



SYNKRET S.A.  
41 - 909 Bytom, ul. Szchy 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 - Biala  
ul. Komorowicka 72  
tel/fax : 33 812 27 47, 811 97 66  
e-mail : allpro@allpro.pl

EGZEMPLARZ  
ARCHIWALNY

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 CC12007PL161PO002.

OBIEKT:  
Budowa sieci kanalizacji sanitarnej  
w rejonie ulic Białobrzeskiej, Radomskiej w pasie drogowym drogi wojewódzkiej Nr 713

STADIUM:  
PROJEKT BUDOWLANY

LOKALIZACJA: województwo łódzkie, powiat Tomaszowski, jednostka ewidencyjna Tomaszów Mazowiecki  
DZIAŁKI:  
Obręb 19: 257  
Obręb 21: 758

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

LIDER:  
PARTNER:  
Synkret S.A.  
41-909 Bytom, ul. Szchy Rycerskie 22k  
Firma Inżynierska "ALL-PRO" Sp. z o.o.  
43-300 Bielsko-Biala, ul. Komorowicka 72

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Katarzyna Gumola	nr upr. SLK/0392/PWOS/04 do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Projektował:	mgr inż. Kazimierz Gajda	nr upr. SLK/3076/PWOS/10 do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdził:	mgr inż. Iwona Wadowska	nr upr. SLK/2801/POOS/09 do projektowania bez ograniczeń w specjal. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

DATA OPRACOWANIA



Marzec 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

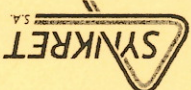
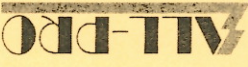
- A Część opisowa
- B Dokumentacja formalno-prawna
- C Część rysunkowa
- D Dokumentacja własnościowa
- E Oświadczenie
- F Informacja Bezpieczeństwa
- ! Ochrony Zdrowia

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>	 
---------------------------------	---	---

URZĄD WOJEWÓDZKI W ŁODZI  
 DEPARTAMENT ADMINISTRACJI  
 UL. PIOTKOWSKA 104  
 90-825 ŁÓDŹ  
 TEL. 42 664 16 49



## A. CZĘŚĆ OPISOWA

<p>ETAP II PROJEKT BUDOWLANY</p>	<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>	 
--	---	---



## SPIS TREŚCI

2	I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....
2	1. INWESTYCJA.....
2	1.1. OBIEKT.....
2	1.2. STADIUM.....
2	2. ZLECENIODAWCA.....
2	3. AUTOR OPERACOWANIA.....
2	4. PODSTAWY OPERACOWANIA.....
4	4.1. ODNIESIENIA DO WARUNKÓW ZAWARTYCH W UZGODNIENIACH.....
4	5. PRZEDMIOT, ZAKRES OPERACOWANIA.....
4	6. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....
4	7. STAN ISTNIEJĄCY KANALIZACJI.....
5	8. ROZWIĄZANIE KONCEPCYJNE KANALIZACJI.....
5	9. BUDOWA GEOLOGICZNA.....
6	9.1. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....
8	9.2. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW.....
15	9.3. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.....
18	10. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....
19	11. WYTYCZNE DECYZJI O LOKALIZACJI INWESTYCJI CELU PUBLICZNEGO.....
19	11.1. ZGODNOŚĆ PROJEKTU Z DECYZJĄ O ŚRODOWISKOWYCH
19	UWARUNKOWANIACH.....
20	II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY.....
20	12. PODSTAWOWE DANE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI.....
21	12.1. KANAŁY SANITARNE.....
22	12.2. RUROCIĄGI TŁOCZNE.....
22	12.3. POSADOWIENIE KANAŁÓW.....
23	12.4. STUDZIENKI REWIZYJNE, POŁĄCZENIOWE, PRZELOTOWE.....
24	12.5. STUDNIE ODWADNIAJĄCE.....
24	12.6. STUDNIE ROZPRĘŻNE.....
24	12.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....
25	12.8. SKRZYŻOWANIA I KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBRONIENIEM PODZIEMNYM I NADZIEMNYM.....
25	13. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT.....
25	13.1. ROBÓT PRZYGOTOWAWCZE.....
25	13.2. ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBRONIENIA.....
26	13.3. WYKOP POD KANALIZACJĘ.....
26	13.3.1. ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW.....
27	13.4. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DRUGI WOJEWÓDZKIEJ.....
28	13.5. NADMIAR UROBKU.....
28	13.6. ODPOMPOWANIE WODY Z WYKOPÓW I PRZEPOMPOWANIE WÓD NAPŁYWOWYCH.....
28	13.7. ZASYPKA WYKOPU I PRACE WYKOŃCZENIOWE.....
28	13.8. ROBÓT MONTAŻOWE.....
29	13.9. PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW GRAWITACYJNYCH.....
29	13.10. PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW TŁOCZNYCH.....
29	14. WARUNKI BHP.....
29	15. WYKAZ NORM.....



# I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

## 1. 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 CCI2007PL161PO002.

### 1.1 Obiekt

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w rejonie ulic Białobrzeskiej, Radomskiej w pasie drogowym drogi wojewódzkiej Nr 713

### 1.2 Stadium

## 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 „ALL-PRO” Sp. z o.o.  
ul. Komorowicka 72, 43-300 Bielsko Biala

## 4. PODSTAWY OPRACOWANIA

- Uмова nr 21/2012 z dnia 11 kwietnia 2012r. na realizację zadania „Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 – objętych projektem pt. „Modernizacja i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego”.
- Program Funkcjonalno-Użytkowy
- Dokumentacja geotechniczna – Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 – objętych projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego”- Część III – obejmujące ulice: Michałowska, Cisowa, Myśliwska, Wąwalska, Aliny, Andrzejka, Białobrzaska.
- Podkłady sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000
- Wypisy z rejestru gruntu i wyrys z mapy ewidencyjnej

