

PROJEKT WYKONAWCZY

ZADANIE:

Budowa nowej drogi łączącej drogę S5 węzeł Świeciechowa z wiaduktem drogowym w ciągu ulicy Wilkowickiej w Lesznie nad linią kolejową Poznań - Wrocław i dalej z Rondem Gronowo - ODCINEK C

POŁOŻENIE INWESTYCJI:

Miasto Leszno, obręb 0001 6/1, 26/1, 27/1, 30/1, 31/1, 31/3, 31/4, 58/1, 57/1, 57/3, 57/4, 55/1,
Gronowo, działki nr: 55/37, 56/1, 74/2, 74/3, 79/1, 81/39, 489/33, 489/40, 489/100, 489/103,
489/95

Gmina Lipno, obręb 0013 833/34, 833/36, 833/38, 834/1
Wilkowice, działki nr:

*podkreślono działki, które powstały w wyniku podziału

BRANŻA: **instalacyjna – KANALIZACJA DESZCZOWA**

ZAMAWIAJĄCY:

**Miasto Leszno
Urząd Miasta Leszna
ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

CZĘŚĆ OPISOWA + CZĘŚĆ RYSUNKOWA + UZGODNIENIA

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant branży instalacyjnej	mgr inż. Halina Łukaszewska	Nr 3/98/JG do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	12-07-2016	
Sprawdzający branży instalacyjnej	mgr inż. Anna Wolska	Nr 113/DOŚ/07 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	12-07-2016	
Umowa:	nr MZD-BPU.272.1.2015 z dnia 07.01.2015r.			Nr egz. 1

POZNAŃ, lipiec 2016

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	3
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	3
4. ILOŚĆ WOD OPADOWYCH.....	4
4.1 Kd 2	4
4.2 Kd3	7
4.3 Kd4	7
5. URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA WÓD DESZCZOWYCH	8
6. DANE TECHNICZNE KANALIZACJI.....	10
6.1 Rurociągi.....	10
6.2 Studzienki	11
6.3 Połączenie z kanalizacją istniejącą	12
6.4 Zastąpienie odcinków rowów melioracyjnych drenażem francuskim.....	13
7. MONTAŻ RUROCIĄGÓW.....	14
8. SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.	14
9. MONTAŻ STUDZIENEK.....	15
10. ROBOTY ZIEMNE.....	16
10.1 Założenia do robot ziemnych.....	16
10.2 Wykop.....	16
10.3 Odwodnienie wykopów	17
10.4 Podłoże i osypka rurociągów	19
10.5 Zasypanie rurociągów	19
11. PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	20
12. ODBIÓR.....	20

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
Rys. 1	Plan orientacyjny.	1 : 10 000
Rys. 2.1, 2.2	Plan sytuacyjny kanalizacji deszczowej.	1 : 500
Rys. 3.2.1; 3.3; 3.4	Profil podłużny kanalizacji deszczowej	1 : 100/500
Rys. 4.2; 4.3; 4.4	Studnie rewizyjne.	-
Rys. 5.2; 5.3	Oczyszczalnie wód deszczowych	-
Rys. 6.1; 6.2	Studzienka wpustu deszczowego	-

UZGODNIENIA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy sieci kanalizacji deszczowej dla potrzeb odwodnienia odcinka „C” projektowanej drogi łączącej planowaną drogę ekspresową S5 (węzeł Święciechowa) z istniejącą drogą krajową nr 5.

Inwestycja obejmuje:

- budowę nowego odcinka drogi pomiędzy węzłem Święciechowa a ul. Wilkowicką o długości ~2060 m,
- rozbudowę istniejącego odcinka ul. Wilkowickiej (przebiegającego na kierunku wschód – zachód) do wysokości planowanego wiaduktu o długości ~530 m,
- remont istniejącej nawierzchni ul. Wilkowickiej za planowanym wiaduktem,

Inwestycja jest realizowana w trybie ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r.

o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 721).

2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

W projekcie wykorzystano:

- mapę do celów projektowych,
- warunki techniczne ZR-R/124/2015 MPWiK Leszno,
- projekt branży drogowej,
- dokumentację geotechniczną terenu,
- warunki techniczne odprowadzenia wód do rowów,
- „Program zagospodarowania wód deszczowych i rozwoju kanalizacji deszczowej dla miasta Leszna”.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Zaprojektowano system kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z uwzględnieniem naturalnych spadków terenu i odprowadzeniem podczyszczonych wód opadowych i roztopowych do rowów melioracyjnych oraz do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Spółdzielczej.

