

Załącznik do decyzji

ZR-M 73541/L/351/08

Nr z dnia 14.04.2008

Środowisko

STAROSTWO

w Bielsku-Białym

ul. Piastowska

43-300 Bielsko-Biała

BIURO PROJEKTOWANIA I REALIZACJI
INWESTYCJI EKOLOGICZNYCH
ROK ZAŁOŻENIA 1990

Inwestor: **URZĄD GMINY W BESTWINIE**
Ul. Krakowska 111, 43-512 Bestwina

Wykonawca:
Biuro Projektowania i Realizacji Inwestycji Ekologicznych "Środowisko"
43-300 Bielsko-Biała, ul. Harcerska 6a

Tytuł opracowania:

**WYKONANIE PROJEKTU BUDOWY KANALIZACJI
TŁOCZNEJ W SOŁECTWIE KANIÓW
GMINA BESTWINA**

Faza:

Projekt budowlano-wykonawczy

Branża:

TECHNOLOGICZNO-INSTALACYJNA

Projektował:

Sprawdza i c:

mgr inż. Teresa Szendel
nr upr. bud. BB60/77

mgr inż. ~~Teresa Szendel~~
ul. Słowackiego 5/9
43-300 BIELSKO-BIAŁA
Upr. Projektowo-Wykonawcze
nr 60/77

Opracował:

Projektant:

mgr inż. Tomasz Nawieśniak
nr upr. proj.-wyk.
SLK/0660/PWOS/04

mgr inż. **Tomasz Nawieśniak**

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi, wyrażone
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
Nr ewidencyjny SLK/0660/PWOS/04

Opracował:

mgr inż. Adrianna Pysz

Grudzień 2007

UL. HARCERSKA 6A 43-300 BIELSKO-BIAŁA

TEL/FAX:(33)497-30-08/ TEL:(33)497-30-06/ 497-08-46/ 496-97-06

KOM: 502-381-310/ 502-669-313 - WWW.SRODOWISKO.COM.PL

E-MAIL:BIURO@SRODOWISKO.COM.PL/SRODOWISKO@WP.PL

OPIS

Spis treści

I Informacje ogólne	5
1. Zleceńodawca	5
2. Jednostka projektowa	5
3. Nazwa opracowania.	5
4. Podstawa opracowania	5
5. Przedmiot i zakres opracowania	5
5.1. Warunki włączenia do sieci kanalizacji sanitarnej	6
II Stan istniejący	6
1. Położenie geograficzne.	6
2. Morfologia i krajobraz naturalny.	7
3. Budowa geologiczna i pokrywa glebowa	8
4. Warunki gruntowo-wodnych	9
III Charakterystyka projektowanych sieci	9
1. Uwarunkowania ogólne	9
2. Bilans ścieków sanitarnych.	10
2.1. Bilans ilościowy	12
2.2. Charakterystyka zabudowań zlewni.	12
3. Rozwiązania techniczne, materiały	12
3.1. Zestawienie długości projektowanej sieci	13
3.2. Wymagania dla rur	13
4. Lista właścicieli działek.	14
5. Wytyczne wykonania skrzyżowań z przeszkodami	18
5.1. Skrzyżowania kanalizacji z istniejącym uzbrojeniem	18
5.2. Skrzyżowanie z torami kolejowymi linii Zebrzydowice – Kraków.	19
5.3. Lokalizacja kolektora kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym dróg miejskich	22
5.3.1. Przejścia i skrzyżowania z drogami należącymi do Zarządu Dróg Powiatowych ul. Regeera 71 w Bielsku-Białej.	22
5.4. Skrzyżowanie z ciekami wodnymi	23
5.5. Warunki lokalizacji kanalizacji wydane przez dysponentów sieci.	24
5.5.1. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez ENION Spółka Akcyjna Oddział w Bielsku-Białej Beskidzka Energetyka Rejon Dystrybucji Bielsko-Biała ul. Filarowa 18	24
5.5.2. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez Telekomunikacja Polska – Pion Sieci Obszar Telekomunikacji w Bielsku-Białej	24
5.5.3. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez Górnośląski Operatod Systemu Dystrybucyjnego Sp. z o.o. Rozdzielnia Gazu w Czechowicach-Dziedzicach ulica J. Sobieskiego 17a 43-502 Czechowice-Dziedzice	25
5.5.4. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez Gminną spółkę Wodno Melioracyjną w Bestwinie ul. Plebańska 12, 43-512 Bestwina.	25
5.5.5. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez TELEKOM Telekomunikacja Kolejowa Spółka z o.o. Zakład Telekomunikacji w Katowicach Dział Utrzymania Sieci ul. Dworcowa 8	25
6. Pompownia na terenie sołectwa Kaniów gmina Bestwina.	26
5.1. Informacje ogólne.	26
5.2. Parametry pracy pompowni P1	29
7. Opis metod bezwykopowych prowadzenia rurociągów:	30
7.1. Opis wykonywania przecisków:	30
7.2. Prace po wykonaniu przecisków:	33
7.3. Opis wykonywania przecisków sterowanych:	33
7.4. Prace po wykonaniu przewiertu sterowanego.	34
7.5. Montaż rurociągu.	35

**Projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji tłocznej w
sołectwie Kaniów w gminie Bestwina.**



BIURO PROJEKTOWANIA
I REALIZACJI INWESTYCJI EKOLOGICZNYCH
UL. HARCERSKA 6a, 43-300 BIELSKO-BIAŁA
(033) 497 30 08, (033) 497 08 46

7.6.Oznakowanie robót	38
7.7.Roboty ziemne	38
7.7.1.Rozkładanie wykopów	38
7.7.2.Wykonanie wykopów	39
7.8.Odwodnienie wykopów dla kolektorów kanalizacji.	44
7.9.Przygotowanie podłoża	45
7.10.Układanie przewodu na dnie wykopu	46
7.11.Próba szczelności	47
7.12.Zasypywanie rurociągu i zagęszczanie gruntu	48
7.13.Plantowanie i humusowanie terenu	51
7.14.Odtworzenie rowów przydrożnych	51
7.15.Sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanału	52
7.16. Uwagi końcowe.	52

**Projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji tłocznej w
sołectwie Kaniów w gminie Bestwina.**



BIURO PROJEKTOWANIA
I REALIZACJI INWESTYCJI EKOLOGICZNYCH
UL. HARCERSKA 6a, 43-300 BIELSKO-BIALA
(033) 497 30 08, (033) 497 08 46

- 1. Opis**
- 2. BIOS**
- 3. Specyfikacja materiałowa.**
- 4. Upoważnienie.**
- 5. Uprawnienia.**
- 6. Warunki techniczne.**
- 7. Zestawienie uzgodnień branżowych.**
 - ENION Spółka Ancyjna Beskidzka Energetyka Rejon w Bielsku-Białej
 - Telefonía Dialog ul. Gałczyńskiego 25 Bielsko-Biała
 - Operator Gazów Przemysłowych GAZ-SYSTEM S.A ul. Wodzisławska 54 44-266 Świerklany
 - Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwcach ul.Sienkiewicza 2 44-100 Gliwice
 - Gminna Spółka Wodno-Melioracyjna w Bestwinie ul. Plebańska 11 43-512 Bestwina
 - Przedsiębiorstwo Komunalne Terma w B-B Dział Rozwoju Ciepłownictwa.
 - Jednostka Wojskowa ul. Oświęcimska 33 Bytom
 - Przedsiębiorstwo Komunalne KOMBEST ul. Plebańska 12 Bestwina
 - Telekomunikacja Polska S.A w Bielsku-Białej ul. Cieszyńska
 - Górnośląski Operator Gazów Przemysłowych Rozdzielnia Gazu w Czechowicach-Dziedzicach
 - Dyrekcja Okręgowego Urzędu Górniczego w Katowicach
 - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Katowicach
 - Starostwo Powiatowe ul. Piastowska 40 Bielsko-Biała
- 8. Wypis z miejscowego planu zagospodarowania terenu.**
- 9. Spis właścicieli działek.**
- 10.Wypisy z rejestru gruntu.**
- 11.Decyzja środowiskowa.**
- 12.Protokół ZUD**

CZĘŚĆ RYSUKOWA

NR RYS.	NAZWA	SKALA
1	Orientacja.	-
2	Układ sekcyny map.	1:5000
3.1	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500
3.2	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500
3.3	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500
3.4	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500
3.5	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500
3.6	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500
3.7	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500
4.1	Profil podłużny kanalizacji tłocznej (KT1-KT27)	1:100, 1:500
4.2	Profil podłużny kanalizacji tłocznej (KT27-KT53)	1:100, 1:500
4.3	Profil podłużny kanalizacji tłocznej (KT53-KT74)	1:100, 1:500

**Projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji tłocznej w
sołectwie Kaniów w gminie Bestwina.**



BIURO PROJEKTOWANIA
I REALIZACJI INWESTYCJI EKOLOGICZNYCH
UL. HARCERSKA 6a, 43-300 BIELSKO-BIAŁA
(033) 497 30 08, (033) 497 08 46

NR RYS.	NAZWA	SKALA
5.3	Wytyczne ułożenia rurociągu w wykopie w terenie utwardzonym	1:50, 1:10
5.4	Studnia odpowietrzająca	1:20
5.5	Studnia odwodnieniowa	1:20
5.6	Studnia rozprężna Ø1000	1:500
5.7	Zabezpieczenie kabli energetycznych i telekomunikacyjnych – rysunek typowy	1:50, 1:10
5.8	Zabezpieczenie wodociągu i kanalizacji – rysunek typowy	1:50, 1:10
5.9	Zabezpieczenie gazociągu – rysunek typowy	1:50, 1:10
5.10	Docieplenie rurociągu	1:20
6.1	Plan zagospodarowania terenu likwidowanej oczyszczalni	1:100
6.2	Zagospodarowanie terenu pompowni	1:100
6.3	Projekotowana pompownia ścieków w sołectwie Kaniów – widok z góry , przekrój B-B, C-C	1:25
6.4	Projekotowana pompownia ścieków w sołectwie Kaniów – przekrój D-D	1:25

I INFORMACJE OGÓLNE

1. Zleceniodawca

Urząd Gminy Bestwina
ul. Krakowska 111
43 – 512 Bestwina

2. Jednostka projektowa

Biuro Projektowania i Realizacji Inwestycji Ekologicznych „Środowisko”,
ul. Harcerska 6a, 43-300 Bielsko-Biała, tel. (0 33) 497 30 08.

3. Nazwa opracowania.

Projekt budowlano wykonawczy kolektora kanalizacji tłocznej w sołectwie Kaniów w gminie Bestwina

4. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora umowa nr 99/2007 z dnia 18.07.2007
- Zaktualizowane plany sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:1000.
- Wypis z miejscowego planu zagospodarowania terenu,
- Warunki techniczne wydane przez KOM-BEST ul. Młyńska 20 Kaniów,
- Wizje lokalne w terenie,
- Uzgodnienia własnościowe,
- Uzgodnienia branżowe,

5. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa obejmująca sieć kanalizacji tłocznej, która umożliwi przepompowanie ścieków z likwidowanej oczyszczalni ścieków przy ulicy Batalionów Chłopskich, do nowo powstającej oczyszczalni zlokalizowanej pomiędzy ul. Młyńską a linią kolejową Zebrzydowice - Kraków w Kaniowie. Projekt sieci kanalizacyjnej tłocznej obejmuje kolektor główny kanalizacji tłocznej KT. Kolektor tłoczny prowadzony jest przez działki należące do Urzędu Gminy, Skarbu Państwa

reprezentowanego przez Starostę Bielska Białej, Dróg Powiatowych oraz do osób prywatnych.

Zakres inwestycyjny wynikający z przedmiotowej dokumentacji obejmuje:

- **kolektory tłoczny główny KT** – PE100 PN 10 o średnicy 225x13,4
- likwidację istniejącej oczyszczalni ścieków i budowę pompowni ścieków.

5.1. Warunki włączenia do sieci kanalizacji sanitarnej

Miejscami włączenia się projektowanego kanału kanalizacji tłocznej do istniejącej sieci kanalizacyjnej Ø315 PVC:

- włączenie nastąpi do kanalizacji sanitarnej Ø315 PVC na działce o nr.752 lub 755 należącej do Państwa Leon i Maria Góra zamieszkałych przy ulicy Młyńskiej 12.

II STAN ISTNIEJĄCY

1. Położenie geograficzne.

Gmina Bestwina położona jest w południowej części województwa śląskiego. Stanowi część Kotliny Oświęcimskiej ograniczonej od północy rzeką Wisłą, a od południa - rzeką Białą. Graniczy z miastami: Bielskiem-Białą i Czechowicami-Dziedzicami oraz z trzema gminami Wilamowicami, Miedzną i Pszczyną.