<p>Strona 3</p>	<p>ETAP II PROJEKT BUDOWLANY</p>	
-----------------	--	---

- Decyzje lokalizacji inwestycji celu publicznego nr BAM.7331-42/1/P/W/2009 z dnia 30.11.2009r. oraz nr BAM.6733.60.2012.KB z dnia 06.03.2013r.
- Decyzja środowiskowa uwarunkowania dla przedsięwzięcia polegającego na modernizacji oczyszczalni ścieków i skanalizowaniu części aglomeracji Tomaszów Mazowiecki nr RDOŚ-10-WOOS-6613/1729/09/bm z dnia 05.11.2009r. oraz nr WOOS.4210.16.2012.BM.7 z dnia 27.06.2012r.
- Warunki techniczne włączenia i wykonania kanalizacji sanitarnej wydane przez Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim ul. Kępy 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki nr TF/719/1932/2012 z dnia 14.06.2012
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U nr 43 poz.430 z późn. zm.) oraz ustawą z dnia 21.03.1985r o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2007r Nr 19, poz.115 z późn. zm.)
- Uzgodnienia i wytyczne branżowe oraz aktualne przepisy i normy prawne

#### 4.1 ODNIESIENIA DO WARUNKÓW ZAWARTYCH W UZGODNIENIACH

- Projekt budowlany został opracowany w nawiązaniu do:
- Warunki techniczne włączenia i wykonania kanalizacji sanitarnej wydane przez Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim ul. Kępy 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki nr TF/719/1932/2012 z dnia 14.06.2012
  - Warunków i wymagań zawartych w Decyzji nr 278 z dnia 29.06.2012 administratora Drogi Wojewódzkiej Nr 713 (Zarząd Drog Wojewódzkich w Łodzi)
  - Korekty do w/w decyzji (pismo Zarządu Drog Wojewódzkich nr UJD.8015.278.2.2012.2013.DJ z dnia 13.03.2013
  - Uwag i zaalech zawartych w Decyzji nr 1157/2012 z dnia 23.10.2012 Powiatowego Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Tomaszowie Mazowieckim
  - Uwag i zaalech zawartych w Decyzji nr 37/2013 z dnia 31.01.2013 Powiatowego Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Tomaszowie Mazowieckim
  - Uwag i zaalech zawartych w Decyzji nr 238/2013 z dnia 13.05.2013 Powiatowego Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Tomaszowie Mazowieckim
  - Warunków i wymagań zawartych w Decyzji nr RDOŚ-10-WOOS-6613/1729/09/bm z dnia 05.11.2009r. oraz nr WOOS.4210.16.2012.BM.7 z dnia 27.06.2012r.
  - Warunków i wymagań zawartych w Decyzji o pozwoleniu wodnoprawnym nr ZRO.6341.10.2013 z dnia 18.03.2013 wydanym przez Starostę Tomaszowa Mazowieckiego
- Projekt przedsięwzięcia spełnia wymogi zawarte w powyższych dokumentach.



Wykonawca winien prowadzić budowę w oparciu o zatwierdzony projekt budowlany oraz bezwzględnie przestrzegać zapisy w uzgodnieniach i decyzjach załączonych w niniejszym opracowaniu.

## 5. PRZEDMIOT, ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem inwestycji pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej jest skanalizowanie terenów znajdujących się na terenie dzielnic: Niwka, Białobrzezi, Michałów, Kopce położonych w Tomaszowie Mazowieckim.

Zakres kanalizacji określony przez Zamawiającego obejmuje między innymi ulice: Białobrzeską, Radomską i Opoczyńską które stanowią pas drogowy **drogi wojewódzkiej nr 713 (Łódź – Opoczno)**

**Zakres niniejszego opracowania obejmuje teren drogi wojewódzkiej Nr 713 w Tomaszowie Mazowieckim.** W ramach projektowanej sieci na terenie działek stanowiących pas drogi wojewódzkiej planowane jest:

- lokalizację projektowanych przewodów kanalizacyjnych w ul. Białobrzeskiej
- włączenie kanałów do układu kolektorów w ul. Radomskiej i ul. Opoczyńskiej

Zakres obszaru objętego opracowaniem przedstawiono na rys. nr 1 (orientacja) oraz na rys 2.1 i 2.2 (projekty zagospodarowania terenu)

## 6. 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.

Główne ulice to Opoczyńska, Radomska, Hubala, Wilcza, Witosza, Gminna, Michałowskię od których odchodzą boczne ulice dojazdowe do posesji i działek.

## 7. 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 objęty 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.

## 8. ROZWIĄZANIE KONCEPCYJNE KANALIZACJI

Ukształtowanie terenu rzutuje na rozwiązanie odprowadzenia ścieków sanitarnych z istniejącej i planowanej zabudowy. W rozwiązaniach koncepcyjnych przyjęto odprowadzenie ścieków z całego zakresu opracowania systemem grawitacyjno-tłocznym. Rozwiązanie kanalizacji dla ulic Radomskiej i Opoczyńskiej zostało ujęte w opracowaniu w ramach "Rozbudowy drogi wojewódzkiej DW 713, na odcinku przebiegu 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.

Odbornikiem ścieków z całego obszaru będzie miejska oczyszczalnia ścieków w Tomaszowie Mazowieckim przy ul. Henrykowskiej. W rozwiązaniu koncepcyjnym w obszarze opracowania wydobrebione zostały układy kanalizacyjne w poszczególnych obszarach zlewniowych tworząc rejon przypisane do ulic:

- Zlewnia pompowni P1 – rejon ulicy Aliny, Andrzejka, Białobrzęskiej;
- Zlewnia pompowni P3 – rejon ulicy Wąwalskiej;
- Zlewnia ulicy Wilczej, Okopowej, Gminnej, Torowej, części Hubala z włączeniem do punktu S21.1 w ulicy Opoczyńskiej;

## 9. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie analizy Zakrytej 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 stwierdza się, że w obrębie terenu badań do głębokości 6,30m grunty rodzime zalegają

jako:



- Utwory wieku Czwartorzędowego (holocen) wykształcone w postaci utworów rzeźnych, wśród których wyróżniamy:
  - Utwory niespoiste:
    - o Piaszki średnie;
    - Utwory spoiste:
      - o 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 spoiste:
    - o Gliny pylaste;
    - o Gliny związane;
    - o Gliny przewarstwione gliną związłą;
    - o Gliny piaszczyste;
    - o Gliny piaszczyste przewarstwione piaszczystym 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.