Wyodrębniono zlewnie kanałów głównych z przykanalikami:

- Kd2 – odwadniający odcinek projektowanej drogi w km 1+ 492 ÷ 2 + 157,50, drogę boczną od ronda do ul. Granicznej oraz przyległy teren rolny i odprowadzający wody do rowu SW w km 0+ 548,

- Kd3 - odwadniający odcinek projektowanej drogi w km 2 + 157,50 ÷ 2+ 326 i odprowadzający wody do rowu SW w km 0+ 545,
 - Kd4 - odwadniający odcinek projektowanej drogi w km 2 + 326 ÷ 2+ 593, łączący się z kanałem projektowanym odrębnie dla rejonu wiaduktu i odprowadzający wody do istniejącej kanalizacji DN800 w ul. Spółdzielczej.
- Na kanałach Kd2, Kd3 przed wylotem do rowów zaprojektowano urządzenia podczyszczające ścieki do wymaganych parametrów.

Kanały o średnicy do DN 400 włącznie zaprojektowano z rur PVC litych SN8, dla średnic większych z rur żelbetowych kl. III z betonu C45/55, zgodnie EN1916: 2005, w obrębie osadnika o separatora na Kd2 z rur GRP DN 600.

4. ILOŚĆ WOD OPADOWYCH.

Ilość wód opadowych obliczono na podstawie normy *PN-S-02204 „Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg”* oraz *rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, metoda granicznych natężeń.

Wg wzoru $Q = \sum (F \times \psi) \times q$ [l/s.ha]. Wyniki obliczeń w załączeniu.

Dane do obliczeń:

- ψ_j współczynnik spływu dla asfaltowej nawierzchni jezdni $\psi_j = 0,9$
- ψ_{ch} współczynnik spływu dla nawierzchni chodnika z kostki $\psi_{ch} = 0,7$
- ψ_z współczynnik spływu dla terenów zielonych $\psi_{ch} = 0,1$
- częstotliwość deszczu miarodajnego przyjęto jak dla dróg wojewódzkich
- i kanałów w płaskim terenie $p = 50\%$ (1 raz na 2 lata),
- q_m – natężenie deszczu miarodajnego $q_m = 126$ l/s, ha ($t = 10$ min),
- q_n natężenie deszczu nominalnego $q_n = 15$ l/s, ha ($t = 72$ min.)
- H_r opad średni roczny dla Leszna – 538 mm.

4.1 Kd 2

Kd 2.3 odcinek D 2.3.4 – D 2.3.15

F_j - powierzchnia jezdni asfaltowej = 0,25ha,
 F_{ch} - powierzchnia chodnika z kostki = 0,08ha,
 F_z - powierzchnia terenu zielonego = 0,20ha
 spadek kanału – 0,3%

Przepływ miarodajny (częstotliwość raz na 2 lata, $p = 50\%$, $t = 10$ min)

$$Q_m = \sum (F \times \psi) \times q_m \text{ [l/s]}$$

$$\sum (F \times \psi) = F_{zr} = F_j \times \psi_j + F_{ch} \times \psi_{ch} + F_z \times \psi_z$$

$$F_{zr} = 0,25 \times 0,9 + 0,08 \times 0,7 + 0,20 \times 0,1 = 0,225 + 0,056 + 0,02 = 0,30 \text{ ha}$$

$$Q_m = 0,30 \text{ ha} \times 126 \text{ l/s, ha} = \mathbf{37,9 \text{ l/s}}$$

Przepływ nominalny

$$Q_n = \sum (F \times \psi) \times q_n \text{ [l/s]} \quad Q_n = 0,30 \text{ ha} \times 15 \text{ l/s, ha} = \mathbf{4,50 \text{ l/s}}$$

Na podstawie obliczeń dobrano rury: PVC D400 na odcinku D2.3.4. ÷ D2.3.9 oraz PVC D 315 na odcinku D2.3.9 ÷ D2.3.14

Kd2.3 odcinek D 2.3 – D2.3.4

Odcinek przejmie docelowo wody z planowanej drogi bocznej.

$$F_j - \text{powierzchnia jezdni asfaltowej} = 0,06 \text{ ha} + 1,2 \text{ ha}$$

$$F_{ch} - \text{powierzchnia chodnika z kostki} = 0,02 \text{ ha} + 0,04 \text{ ha}$$

$$F_z - \text{powierzchnia terenu zielonego} = 0,04 \text{ ha} + 0,08 \text{ ha}$$

$$\text{spadek kanału} = 0,3\%$$

Dopływ miarodajny na odcinku

$$Q_m = \sum (F \times \psi) \times q_m \text{ [l/s]}$$

$$\sum (F \times \psi) = F_{zr} = F_j \times \psi_j + F_{ch} \times \psi_{ch} + F_z \times \psi_z$$

$$F_{zr} = 0,18 \times 0,9 + 0,06 \times 0,7 + 0,12 \times 0,1 = 0,162 + 0,042 + 0,012 = 0,22 \text{ ha}$$

$$Q_m = 0,22 \text{ ha} \times 126 \text{ l/s, ha} = 27,7 \text{ l/s}$$

Dopływ nominalny na odcinku

$$Q_n = \sum (F \times \psi) \times q_{nom} \text{ [l/s.ha]} \quad Q_n = 0,22 \text{ ha} \times 15 \text{ l/s, ha} = 3,30 \text{ l/s}$$