Powierzchnia Bestwiny wynosi 38 km². Obejmuje swym zasięgiem cztery sołectwa: Bestwinę, Bestwinę, Janowice i Kaniów. W tabeli poniżej zestawiono liczbę mieszkańców w poszczególnych sołectwach. Średnia gęstość zaludnienia wynosi 268.26 mieszkańca na 1 km². Gmina posiada dodatni przyrost naturalny oscylujący wokół 0.5% rocznie.

Sołectwo Kaniów posiada najbardziej płaską rzeźbę terenu ze wszystkich sołectw Gminy. Od reszty gminy gminy w sposób wyraźny oddziela je linia kolejowa Zebrzydowice -Kraków. Zabudowa skupiona jest zasadniczo wzdłuż głównych dróg i ulic sołectwa, których spadek naturalnie kieruje się w kierunku północnym (ulica Batalionów Chłopskich). Rzędne oscylują wokół 240.00 m.n.p.t. Maksymalna różnica wzniesień nie przekracza tutaj

15 m. W Kaniowie w zasadzie brak jest pojedynczych, rozproszonych zabudowań jak ma to miejsce w pozostałych sołectwach.

2. Morfologia i krajobraz naturalny.

Pod względem morfologicznym obszar pod analizowaną inwestycją położony jest w Kotlinie Oświęcimskiej, w zlewni Wisły. Wg podziału fizyczno-geograficznego (Kondracki J., 1988) omawiany teren znajduje się w mezoregionie Dolina Górnej Wisły, która wchodzi w skład Kotliny Oświęcimskiej, należącej do podprovincji Północne Podkarpacie.

Obszar projektowanej oczyszczalni położony jest w sołectwie Bestwinka na terenie zachodniej części gminy Bestwina powiatu bielskiego (południowa część województwa śląskiego). Graniczy z miastami: Bielskiem-Białą i Czechowicami-Dziedzicami oraz z trzema gminami Wilamowicami, Miedzną i Pszczyną. Od zachodniej strony granicy Gminy przepływa rzeka Biała, do której odprowadzane będą ścieki oczyszczone z projektowanej oczyszczalni. Rzeka Biała stanowi prawobrzeżny dopływ Wisły.

Powierzchnia Bestwiny wynosi 38 km². Obejmuje swym zasięgiem cztery sołectwa: Bestwinę, Bestwinę, Janowice i Kaniów. Większość obszaru gminy posiada mocno urozmaiconą rzeźbę terenu. Wyjątek stanowi sołectwo Kaniów i dorzecze rzeki Białej na granicy z Czechowicami-Dziedzicami w sołectwie Bestwina. Tereny te charakteryzują się intensywną gospodarką stawową, która z kolei wiąże się dużą liczbą kanałów i rowów melioracyjnych. Układ rowów w znaczący sposób komplikuje rozwiązanie gospodarki ściekowej.

Po południowej stronie linii kolejowej znajduje się sołectwo Bestwinka. Sołectwo to posiada zróżnicowaną rzeźbę terenu. Wzdłuż torów kolejowych charakteryzuje się płaskim ukształtowaniem z lekkim spadkiem w kierunku stawów Dankowickich na wschodzie i rzeki Białej na zachodzie. W kierunku północnym natomiast, teren wznosi się dość mocno do około 290 m.n.p.m. do granicy z sołectwem Bestwina. Maksymalna różnica wzniesień oscyluje wokół 50 m.

Rzeka Biała, płynąca na zachód od projektowanej oczyszczalni ścieków wcina się w powierzchnię terenu na głębokość 4-5 m. Na wschód od projektowanej oczyszczalni

rozciąga się rozległy płaski grzbiet rozdzielający dolinę rzeki Białej od doliny Łękawki. Wysokości grzbietu wynoszą około 250 – 270 m n.p.m.

W dolinie Łękawki położona jest istniejąca oczyszczalnia ścieków TMB, na terenie której zorganizowana zostanie zaprojektowana przepompownia PBK5. Obecnie oczyszczone ścieki kierowane są wylotem brzegowym do Łękawki.

W zagospodarowaniu analizowanego terenu istotne jest utrzymanie funkcji korytarzy ekologicznych związanych z dolinami rzecznyymi (Opracowanie ekofizjograficzne, 2003r.).

3. Budowa geologiczna i pokrywa glebowa

Na podstawie opracowań niniejszego opracowania stwierdzono, że analizowany teren zlokalizowany jest w obszarze sąsiedztwa południowej krawędzi Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i północnej krawędzi Nasunięcia Karpackiego. Omawiany teren zbudowany jest z osadów karbonu, trzeciorzędu i czwartorzędu.

Osady karbonu zalegają bezpośrednio pod utworami miocenu w stropowej części wykształcone są jako łupki czarne i ciemnopopielate z wtrąceniami syderytów, piaskowców i węgla kamiennego zaliczanych do serii mułowcowej karbonu produktywnego. Złoże węgla kamiennego eksploatowane jest w obszarach górniczych „Czechowice II” i „Bestwina”. Teren projektowanej oczyszczalni znajduje się poza zasięgiem wpływów eksploatacyjnych.

Powyżej osadów karbonu zalegają utwory trzeciorzędu wykształcone jako osady miocenu reprezentowane przez ropy, ropyłupki, ropy piaszczyste, przewarstwione warstwami piasku.

Osady trzeciorzędowe przykryte są warstwą utworów czwartorzędowych, które zbudowane są ze żwirów i piasków fluwioglacjalnych oraz glin zwałowych.

Utwory czwartorzędowe utworzone zostały w wyniku akumulacji rzeki Białej, która u swego ujścia do Wisły utworzyła rozległy stożek napływowy. Miąższość eksploatowanej serii złożowej (otoczaki skał osadowych) leżącej bezpośrednio na ropy miocenu wynosi średnio około 10,3 m.

Osady żwirowe eksploatowane są w Kaniowie w obrębie granic złoża kruszywa naturalnego

"Kaniów III". W obrębie tego złoża występują gleby organiczne, a torf jest pozyskiwany w ramach prowadzonej eksploatacji kruszywa.

W dolinach rzecznych rzeki Białej i Łękawki przeważającym typem gleb są mady ciężkie i bardzo ciężkie wykształcone z ilów i glin. W obrębie pogórza występują gleby pseudobielicowe, brunatne wylugowane i brunatne kwaśne wykształcone na lessach.

Teren projektowanej oczyszczalni ścieków pokrywają grunty IV klasy.

4. Warunki gruntowo-wodnych

Warunki gruntowe

Wierzchnią warstwę podłoża stanowi antropogeniczny grunt nasypowy o charakterze gliniastym lub piaszczysto-gruzowym (zbudowany głównie z gliny, pyłu, żwiru gruzu, przepalonego łupka węglowego, drewna, kawałków cegieł, ceramiki, folii, itp.). Pod tą warstwą znajduje się warstwa spoistych osadów czwartorzędowych rzecznych. Bezpośrednio pod gruntem nasypowym zalegają nienośne namuły organiczne oraz grunty miękkoplastyczne.

III CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH SIECI

1. Uwarunkowania ogólne

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w sołectwie Kaniów gmina Bestwina.

Projektowaną kanalizację stanowią odcinki:

- kolektory główne kanalizacji tłocznej – **KT**

Warunki terenowe tj. usytuowanie cieków wodnych, uzbrojenie terenu oraz uzgodnienia własnościowe pozwalają na prowadzenie kanalizacji tłocznej po działkach prywatnych, jak również w pasie lub obrębie dróg miejskich i drogi powiatowej na warunkach określonych przez właścicieli działek (większości przypadków właściciele prywatni wyrazili zgodę przeprowadzenia kolektora tłoczego pod warunkiem wykonania robót metodą bezwykopową) oraz dysponentów uzbrojenia.

KOLEKTORY GŁÓWNE – kolektory tłoczny KT – PE 100 PN 10, SDR17 o średnicy 225x13,4

Zaprojektowana trasa kolektora tłoczego umożliwi przepompowanie ścieków z oczyszczalni ścieków zlokalizowanej przy ulicy Batalionów Chłopskich do nowo powstającej oczyszczalni przy ulicy Młyńskiej w Kaniowie. Trasa kanalizacji tłocznej wynika ze zgód właścicieli prywatnych oraz dysponentów dróg zarówno gminnych jak i powiatowych. Ścieki z całego obszaru doprowadzane są grawitacyjnie do starej oczyszczalni ścieków przy ulicy Batalionów Chłopskich a następnie zostaną przepompowane kolektorem tłocznym i włączone zostaną do istniejącej studni kanalizacji grawitacyjnej Ø315. Następnie zostaną doprowadzone do nowo powstającej oczyszczalni ścieków przy ul. Młyńskiej w Kaniowie (zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci wydanymi przez Zakład komunalny KOMBEST).

2. Bilans ścieków sanitarnych.

Przy opracowywaniu bilansu ścieków dla terenu opracowania, posłużono się:

- a) danymi pozyskanymi w terenie (liczba budynków, liczba mieszkańców, itp.),
- b) danymi uzyskanymi od Inwestora (wskaźniki kosztów, średnice, itp.),
- c) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. W sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody,
- d) doświadczeniem Biura przy opracowywaniu podobnych koncepcji,
- e) wody infiltracyjne na poziomie 15% $Q_{sr.dob.}$

Bilans ścieków obliczono dla ilości mieszkańców sołectwa Kaniów na podstawie danych otrzymanych od Urzędu Gminy Bestwiny, stan obecny na rok 2007 na 30 czerwca liczba ludności to 2969 osób.

Dostawcą wody na terenie gminy Bestwina jest Zakład Komunalny "KOMBEST" Sp. z o.o. w Bestwinie ul. Młyńska 20. Obsługuje on cały obszar Gminy Bestwina za wyjątkiem nielicznych ujęć indywidualnych.

Woda ujmowana jest poprzez podziemne ujęcie drenażowo-infiltracyjne w zatopionych wyrobiskach żwirowych na terenie gminy Kaniów w widłach ulic Żwirowej i

Malinowej. Woda pobierana jest z tak zwanego zbiornika "F" w ilości około 87 m³/h z możliwością krótkotrwałego poboru wody w ilości 100 m³/h. Pobierana woda uzdatniana jest w dwustopniowej stacji uzdatniania wody zlokalizowanej po drugiej stronie linii kolejowej i pompowana po uzdatnieniu na teren całej Gminy.

Przedstawione poniżej wartości są rzeczywistymi wielkościami zużycia wody odczytanymi z wodomierzy poszczególnych odbiorców. Dane te dostarczone zostały przez firmę KOMBEST Sp. zo.o. z Bestwiny, która zaopatruje w wodę przedmiotowy teren.

Na podstawie powyższego bilansu oraz na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. W sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, przyjęto wskaźnik jednostkowego dobowego zużycia wody na:

$$Q=130 \text{ l/Mxd}$$

Średnia z przedstawionych powyżej wielkości wynosi:

$$Q = 122,5 \text{ l/Mxd}$$

Ponadto z uwagi na typowo wiejski charakter miejscowości założono że 10% wody pobieranej nie trafi do kanalizacji (podlewanie, zużycie w małych gospodarstwach rolnych dla zwierząt) jako ostateczną jednostkową ilość ścieków od jednego mieszkańca przyjęto wartość:

$$Q = 110,0 \text{ l/Mxd}$$

Wskaźnik ten przyjęto dla wszystkich gospodarstw domowych na terenie Gminy Bestwina. Wartość ta jest zbieżna z wynikami ekspertyz przeprowadzanych dla terenów wiejskich dotyczących rzeczywistego odprowadzenia ścieków, oraz z informacjami związanymi z doświadczeniem własnym biura projektów.

Dla uwzględnienia nierównomierności spływów, z literatury fachowej przyjęto współczynniki nierównomierności dobowej i godzinowej, odpowiednio $N_d = 1,2$ i $N_h = 1,8$.

Do bilansu przyjęto również tak zwane wody deszczowe jako suma wód infiltracyjnych i przypadkowych mogących przedostać się do kanalizacji sanitarnej w ilości równej $Q_{prz} = 15\% \times Q_{\text{śrd.}}$

2.1. Bilans ilościowy

Tab.1. W tabeli przedstawiono bilans szczegółowy ścieków w rozbiciu na poszczególne zlewnie ulic odprowadzające ścieki dla wszystkich mieszkańców na rok 2006.