## 9.1 Warunki hydrogeologiczne

Observacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych oraz sondowania sondą DPM wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości

6,30 m.p.t. występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego, holoceneskiego poziomu wodonośnego o zwierciadle napiętym (rejon otworu nr 31, zał. 3-12) oraz swobodnym (rejon otworu nr 32, 33, zał. 3-13, 3-14). Kolektorem dla omawianego poziomu wodonośnego jest warstwa holoceneskich utworów niespoistych, wykształconych w postaci piasków średnich. Poniższa tabela zawiera informacje o stwierdzonym holoceneskim poziomie wodonośnym:

Tab. nr 3: Głębokość stwierdzonego holoceneskiego 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.]
31	2,60	Ps	1,80
32	1,30	Ps	1,30
33	1,40	Ps	1,40
34	-	-	-

W podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 6,00 m.p.p.t. występuje także woda gruntowa w postaci czwartorzędowego, plejstoceneskiego poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym. Kolektorem dla omawianego poziomu wodonośnego jest warstwa plejstoceneskich utworów niespoistych, wykształconych w postaci piasków drobnych, piasków średnich, pospółek. Poniższa tabela zawiera informacje o stwierdzonym plejstoceneskim poziomie wodonośnym:

Tab. nr 4: Głębokość stwierdzonego plejstoceneskiego 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.]
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	2,10	Po	2,10
11	2,20	Po	2,20
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
22	-	-	-
23	1,40	Ps	1,40

Otwory badawcze zostały wykonane w miesiącu 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 wycenianiami w dniu 21 i 22.06.2012r.

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

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

Ponizsza tabela zawiera informację o uzyskanych wartościach współczynnika filtracji:

Tab. nr 5: Określenie współczynnika filtracji na podstawie wzoru amerykańskiego:

Na otworu badawczego	Przełot warstwy [m]	Głębokość pobrania próby [m]	Rodzaj gruntu	d <sub>20</sub> [mm]	Współczynnik filtracji k [m/s]
7	0,40-1,80	1,00	Ps	0,19	7,90 x10 <sup>-5</sup>
	1,80-4,50	2,00	Ps	0,25	1,48 x10 <sup>-4</sup>
8	0,30-1,20	0,50	Po	0,17	6,11 x10 <sup>-5</sup>
	3,00-4,50	3,30	Po	0,24	1,35 x10 <sup>-4</sup>
11	0,40-2,00	1,00	Pd	0,10	1,80 x10 <sup>-5</sup>
	2,00-2,70	2,20	Po	0,34	3,01 x10 <sup>-4</sup>
13	2,00-4,00	2,50	Ps	0,28	1,93 x10 <sup>-4</sup>
14	1,30-4,50	2,00	Ps	0,15	4,58 x10 <sup>-5</sup>
22	0,50-3,00	1,00	Ps	0,17	6,11 x10 <sup>-5</sup>
23	1,40-2,80	1,80	Ps	0,25	1,48 x10 <sup>-4</sup>
	2,80-6,00	3,20	Ps	0,20	8,88 x10 <sup>-5</sup>
32	1,30-3,00	1,60	Ps	0,18	6,97 x10 <sup>-5</sup>
	3,00-6,00	3,40	Ps	0,32	2,62 x10 <sup>-4</sup>

## 9.2 Geotechniczna charakterystyka gruntów

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”. Jako cechę wiódącą przyjęto oznaczony w terenie przy użyciu penetrometru tloczkowego *stopień plastyczności (I<sub>p</sub>)* dla gruntów spoistych oraz *stopień zagęszczenia (I<sub>d</sub>)* 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<sub>N</sub>)* odczytaną z normy PN-81/B-03020.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

**Warstwa nr I** – nasypy nieodpowiadające wymaganiom budowlanym (nasypy niekontrolowane). Są to nasypy 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. nr 6: Występowanie warstwy nr I w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalicznika)	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	nN	0,00-0,40
Otwór 7 (zał. 3-2)	nN	0,00-0,40
Otwór 8 (zał. 3-3)	nN	0,00-0,30
Otwór 9 (zał. 3-4)	nN	0,00-0,60
Otwór 10 (zał. 3-5)	nN	0,00-0,30
Otwór 11 (zał. 3-6)	nN	0,00-0,40
Otwór 13 (zał. 3-7)	nN	0,00-0,40
Otwór 14 (zał. 3-8)	nN	0,00-0,40
Otwór 15 (zał. 3-9)	nN	0,00-1,00
Otwór 22 (zał. 3-10)	nN	0,00-0,50
Otwór 23 (zał. 3-11)	nN	0,00-1,40
Otwór 31 (zał. 3-12)	nN	0,00-0,60
Otwór 32 (zał. 3-13)	nN	0,00-1,30
Otwór 33 (zał. 3-14)	nN	0,00-1,40
Otwór 34 (zał. 3-15)	nN	0,00-3,00

**Warstwa nr II** – czwartorzędowe, holoceneskie utwory niespoiste – drobnopziarniste wykształcone jako piaski średnie. Utwory niespoiste tworzące tą warstwę są gruntami średniozagęszczonymi o średnim stopniu zagęszczenia  $ID = 0,44$ . Stopień zagęszczenia geotechnicznej warstwy nr II dla wyznaczonego obszaru ustalono na podstawie sondowania sondą DPM nr S-5, wykonanego przy otworze badawczym nr 31 oraz korelacji uzyskanych wyników z danymi zawartymi w literaturze fachowej Z. Wiłun „Zarys geotechniki”. Jest to grunt nawodniony, stwarzający 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. nr 7: Występowanie warstwy nr II w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalicznika)	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	-	-
Otwór 7 (zał. 3-2)	-	-
Otwór 8 (zał. 3-3)	-	-
Otwór 9 (zał. 3-4)	-	-
Otwór 10 (zał. 3-5)	-	-
Otwór 11 (zał. 3-6)	-	-
Otwór 13 (zał. 3-7)	-	-
Otwór 14 (zał. 3-8)	-	-
Otwór 15 (zał. 3-9)	-	-
Otwór 22 (zał. 3-10)	-	-
Otwór 23 (zał. 3-11)	-	-
Otwór 31 (zał. 3-12)	Ps	2,60-3,00
Otwór 32 (zał. 3-13)	Ps	1,30-3,00
Otwór 33 (zał. 3-14)	Ps	3,00-6,00
Otwór 34 (zał. 3-15)	-	1,40-3,00
		5,90-6,30