Suma przepływów na odcinku D 2.3 – D 2.3.4

$$Q_m = 37,9 + 27,7 = 65,7 \text{ l/s}$$

$$Q_n = 4,5 + 3,3 = 7,8 \text{ l/s}$$

Na podstawie obliczeń dobrano na odcinku D 2.3 – D 2.3.4 rury żelbetowe o średnicy Dw 500mm.

Kd2 odcinek D 2.9 – 2.19

$$F_j - \text{powierzchnia jezdni asfaltowej} = 0,34 \text{ ha,}$$

F_{ch} - powierzchnia chodnika z kostki = 0,08ha,

F_z - powierzchnia terenu zielonego = 0,16ha

spadek kanału – 0,20%

Przepływ miarodajny (częstotliwość raz na 2 lata, $p = 50\%$, $t = 10$ min)

$$Q_m = \sum (F \times \psi) \times q_m \text{ [l/s]}$$
$$\sum (F \times \psi) = F_{zr} = F_j \times \psi_j + F_{ch} \times \psi_{ch} + F_z \times \psi_z$$

$$F_{zr} = 0,34 \times 0,9 + 0,08 \times 0,7 + 0,16 \times 0,1 = 0,30 + 0,056 + 0,016 = 0,37\text{ha}$$

$$Q_m = 0,37 \text{ ha} \times 126 \text{ l/s, ha} = \mathbf{46,90 \text{ l/s}}$$

Przepływ nominalny

$$Q_n = \sum (F \times \psi) \times q_{nom} \text{ [l/s.ha]} \quad Q_n = 0,37 \text{ ha} \times 15 \text{ l/s, ha} = \mathbf{5,55 \text{ l/s.}}$$

Na podstawie obliczeń dobrano rury: PVC D400 na odcinku D2.9. ÷ D2.13 oraz PVC D 315 na odcinku D2.13 ÷ D2.19.

Kd2 odcinek D 2.3 – 2.9

Odcinek poza odwodnieniem drogi przejmuje rów prowadzący wody opadowe z terenu zielonego o powierzchni 12 ha.

F_j - powierzchnia jezdni asfaltowej = 0,14ha,

F_{ch} - powierzchnia chodnika z kostki = 0,04ha,

F_z - powierzchnia terenu zielonego = 12,0ha

spadek kanału – 0,20%

Przepływ miarodajny (częstotliwość raz na 2 lata, $p = 50\%$, $t = 10$ min)

$$Q_m = \sum (F \times \psi) \times q_m \text{ [l/s]}$$
$$\sum (F \times \psi) = F_{zr} = F_j \times \psi_j + F_{ch} \times \psi_{ch} + F_z \times \psi_z$$

$$F_{zr} = 0,14 \times 0,9 + 0,04 \times 0,7 + 12,00 \times 0,1 = 0,12 + 0,028 + 1,2 = 1,30\text{ha}$$

$$Q_m = 1,30 \text{ ha} \times 126 \text{ l/s, ha} = \mathbf{163,80 \text{ l/s}}$$

Przepływ nominalny

$$Q_n = \sum (F \times \psi) \times q_{nom} \text{ [l/s]} \quad Q_n = 1,30 \text{ ha} \times 15 \text{ l/s, ha} = \mathbf{19,50 \text{ l/s}}$$

Suma przepływów na odcinku D 2.3 – D 2.9

$$Q_m = 46,90 + 163,80 = \mathbf{210,7 \text{ l/s}}$$

$$Q_n = 5,55 + 19,5 = \mathbf{25,05 \text{ l/s}}$$

Na podstawie obliczeń dobrano na odcinku D 2.3 – D 2.9 rury żelbetowe o średnicy D_w 600mm.

Kd2 odcinek D 2.1 – D2.3

Suma przepływów na odcinku

$$Q_{\max} = 210,70 + 65,7 = \mathbf{276,40 \text{ l/s}}$$

$$Q_{\text{nom}} = 25,05 + 7,8 = \mathbf{32,8 \text{ l/s}}$$

Na podstawie obliczeń dobrano na odcinku D2.1 – D 2.3 rury żelbetowe o średnicy D_w 800mm.