Lp.	ZLEWNIA	SYM.	ZUŻYCIE WODY [m ³ /d]	SPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE ŚCIEKÓW					
				Q _{ŚR.DOB} [m ³ /d]	Nd	Q _{MAX.D} [m ³ /d]	Nh	Q _{MAX.h} [m ³ /h]	q _{MAX.h} [l/s]
1	Kanalizacja tłoczna	KT	326,6	310,26	1,20	372,31	1,80	27,92	7,75
SUMA			326,60	310,26	-	372,31	-	27,92	7,75
Wody infiltracyjne 15% Q _{śr.dob.}			-	46,54	-	55,84	-	4,18	1,16
ŁĄCZNIE			326,60 [m ³ /d]	356,8 [m ³ /d]	-	428,15 [m ³ /d]	-	31,10 [m ³ /h]	8,91 [l/s]

Dodatkowo na podstawie informacji uzyskanych od firmy "Kombest" dotyczących zwiększonych ilości wód deszczowych (przypadkowych wprowadzanych do kanalizacji) przyjęto wydajność nominalną pompowni na poziomie 25l/s

2.2. Charakterystyka zabudowań zlewni.

Teren Sołectwa Kaniów charakteryzuje się dość luźną zabudową mieszkalną która skupiona jest wzdłuż ulicy Batalionów Chłopskich i ulicy Witosa.

3. Rozwiązania techniczne, materiały

Kolektor tłoczny zaprojektowano z rur polietylenowych PE 100 PN 10 o średnicy 225x13,4. Rury należy łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego lub przez mufy elektrooporowe odpowiadających średnicy kolektora tłoczego. Na kolektorze tłocznym bezwzględnie stosować taśmę ostrzegawczą z wkładką metalizowaną dla lokalizacji rurociągu. Dopuszcza się zastosowanie rur z innego tworzywa sztucznego (np. PEHD, rury poliestrowe), pod warunkiem spełnienia wszystkich wymogów związanych z zapewnieniem:

- przepływu zbilansowanej ilości ścieków (tj. odpowiednie średnice),

- szczelności,
- sztywności materiałowej,
- odporności na naciski zewnętrzne (szczególnie dla tras pod drogami),
- zgodnych z Polskimi Normami.

3.1. Zestawienie długości projektowanej sieci

Tab.2. Zestawienie średnic i długości kolektora grawitacyjnego i tłoczego dla poszczególnych zlewni ulic.

ŚREDNICA	MATERIAŁ	DŁUGOŚĆ
Ø225x13,4	PE 100PN 10	3836,71m

3.2. Wymagania dla rur

Wymagania dla rur:

- szczelność konstrukcji i połączeń,
- kompatybilność dobranych elementów.

Obiekty na projektowanych sieciach:

– Studnia rozprężna na kolektorze tłocznym

Studnię rozprężną zaprojektowano w działce o numerze 755 lub 752 należącej do osoby prywatnej. Komorę rozprężną stanowi studnia typowa tworzywowa typ LW 1000 PE (prod. KESSEL) o średnicy Ø1000mm. Przez studnię rozprężną włączono kolektor tłoczny PE 10 PN 10 o średnicy 225x13,4, a następnie połączono z już istniejącym kolektor grawitacyjny Ø315 PVC kl. N. Studnię należy posadzić na betonowej płycie betonicznej oraz obsypać zagęszczoną obsypką piaskową układaną warstwami. Na nasadzie teleskopowej studni zaprojektowano właz żeliwny kanałowy Kl. D400 posadowiony na żelbetonowej płycie odciążającej. Wewnątrz studni zainstalowano stopnie włazowe z PE. Szczegółowe rozwiązania studni pokazano na rysunku szczegółowym.

Uwaga: dopuszcza się zastosowanie rozwiązania tożsamego z opisanym powyżej.

– komory funkcyjne:

Komory funkcyjne projektowane na trasie kolektora tłoczego zapewniały będą możliwość dostępu do kolektora tłoczego. Układ armaturowy zapewnia dostęp do kolektora poprzez trójnik, możliwość spustu ścieków poprzez zawór spustowy oraz możliwość wprowadzenia głowicy płucznej wozu asenizacyjnego.

Dla komór żelbetowych nie przewiduje się dociążenia, z racji ich konstrukcji i użytego materiału, posiadają ciężar chroniący je przed wyporem hydrostatycznym.

Dla komór tworzywowych osadzonych na fundamencie żelbetowym należy zastosować odpowiednie dociążenie, w zależności od poziomu wód gruntowych i zgodnie z dokumentacją projektową. W przypadku komór znajdujących się na terenach zalewowych lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie poziom wód gruntowych przyjęto jako równy poziomowi terenu. W pozostałych przypadkach przyjęto średni poziom wód gruntowych 2,0 m powyżej dna komory.

Ostateczny poziom wód gruntowych dla każdej z komór zostanie indywidualnie oceniony w realizacji. Komory funkcyjne należy wyposażyć we włazy szczelne (tj. na uszczelce i bez otworów) w celu zabezpieczenia przed zalaniem przez wody powodziowe.

**Projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji tłocznej w
sołectwie Kaniów w gminie Bestwina.**

srodowisko 

BIURO PROJEKTOWANIA
I REALIZACJI INWESTYCJI EKOLOGICZNYCH
UL. HARCERSKA 6a, 43-300 BIELSKO-BIALA
(033) 497 30 08, (033) 497 08 46

**Projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji tłocznej w
sołectwie Kaniów w gminie Bestwina.**

środowisko 

BIURO PROJEKTOWANIA
I REALIZACJI INWESTYCJI EKOLOGICZNYCH
UL. HARCERSKA 6a, 43-300 BIELSKO-BIAŁA
(033) 497 30 08, (033) 497 08 46

**Projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji tłocznej w
sołectwie Kaniów w gminie Bestwina.**

środowisko 

BIURO PROJEKTOWANIA
I REALIZACJI INWESTYCJI EKOLOGICZNYCH
UL. HADZIECKA 6 43-300 BYŁOGÓRA

5. Wytyczne wykonania skrzyżowań z przeszkodami

W przypadku konieczności zastosowania ocieplenia kanalizacji w rurze ochronnej należy zastosować łupiny styropianowe o wielkości dostosowanej do średnicy rury kanalizacyjnej i ochronnej.

5.1. Skrzyżowania kanalizacji z istniejącym uzbrojeniem

Trasy projektowanych kolektorów kanalizacyjnych krzyżują się z następującymi elementami uzbrojenia podziemnego:

- sieć wodociągowa,
- sieć gazowa,

- kabel telekomunikacyjny,
- kabel energetyczny.

Technologie prac i zabezpieczenia instalacji na czas robót przedstawiają rysunki szczegółowe, tj. zabezpieczenie wodociągu, gazociągu oraz kabli energetycznych i telekomunikacyjnych. **Na profilach podłużnych kanalizacji zagłębienia istniejących sieci uzbrojenia podziemnego zostały podane w sposób orientacyjny, w związku z tym należy je sprawdzić wykopami kontrolnymi.** Na rysunkach naniesiono uzbrojenie istniejące wg informacji dysponentów przekazanych geodetom, nie wyklucza się jednak istnienia innych nie zinwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu. Równocześnie należy rozpoznać, czy nie wykonano uzbrojenia podziemnego w okresie, jaki nastąpił od czasu wykonania projektu do czasu realizacji inwestycji.

Należy bezwzględnie stosować się do wymogu:

Wszystkie skrzyżowania projektowanych kolektorów z trasami uzbrojenia terenu należy wykonywać pod nadzorem dysponenta uzbrojenia. Sposób zabezpieczenia uzbrojenia powinien być zgodny z jego wymogami i każdorazowo odebrany przez przedstawiciela dysponenta uzbrojenia przed zasypaniem wykopu, na warunkach określonych w uzgodnieniach branżowych.

5.2. Skrzyżowanie z torami kolejowymi linii Zebrzydowice – Kraków (uwaga: skrzyżowanie projektowane jest w obszarze kolejowego terenu zamkniętego, stąd pozwolenie na budowę kanalizacji wydaje odrębny organ - Wojewoda Śląski)

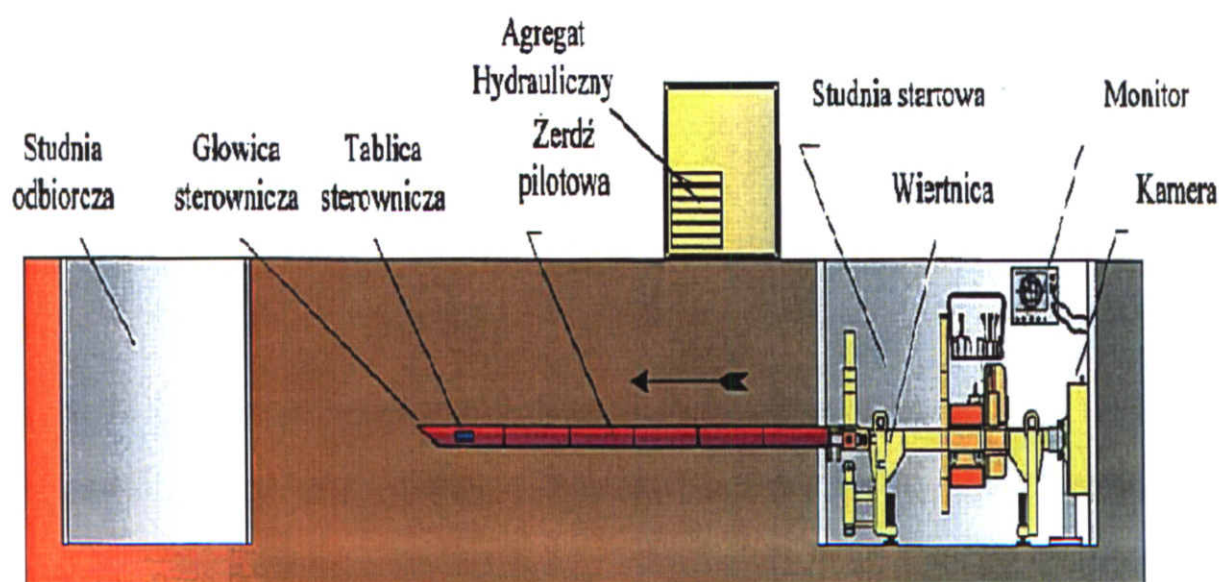
Kolektor tłoczny PE100 PN 10 o średnicy 225x13,4 - KT pełni funkcję przerzutową. Przejście kanalizacją tłoczną pod torami kolejowymi linii Trzebinia – Zebrzydowice nastąpi z wykorzystaniem trzystopniowego (trójfazowego) przebiegu prac przy bezwykopowej technologii budowy kanału z wykorzystaniem hydraulicznej wiertnicy poziomej ze sterowaniem.

Metoda przecisku sterowanego opis poszczególnych etapów:

ETAP I

Ze studni startowej do studni docelowej przeciskany jest ciąg rur (żerdzi) pilotowych

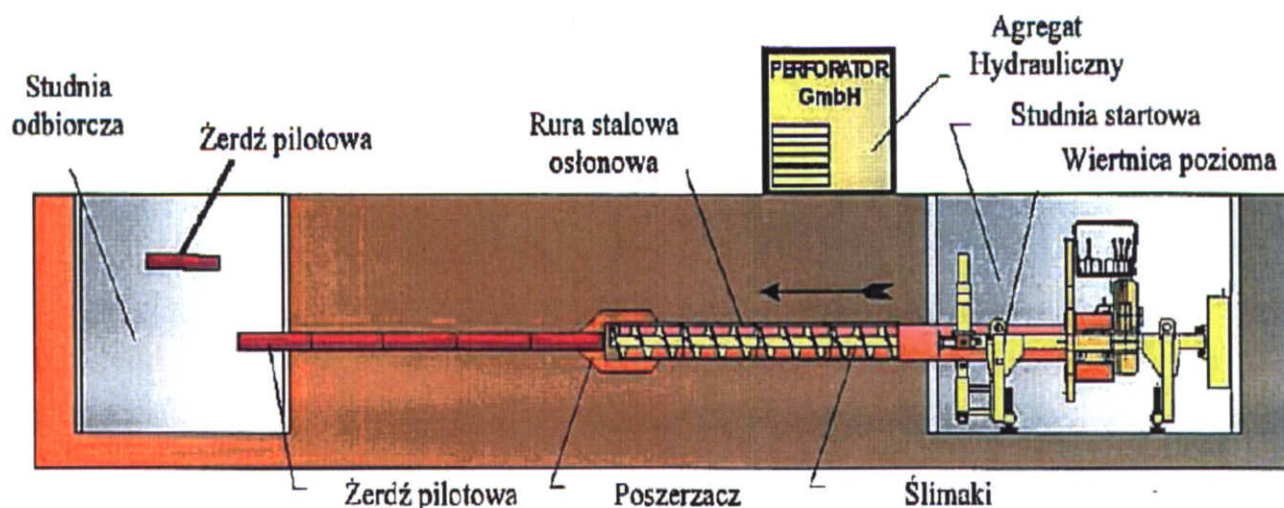
– w odcinkach jednometrowych, łączonych na gwint. W pierwszym elemencie żerdzi, tuż za głowicą wiertniczą znajdują się element optyczny – oświetlona tablica diodowa, której obraz porzeczony jest za pomocą instrumentu elektrooptycznego oraz kamery na monitor. Obserwacja obrazu tablicy diodowej pozwala operatorowi na kontrole wykonywanego przewiertu żerdzi oraz na kontrole kierunku. System ten pozwala na zrealizowanie przewiertu żerdzi pilotowych od studni startowej do studni odbiorczej z dużą dokładnością (nawet do 1 ‰). Po osiągnięciu celu (studni odbiorczej) można wykonać pomiar kontrolny przy pomocy niwelatora.



