwaga, głębokie wykopy” oraz „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, w nocy w czerwone światło ostrzegawcze. Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonane tylko do głębokości 1m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Etapy wyciągania obudowy z wykopu:

- ułożenie rury w wykopie;
- zasypianie i zagęszczenie pierwszej warstwy gruntu;
- podniesienie obudowy w wykopie;
- zasypianie i zagęszczenie drugiej warstwy gruntu;
- podniesienie obudowy w wykopie;
- zasypianie i zagęszczenie kolejnej warstwy gruntu oraz podniesienie obudowy w wykopie;
- usunięcie obudowy z wykopu oraz zasypianie i zagęszczenie ostatnich warstw gruntu.

21.4 Nadmiar urobku

Nadmiar urobku z wykopów będzie składowany na terenie miasta Tomaszów Mazowiecki.

21.5 Odpompowanie wody z wykopów i przepompowanie wód napywowych

Odprowadzenie wykopu w miejscu występowania wód gruntowych należy wykonać za pomocą zestawów igłofiltrów. Igłofiltr należy rozmieścić wzdłuż wykopu oraz zagłębieniu 1,5-2,0m poniżej dna wykopu. Wode odprowadzić za pomocą rurociągu tymczasowego. Przy pompowaniu wody bezpośrednio z wykopu nie można dopuścić do rozmywania dna wykopu i wypukliwania gruntu z pod jego ścian.

21.6 Zasyпка wykupu i prace wykonczeniowe

Po odbiorze kanału głownego, oraz odgałęzień i studzienek, wykonaniu inwentaryzacji powykonalawczej, obsypaniu kanałów piaskiem wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasyпки wykupu. Obsypkę należy wykonalować tak, by zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane równomiernie i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe.

Zasypkę należy wykonalować warstwami o grubości 0,30 m, gruntem bez kamieni, do warstwy podbudowy drogi, następnie należy odtworzyć warstwę zgodnie z stanem istniejącym. Równocześnie z zasypką należy równomiernie zagęszczać grunt do Is = 0,95. Materiałem zasypu powinien być grunt mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni i musi spełniać wymagania normy PN-86/B-02480. Wypełnienie może być wykonalane za pomocą gruntu rodzimego jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 20mm. Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

21.7 Roboty montażowe

Przy montażu złączy kielichowych zwracać uwagę na czystość końcówek rur, prawidłowe umieszczenie uszczelki w kielichach oraz linowość i projektowany spadek kanalizacji. Rury układać na 15/20cm podsypce piaskowej uważając by dno wykopu było wyrównane, a rura kanalizacyjna stykała się z podłożem na całej swojej długości. Przy zasypywaniu ułożonych rur kanalizacyjnych pierwszą warstwę stanowiąc winien piasek do wysokości 30 cm ponad górną powierzchnię rury, a następnie grunt rodzimy. Przy zasypywaniu wykopu gruntem rodzimym, ziemię w wykopie należy zagęszczać warstwami, co 25 - 30 cm. Zagęszczanie należy stosować bezwzględnie ma to szczególne znaczenie przy pracach w ulicach i drogach.

21.8 Próby szczelności przewodów grawitacyjnych

Kanalizacja sanitarna wykonalana jest w technologii kamionki – kanalizacja grawitacyjna na złączy kielichowe z uszczelką. Technologia ta zapewnia całkowitą szczelność prac sieci kanalizacyjnej. Kanalizację i próbę szczelności wykonalć zgodnie z normą PN-EN 1610. Przed przystąpieniem do prób szczelności należy dokonalć odbioru ułożenia kanalizacji tj. głębokość ułożenia, linowość i prawidłowość wykonalanego podłoża pod przewody. Badania szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W) .

Po pozytywnym wyniku próby, fakt ten winien Inspektor Nadzoru stwierdzić w Dzienniku Budowy, a dany odcinek kanalizacji można zasypać z zachowaniem warunków podanych wyżej. Należy wykonać zgodnie z wymaganiami Zamawiającego inspekcję kamerą kanału grawitacyjnego nowobudowanego w celu stwierdzenia jakości wykonania sieci oraz w celu stwierdzenia braku zanieczyszczeń na skutek prowadzenia prac budowlano-montażowych, w tym budowy dróg.

21.9 Próby szczelności przewodów tłocznych

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81/B-10725. Próbe szczelności w terenie wykonuje się na ciśnienie próbne równe albo ciśnieniu robocznemu albo ciśnieniu robocznemu powiększonemu o pewną wartość. Przyjęto ciśnienie próbne 1 Mpa. Próbe szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzorkowym sprawdzeniu połączeń. Przewód winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany normą nie dłuższy niż 24 godziny. Po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszyć powoli w sposób kontrolowany.

21.10 Odtworzenie nawierzchni drogowych

Odtworzenie nawierzchni należy wykonać w pasie prowadzonych robót budowlano-montażowych pod kanalizację ściekową oraz pas drogowy po obu szerokościach wykopu o wymiarach min. po 0,5m z każdej strony wykopu. Dla drogi gruntowej oprócz wyżej podanych danych, co do szerokości odtworzenia drogi należy założyć jej utwardzenie tłuczniem grubym o warstwie minimum 8cm i drobnym o warstwie minimum 15cm. Ponadto wymogiem Zamawiającego jest dołączenie do Świadectwa Przejęcia oświadczenia właściciela lub zarządcy drogi o prawidłowym odtworzeniu pasa drogowego, oraz oświadczenia właścicieli działek prywatnych, które graniczą z terenem budowy o prawidłowym odtworzeniu podjazdów, ewentualnej naprawie ogrodzenia i nie wnoszą roszczeń wobec Wykonawcy i Zamawiającego.

22. WARUNKI BHP

Wszystkie prace należy prowadzić przy ścisłym zachowaniu przepisów BHP zawartych w -Dz.U. Nr 47/2003 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, „BHP-Transport ręczny”.

23. WYKAZ NORM

Przewody kanalizacyjne powinny być układane zgodnie z wytycznymi producentów, przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przeszkolone w wykonywaniu sieci

mgr inż. KATARZYNA GUMOL
 nr ewid. SLK/0392/PW05/04
 24.06.2013

z danego materiału. Całość robót prowadzić zgodnie z niniejszym projektem, następującymi normami i normatywami:

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 295-7:2001 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej
- PN-EN 1917:2004 Studzienki wiazowe i nie wiazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- Program funkcjonalno użytkowy opracowany dla niniejszego przedsięwzięcia.
- PN-B-10729:1999 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”
- PN-B-91/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania

techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 9 „Warszawa sierpień 2003r.

Podczas wykonywania robót montazowych nalezy przestrzegac aktualne normy i przepisy BHP i p. poz.