**Warstwa nr III** – czwartorzędowe, holoceneskie utwory mało spójne – drobnopziarniste wykształcone w postaci piasku zagiłowego. Utwory spójne tworzące tą warstwę są gruntami w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności  $IL = 0,45$ . Jest to grunt wilgotny oraz ściśliwy. Warstwa ta stwarza mało korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr III w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 8: Występowanie warstwy nr III w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalicznika)	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	-	-
Otwór 7 (zał. 3-2)	-	-
Otwór 8 (zał. 3-3)	-	-
Otwór 9 (zał. 3-4)	-	-
Otwór 10 (zał. 3-5)	-	-
Otwór 11 (zał. 3-6)	-	-
Otwór 13 (zał. 3-7)	-	-
Otwór 14 (zał. 3-8)	-	-
Otwór 15 (zał. 3-9)	-	-
Otwór 22 (zał. 3-10)	-	-
Otwór 23 (zał. 3-11)	-	-

Otwór 31 (zał. 3-12)	Pg	2,60-3,00
Otwór 32 (zał. 3-13)	-	-
Otwór 33 (zał. 3-14)	-	-
Otwór 34 (zał. 3-15)	-	-

**Warstwa nr IV** – czwartorzędowe, holoceneskie utwory mało i średnio spoiście – drobnopziarniste wykształcone w postaci piasku zagłinionego, piasku zagłinionego z domieszką części organicznych, gliny piaszczystej. Utwory spoiście tworzące tą warstwę są gruntami w stanie miękkoplastycznym o średnim stopniu plastyczności II<sub>L</sub> = 0,67. Są to grunty wilgotne, mokre oraz ściśliwe i nierównomiernie ściśliwe. Warstwa ta stwarza bardzo niekorzystne i skrajnie niekorzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr IV w poszczególnych otworach przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 9: Występowanie warstwy nr IV w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zaleźnika)	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	-	-
Otwór 7 (zał. 3-2)	-	-
Otwór 8 (zał. 3-3)	-	-
Otwór 9 (zał. 3-4)	-	-
Otwór 10 (zał. 3-5)	-	-
Otwór 11 (zał. 3-6)	-	-
Otwór 13 (zał. 3-7)	-	-
Otwór 14 (zał. 3-8)	-	-
Otwór 15 (zał. 3-9)	-	-
Otwór 22 (zał. 3-10)	-	-
Otwór 23 (zał. 3-11)	-	-
Otwór 31 (zał. 3-12)	Pg	1,80-2,60
Otwór 32 (zał. 3-13)	-	-
Otwór 33 (zał. 3-14)	Pg+H	3,00-5,50
Otwór 34 (zał. 3-15)	Gp	5,50-5,90

**Warstwa nr V** – czwartorzędowe, plejstoceneskie utwory niespoiste – drobnopziarniste wykształcone jako piaszki 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. Witun „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. nr 10: Występowanie warstwy nr V w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalicznika)	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	-	-
Otwór 7 (zał. 3-2)	-	-
Otwór 8 (zał. 3-3)	-	-
Otwór 9 (zał. 3-4)	-	-
Otwór 10 (zał. 3-5)	Pd	0,30-1,10
Otwór 11 (zał. 3-6)	Pd	0,40-2,00
Otwór 13 (zał. 3-7)	-	-
Otwór 14 (zał. 3-8)	-	-
Otwór 15 (zał. 3-9)	-	-
Otwór 22 (zał. 3-10)	-	-
Otwór 23 (zał. 3-11)	-	-
Otwór 31 (zał. 3-12)	-	-
Otwór 32 (zał. 3-13)	-	-
Otwór 33 (zał. 3-14)	-	-
Otwór 34 (zał. 3-15)	-	-

**Warstwa nr VI** – czwartorzędowe, plejstocenske utwory niespoiste – drobnoziarniste wyksztalcone jako piaski srednie. Utwory niespoiste tworzące tą warstwę są gruntami sredniozageszczonymi o srednim stopniu zageszczenia  $ID = 0,56$ . Stopień zageszczenia geotechnicznej warstwy nr VI 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. Witun „Zarys geotechniki”. Jest to grunt mało wilgotny, wilgotny a miejscami nawodniony oraz mało ścisliwy, stwarzający korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr VI w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 11: Występowanie warstwy nr VI w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalicznika)	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	Ps	0,40-3,00
Otwór 7 (zał. 3-2)	Ps	0,40-1,80
Otwór 8 (zał. 3-3)	-	-
Otwór 9 (zał. 3-4)	-	-
Otwór 10 (zał. 3-5)	-	-
Otwór 11 (zał. 3-6)	-	-
Otwór 13 (zał. 3-7)	Ps	2,00-4,00
Otwór 14 (zał. 3-8)	Ps	1,30-4,50
Otwór 15 (zał. 3-9)	-	-

Otwór 22 (zał. 3-10)	Ps	0,50-3,00	
Otwór 23 (zał. 3-11)	Ps	1,40-2,80	
Otwór 31 (zał. 3-12)	-	-	2,80-6,00
Otwór 32 (zał. 3-13)	-	-	-
Otwór 33 (zał. 3-14)	-	-	-
Otwór 34 (zał. 3-15)	-	-	-

**Warstwa nr VII** – czwartorzędowe, plejstocenske utwory niespoiste – gruboziaarniste 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. Wiśniewski „Zarys geotechniki”. Jest to grunt mało wilgotny, wilgotny a miejscami nawodniony oraz mało ścisły, 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. nr 12: Występowanie warstwy nr VII w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr załącznika)	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	-	-
Otwór 7 (zał. 3-2)	-	-
Otwór 8 (zał. 3-3)	Po	0,30-1,20
Otwór 9 (zał. 3-4)	-	-
Otwór 10 (zał. 3-5)	Po	1,10-2,10
Otwór 11 (zał. 3-6)	Po	2,10-3,50
		2,00-2,20
		2,20-2,70
Otwór 13 (zał. 3-7)	-	-
Otwór 14 (zał. 3-8)	-	-
Otwór 15 (zał. 3-9)	-	-
Otwór 22 (zał. 3-10)	-	-
Otwór 23 (zał. 3-11)	-	-
Otwór 31 (zał. 3-12)	-	-
Otwór 32 (zał. 3-13)	-	-
Otwór 33 (zał. 3-14)	-	-
Otwór 34 (zał. 3-15)	-	-