ETAP II

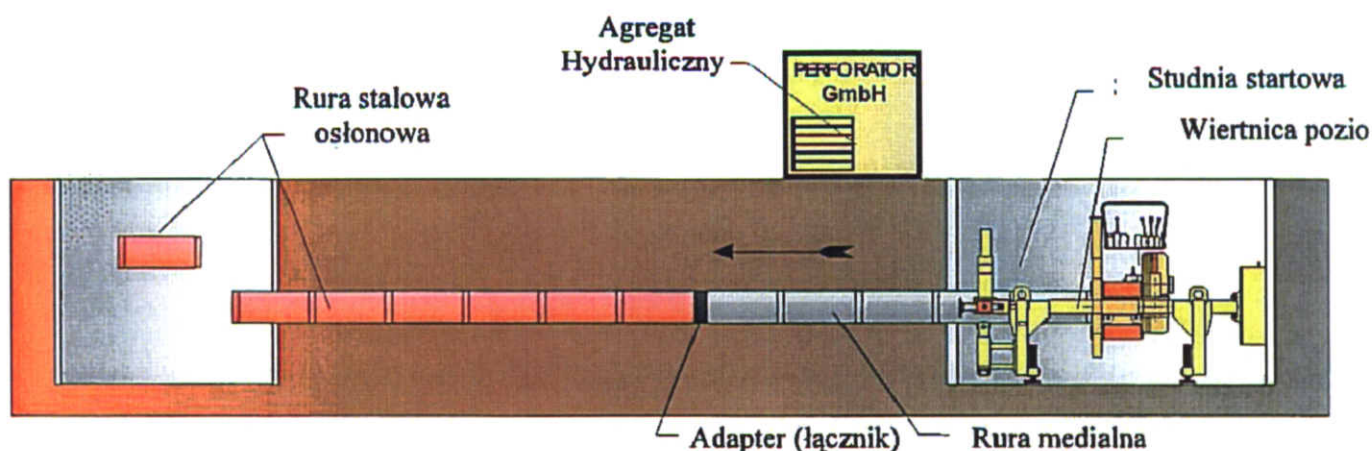
Po zrealizowaniu odcinka przewiertu żerdzi pilotowej (od studni startowej do studni docelowej) do ostatniej żerdzi w studni startowej, montowany jest odpowiedni element przejściowy – poszerzacz oraz dalej ciąg rur stalowych, o długości najczęściej 1 metra, łączonych na gwint lub innego rodzaju połączenia. W poszerzacz znajduje się odpowiednie narzędzie skrawające, za którym montowany jest ciąg ślimaków transportowych, montowanych wewnątrz rur stalowych, których średnica zewnętrzna odpowiada średnicy zewnętrznej rur medialnych, które będą stosowane do budowy

rurociągu. W trakcie przecisku ciągu rur stalowych ochronnych w studni docelowej wymontowuje się kolejne odcinki żerdzi pilotowej. Ten etap pozwala na wykonanie w gruncie tunelu o odpowiedniej średnicy – od studni startowej do studni docelowej.



ETAP III

W trzecim ostatnim etapie, do wykonanego już tunelu, wprowadza się rury medialne, 1- lub 2-metrowej długości i przy ich pomocy przeciska się ciąg rur stalowych osłonowych (wielokrotnego użycia), razem z ciągiem ślimaków transportowych, do studni docelowej, gdzie są one rozmontowywane i wydobywane. W rezultacie wykonywanych robót powstaje w gruncie rurociąg z rur medialnych przeciskowych.



**Komóra przeciskowych dla wykonania przecisku pod torami kolejowymi linii
Zebrzydowice - Kraków zarządzane przez Zakład Linii Kolejowych Dział
Nawierzchni, Obiektów Inżynierskich, Budynków i Budowli
40-202 Katowice Al. Rozdzieńskiego 1**

a) Przeciski KT13-KT14 kolektorem tłocznym Ø225 PE

KOMORA	NADAWCZA	ODBIORCZA
Wymiary wewnętrzne komory w rzucie	2,0m x 2,0 m	2,0 m x 2,0 m
Głębokość komory	3,74 m	4,08 m
Po wykonaniu przecisku studnie zostaną usunięte	KT13	KT14
Długość przecisku	52,66 m	

5.3. Lokalizacja kolektora kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym dróg miejskich

5.3.1. Przejścia i skrzyżowania z drogami należącymi do Zarządu Dróg Powiatowych ul. Regeera 71 w Bielsku-Białej.

Zakres lokalizacji inwestycji prowadzony w ulicach asfaltowych, utwardzonych i

zbiorników zarządzanych przez Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej obejmuje przekroczenia oraz prowadzenie kolektorów w pasie jezdni kolektorem tłocznym PE 100PN 10 o średnicy 225x13,4. Lokalizacja kolektorów:

- 1) droga ulicy **Batalionów Chłopskich** przekroczenie działki o numerze 1174/1,
- 2) droga ulicy **Krzywolaków** przekroczenie działki o numerze 1049/4
- 3) droga ulicy **Witosa** ułożenie kolektora tłoczego w wykopie otwartym, (prace należy wykonać przed przebudową ulicy Witosa ustalone z Urzędem Gminy Bestwina i Powiatowym Zarządem Dróg w Bielsku-Białej).

Zestawienie komór przeciskowych dla wykonania przecisków pod drogą miejską zarządzaną przez Miejski Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku - Białej

a) Przeciski kolektorem grawitacyjnym Ø200 PVC ul. Sobieskiego.

KOMORA	NADAWCZA	ODBIORCZA
Wymiary wewnętrzne komory w rzucie	6,0m x 3,0 m	2,5 m x 3,5 m
Głębokość komory	1,84 m	1,73 m
Po wykonaniu przecisku studnie zostaną usunięte	KT39	KT40
Długość przecisku	147,40 m	

a) Przeciski AM kolektorem grawitacyjnym Ø200 PVC ul. Sobieskiego.

KOMORA	NADAWCZA	ODBIORCZA
Wymiary wewnętrzne komory w rzucie	6,0m x 3,0 m	2,5 m x 3,5 m
Głębokość komory	2,17 m	2,09 m
Po wykonaniu przecisku studnie zostaną usunięte	KT66	KT66'
Długość przecisku	19,15 m	

5.4. Skrzyżowanie z ciekami wodnymi

Projektowany kolektor kanalizacji tłocznej przechodzi przez rów melioracyjny na działce 1135/2. Rów melioracyjny jest własnością Gminnej Spółki Wodnej Melioracyjnej w Bestwinie. Wody płynące nie są więc wodami publicznymi, zatem nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego.

5.5. Warunki lokalizacji kanalizacji wydane przez dysponentów sieci.

5.5.1. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez ENION Spółka Akcyjna Oddział w Bielsku-Białej Beskidzka Energetyka Rejon Dystrybucji Bielsko-Biała ul. Filarowa 18

**(wyciąg z uzgodnienia BE/RD1/ZS/BR/5093/07 ZS/2067/07 z dnia 6
listopad 2007r.)**

1. W obrębie skrzyżowań, kable należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną Ps Ø 110 na kabel NN i oświetlenia Ps Ø 160 na kabel WN,
2. W obrębie kabli prace ziemne wykonywać ręcznie i pod nadzorem pracownika ENION S.A – Rejon Dystrybucji Bielsko – Biała,
3. Należy zachować min. odległość 2,0m projektowanej sieci od słupów energetycznych, przy przebiegu równoległym z kablami energetycznymi zachować odległość min 1,5m.
4. Prace pod linią napowietrzną wykonywać bez użycia sprzętu o wysokim zasięgu,
5. Sposób zabezpieczenia naszego uzbrojenia oraz wymagane odległości winny być potwierdzone wpisem pracownika nadzorującego do dziennika budowy, lub na planie sytuacyjnym.

5.5.2. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez Telekomunikacja Polska – Pion Sieci Obszar Telekomunikacji w Bielsku-Białej

(wyciąg z uzgodnienia 93609/2007 z dnia 9 październik 2007r.)

1. Zlecić stały nadzór upoważnionemu przedstawicielowi TP S.A. EXTEL powiadomić z tygodniowym wyprzedzeniem
2. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z urządzeniami teletechnicznymi prace ręczne wykonać ręcznie
3. Należy zachować odległość od istniejącego uzbrojenia zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami 1m
4. Na kablu ziemnym teletechnicznym zabudować rurą ochronną dwudzielną w miejscu skrzyżowania z projektowanymi urządzeniami

5. w przypadku uszkodzenia naszych urządzeń TP S.A. obciążyć inwestora kosztami awarii poniesionymi stratami eksploatacyjnymi
6. zachować odległość minimalną 1,5m projektowanej kanalizacji od istniejących słupów telefonicznych

5.5.3. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez Górnośląski Operatod Systemu Dystrybucyjnego Sp. z o.o. Rozdzielnia Gazu w Czechowicach-Dziedzicach ulica J. Sobieskiego 17a 43-502 Czechowice-Dziedzice

(wyciąg z uzgodnienia B3-147/656/314/2007 z dnia 21 wrzesień 2007r.)

1. Na zaznaczonym terenie znajduje się gazociąg śr/pr Ø25, Ø32, Ø50, i Ø65 stal.

5.5.4. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez Gminną spółkę Wodno Melioracyjną w Bestwinie ul. Plebańska 12, 43-512 Bestwina.

(wyciąg z uzgodnienia GSWM/L.dz/34/10/2007 z dnia 15 październik 2007r.)

1. Ponieważ większość melioracji wykonane były przed 40 laty na co nie sporządzono dokumentacji powykonawczej Spółka Melioracyjna nie ma możliwości technicznych wykonania lokalizacji ceików i rurociągów oraz określenie ich głębokości, co nie zwalnia wykonawcy z bieżących napraw.

5.5.5. Warunki lokalizacji kanalizacji sanitarnej wydane przez TELEKOM Telekomunikacja Kolejowa Spółka z o.o. Zakład Telekomunikacji w Katowicach Dział Utrzymania Sieci ul. Dworcowa 8

(wyciąg z uzgodnienia LZTT1-508-1/567/2007 z dnia 23 październik 2007r.)

1. Na planie nanieśliśmy orientacyjny przebieg kabli teletechnicznych będących własnością tut. Zakładu, które ułożone są na głębokości 0,8-1m,
2. Projektowana trasa kanalizacji krzyżuje i zbliża się z naszymi kablami, dlatego przed

przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne w celu dokładnej lokalizacji kabli,

3. o pełnienie płatnego technicznego nadzoru nad robotami należy wystąpić do tut. Zakładu z 14- dniowym wyprzedzeniem,
4. skrzyżowania i zbliżenia z kablami teletechnicznymi muszą odpowiadać normom obowiązującym w tym zakresie,
5. w kablach przebiegają usługi związane z bezpieczeństwem ruchu pociągów oraz łącza o dużym przepływnościach w ruchu międzynarodowym,
6. W przypadku uszkodzenia kabli zostanie w trybie awaryjnym naprawiony przez tut. Zakład, a sprawca zostanie obciążony kosztami na które zostanie wystawiona faktura VAT.

6. Pompownia na terenie sołectwa Kaniów gmina Bestwina.

5.1 Informacje ogólne.

Ze względu na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków z obecnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej przy ulicy Batalionów Chłopskich niezbędna jest budowa przepompowni ścieków z całego Kaniowa. W tym celu w ramach projektu dla odprowadzenia ścieków z terenu opracowania zaprojektowano pompownię z dwoma pompami zatapialnymi. Z uwagi na znaczną długość rurociągu tłoczego i co z tym jest związane wartość strat liniowych zaprojektowano rurociąg tłoczny PE 100 SDR 17 PN 10 o średnicy 225x13,4. Prędkość w rurociągu tłocznym są na poziomie 0,8 m/s i otrzymujemy na przepływie 25 l/s wysokość podnoszenia pompy 30m. Przy równoczesnym pracy 2 pomp wydajność układu wzrośnie do około 30-32 l/s.

Projektowana pompownia jest pompownią podziemną ze zbiornikiem podziemnym żelbetowym o średnicy wewnętrznej 3600 mm. Dostawcą tych pompowni jest PWP Katowice [Sp.z.o.o](http://www.spzoo.pl) ul. Francuska 57, 40-028 Katowice.