4.2 Kd3

Odcinek D 3.1 – D 3.4

F_j - powierzchnia jezdni asfaltowej = 0,12ha,

F_{ch} - powierzchnia chodnika z kostki = 0,06ha,

F_z - powierzchnia terenu zielonego = 0,10ha

spadek kanału – 0,35%

Przepływ miarodajny

$$Q_m = \sum (F \times \psi) \times q_m [\text{l/s.ha}]$$

$$\sum (F \times \psi) = F_{zr} = F_j \times \psi_j + F_{ch} \times \psi_{ch} + F_z \times \psi_z$$

$$F_{zr} = 0,12 \times 0,9 + 0,06 \times 0,7 + 0,10 \times 0,1 = 0,11 + 0,042 + 0,01 = 0,162 \text{ ha}$$

$$Q_m = 0,162 \text{ ha} \times 126 \text{ l/s, ha} = \mathbf{20,40 \text{ l/s}}$$

Przepływ nominalny

$$Q_n = \sum (F \times \psi) \times q_{\text{nom}} [\text{l/s.ha}] \quad Q_n = 0,162 \text{ ha} \times 15 \text{ l/s, ha} = \mathbf{2,43 \text{ l/s}}$$

Na podstawie obliczeń dobrano rury PVC D 315.

4.3 Kd4

Odcinek D 4.2 – D 4.7

F_j - powierzchnia jezdni asfaltowej = 0,76ha,

F_{ch} - powierzchnia z kostki = 0,6ha, (z wzgl. terenów przyległych)

F_z - powierzchnia terenu zielonego = 0,10ha

spadek kanału – 0,15%

Przepływ miarodajny (częstotliwość raz na 2 lata, $p = 50\%$, $t = 10 \text{ min}$)

$$Q_m = \sum (F \times \psi) \times q_m [\text{l/s.ha}]$$

$$\sum (F \times \psi) = F_{zr} = F_j \times \psi_j + F_{ch} \times \psi_{ch} + F_z \times \psi_z$$

$$F_{zr} = 0,76 \times 0,9 + 0,6 \times 0,7 + 0,10 \times 0,1 = 0,68 + 0,42 + 0,01 = 1,11 \text{ ha}$$

$$Q_m = 1,11 \text{ ha} \times 126 \text{ l/s, ha} = \mathbf{139,0 \text{ l/s}}$$

Na podstawie obliczeń dobrano na odcinku D4.4 – D4.9 rury żelbetowe o średnicy D_w 600 mm

Na pozostałych odcinkach kanału K4 dobrano :

- D4.1 – D 4.5 rury o średnicy D_w 800mm,
- D4.2 – D 4.2.1 rury o średnicy D_w 800mm,
- D4.2 – D 4.9 rury o średnicy D_w 600mm,
- D 4.9 – D 4.9.1 rury PVC kl.S D 400mm,
- D 4.9 – D 4.10 rury PVC kl.S D 315mm.
-

5. URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA WÓD DESZCZOWYCH

Do redukcji zawiesiny i substancji ropopochodnych przed wylotem do rowu SW zaprojektowano osadniki i separatory substancji ropopochodnych.

Kanał Kd2 – wylot Wyl. 2.1

Przepływy:

$$Q_m = 276,40 \text{ l/s} \quad Q_n = 32,8 \text{ l/s}$$

Do oczyszczania ścieków dobrano w oparciu o wykresy i tabele obliczeniowe osadnik wirowy dwukomorowy z wkładem lamelowym Q 40/400 l/s.

- średnica osadnika wirowego D_w 2000mm,
- średnica osadnika z wkładem lamelowym D_w 1500mm,
- pojemność części osadowej 5790 dm^3 ,
- pojemność magazynowania oleju 620 dm^3 ,
- średnica dopływ/odpływ - GRP D_w 600mm,
- max. przepustowość, przy której nie zachodzi wypłukiwanie zanieczyszczeń – $Q_{\max} = 400 \text{ l/s}$,

Wymagana min. sprawność osadnika gwarantująca stężenie na odpływie $< 100 \text{ mg/l}$, wynosi 58% (tabele obliczeniowe).