**Warstwa nr VIII** – czwartorzędowe, plejstocenske utwory średnio i zwieźło spoiste – drobnoziarniste wykształcone w postaci gliny pylastej; gliny zwieźłej. Utwory spoiste tworzące tą warstwę są gruntami w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu



plastyczności  $IL = 0,03$ . Jest to grunt mało wilgotny oraz mało ścisły. Warstwa ta stwarza korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr VIII w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 13:Występowanie warstwy nr VIII w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalicznika)	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	-	-
Otwór 7 (zał. 3-2)	-	-
Otwór 8 (zał. 3-3)	Gpi	4,50-6,00
Otwór 9 (zał. 3-4)	Gz	1,60-3,00
Otwór 10 (zał. 3-5)	-	-
Otwór 11 (zał. 3-6)	-	-
Otwór 13 (zał. 3-7)	-	-
Otwór 14 (zał. 3-8)	-	-
Otwór 15 (zał. 3-9)	-	-
Otwór 22 (zał. 3-10)	-	-
Otwór 23 (zał. 3-11)	-	-
Otwór 31 (zał. 3-12)	-	-
Otwór 32 (zał. 3-13)	-	-
Otwór 33 (zał. 3-14)	-	-
Otwór 34 (zał. 3-15)	-	-

**Warstwa nr IX** – czwartorzędowe, plejstocenske utwory mało, średnio i związane spoiście – drobnopiaszczyste wykształcone w postaci glin przewarstwionych gliną związłą; glin piaszczystych; glin piaszczystych przewarstwionych piaskiem średnim; glin. W warstwie tej występują domieszki utworów grubopiaszczystych, niespoistych wykształconych w postaci pojedynczych okruchów i żwirów. Utwory spoiście tworzące tą warstwę są gruntami w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności  $IL = 0,21$ . Jest to grunt mało wilgotny i wilgotny oraz mało ścisły. Warstwa ta stwarza korzystne warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr IX w poszczególnych otworach badawczych przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 14:Występowanie warstwy nr IX w poszczególnych otworach badawczych:

Nr otworu badawczego (nr zalicznika)	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	-	-
Otwór 7 (zał. 3-2)	-	-
Otwór 8 (zał. 3-3)	G  Gz	0,60-1,60
Otwór 9 (zał. 3-4)	-	-
Otwór 10 (zał. 3-5)	-	-
Otwór 11 (zał. 3-6)	-	-

Otwór 13 (zał. 3-7)	Gp	0,40-2,00	0,40-1,30	1,00-3,00	-
Otwór 14 (zał. 3-8)	Gp  Ps+poj.K				-
Otwór 15 (zał. 3-9)	G+poj.Z				-
Otwór 22 (zał. 3-10)	-				-
Otwór 23 (zał. 3-11)	-				-
Otwór 31 (zał. 3-12)	-				-
Otwór 32 (zał. 3-13)	-				-
Otwór 33 (zał. 3-14)	-				-
Otwór 34 (zał. 3-15)	-				-

**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 załącznika)	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
Otwór 6 (zał. 3-1)	-	-
Otwór 7 (zał. 3-2)	-	-
Otwór 8 (zał. 3-3)	Pg	1,20-3,00
Otwór 9 (zał. 3-4)	-	-
Otwór 10 (zał. 3-5)	-	-
Otwór 11 (zał. 3-6)	G+poj.K	2,70-3,50
Otwór 13 (zał. 3-7)	-	-
Otwór 14 (zał. 3-8)	-	-
Otwór 15 (zał. 3-9)	-	-
Otwór 22 (zał. 3-10)	-	-
Otwór 23 (zał. 3-11)	-	-
Otwór 31 (zał. 3-12)	-	-
Otwór 32 (zał. 3-13)	-	-
Otwór 33 (zał. 3-14)	-	-
Otwór 34 (zał. 3-15)	-	-

### 9.3 Wnioski geotechniczne

1. Celem opinii geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budownictwa aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę kanalizacji sanitarniej dla zadania 7 „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” – Część III – obejmuje ulice: Michałowska, Cisowa, Mysliwska, Wąwalska, Aliny, Andrzejka, Białobrzaska.



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 wielkonośne:

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

- o Utwory niespoiste;
- o Piaszki 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 zwięzłe;
- o Gliny przewarstwione gliną zwięzłą;
- o Gliny piaszczyste;
- o Gliny piaszczyste przewarstwione piaszczystym średnim z domieszką pojedynczych okruchów;
- o Gliny z domieszką pojedynczych okruchów;
- o Gliny z domieszką pojedynczych okruchów;

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 6,30 m.p.p.t. występuje woda gruntowa w postaci czwartorzędowego, holocenckiego poziomu wodonośnego o zwierciadle napiętym (rejon otworu nr 31, zał. 3-12) oraz swobodnym (rejon otworu nr 32, 33; odpowiednio zał. 3-13, 3-14). Kolektorem dla omawianego poziomu wodonośnego jest warstwa holocenskich utworów niespoistych, wykształconych w postaci piasków drobnych, piasków 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 wyżej 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, V, VI, VII, VIII, IX;
  - Stwarzające mało korzystne warunki geotechniczne:
  - o Geotechniczne warstwy nr III, X;
  - Stwarzające bardzo niekorzystne i skrajnie niekorzystne warunki geotechniczne:
  - o Geotechniczne warstwy nr IV;
  - 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 kategorii urabialności;
- Geotechniczna warstwa nr II, V, VI, VII – II kategorii urabialności;
- Geotechniczna warstwa nr III, IV, VIII, IX, X – III kategorii 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.

Dla przedmiotowej Inwestycji określono I KATEGORIĘ GEOTECHNICZNĄ na podstawie instrukcji badań podłoża gruntowego, 1998; PN-B-02479:1998 Rozp. MSWiA, Dz.U. nr 126, poz. 839 określającej przykładowe konstrukcje, które mogą być do niej zaliczane. Jeden z zapisów pozwalana zakwalifikowanie do I kategorii wykopów powyżej lub poniżej zwierciadła wody, gdy doświadczenia miejscowe wskazują, że wykonanie ich będzie łatwe. Dodatkową przesłanką jest to że realizacja wykopów będzie się odbywać krótkimi odcinkami.