Pompownia ścieków jest kompletnym obiektem wyposażonym w pompy zatapialne, rozdrabniarkę do ścieków, orurowanie, armaturę, układ elektryczny zasilający i sterujący pracą pomp, a także inne elementy niezbędne do eksploatacji i obsługi pompowni.

Dla zabudowy pomp wykorzystano istniejącą pompownię I stopnia na terenie likwidowanej oczyszczalni ścieków. W istniejącej pompowni przewidziano likwidację istniejących kominów włączowych o średnicy 1200mm i nadbudowanie w ich miejsce komory zasuw. W komorze zasuw zaprojektowano armaturę odcinającą i zwrotną umożliwiającą ich obsługę z poziomu.

W istniejącej komorze czerpnej pompowni zaprojektowano stanowiska dla zabudowy pomp w rzapiach oraz nowe dno ze spadkiem w kierunku pomp.

Do podstawy pompy umocowane są prowadnice rurowe i służące do opuszczania i wyciągania pompy oraz rurociąg tłoczny. Na rurociągu tłocznym zainstalowana jest armatura odcinająca i zwrotna. W pokrywie znajdują się żeliwne włązy montażowo – obsługowe.

W drugim luku zainstalowano rozdrabniarkę skratek. Skratki przepływające przez urządzenie zostaną rozcięte a następnie po wpłynięciu do komory przepompowane łącznie z ściekami na oczyszczalnię ścieków. Nie przewiduje się gospodarki skratkowej na projektowanej pompowni.

Pracą pomp steruje automatyczny układ elektryczny zamontowany w szafie sterowniczej. Sygnały sterujące wychodzą z sondy hydrostatycznej oraz pływaków stanowiących zabezpieczenie stanów awaryjnych pompowni.

Pompownia wyposażona jest w grawitacyjną instalację wentylacyjną. Całość pompowni wykonana jest w wykopie, gdzie w razie potrzeby w zależności od warunków geologicznych, wylewany jest betonowy pierścień dociążający. Do montażu i demontażu pomp ułatwiającego wykonanie prac konserwacyjno – remontowych przewidziano zamontowanie żurawia ze stopką pod żurawik. Pompownia została dobrana w układzie: 1 pompa podstawowa i 1 pompa rezerwowa.

Pompownia powstanie na terenie zlikwidowanej oczyszczalni ścieków która w obecnej formie posiada już ogrodzenie i drogę dojazdową. W skrzynce zasilającej zaprojektowano możliwość podłączenia agregatu prądotwórczego – dowożonego. Z pompowni zostanie

wyprowadzony kolektor tłoczny, który poprowadzony będzie od pompowni do studzienki na kolektorze grawitacyjnym.

Wypożenie pompowni w standardzie EX – przeciwwybuchowy – stanowić będzie:

- orurowanie pompowni ze stali nierdzewnej,
- włazy montazowe ze stali nierdzewnej na poziomie 0,00 oraz właz inspekcyjny żeliwny
- luki montazowe z tworzywa fiberglass na poziomie – 3,25m oraz właz inspekcyjny żeliwny
- drabiny złazowe ze stali nierdzewnej
- szafka sterownicza wyposażona w:
 - wyłącznik główny,
 - sterownik
 - rozruch bezpośredni
 - zabezpieczenie różnicowo – prądowe całej szafki,
 - zabezpieczenie nadprądowe, termiczne i niesymetrii zasilania każdej pompy,
 - licznik godzin pracy pompy,
 - sygnalizacja optyczna stanów alarmowych – zewnętrzne światło błyskające,
 - pomiar poziomu ścieków za pomocą 5 pływaków,
 - gniazda 230 V i 400 V,
 - ogrzewanie wewnętrzne szafki z termostatem,
 - oświetlenie wewnętrzne szafki,
 - układ sterowania ręcznego, automatycznego lub odstawienia od pracy pomp,
 - układ retencji pracy pomp w układzie pracy automatycznej,
 - gniazdo do zasilania awaryjnego z przełącznikiem,
 - wyprowadzenie sygnałów do późniejszego monitoringu,
 - przesyłanie danych przy pomocy GSM (bez karty i oprogramowania),
- zawory zwrotne kulowe JAFAR – 2 szt.
- zawory odcinające JAFAR – 2 szt.

- Pompy GRUNDFOS w wersji EX z kablem 8 mb – 2 szt.

Przepompownia	Pompy	Orurowanie +zawory
PG 2,0 głębokość 5,5m	2 x S1A 174 AH 1A 511 2 x 17,0 kW	Dn 150

5.2. Parametry pracy pompowni P1

W tabeli poniżej zestawiono podstawowe parametry pracy pompowni uwzględniające dane otrzymane od Inwestora w zakresie rzeczywistych spływów ścieków z istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Tab.19. Zestawiono parametry pracy dla pompowni P1.

NAZWA POMPOWNI:		
POMPOWNI P1		
LOKALIZACJA: likwidowana oczyszczalnia Kaniów		
1	BILANS ŚCIEKÓW	
1.1	Projektowana wydajność pompowni docelowa: <ul style="list-style-type: none"> • spływ średniodobowy $Q_{\text{śr.dob.}}$ • spływ max. Dobowy $Q_{\text{max.dob.}}$ • spływ max. Godzinowy 	$Q_{\text{śr.dob.}} = 356,8 \text{ [m}^3/\text{d]}$ $Q_{\text{max.dob.}} = 428,15 \text{ [m}^3/\text{d]}$ $Q_{\text{max.h.}} = (31,0 \text{ m}^3/\text{h}) 8,91 \text{ [l/s]}$ wydajność pompowni 25 l/s
1.2	Projektowana liczba pomp	2szt = 1+ 1czynna rezerwa
1.3	Prędkość w rurociągu (zapewnienie samooczyszczania) (okresowe płukanie rurociągu)	0,7 - 1,0 m/s > 1,5 m/s
1.4	Tryb pracy układu pomp	Każda pompa zapewnia odprowadzenie max. spływu godzinowego. Dwie pompy zamontowane w pompowni na stałe (pracujące naprzemiennie)
2	DŁUGOŚCI / ŚREDNICE / MATERIAŁ - KOLEKTORA TŁOCZNEGO	
	Średnica, materiał rurociągów / długość	SDR17 PE100, PN10, Dz225 3836,71 [m]
	Całkowita długość kolektora tłoczego	3836,71 [m]
3	GEOMETRYCZNA WYSOKOŚĆ PODNOSZENIA	
3.1	Rzędna terenu pompowni	238,90 [m npm]

3.2	Rzędna dna pompowni	231,75 [m npm]
3.3	Rzędna dopływu do pompowni (1)	234,10 [m npm]
3.4	Rzędna wyjścia kolektora tłoczego z pompowni	237,25 [m npm]
3.5	Rzędna wejścia kolektora do komory rozprężnej	251,23 [m npm]
	Geometryczna wysokość podnoszenia	19,48 [m]
4.	STRATY HYDRAULICZNE NA PRZEPŁYWIE W RUROCIAGU TŁO CZNYM	
	Składowe straty na przepływie (kolektor tłoczny)	średnica
		SDR17
		PE100, PN10, Dz90
		strata
		25l/s
		12,2 [mH ₂ O]
	Suma strat liniowych	12,2 [mH₂O]
5.	ŁĄCZNA WYSOKOŚĆ PODNOSZENIA	
	łącznie wysokość podnoszenia	31,68 [mH₂O]

7. Opis metod bezwykopowych prowadzenia rurociągów:

Dobór metody wykonania kanalizacji tłocznej będzie należał do Inwestora, jednakże po dokonaniu uzgodnień własnościowych z prywatnymi właścicielami, warunkiem posadowienia kanalizacji tłocznej było wykonanie prac metodą bezwykopową. Mamy trzy metody wykonania bezwykopowego wykonania kanalizacji tłocznej:

- metoda przecisku
- metoda przewiertu
- metoda przewiertu sterowanego.

7.1. Opis wykonywania przecisków:

W celu ułożenia kolektora kanalizacji tłocznej metodą bezwykopową zaprojektowano metodę przecisku. W tym celu konieczne jest wykonanie komory nadawczej i komory odbiorczej.

OPIS KOMORY NADAWCZEJ:

Wymiary poziome w rzucie wynoszą 3,0 x 6,0 m, głębokość jest zależna od zagłębienia kanalizacji oraz ostatecznie przyjętej przez Wykonawcę technologii wykonania

przecisku. Do jej wykonania zostaną zastosowane grodzie stalowe G-62 (dopuszcza się inne zabezpieczenia, zapewniające stabilność komory oraz dostosowane do przyjętej technologii). Grodzie dołem utwierdzone zostaną w gruncie, a górą rozparte ramą stalową. Głębokość zabicia grodzi przyjęto ok. 2/3 w świetle, a 1/3 wysokości grodzie zagłębionych poniżej dna komory. Zabicie grodzi będzie wykonane za pomocą wibromłotów z przepłukiwaniem emulsją. W miejscu przejścia przez ścianę komory rurą przeciskową, należy wzmocnić grodzie przez zespawanie złączy grodzi spawem grubości 8 mm. W celu zabezpieczenia komory przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych górne krawędzie grodzie powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren.

Grodzie należy przewidzieć do odzysku po wykonaniu robót przeciskowych. Teren wokół komory zostanie utwardzony przez ułożenie płyt drogowych (lub wysypanie pospółki żwirowej) na podsypce z piasku gr. 0,15 m. Ponadto zgodnie z przepisami BHP, wokół komory przeciskowej zostaną zainstalowane balustrady stalowe.

WYPOSAŻENIE KOMORY NADAWCZEJ:

- konstrukcja oporowa – powinna być zakotwiona w dnie komory i o wysokości powyżej górnej rzędnej projektowanego kolektora.
- rzapie (np. z kręgów Ø600 mm) lub dół montażowy obudowany betonem (B10 o grubości 10 cm) wraz z pompą – w celu możliwości odwodnienia komory na czas robót przeciskowych i montażowych kolektora i studzienki kanalizacyjnej,
- płyty żelbetowe zainstalowane na dnie komory lub beton B10 o grubości 10 cm,
- elementy zapewniające bezpieczeństwo pracy: drabiny złazowe, barierki, itp.,
- urządzenia do wykonania przecisku.

W przypadku komory w obrębie klina odłamu wykonana zostanie warstwa dociążająca z płyt żelbetowych na czas trwania prac przeciskowych.

W przypadku niewystarczalności pompowania z rzapią w celu odwodnienia komory przewiduje się zastosowanie dodatkowego odprowadzenia wody na czas trwania robót z zastosowaniem igłofiltrów.

OPIS KOMORY ODBIORCZEJ

Komory odbiorcze o wymiarach w rzucie 2,5 x 2,5 m zlokalizowane zostaną na wylocie rur przeciskowych. Do wykonania komory zostaną zastosowane grodzie stalowe G-62 (dopuszcza się inne zabezpieczenia, po akceptacji Inspektora Nadzoru). Grodzie dołem utwierdzone zostaną w gruncie, a górą rozparte ramą stalową. W miejscu przejścia przez ścianę komory rurą przeciskową, należy wzmocnić grodzie przez zespawanie złączy grodzie spawem grubości 8 mm.

Głębokość zabicia grodzie założono ok. 2/3 w świetle, a 1/3 wysokości grodzi w zagłębionych poniżej dna komory. Zabicie grodzie będzie wykonane za pomocą wibromłotów z przepłukiwaniem emulsją. W celu zabezpieczenia komory przed zalaniem wodą pochodzącą z opadów atmosferycznych górne krawędzie grodzi powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren.

Zgodnie z przepisami BHP, wokół komory przeciskowej zostaną zainstalowane balustrady stalowe.

Wytyczne wykonania poszczególnych przejść przedstawiono na rysunkach.

WYPOSAŻENIE KOMORY ODBIORCZEJ:

- rzapie (np. z kręgów Ø600 mm) lub dół montażowy zabezpieczony betonem (B10 o grubości 10 cm) wraz z pompą – w celu możliwości odwodnienia komory na czas robót przeciskowych i montażowych kolektora i studzienki kanalizacyjnej,
- płyty żelbetowe zainstalowane na dnie komory lub beton B10 o grubości 10 cm
- elementy zapewniające bezpieczeństwo pracy: drabiny złazowe, barierki itp.,
- urządzenia pomocnicze dla robót przeciskowych.

W przypadku niewystarczalności pompowania z rzapią w celu odwodnienia komory przewiduje się zastosowanie dodatkowego odprowadzenia wody na czas trwania robót z zastosowaniem igłofiltrów.