Stężenie zawiesin w ściekach oczyszczonych wyniesie;

$$S_{z2} = 229,8 - (0,58 \times 229,8) = 229,8 - 133,28 = 96,5 \text{ mg/l} < 100 \text{ mg/l}.$$

Przepływ odpowiadający redukcji zawiesin min 58% wynosi

$$3,4 Q_{\text{nom}} = 3,4 \times 40 = 136,0 \text{ l/s (tabele obliczeniowe).}$$

Dla przepływów większych od $Q = 136 \text{ l/s}$ zaprojektowano kanał z rur PVC D 400 omijający urządzenia podczyszczające, co zabezpieczy przed ewentualnym wypłukiwaniem zgromadzonych zanieczyszczeń w osadniku, zgodnie z § 21 ustęp 3 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków,

jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Kanał Kd2 – wylot Wyl. 2.2

Kanał odprowadza wody opadowe z przelewu, pozwalającego na ominięcie urządzeń oczyszczających przy przepływie $> 136 \text{ l/s}$.

Odływ nie wymaga oczyszczania.

Kanał Kd3 – wylot W3

Przepływy:

$$Q_m = 20,4 \text{ l/s} \quad \text{ i } \quad Q_n = 2,43 \text{ l/s}$$

OSADNIK

Powierzchnia osadnika:

$$A_p = \alpha \times Q_n \times 3,6 / q_F \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_p = 2 \times 2,43 \times 3,6 / 14 = 1,25 \text{ m}^2$$

Dobrano osadnik o przepływie poziomym zapewniający przy Q_m 58% redukcji zawiesin przy przepływie $Q_m = 20,4 \text{ l/s}$:

- średnica D 1500mm,
- powierzchnia czynna $A_p = 1,77 \text{ m}^2$,
- objętość czynna $V_{cz} = 2000 \text{ dm}^3$,
- średnica dopływ/odpływ PVC kl.S D315mm.

Stężenie zawiesin w ściekach oczyszczonych przy przepływie max. wyniesie;

$$S_{z2} = 229,8 - (0,58 \times 229,8) = 229,8 - 133,3 = 96,5 \text{ mg/l} < 100 \text{ mg/l},$$

SEPARATOR

Dobrano separator o przepływie $Q \text{ 3/30 l/s}$:

- średnica D 1200mm,
- pojemność cz. osadowej 180 dm^3 ,
- pojemność magazynowania oleju 260 dm^3 ,
- max. przepustowość, przy której nie zachodzi wypłukiwanie zanieczyszczeń – $Q_{\max} = 60 \text{ l/s}$,
- średnica dopływ/odpływ PVC kl.S D315mm.

Dobrano urządzenia na przepływ maksymalny bez konieczności stosowania przelewu.

6. DANE TECHNICZNE KANALIZACJI.

6.1 Rurociągi

Kanalizację o średnicach D 160, D315 i D 400 projektuje się z rur kielichowych PVC-U, kl. 8kN/m², litych, jednorodnych, z nadrukiem wewnętrznym umożliwiającym identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej przynajmniej następujących parametrów technicznych: średnica, sztywność obwodowa, technologia produkcji (rury lite), łączonych na uszczelkę zamontowaną fabrycznie i zabezpieczoną pierścieniem mocującym.

Kanalizację o średnicach D_w500, D_w600, D_w800 projektuje się z rur kielichowych żelbetowych łączonych na uszczelki, klasa wytrzymałości III, produkowane wg normy PN-EN1916: 2005 z betonu C45/55.

Pozostałe wymagania :

- wodoszczelność "W-8",
- nasiąkliwość $\leq 4\%$,
- mrozoodporność F = 150,
- ścieralność na tarczy Boehmego $\leq 2\text{mm}$,
- współczynnik szorstkości $n=0,013$, (wzór Manninga),
- maksymalna zawartość chlorków 0,4%
- użytkowe powierzchnie profili złączy powinny być pozbawione nierówności, które mogłyby uniemożliwić wykonanie trwałego wodoszczelnego połączenia,
- dopuszczalne są jedynie włoskowate pęknięcia warstwy bogatej w cement w tym mikrorysy o szerokości nie przekraczającej 0,15 mm spowodowane skurczem lub temperaturą są zgodne z normą,
- dopuszczalne załamanie osi rur w trakcie montażu może wynosić maksymalnie do 20 mm na 1 mb rurociągu

Średnice i długości kanalizacji deszczowej w obrębie odcinka „C” budowanej drogi

Kanał	Średnica [mm]	Materiał	Długość [m]
Kd2, Kd3, Kd4 w obrębie odcinka „C”	800	Żelbet kl. III	112,58
	600	Żelbet kl. III	398,69
	500	Żelbet kl. III	53,62
	400	PVC SN8	30,30
	315	PVC SN8	153,02
	200	PVC SN8	1,92
	160	PVC SN8	222,03
	600	GRP	23,32

6.2 Studzienki

Na sieci zaprojektowano:

- studzienki włączowe, o średnicy D1200 z elementów prefabrykowanych wykonanych z wibroprasowanego betonu o kl. nie niższej niż C35/45,
- studzienki włączowe, o średnicy D1000 z elementów prefabrykowanych wykonanych z wibroprasowanego betonu o kl. nie niższej niż C35/45,
- studzienki wpustów deszczowych D500 z wibroprasowanego betonu o klasie nie niższej niż C35/45 .