## 10. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Na obszarze objętym projektem występuje głównie zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Ten charakter zabudowy będzie nadal utrzymany. Projektowana kanalizacja ściekowa stanowi podstawowy składnik infrastruktury technicznej, koniecznej dla właściwego funkcjonowania dzielnicy.

Projektowana kanalizacja sanitarna prowadzona jest głównie w ciągach dróg gminnych, drodze powiatowej, drodze wojewódzkiej oraz po terenach prywatnych, z wprowadzeniem sięgaczy do granicy posesji, celem przejścia ścieków z poszczególnych budynków.

Ukształtowanie terenu, na którym będzie realizowana sieć kanalizacyjna wymaga zastosowania systemu grawitacyjno-tlocznego. Z uwagi na konfigurację terenu oraz przeszkody terenowe np. potok Niebieskie Źródła, zachodzi konieczność budowy sieciowych pompowni ścieków.

Omaliana inwestycja zrealizowana zostanie poprzez:

- Budowę rozdzielczej sieci grawitacyjnej na terenach miasta Tomaszów Mazowiecki (głównie drogi gminne) oraz na terenach prywatnych właścicieli
- Wykonanie sięgaczy do posesji
- Budowę układów pompowych (pompownie sieciowe z rurociągami tłocznymi) dla przelotu ścieków ze zlewni zlokalizowanych poza systemem grawitacyjnym
- Układ projektowanej sieci kanalizacyjnej przedstawiono na planach zagospodarowania terenu. Przedmiotowa inwestycja pozwoli na uporządkowanie gospodarki ściekowej na przedmiotowym terenie i zapewni możliwość odprowadzenia ścieków z istniejącej oraz przyszłej zabudowy wpływając na poprawę stanu środowiska naturalnego.

## 11. WYTYCZNE DECYZJI O LOKALIZACJI INWESTYCJI CELU PUBLICZNEGO

- Teren przedsięwzięcia objęty jest następującymi decyzjami lokalizacyjnymi:
- Decyzja nr 6/P/2013 z dnia 06.03.2013 wydana przez Prezydenta Miasta Tomaszowa Mazowieckiego
  - Decyzja BAM.7331-42/1/P/W/2009 z dnia 30.11.2009 wydana przez Prezydenta Miasta Tomaszowa Mazowieckiego

Niniejsze opracowanie jest zgodna z ustaleniami zawartymi w w/w decyzjach

### 11.1 ZGODNOŚĆ PROJEKTU Z DECYZJĄ O ŚRODOWISKOWYCH WARUNKOWANIACH

Dla omawianej inwestycji uzyskano Decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia – znak RDOŚ-10-WOŚ-6613/1729/09/bm z dnia 05.11.2009r która następnie została zmieniona Decyzją – znak WOŚ.4210.16.2012.BM.7 z dnia 27.06.2012r. w której stwierdzono potrzebę przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko. Przedsięwzięcie zgodnie z §2 ust.1 pkt.40 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko zaliczane zostało do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Realizację przedsięwzięcia należy prowadzić zgodnie z zapisami zawartymi w w/w decyzji zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.



## II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

**12. PODSTAWOWE DANE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI**

Przedmiotem inwestycji pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” wspólnie finansowanego ze środków Unii Europejskiej jest skanalizowanie terenów znajdujących się na terenie dzielnic: Niwka, Białołęka, Michałów, Kopce położonych w Tomaszowie Mazowieckim.

Zakres opracowania objęty niniejszym opracowaniem obejmuje ulice: Białołęka, Radomska i Opoczńska które stanowią pas drogowy **drogi wojewódzkiej nr 713 (Łódź – Opoczno)**.

W ramach inwestycji projektuje się:

1. Układanie metodą bezwykopową kanalizacji sanitarniej Dn200 na odcinkach:
  - 1.1 Przekroczenie poprzeczne ul. Białołęka rurami kamionkowymi do przecisku Dn200
  - 1.2 Prowadzenie kanalizacji wzdłuż ul. Białołęka w terenie zielonym rurami kamionkowymi do przecisku Dn200
2. Układanie w wykopie odcinków kanałów głównych z rur kamionkowych Dn200 oraz sięgaczy do posesji z rur kamionkowych Dn150 (wzdłuż ul. Białołęka) oraz połączenie projektowanych przewodów z kanalizacją wg, odrębnego opracowania (na wysokości skrzyżowania ul. Radomska z ul. Główną i Wilczą)
3. Układanie w wykopie rurociągu tłocznego z rur PEHD PE100 Dn 110 wzdłuż ul. Białołęka (rurociąg tłoczny z pompowni P1) oraz na wysokości skrzyżowania ul. Radomska z ul. Główną (w pasie jezdni ul. Wąwalskiej rurociąg tłoczny z pompowni P3)
4. Przekroczenie metodą bezwykopową rzeki Niebieskie Zróża rurami PEHD PE100 Dn 110 SDR 17 RC wzdłuż drogi wojewódzkiej w terenie zielonym (ul. Białołęka rurociąg tłoczny z pompowni P1)

W/w odcinki kanałów sanitarnych Dn200mm, Dn150mm oraz Dn110mm zlokalizowane są na działkach nr 758 i 257 stanowiących pas drogowy ulic: Białołęka, Radomska i Opoczńska.

Na lokalizację projektowanych przewodów kanalizacyjnych została uzyskana decyzja nr 278 sygn. UD.8015.278.2012.DJ z dnia 29.06.2012r. wydana przez Zarząd Województwa Łódzkiego, Zarząd Drog Wojewódzkich

### 12.1 Kanaly sanitarne

Kanady układane w wykopie o średnicach od **Dn150mm÷Dn200mm** projektuje się z rur kamionkowych (łączonych na uszczelkę gumową) zgodnie z normą **PN-EN 295**. W ramach niniejszego zadania przewiduje się również wykonanie przecisku rurami kamionkowymi dla przekroczenia poprzecznego ul. Białobrzeskiej oraz prowadzenia wzdłużnie kanału wzdłuż drogi wojewódzkiej (ul. Białobrzeska). Rury przeciskowe będą jednocześnie rurami przewodowymi (nie przewiduje się zastosowania rur ochronnych) 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/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na ściskanie: co najmniej 150N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie: 10-20 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na ścieranie max. 0,02 mm,
- gładkość ścian k=0,02-0,05.