7.2. Prace po wykonaniu przecisków:

Po wykonaniu przecisków w komorach przeciskowych należy zainstalować studzienki kanalizacyjne (zgodnie z Projektem) na odpowiednio zagęszczonym podłożu i na płytach fundamentowych. Następnie należy je połączyć z kolektorami kanalizacyjnymi. Kolektory w obrębie komory należy ułożyć na podsypce piaskowej, a następnie wykonać obsypkę. Przed rozpoczęciem zasypywania komór przeciskowych należy sprawdzić szczelność kanalizacji. Następnie należy zdemontować wszystkie elementy komór przeciskowych i wykonać prace końcowe, czyli przestrzenie po wykopie wypełnić piaskiem średnim (do 30 cm nad wierzch rury), a następnie ziemią rodzimą z odpowiednim zagęszczeniem gruntu. Przy pracach związanych z wykonaniem przecisku, należy przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych.

7.3. Opis wykonywania przecisków sterowanych:

W celu przeciągnięcia rury ochronnej wraz z rurą przewodową wykonany zostanie wykop początkowy 3,0m oraz wykop końcowy w odległości około 2,5m. Zaczynając od wykopu początkowego (startowego) wiercony będzie odwiert pilotażowy za pomocą lanc w kierunku wykopu końcowego.

W trakcie wiercenia ze specjalnych dysz na głowicy pilota wydobywa się pod wysokim ciśnieniem ciecz drążąca. Dzięki wypłukiwaniu drobnoziarnistych elementów powstaje odwiert pilotażowy wykonany po zaplanowanej trasie zgodnie z profilem (korygowany przy pomocy nadajnika zamontowanego w pilocie oraz możliwości trójwymiarowego sterowania głowicą pilotażową). Urobek transportowany jest przez ciecz drążącą wzdłuż przewiertu do wykopu startowego.

Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wierząca zostaje zdemontowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Jeżeli średnica rury nie jest zbyt duża to bezpośrednio za rozwiertakiem mocujemy rurę. Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, który zapobiega

obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciągana rurą. Jeżeli średnica rury jest znaczna, to podczas pierwszego rozwiercania do rozwiertaka od strony wyjścia montujemy kolejno żerdzie wiertnicze. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia wiertnicy demontujemy go łącząc ze sobą żerdzie, a po drugiej stronie w punkcie wyjścia montujemy kolejny większy rozwiertak.

Operację rozwiercania powtarza się, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Rozwiercony otwór powinien być większy od średnicy wprowadzanej rury PE lub HDPE:

- ok. 25% dla długości przewiertów do 100 m
- ok. 35% dla długości 100 m - 300 m
- ok. 50 % dla długości powyżej 300 m.

Bezpośrednio za głowicą doczepiona będzie rura ochronna PEHD wraz z rurą przewodową, Ø160 PE które przeciągnięte zostaną pod terenem.

Zastosowanie technologii przewiertów sterowanych pozwala uniknąć ograniczenia ruchu przy przekraczaniu szlaków komunikacyjnych, pasów startowych na lotniskach, naruszania brzegów rzek oraz wałów przeciwpowodziowych. Metoda przewiertów sterowanych redukuje do minimum ingerencję w środowisko naturalne. W wielu przypadkach przewiert sterowany jest jedyną możliwą metodą ułożenia instalacji podziemnej, nie wymaga bowiem dostępu do powierzchni, pod którą prowadzony jest przewiert.

7.4. Prace po wykonaniu przewiertu sterowanego.

Po wykonaniu przewiertów komory nadawcza i odbiorcza na kolektorze kanalizacji tłocznej zostaną zasypane.

Przewiduje się okresowe czyszczenie rurociągów poprzez przepłukanie instalacji pod ciśnieniem przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu.

Elementy te zostaną zabudowane na odpowiednio zagęszczonym podłożu i na płytach fundamentowych. Kolektory w obrębie wykopu należy ułożyć na podsypce piaskowej, a następnie wykonać obsypkę. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów przewiertowych należy sprawdzić szczelność kanalizacji. Następnie należy wykonać prace końcowe, czyli przestrzenie po wykopie wypełnić piaskiem średnim (do 30 cm nad wierzch rury), a

następnie ziemią rodzimą z odpowiednim zagęszczeniem gruntu. Przy pracach związanych z wykonaniem przewiertu, należy przestrzegać przepisów BHP i przeciwpożarowych.

7.5. Montaż rurociągu.

Zakłada się wykonanie kanalizacji tłocznej z rur PE 100 PN 10 o średnicy 225x13,4. Łącznie metodą zgrzewania doczołowego, kształtek elektrooporowych. Dla zmiany kierunków przewidziano instalację łuków i kątów z PE (typowe i nietypowe).

Montaż powinien być prowadzony przy temperaturach zewnętrznych w granicach od +5 do +30°C.

Łączenie odcinków rur można wykonać poza wykopem i opuszczać do wykopu rurociąg już zamontowanymi odcinkami. **Należy stosować się do fabrycznych instrukcji montażu rur.** Wylot rur podczas układania przewodu powinien być zabezpieczone za pomocą tymczasowych korków. Zgrzewanie rur polietylenowych wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Poniżej wymieniono ogólne zasady w zakresie zgrzewania.

INSTRUKCJA ZGRZEWANIA DOCZOŁOWEGO RUR POLIETYLENOWYCH

Zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianek.

Przygotowanie rur:

Cięcie poprzeczne rur powinno być wykonane z płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Płaszczyzna przecięcia wymaga wyrównania i oczyszczenia czołowej powierzchni rury – zeszkrobanie nierówności i zadziorów. Zaleca się fazowanie wewnętrznych krawędzi rury i kształtki w granicach 0,58-0,7 mm dla ograniczenia od wewnątrz wielkości wypłytki. Powierzchnia czołowa kształtek wymaga usunięcia produktów utleniania np. za pomocą cykliny i odtłuszczenia. Dotykanie i sprawdzanie powierzchni czołowych palcami jest niedopuszczalne.

Zgrzewanie:

- ustawić końcówki rur współosiowo,
- ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia znajdowały się na górze. Zapiąć obejmy mocujące rury i docisnąć rury do siebie,
- siłę potrzebną do dosunięcia rur oraz temperaturę płyty grzewczej należy odczytać z tabel fabrycznych. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur i docisnąć oba końca rur do płyty grzewczej. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie wymaganą wartość należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania,
- po zakończeniu dogrzewania rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem sił docisku, do osiągnięcia maksymalnej siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później w trakcie chłodzenia,
- po zakończeniu chłodzenia otworzyć mocujące i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wyniki zgrzewania.
- Po zakończeniu dogrzewania rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia maksymalnej siły zgrzewania. Siły należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później w trakcie chłodzenia.
- po zakończeniu chłodzenia otworzyć obejmy mocujące i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania.

PRÓBA SZCZELNOŚCI I WYKONANIE ZASYPKI

Dla sprawdzenia szczelności rur, a przede wszystkim szczelności złącz rurociągu z PE, należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo-hydrauliczną. Próba prowadzenia się po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym

gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu.

Wszystkie złączki powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecisków. Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są: PN-81/B-10725 Wodociągi Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu. Wymagane minimalne ciśnienie próbne 1,0 Mpa.

Uwagi uzupełniające:

- na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody lub pojawienia się rosy.

W razie stwierdzenia przecieków na złączkach, należy natychmiast dokonać naprawy, w następujący sposób:

- złącza zgrzewane wymagają wycięcia i wstawienia nowego odcinka rury o długości około 20-30cm. Powyższa operacja może być przeprowadzona przy zastosowaniu muf elektrooporowych nasuwkowych – bez wewnętrznego ogranicznika, w procesie zgrzewania elektrooporowego.
- Przy złączkach kołnierzowych lub gwintowych należy dokręcić złącze, a gdy to nie pomaga – wymienić wadliwie wykonany element złącza.

Rurociągi z PE lub żeliwa przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Szczególne warunki prowadzenia należy uzgodnić z przedsiębiorstwem "KOM-BEST" przyjmującym wykonany odcinek rurociągu do eksploatacji.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy:

- uzupełnić zasypkę wokół złącz (piaskiem) i zagęścić ją ubijakami drewnianymi
- wykonać zasypkę do poziomu 30cm powyżej wierzchu rury. Jako zasypka powinien być stosowany grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub

średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Zasypkę należy zagęszczać poprzez ubijanie (warstwy co 20cm). Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (dla drogi). Wypełnienie może być wykonane z gruntu rodzimego zagęszczanego.

7.6. Oznakowanie robót

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy, utrzymania ruchu pieszych oraz wykonania i utrzymania oznakowania robót, w okresie od rozpoczęcia do odbioru końcowego robót. Na czas prowadzenia robót Wykonawca zainstaluje i będzie obsługiwał urządzenia zabezpieczające ruch (zapory, znaki, itp.) zapory zostaną wyposażone w żółte światła pulsacyjne, znaki drogowe wykonane z folii odblaskowej. Koszt oznakowania i zabezpieczenia budowy pokrywa Wykonawca. Wykonawca odpowiada za oznakowanie i bezpieczeństwo ruchu na odcinku prowadzonych robót oraz za stan oznakowania objazdu. Ponadto przed przystąpieniem do robót wykonawczych ogłosi publicznie na 7 dni przed ich rozpoczęciem w lokalnej prasie i radiu.

Za uszkodzenia i wypadki związane z nieprawidłowym oznakowaniem i prowadzeniem robót odpowiedzialność ponosi Wykonawca robót.

7.7. Roboty ziemne

7.7.1. Rozkładanie wykopów

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopów należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć słupkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowie obiektów specjalnych np. studzienek rewizyjnych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego

odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

7.7.2. Wykonanie wykopów

Przed przystąpieniem do robót ziemnych zasadniczych należy wykonać wykopy kontrolne w rejonie istniejących uzbrojeń podziemnych, celem dokładnego ich zlokalizowania. Wykop należy wykonać ręcznie, prace te należy wykonać pod nadzorem użytkowników sieci. Przed zasypaniem wykopów, w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy uzyskać akceptację wpisem do Dziennika Budowy przez właścicieli tych urządzeń. W wypadku natrafienia przez wykonawcę robót na urządzenia nie zinwentaryzowane w projekcie, należy fakt ten zgłosić użytkownikowi tego urządzenia.

1. Rodzaje wykopów

Wykopy należy wykonać jako wykopy ciągłe – otwarte, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, obudowanych i rozpartych. Metody wykonania robót (ręcznie lub mechanicznie) oraz zabezpieczenia ścian wykopu powinny być dostosowane do warunków lokalizacyjnych, głębokości wykopu, warunków hydrogeologicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Rodzaj i sposób wykonania wykopu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem każdego etapu realizacji.

W uzasadnionych wypadkach po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru można wykonywać wykopy otwarte, nieobudowane o skarpach nachylonych 1:1 (dla max. głębokości do 3 m), w miejscach gdzie nie występuje woda gruntowa i urwiska, oraz przy nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, po uzgodnieniu zakresu i sposobu wykonania z Inspektorem Nadzoru. Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych (2:1);
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) skalistych spękanych (1:1);
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych

(1:1,25);

- w gruntach niespoistych (1:1,5), przy równoczesnym zapewnieniu odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża skarpy.

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru po przedłożeniu stosownych obciążeń statycznych w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Dopuszczalne głębokości wykopu w gruntach określonych wg. PN74/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych nie spękanych do 4 m,
- w gruntach spoistych 1,5 m,
- pozostałych 1,0 m.

PN74/B-02480 – określa podział gruntów budowlanych, warunki dla posadowienia bezpośredniego budowli oraz wymogi i warunki prowadzenia obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniego posadowienia budowli.

Uwaga:

Dla wykopów o głębokości powyżej 4 m należy opracować na etapie wykonawstwa uzgodniony z Inspektorem Nadzoru projekt zabezpieczenia wykopu.

2. Zabezpieczenia ścian wykopów

Przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąsko przestrzenne powinny posiadać pionowe, odeskowane i rozparte ściany. W gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe – nieszczelne.

Materiały wykorzystywane do obudowy wykopu należy stosować w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych. Wielkość obudów powinna być znormalizowana. W zależności od przyjętej technologii, materiał obudów stanowią: deski, grodzice stalowe, dyle stalowe lub inne dopuszczone do stosowania.

Przy wykonywaniu wykopów należy stosować następujące typy zabezpieczenia ścian wykopów:

- Typ 1: Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 3,7 m i max parciu gruntu $22,0 \text{ kN/m}^2$,
- Typ 2: Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 5,2 m i max parciu gruntu $46,0 \text{ kN/m}^2$,
- Typ 3: Ścianka szczelna z grodzic G-62 dla wykopów max. do 6,0 m i max parciu gruntu $60,0 \text{ kN/m}^2$,
- Typ 4: Wykop o nie umocnionych ściankach (rozkop) – za zgodą Inspektora Nadzoru.

3. Zabezpieczenie wykopu przed zalaniem wodą

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być spełnione następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren,
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza pas przylegający do wykopu.