Ilość studzienek w obrębie przebudowywanej drogi:

Kanał	Średnica [mm]	Ilość Szt.
Kd2, Kd3,Kd4 w obrębie odcinka „C”	D1200 bet.	6
	D1000 bet.	13
	D600 tworzywo	2
	wpust D500 bet.	32

Dla wszystkich studzienek na kanalizacji deszczowej stosować kinety o wysokości $\frac{3}{4}$ średnicy kanału.

Studzienki w terenach zielonych chodnikach wykonać z następujących elementów:

- betonowej monolitycznej dennicy o wysokości dostosowanej do średnicy rury,
- kręgów betonowych łączonych na uszczelki,
- zwężki asymetrycznej wieńczącej kręgi,
- pierścieni dystansowych D 600 o zmiennej wysokości i ilości,
- włazu żeliwno – betonowego kl. D 400 bez otworów wentylacyjnych,
- kołnierza mocującego włącz z kostki kamiennej.

Studzienki w jezdniach wykonać z następujących elementów:

- betonowej monolitycznej dennicy o wysokości dostosowanej do średnicy rury,
- kręgów betonowych łączonych na uszczelki,
- żelbetowej pokrywy,
- pierścieni dystansowych D 600,
- przykrycia w postaci elementu wykonanego fabrycznie, składającego się z włazu żeliwno – betonowego kl. D 400 bez otworów wentylacyjnych, z wypełnieniem betonowym i wkładką tłumiącą, zblokowanego z płytą żelbetową o wymiarach 0,95x0,95x0,15m wykonaną z betonu C35/45.

Studzienki wpustów deszczowych

Projektuje się osadnikowe studzienki wpustów ulicznych z dennicą i kręgami wykonanymi z betonu C35/45.

Zwieńczenie studzienek wykonać za pomocą betonowego pierścienia odciążającego, płyty betonowej, pierścieni dystansowych i wpustu ulicznego krawężnikowo - jezdniowego z wlotem bocznym kl.C250 z żeliwa sferoidalnego wg rys. 6.1.

Dla studzienek W63, W64 stosować wpusty żeliwne z wlotem górnym kl. D400, o wymiarze 42x62 cm, z 3/4 kołnierza, kratą montowaną na zawiasach z zatrzaskiem, wyposażoną w kosz osadczy i wkładkę tłumiącą wg rys. 6.2.

Otwory dla przykanalików powinny być przygotowane w warunkach fabrycznych i posiadać zamontowane przejścia szczelne odpowiednie dla projektowanych rur.

Minimalne wymagania dla studzienek betonowych:

- elementy studzienek wykonane z betonu o klasie nie niższej niż C35/45,
- klasa ekspozycji XA1,
- nasiąkliwość nie większa od 5 %,
- szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton kl. C35/45 powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach, także w kinecie,
- do produkcji elementów studzienek stosować cement siarczanoodporny zgodnie z PN-En 197-1,
- stosować uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania EN 681-1,
- minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

6.3 Połączenie z kanalizacją istniejącą

Projektowaną kanalizację – odcinek Kd4 połączyć z istniejącą Kd 800 przy studziencie **D4.1** w ul. Spółdzielczej. Od strony kanału istniejącego zamontować do otworu przelotowego studzienki D4.1 króciec rury żelbetowej z dwoma końcami bosymi.

Uciętą istniejącą rurę betonową połączyć z zamontowanym w studziencie króćcem za pomocą elastycznego łącznika dla rur betonowych. Wykonanie materiałowe łącznika: stal nierdzewna DIN 1.4404, uszczelnienie EPDM, śruby DIN 1.4401.