Długość projektowanych kanałów grawitacyjnych

Poz	Kanal	Rura kamionkowa Dn200	Rura kamionkowa-przeciskowa Dn200	Rura kamionkowa Dn150
1	A	6,0	40,5	24,5
2	G	4,0	-	-

Głębokość ułożenia projektowanych kanałów zmienia się w zależności od ukształtowania terenu, istniejącego uzbiorzenia i wynosi od 1,9 do 4,8 m ppt. Spadki przewodów grawitacyjnych wynoszą od 0,5% do 3,1%.



12.2 Rurociągi tłoczne

Przewody tłoczne układane w wykopie zaprojektowano z rur **PEHD PE100** do kanalizacji ciśnieniowej **SDR17 o średnicy D210mm** zgodnie z normą PN-EN 13244-2.

W miejscu przekroczenia rzeki Niebieskie Zróżła na długości 30,0 m zastosowano rury **PE 100 SDR 17 RC** o wzmocnionej wytrzymałości na uszkodzenia. Ułożenie rurociągu na tym odcinku zaprojektowano jako przewiert horyzontalny sterowany pod dnem rzeki Niebieskie Zróżła. W najniższym miejscu na rurociągu tłocznym przewidziano zabudowę studzienki odwadniającej celem rewizji i możliwości przepłukania przewodu.

Rurociąg tłoczny zakończony zostanie studnią rozprężną która następnie zostanie połączona odcinkiem grawitacyjnym z rur kamionkowych **Dn200** (L = 6,0m) z istniejącą kanalizacją sanitarną.

Rurociąg tłoczny **D210** z pompowni P3 prowadzony w ciągu ul. Wąwalskiej włączony zostanie do studni rozprężnej zabudowanej na kanalizacji sanitarniej wg. odrębnego opracowania.

Głębokość ułożenia rurociągów została dostosowana do istniejącego ukształtowania terenu zachowując warunek minimalnego przykrycia przewodu z uwagi na przemarzanie oraz w nawiazaniu do istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego.

Zagłębienie rurociągu wacha się od 1,50 m pnt do ok. 2,6 m (lokalnie na krótkim odcinku jednak dochodzi nawet do 4,1 m pnt z uwagi na przekroczenie rzeki Niebieskie Zróżła).

Spadek dostosowano do konfiguracji terenu.

Długość projektowanych rurociągów tłocznych

Poz	Lokalizacja	Rura PD D2110	Rura PD D2110 (RC)
1	ul. Białobrzaska	25,0	30,0
2	ul. Wąwalska	8,0	-

12.3 Posadowienie kanałów

Kanały układac na podsypce piaskowej o grubości min 0,15m zagęszczonej Is=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 zwirowe i nie zawierają cząstek o wymiarach powyżej 20mm. Zasypkę należy wykonać warstwami o grubości 0,30m, gruntem bez kamieni, do warstwy podbudowy drogi.

## 12.4 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 50-60 m. Studnie takie powinny posiadać fabrycznie wykonane kinety z manszetami umożliwiającymi podłączenie kanału bocznego bez konieczności ingerencji w konstrukcję studni. Manszety powinny być zasłepione z zewnątrz korkiem systemowym.

Poszczególne elementy studni łączone są na uszczelki co gwarantuje elastyczność połączeń oraz szczelność. Studnie wyposażone są w stopnie złazowe zgodnie z normą PN-64/H-74086 oraz wazy żelwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000 oraz Zamawiającego. Wybór odpowiedniego typu wazu zależy od warunków lokalizacyjnych studzienki. Pokrywa wazy bez wentylacji. Wazy 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 gruntuwej i eksfiltrację ścieków. Należy stosować dna studni prefabrykowane, wykonane fabrycznie, na indywidualne zamówienie z uwzględnieniem średnic przewodów przyłączy oraz lokalizacji ich wlotów. Dno studni powinno mieć wyprofilowaną kinetę oraz spocznik dla obsługi. Dla studni betonowych elementy dna muszą być wykonane z betonu jak kręgi studni (klasy C35/45). Kinetę wykonać o wysokości równej 3/4 średnicy kanału. Przejsca przez ściany studzienek muszą być szczelne i elastyczne. Przy każdej studni kanalizacyjnej należy zastosować króćce dostudzienne, 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”



Kinety studni powinny być tak dobrane aby uniknąć stosowania kolan. Konstrukcja studni zapewnia szczelność systemu i zabezpiecza przed infiltracją i eksfiltracją wód do systemu kanalizacyjnego;  
Z uwagi na możliwości okresowego podtapiania ulic Aliny i Andrzeja przez wody rzeki Pilicy na studniach A11, A12, Srozp należy przewidzieć wiazy typu szczelnego.  
**Zestawienie studni zamieszczzone zostanie w projekcie wykonawczym.**

## 12.5 Studnie odwadniające

Na rurociągu ciśnieniowym w miejscach najniższych projektuje się studnie odwadniające. W studni odwadniającej na kanale ciśnieniowym projektuje się trójnik skierowany w górę, zasuwę nożową oraz szybkozłączkę strażacką Ø 75mm do odbioru ścieków.  
Ścieki ze studzienek odwadniających należy odpompować. W ramach niniejszego opracowania projektuje się jedną studnię odwadniającą (Sod) zlokalizowaną na rurociągu tłocznym wzdłuż ul. Białobrzeskiej  
Wymagania jakościowe dotyczące studni odwadniającej jak dla studni rewizyjnych. Szczegółowe rozwiązanie studni odwadniającej przedstawiono w części rysunkowej.