4. Szerokość wykopu

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału oraz sposobem umocnienia ścian wykopu. Dla wykopów umocnionych podana szerokość uwzględnia miejsce potrzebne na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Wymagane szerokości dna wykopu:

Średnica rury (mm)	Szerokość dna wykopu odeskowanego (metrach)	Szerokość dna wykopu nieodeskowanego (metrach)
110 - 250	0,7 – 0,9	0,5 – 0,7

5. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie, lecz po uzgodnieniu tego faktu z Inspektorem Nadzoru.
6. W trakcie realizacji robót nad otwartymi wykopami powinny znajdować się łaty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, w odstępach min. 30 m.
7. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej: - ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
8. W miejscach gdzie istnieje możliwość wymywania podsypki piaskowej w grunt skalisty, oraz w miejscach wymiany gruntu w wykopach to na dnie wykopu należy ułożyć geowłókninę 600 g/m³ o szerokości: dna wykopu + 0,7 m z każdej strony na wywiniecie geowłókniny. Na etapie projektu zakłada się ułożenie geowłókniny na długości 30% wykopów.
9. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,05-0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
10. **Odwodnienie** wykopów należy wykonać zgodnie z warunkami opisanymi w projekcie i

wytycznymi wykonania odwodnienia wykopów oraz każdorazowo weryfikować po stwierdzeniu aktualnych warunków wodnych. Odwodnienie wykonać stosownie do warunków, które wystąpią w trakcie prowadzenia robót, tj. poziomu wód gruntowych, co w rozważanym terenie jest uzależnione w istotny sposób od pory roku, poziomu opadów w ostatnim okresie (przed pracami), poziomu wody w pobliskich ciekach wodnych.

11. Odspajanie i transport urobku

Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odspajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym, albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek stosuje się tam, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory.

Wybór metod odspajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od możliwości. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Wydobyty grunt należy składować tylko z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.

12. Zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno dla ochrony przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów przebiegać następująco:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny, czy nie występują spękania ścian i w przypadku ukazania się spękań należy je odpowiednio zabezpieczyć.

13. Zabezpieczenia skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz warunkami wskazanymi przez użytkowników w

uzgodnieniach branżowych oraz każdorazowo sposób wykonania robót zabezpieczających musi być odebrany przez eksploatatora uzbrojenia.

14. Na całej długości kanału na obsypce piaskowej należy ułożyć taśmę ostrzegawczą.

15. W miejscach ułożenia kolektora na głębokości powyżej 1,2 m kolektor należy docieplić.

7.8. Odwodnienie wykopów dla kolektorów kanalizacji.

Roboty montażowe dla rur kanałowych muszą być wykonane w wykopach odwodnionych. Jedynie odwodnione podłoże pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz oraz utrzymanie projektowanych spadków kanału.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub/ dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

W budowie sieci kanalizacyjnych w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i potrzebnej głębokości depresji należy stosować jedną z wymienionych metod odwadniania wykopu:

1. **METODA POWIERZCHNIOWA:** polegająca na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub inne, czerpiące wodę z zagłębień wykonanych w dnie wykopu.
2. **METODA DRENAŻU POZIOMEGO:** polegająca na ułożeniu pod strefą sieci drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda odprowadzana jest do odbiornika przy użyciu pompy. Po ułożeniu sieci, przeprowadzonych próbach jego szczelności, odbiorze danego odcinka i dociążeniu go gruntem (zasypyaniu) na wysokości min. 1,5 m drenaż należy wyłączyć z eksploatacji. Analogicznie należy postępować ze

studzienkami.

3. METODA DEPRESJI: stosowana w przypadku dużego nawodnienia gruntu polegająca na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów oraz odprowadzeniem wody poza teren budowy.
4. ZASTOSOWANIE IGŁOFILTRÓW - ze względu na lokalne warunki gruntowo-wodne zakłada się dodatkowe odwadnianie wykopów z zastosowaniem igłofiltrów na długości około 1km wykonywanej sieci kanalizacyjnej, zainstalowanych co 1mb, przy użyciu zestawów igłofiltrowych – 50 szt.

Pompowanie odwadniające musi trwać aż do momentu ustabilizowania i dociążenia korpusu studni aby nie nastąpiło wypłynięcie pod wpływem wyporu wody.

Rzeczywiste potrzeby w zakresie odwodnienia wykopów i zastosowanych materiałów należy weryfikować w trakcie prowadzenia robót wykonawczych poprzez wykonanie sondowań geologicznych mających na celu bardziej szczegółowe sprawdzenie przepuszczalności odkrywek warstwy wodonośnej (współczynnika filtracji) oraz poziomu wód gruntowych w czasie prowadzenia robót. Na etapie projektu zakłada się, że wykopy będą wymagały odwodnienia na długości 80% całkowitej długości wykopów. Sposób oraz szczegóły odwodnienia należy opracować na etapie wykonawczym (jako projekt odwodnienia wykopów).

7.9. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Podłoże należy przygotować z zachowaniem przestrzeni pod podsypkę. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadawiania mają zastosowanie trzy rodzaje podłoża:

- **rodzaj A** – podłoże naturalne (grunty suche piaszczyste – piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,5$ mm nie zawierające kamieni). W tych warunkach rury mogą być posadawiane bezpośrednio na wyrównanym podłożu

rodzimy z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury.

- **rodzaj B** – dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzliny, piaski pylaste i grunty spoiste jak gliny lub ropy. Warunki obsypki rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm.
- **rodzaj C** – dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności jak muły, torfy i inne, o niezbyt głębokim zaleganiu. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury wymagają usunięcia ww. gruntu i wymienienie go na zagęszczony piasek do posadowienia rury.
- **rodzaj D** – dno wykopu jak dla rodzaju C, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności.

W przypadku naruszenia gruntu rodzimego poniżej ustalonego poziomu, skruszony grunt należy usunąć z wykopu, a przestrzeń wolną wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z projektem. Dla wszystkich czterech rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie.

Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,2 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

7.10. Układanie przewodu na dnie wykopu

Układanie rurociągów powinno być dostosowane do czynników, które wpływają na funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu. Czynniki te są określone

przez głębokość układania, obciążenie rury, warunki gruntowe, podłoże i inne warunki lokalizacyjne.

Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Na podłożu tym należy wykonać podsypkę piaskową pod kolektor o grubości 20 cm. Na zagęszczonej podsypce należy ułożyć rury kanalizacyjne.

Należy przy tym zwrócić uwagę, aby osie odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy połączeniu kielichowym bosi koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej.

Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Przewód PVC powinien być montowany w zasadzie w wykopie.

Montaż rurociągu należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych w granicach +5 do +30°C. Rury należy układać od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej ¼ jego obwodu – kąt opasania 90°. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej przestrzeni po obu stronach, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe lub inne przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu, także upewnić się, czy rura nie wspiera się na kielichu.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

Po zainstalowaniu kolektorów należy wykonać próbę szczelności i odbiór techniczny pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

7.11. Próba szczelności

Po zainstalowaniu kolektorów należy wykonać próbę szczelności i odbiór techniczny pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi odpowiednio w normach PN-92/B-10735 oraz PN-92/B- 10727.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację

przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami co 50 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności.

Następnie należy wykonać obsypkę piaskową 30 cm ponad wierzch rury.

7.12. Zasypywanie rurociągu i zagęszczanie gruntu

Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu. Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II – po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórkę odeskowań i rozpór ścian wykopu.

1. Wykonanie obsypki

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sykiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Wykonanie obsypki:

- obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,3 m nad rurą;
- obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę;
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą;
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach;
- stopień zagęszczenia obsypki powinien określać projekt,

- bardzo ważne jest zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem:

- dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora;
- około 90% w przypadku wykopów powyżej 4 metrów;
- 85% w pozostałych przypadkach lecz zgodny z wytycznymi podanymi w projekcie.

W trakcie wykonywania obsypki zaleca się umieszczać nad wykonywaną siecią sanitarną specjalną taśmę sygnalizacyjną.

Do czasu prowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

2. Wykonanie zasypki

Zasypanie wykopów należy rozpocząć po wykonaniu pełnej obsypki, dokonaniu jej kontroli i stopnia zagęszczenia obsypki oraz po pozytywnym wyniku próby szczelności przyłączanych kanalizacji.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Materiał jaki można użyć do zasypki to materiał pochodzący z wykopu (grunt rodzimy) lub inny wg zaleceń zawartych w projekcie technicznym. Średnica ziaren materiału użytego do zasypania wykopu nie powinna przekraczać 30 mm. Nie powinno się zrzucać do wykopu kamieni i odłamków skał, gruzu o ostrych krawędziach i większych rozmiarach, które spadając do wykopu mogą uszkodzić rurociąg w wyniku przebicia warstwy ochronnej obsypki i uderzenia w rurę. Grunt nie może być zmarznięty i zbrylowany, dlatego też przed zasypaniem wykopu odkład gruntu powinien być szczegółowo sprawdzony.

Dla kanałów w drogach należy wykonać zasypkę piaskiem lub pospółką w zależności od uzgodnień z administratorem drogi do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi lub do poziomu terenu istniejącego.

Zasypka zwykle wykonywana jest mechanicznie i należy prowadzić ją warstwami, z zagęszczaniem co 20 cm. Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12:

- wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego w korpus drogi
 $I_s = 0.92$
- Wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego poza drogą
 $I_s = 0.85$

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia metodą obciążeń płytowych. Przy określeniu modułów odkształcenia należy spełnić warunek $I \leq 2,2$ $E_2 \geq 60$ Mpa.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Kierownikowi Projektu.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej:

- w gruntach niespoistych $+2\%$ i -2%
- w gruntach mało i średnio spoistych $+0\%$ i -2%
- w mieszaninach popiołowo – żużlowych $+2\%$ i -4%

Gdy jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej - zagęszczaną warstwę polewać wodą, gdy większa niż 1,2 - przesuszyć grunt w sposób naturalny lub użyć środków zaakceptowanych przez Kierownika Projektu (np. przez dodanie wapna palonego, zastosowanie warstwy drenującej umożliwiającej odpływ nadmiaru wody lub ulepszenie dodatkiem wapna hydratyzowanego bądź popiołów lotnych).

Przed przystąpieniem do wykonania dalszych warstw należy zgłosić do odbioru podłoże drogi wpisem do Dziennika Budowy.

Odwodnienie pasa robót: niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w dokumentacji projektowej, wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie

wód opadowych i gruntowych poza obszar robót ziemnych tak aby zabezpieczyć grunt przed przewilgoceniem i nawadnianiem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania robót ziemnych, aby powierzchniom gruntu nadać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem, a orientacyjnie nie powinna przekraczać:

- a) przy zagęszczaniu ręcznym – 15 cm,
- b) przy zagęszczaniu walcami – 20 cm,
- c) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mech. - 40cm

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych. Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, teren po wykopach należy zrekultywować.

7.13. Plantowanie i humusowanie terenu

Teren znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie robót należy uzupełnić humusem, splantować, wyrównać i obsiać trawą. Teren pod zieleni musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń. Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem i nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana, przed siewem nasion trawy należy wałować wałem gładkim a potem wałem z kolczatką lub zagrabić, siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne.

7.14. Odtworzenie rowów przydrożnych

Istniejące rowy przydrożne należy umocnić wykładając dno i skarpy betonowymi płytami ażurowymi.

7.15. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanału

Przed odbiorem końcowym należy sprawdzić stan techniczny oddawanych sieci kanalizacyjnych poprzez przeprowadzenie inspekcji telewizyjnej wynajętą przez wykonawcę kamerą samojedzną. Inspekcję telewizyjną należy przeprowadzić w 100% wybudowanych kanałów. Ekspert powinien określić stan kanalizacji za pomocą kamery wprowadzanej do kanałów.

Wykonawca dołączy do materiałów projektowych do odbioru technicznego kasetę z inspekcji telewizyjnej. Wyniki ekspertyzy stanowiąc będą dokument potwierdzający prawidłowość wykonania kanalizacji.