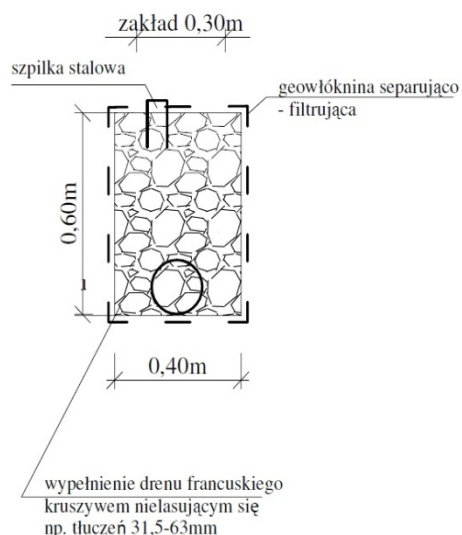
6.4 Zastąpienie odcinków rowów melioracyjnych drenażem francuskim

Na odcinku projektowanej drogi od km 2+141 do 2+593 znajdują się rowy melioracyjne odpowiednio:

- rów melioracyjny SW 11 w km 2+143,5 ÷ 2+595,5 biegu projektowanej drogi,
- rów melioracyjny SW 11-1 w km 1+904 ÷ 2+025 oraz w km 2+092,5 ÷ 2+141,5 biegu projektowanej drogi,
- rów melioracyjny SW 4a w km 1+295 ÷ 1+415 biegu projektowanej drogi.

Aby umożliwić właściwe zagospodarowanie terenu pod inwestycję przewidziano likwidację otwartych rowów; w ich miejsce wykonany będzie „drenaż francuski”, który będzie miał na celu ujęcie napływających wód infiltracyjnych, sączków drenarskich oraz uregulowanie stosunków wodnych. Projektuje się wykonanie drenazu liniowego typu „francuskiego”, czyli drenu w których funkcję tkaniny filtracyjnej spełnia geowłóknina zaś funkcje wewnętrznego wypełnienia drenu, odprowadzającego przefiltrowaną wodę, spełnia materiał mineralny, pochodzenia naturalnego. Projektuje się wykonanie drenazu o przekroju 0,4x0,6m. Większość odcinków drenazu będzie odprowadzono do rowów melioracyjnych lub przepustów znajdujących się w ich ciągu. Kilka krótkich odcinków ze względu na kolizje wysokościowe będzie wprowadzona do projektowanych studni kanalizacji deszczowej. W przypadku tych drugich końcowe odcinki drenazu na długości ~3.0 m będą posiadać rurę drenarską $\Phi 160$ mm z PVC SN6; rurę tą należy układać ze spadkiem 2% w kierunku studni. Przekrój poprzeczny drenazu pokazano na poniższym rysunku.

SZCZEGÓŁ DRENU FRANCUSKIEGO



Na planie sytuacyjnym pokazano przebieg drenazu w planie. Wysokościowo poszczególne odcinki drenazu będą posadowione ze stałą różnicą wysokości w stosunku do dna kanału (opis $H=+0,10$ m oznacza, że spód drenazu na całym odcinku będzie posadowiony 10 cm powyżej dna kanału deszczowego).

7. MONTAŻ RUROCIĄGÓW.

Kanały układać zgodnie z zaprojektowanym spadkiem rozpoczynając od najniższej rzędnej.

Montaż rur w wykopie otwartym należy prowadzić według poniższych zasad:

- układanie rur przeprowadza się na podsypce z piasku o grubości:
 - 10 cm dla rur D 160 – D 400mm,
 - 15 cm dla rur D 500 – D 600mm,
 - 20 cm dla rur D 800mm,
- z wyprofilowanym łożyskiem nośnym o kącie podparcia 90° oraz ściśle według zaprojektowanego spadku,
- do montażu należy stosować tylko rury i kształtki pozbawione wad,
- w miejscu złączy kielichowych wybrać piasek na głębokość około 5,0 cm, w celu dokonania połączenia,
- należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha rury, sprawdzając czystość wgłębienia i ścisłość przylegania uszczelki,
- przed montażem bosi koniec rury posmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne,
- należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosego końca w kielich i technologii łączenia rur,
- skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury i fazowania przyciętego końca.

Włączenia przykanalików do rurociągu bez studzienki („in situ”) wykonać za pomocą specjalnego siodła, odpowiedniego dla materiału przewodu głównego.

Należy stosować przyłącza siodłowe ze zintegrowanym przegubem kulowym.

Optymalne dopasowanie przyłącza siodłowego do średnicy wewnętrznej kolektora uzyskuje się dzięki trójwymiarowej konstrukcji uszczelnienia. Zintegrowany przegub kulowy umożliwia odchylenie podłączanego przyłącza rurowego w zakresie kąta 0° do 11° i kompensuje różnice w osiadaniu głównego przewodu rurowego i przykanalika.

8. SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.

Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi przewodami sieci zaprojektowano w sposób mijankowy.

Istniejące przewody telekomunikacyjne i energetyczne na trasie prowadzonych robót zabezpieczyć przez wykonanie przepustów ochronnych na kable. Odtworzyć uszkodzone oznakowanie przewodów.