## 12.6 Studnie rozprężne

Na rurociągach ciśnieniowych projektuje się przed włączeniem do kanalizacji sanitarniej grawitacyjnej studnie rozprężne. Studnie rozprężne wyposażone będą w deflektor. W ramach niniejszego opracowania projektuje się jedną studnię rozprężną (Srozp) zlokalizowaną na rurociągu tłocznym wzdłuż ul. Białobrzeskiej  
Wymagania jakościowe dotyczące studni rozprężnej jak dla studni rewizyjnych. Szczegółowe rozwiązanie studni odwadniającej przedstawiono w części rysunkowej.

## 12.7 Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewidziane w projekcie materiały 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 oddziaływających na wbudowane studnie wykonane zostaną izolacje powłokami z powszechnie używanych bitumicznych materiałów stosowanych na zimno.

## 12.8 Skrzyżowania i kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym

Na trasie projektowanych przewodów znajdują się następujące uzbrojenie podziemne:

- kable energetyczne
- kable teletechniczne
- kanalizacja sanitarna projektowana
- kanalizacja deszczowa projektowana
- wodociąg miejski z przyłączami

Z uwagi na trudności z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie odkryvky 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.

## 13. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

### 13.1 Roboty przygotowawcze

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

### 13.2 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 znajdujący się w sąsiedztwie prowadzonych robót.

### 13.3 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. Wszystkie 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 zapewniający ich eksploatację.

### 13.3.1 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 obudowami przestawnymi dostosowanymi do głębokości wykopów. Głębokie wykopy należy obarirować zgodnie z przepisami BHP. Wokół wykopów ustawić poręcz ochronne i zaopatrzyć je w napis: „Uwaga, głębokie wykopy” oraz „Osobom postonnym 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;



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.

- zasypanie i zagęszczenie drugiej warstwy gruntu;
- podniesienie obudowy w wykopie;
- zasypanie i zagęszczenie kolejnej warstwy gruntu oraz podniesienie obudowy w wykopie;
- usunięcie obudowy z wykopu oraz zasypanie i zagęszczenie ostatnich warstw gruntu.

### 13.4 Odtworzenie nawierzchni drogi Wojewódzkiej

Odtworzenie nawierzchni pasa drogowego drogi wojewódzkiej będzie przedmiotem odrębnego projektu. Poniższy opis zamieszczono informacyjnie.

Przekroczenie poprzeczne rurami kamionkowymi zostanie wykonane bez naruszenia konstrukcji jezdn. Komory startowa i odbiorcza zostaną zlokalizowane poza pasem drogowym a miejsca ich lokalizacji pokazano na projekcie zagospodarowania terenu. Po zakończeniu prac teren należy przywrócić do stanu pierwotnego

W przypadku układania kanalizacji w wykopie otwartym przewiduje się wykonać to bez wejścia w pas jezdny drogi wojewódzkiej. Po wykonaniu prac należy uporządkować elementy pasa drogowego i przywrócić teren do stanu nie gorszego niż pierwotny, z odtworzeniem konstrukcji drog. Odtworzenie rozbierek elementów ma polegać na przywróceniu do istniejących parametrów kategorii G jaką stanowi droga wojewódzka Nr 713. Z uwagi na powyższe odtworzenie nawierzchni drogi powiatowej – ul. Wąwalska – oraz drogi wojewódzkiej) projektuje się wykonać zgodnie z normą obciążenia ruchu kategorii KR4 wg następującego schematu:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego średnioziarnistego gr. 5cm.
  - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego gruboziarnisty gr. 8cm.
  - podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego gruboziarnistego gr. 10cm
  - podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm
  - warstwa kruszywa naturalnego z dodatkiem 20% przekruszonego kruszywa łamanego M2>160MPa gr. 20cm
  - zasyпка i oсыпка kolektora gruntem przepuszczalnym.
- Powyszsza konstrukcja obejmuje pas wykopu na kolektor sanitarny. Jedynie warstwę ścieralną należy wykonać na całej szerokości pasa ruchu.



### 13.5 Nadmiar urobku

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

### 13.6 Odpompowanie wody z wykopów i przepompowanie wód nappływowych

Odwodnienie 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. Wodę odprowadzić za pomocą rurociągu tymczasowego. Przy pompowaniu wody bezpośrednio z wykopu nie można dopuścić do rozmywania dna wykopu i wypłukiwania gruntu z pod jego ścian.

### 13.7 Zasyпка wykopu i prace wykończeniowe

Po odbiorze kanału głównego, oraz przyłączy i studzienek, wykonaniu inwentaryzacji powkonawczej, obsypaniu kanałów piaskiem wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasyпки wykopu. Obsypkę należy wykonać tak, by zagwarantować ruze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane równomiernie i nie występowałyby szkodliwe obciążenia miejscowe.

Zasypkę należy wykonać 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  $I_s = 0,95$ . 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 wykonane za pomocą gruntu rodzimego jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 20mm. Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

### 13.8 Roboty montażowe

Przy montażu złączy kielichowych zwracać uwagę na czystość końcówek rur, prawidłowe umieszczenie uszczelk w kielichach oraz liniowość i projektowany spadek kanalizacji. Rury układać na 15/20cm podsypce piaszkowej uvažając by dno wykopu było wyrównane, a rura kanalizacyjna stykała się z podłożem na całej swojej długości. Przy zasypywaniu ułożonych rur kanalizacyjnych pierwszą warstwę stanowią 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.

### 13.9 Próby szczelności przewodów grawitacyjnych

Kanalizacja sanitarna wykonana jest w technologii kamionki – kanalizacja grawitacyjna na złącza kielichowe z uszczelką. Technologia ta zapewnia całkowitą szczelność prac sieci kanalizacyjnej.

Kanalizację i próbę szczelności wykonac zgodnie z normą PN-EN 1610. Przed przystąpieniem do prób szczelności należy dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj. głębokość ułożenia, liniowość i prawidłowość wykonanego 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.

### 13.10 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 o pewną wartość. Przyjęto ciśnienie próbne 1 Mpa. Próbe szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym 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.

## 14. 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 poz. 401 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy. „BHP-Transport ręczny”.

## 15. WYKAZ NORM

Przewody kanalizacyjne powinny być układane zgodnie z wytycznymi producentów, przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przeszkolone w wykonawstwie sieci 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 włazowe i nie włazowe 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 otarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 9 „Warszawa sierpień 2003r.
- Podczas wykonywania robót montażowych należy przestrzegać aktualne normy i przepisy BHP i p. poz.