7.16. Uwagi końcowe.

Wszystkie prace należy prowadzić przy zachowaniu przepisów BHP zawartych z szacelności w:

- DZ.U. Nr 22/53 poz.89 - "BHP" - transport ręczny
- DZ.U. Nr 2/67 – Warunki techniczne wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetonowych w zakresie gospodarki wodnej.
- DZ.U. Nr 13/72 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkach
- BN-83/8836-02 – Roboty ziemne – przewody ziemne , roboty ziemne, wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-68/B-06050 – Roboty ziemne budowlane – wymogi w zakresie wykonania i badania oraz w Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.
- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji, Warszawa 1994

Uwagi:

- 1. Włączenie nowo wybudowanego odcinka kanalizacji tłocznej może nastąpić**

**dopiero po przeglądzie technicznym przeprowadzonych przez służby
Przedsiębiorstwo komunalne KOM-BEST ul. Młyńska 20 Kaniów.**

Spis treści

I PLAN BIOZ	2
1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.	2
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych	2
3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.	2
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.	3
5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.	3
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.	4

I PLAN BIOZ

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

- organizacja placu budowy,
- roboty pomiarowe przy robotach ziemnych,
- roboty rozbiórkowo-renowacyjne,
- zdjęcie warstwy humusu,
- roboty ziemne wykonywane sprzętem mechanicznym (wykopy liniowe),
- instalacje odwodnienia wykopów,
- roboty montażowe – sieć główna i przyłącza – przewody z uzbrojeniem,
- zabezpieczenie kolizji z innym uzbrojeniem,
- montaż elementów sieci wodociągowej w budynkach i obiektach,
- próby szczelności i płukanie sieci,
- zasypywanie wykopów z zagęszczaniem,
- rozplantowanie powierzchni terenu,
- roboty odtworzeniowo-renowacyjne,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- budynki mieszkalne,
- ogrodzenia posesji,
- istniejące uzbrojenie nadziemne (słupy i inne),
- drogi, chodniki, krawężniki.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- budynki,

- studnie,
- słupy.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

- zbliżenie się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych koparek i innych urządzeń ruchomych,
- wyrzucenie, zsuniecie, rozsuniecie się lub spadnięcie składowanych wyrobów i urządzeń,
- tworzenie się nawisów gruntu w czasie wykonywania robót ziemnych,
- przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką,
- przebywanie osób postronnych na placu budowy,
- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak ogrodzenia wykopu balustradami, brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsuwaniem),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd maszyn i urządzeń technicznych (brak pełnej osłony napędu),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- szkolenie pracowników w zakresie bhp (szkolenie wstępne i okresowe),
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez

wyznaczone w tym celu osoby

- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego
- udostępnienie pracownikom do stałego korzystania aktualnych instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczących:
 - wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
 - obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
 - postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
 - udzielania pierwszej pomocy.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- wykonanie dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- stosowanie odpowiednich materiałów i urządzeń,
- właściwa eksploatacja maszyn i urządzeń technicznych,
- stosowanie odpowiednich środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego,
- oświetlenie i oznakowanie znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu przejść i stref niebezpiecznych,
- stosowanie balustrad zaopatrzonych w światło ostrzegawcze koloru czerwonego (po zmroku i nocą) w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach,
- właściwa organizacja stanowiska pracy,
- usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- urządzenie oznakowanego, utwardzonego i odwodnionego składowisk materiałów i

wyrobów,

- odpowiednie przejścia i dojścia,
- zapewnienie odpowiedniego oświetlenia stanowiska pracy,
- oznaczenie niebezpieczeństw,
- zatrudnienie wykwalifikowanych pracowników,
- przeszkolenie pracowników w zakresie bhp,
- wyposażenie terenu budowy w sprawny sprzęt przeciwpożarowy, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.
- przestrzeganie przepisów bhp,
- właściwa organizacja pracy,
- sprawowanie nadzoru,
- niezwłoczne wstrzymanie prac w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników przez osobę kierującą pracownikami oraz podjęcie działań w celu usunięcia tego zagrożenia,
- prowadzenie robót ziemnych w bezpiecznej odległości i w odpowiedni sposób, na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych prac,
- wykonywanie prac w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m przez co najmniej dwie osoby,
- tymczasowe zabezpieczenie wykopów o ścianach pionowych poprzez deskowanie,
- wykonanie zejść do wykopu o głębokości większej niż 1,0 m co 20,0 m,
- nie dopuszczenie do tworzenia nawisów gruntu w czasie wykonywania robót ziemnych,
- zakaz opierania składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych i konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej.

A vertical dashed line runs along the left edge of the page, consisting of a series of short, thick black dashes.

SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

Punkt	Wezły	Rodzaj	Punkt X	Punkt Y	\$rednica	Rzędna terenu	Rzędna osi przewodu	Głębokość	\$rednica wylotu	Kąt wylotu	Rzędna wylotu 1	\$rednica wylotu 1
KT1			243461	831938,2	0,225	252,62	251,12	1,5	0,225	102,3	251,12	0,225
KT2			243468,9	831974,8	0,225	252,07	250,37	1,7	0,225	153,2	250,37	0,225
KT3			243457,2	832020	0,225	251,33	249,67	1,66	0,225	206,6	249,67	0,225
KT4			243463,2	832048,1	0,225	250,81	249,24	1,57	0,225	146,3	249,24	0,225
KT5			243457,4	832062,9	0,225	250,98	249,16	1,82	0,225	256,8	249,16	0,225
KT6			243470,3	832071,9	0,225	250,96	248,96	2	0,225	113,9	248,96	0,225
KT7			243466,4	832092	0,225	250,24	248,71	1,53	0,225	180	248,71	0,225
KT8			243455	832151,2	0,225	249,56	247,95	1,61	0,225	179,7	247,95	0,225
KT9			243446,4	832194,7	0,225	249,67	247,91	1,76	0,225	173,3	247,91	0,225
KT10			243432,3	832238,5	0,225	250,29	247,86	2,43	0,225	187,5	247,86	0,225
KT11			243424,2	832282,5	0,225	250,23	247,82	2,41	0,225	183,9	247,82	0,225
KT12			243420,4	832315,7	0,225	249,93	247,79	2,14	0,225	176,6	247,79	0,225
KT13	'Studnia'	ODWODNIENIOWA'	243412,1	832363,2	1	249,95	246,1	3,85	0,225	166,3	246,1	0,225
KT14			243391	832411,4	0,225	250,82	246,63	4,19	0,225	264,8	246,63	0,225
d1			243412,9	832423,5	0,225	250,73	248	2,73	0,225	180	248	0,225
KT15			243470,2	832454,9	0,225	250,51	248,33	2,18	0,225	178,9	248,33	0,225
KT16			243532,4	832490,7	0,225	250,68	248,69	1,99	0,225	179,8	248,69	0,225
KT17			243574,4	832515	0,225	250,55	248,93	1,62	0,225	175	248,93	0,225
KT18	'Studnia'	'ODPOWIERZENIOW'	243616,4	832544,6	1	250,68	249,19	1,49	0,225	120,6	249,19	0,225
KT19			243611,1	832613,5	0,225	248,97	247,46	1,51	0,225	94	247,46	0,225
KT20			243588,6	832613,3	0,225	249,51	247,23	2,28	0,225	263,3	247,23	0,225
KT21	'Studnia'	'ODWODNIENIOWA'	243579,1	832689	1	248,72	246,85	1,87	0,225	251,7	246,85	0,225
KT22			243655,8	832725,5	0,225	249,23	247,11	2,12	0,225	108,3	247,11	0,225
KT23			243653	832747,9	0,225	250,31	247,18	3,13	0,225	115,4	247,18	0,225
KT24			243614,5	832760,6	0,225	249,6	247,3	2,3	0,225	183	247,3	0,225
KT25			243607,1	832763,4	0,225	249,82	247,32	2,5	0,225	243,1	247,32	0,225
KT26			243604,4	832790,9	0,225	249,28	247,4	1,88	0,225	180,1	247,4	0,225
KT27			243589,6	832941,6	0,225	249,5	247,86	1,64	0,225	260,3	247,86	0,225

KT28		243664,3	832962	0,225	250,65	248,09	2,56	0,225	72,9	248,09	0,225
KT29		243643,7	832994,4	0,225	250,6	248,21	2,39	0,225	185,9	248,21	0,225
KT30		243625,6	833030,7	0,225	250,58	248,33	2,25	0,225	203,6	248,33	0,225
KT31		243622,6	833088,9	0,225	250,68	248,5	2,18	0,225	184,6	248,5	0,225
KT32		243625,2	833181,3	0,225	250,5	248,78	1,72	0,225	82,9	248,78	0,225
KT33	'Studnia'	243614,4	833180,3	1	250,25	248,72	1,53	0,225	172	248,72	0,225
KT34		243533,2	833160,8	0,225	251,08	248,31	2,77	0,225	270,3	248,31	0,225
KT35		243464,5	833454,1	0,225	248,12	246,8	1,32	0,225	200,5	246,8	0,225
KT36		243466,1	833467,1	0,225	248,24	246,74	1,5	0,225	262,4	246,74	0,225
KT37		243497,3	833467,2	0,225	248,28	246,64	1,64	0,225	94,1	246,64	0,225
KT38		243505,5	833589,9	0,225	248	246,27	1,73	0,225	91,7	246,27	0,225
KT39		243486,7	833591,7	0,225	248,17	246,22	1,95	0,225	268,7	246,22	0,225
KT40		243497,8	833738,7	0,225	247,61	245,77	1,84	0,225	261,8	245,77	0,225
KT41		243549,8	833742,3	0,225	248,12	245,62	2,5	0,225	97,8	245,62	0,225
KT42		243552,6	833785,3	0,225	247,29	245,49	1,8	0,225	167,1	245,49	0,225
KT43		243551,8	833790,8	0,225	247,4	245,47	1,93	0,225	204,5	245,47	0,225
KT44		243553,4	833796,6	0,225	247,5	245,45	2,05	0,225	168,7	245,45	0,225
KT45		243558,1	833862,9	0,225	247,01	245,25	1,76	0,225	177,4	245,25	0,225
KT46		243559,6	833921,8	0,225	246,86	245,08	1,78	0,225	180	245,08	0,225
KT47		243561,3	833988	0,225	246,72	244,88	1,84	0,225	176,2	244,88	0,225
KT48		243561	833995,8	0,225	246,57	244,86	1,71	0,225	112,3	244,86	0,225
KT49		243554,2	833998,3	0,225	247,28	244,83	2,45	0,225	256,5	244,83	0,225
KT50		243556,4	834018,6	0,225	247,38	244,77	2,61	0,225	203,9	244,77	0,225
KT51		243558,8	834022,6	0,225	247,25	244,76	2,49	0,225	149,6	244,76	0,225
KT52		243558,7	834068,1	0,225	246,51	244,62	1,89	0,225	170	244,62	0,225
KT53		243556,7	834079,3	0,225	246,44	244,59	1,85	0,225	189,4	244,59	0,225
KT54		243556,4	834105,5	0,225	245,76	244,2	1,56	0,225	176,2	244,2	0,225
KT55		243552,5	834154,4	0,225	245,16	243,46	1,7	0,225	185,5	243,46	0,225
KT56		243554,1	834242	0,225	244,54	243,02	1,52	0,225	188,3	243,02	0,225
KT57		243556	834253,6	0,225	244,36	242,84	1,52	0,225	173,5	242,84	0,225
KT58		243559,1	834318	0,225	242,74	240,91	1,83	0,225	178,2	240,91	0,225
KT59		243559,6	834340,6	0,225	242,43	240,23	2,2	0,225	132,1	240,23	0,225
KT60		243553,3	834346,5	0,225	242,08	240,19	1,89	0,225	234,8	240,19	0,225
KT61		243575,2	834504,5	0,225	240,99	239,39	1,6	0,225	253,2	239,39	0,225

KT62		243580,8	834505,4	0,225	240,96	239,37	1,59	0,225	106,2	239,37	0,225
KT63		243601,6	834666,3	0,225	240,4	238,89	1,51	0,225	268,9	238,89	0,225
KT64		243652,2	834660,8	0,225	240,5	238,73	1,77	0,225	177,9	238,73	0,225
KT65	'Studnia'	243707,9	834656,8	1	240,72	238,57	2,15	0,225	180	238,57	0,225
KT66		243754,5	834653,4	0,225	241,08	238,8	2,28	0,225	180,2	238,8	0,225
KT66'		243773,5	834652	0,225	241,1	238,9	2,2	0,225	263,1	238,9	0,225
KT67		243773,7	834647,2	0,225	241,19	238,92	2,27	0,225	75,7	238,92	0,225
KT68		243814,2	834659,6	0,225	240,88	239,13	1,75	0,225	161,1	239,13	0,225
KT69		243835	834674,6	0,225	240,66	239,26	1,4	0,225	173,2	239,26	0,225
KT70		243864,7	834702	0,225	241,64	239,87	1,77	0,225	94,7	239,87	0,225
KT71	'Studnia'	243845,5	834726,5	1	242,12	240,64	1,48	0,225	206	240,64	0,225
KT71'		243844,1	834733,2	0,225	242,26	240,54	1,72	0,225	267,9	240,54	0,225
KT72		243929,3	834749,5	0,225	241,18	239,34	1,84	0,225	157,4	239,34	0,225
KT73		244018,1	834816	0,225	238,89	237,4	1,49	0,225	169,9	237,4	0,225
KT74		244040,9	834840,3	0,225	238,9	237,25	1,65	0,225	180	0	0