Wykopy prowadzić pod nadzorem operatorów mijanych sieci.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym, w odległości uzgodnionej z operatorem każdej sieci roboty ziemne należy wykonywać bez używania

sprzętu mechanicznego z zachowaniem odpowiedniej ostrożności. O terminie rozpoczęcia prac zawiadomić operatorów sieci z odpowiednim wyprzedzeniem.

9. MONTAŻ STUDZIENEK.

Studzienki montować z kręgów i monolitycznej dennicy z otworami przygotowanymi w warunkach fabrycznych i zaopatrzonymi w przejścia szczelne.

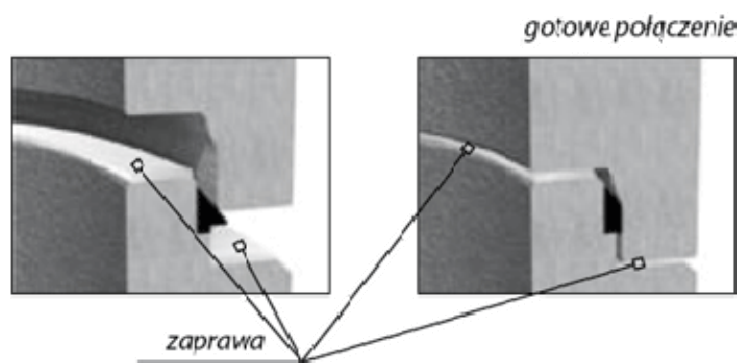
Stopnie złazowe np. typu U 320 ze stali w otulinie PE montować w trakcie produkcji; nie dopuszcza się montażu stopni na budowie.

W warunkach fabrycznych należy również wyprofilowanie kinety z betonu

C 35/45 o wysokości 3/4D, zgodnie z parametrami przedstawionymi w części graficznej.

Montaż studzienek przeprowadzić zgodnie z opisaną poniżej technologią.

- 1) Element denny studzienki posadowić w odwodnionym wykopie na podłożu o grubości 0,3m ze żwiru stabilizowanego cementem zmieszany w proporcjach 100 kg cementu na 1 m³ żwiru, oraz wypoziomować.
- 2) Naciągnąć uszczelkę na zamek górny elementu. Uszczelkę oraz zamek dolny następnego kręgu posmarować specjalnym środkiem poślizgowym.
- 3) Na zewnętrzną krawędź zamka górnego elementu dolnego przed zamontowaniem następnego kręgu nałożyć warstwę zaprawy z dodatkiem polimeru.
- 4) Po zamontowaniu kręgu górnego należy wyspoinować zaprawą połączenie kręgów od wewnątrz studni. Warstwa zaprawy powoduje równomierne przenoszenie naprężeń i zabezpiecza przed ewentualnym wystąpieniem spękań ścian, które mogą pojawiać się w wyniku nierównomiernego osiadania elementów studni.
- 5) Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności można montować następne elementy nadbudowy zgodnie z pkt. 2.



Do montażu dennic, kręgów oraz zwężek należy stosować zawiesia linowe, dzięki którym możliwy jest transport poziomy oraz prawidłowe łączenie poszczególnych elementów.

10. ROBOTY ZIEMNE.

10.1 Założenia do robot ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19 marca 2003 r.), z uwzględnieniem warunków geotechnicznych przedstawionych w odrębnej dokumentacji.

Inwestor nie wskazuje miejsca wywozu gruzu i gruntu ani miejsca poboru gruntu na zasyp wykopów.

Przyjęto następujące warunki wykonania robót:

- roboty ziemne mechaniczne – 80 %,
- roboty ziemne ręczne – 20 %,
- wymiana nasypów niekontrolowanych i gruntów wysadzinowych na piasek lub żwir,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów z piasku drobno- lub średnioziarnistego,
- pełne umocnienie wykopów za pomocą szalunków systemowych,
- podłoże pod studzienki o grubości 0,3m ze żwiru stabilizowanego cementem zmieszany w proporcjach 100 kg cementu na 1 m³ żwiru, oraz wypoziomować.

Dokumentacja geotechniczna stanowi odrębne opracowanie i należy się z nią zapoznać się przed rozpoczęciem robót.

Orientacyjnie warunki gruntowe na poszczególnych odcinkach kanalizacji przedstawiono na profilach podłużnych.

Piaski średnie i drobne występujące w obrębie wykopów nadają się do wykonania podłoża, osypki i zasypu wykopów.

Nasypy niebudowlane, piaski gliniaste i gliny piaszczyste należy odwieźć na odkład Wykonawcy. Do uzupełnienia zasypów dowieźć grunt sypki niewysadzinowy o średnicy ziaren < 20 mm.

10.2 Wykop

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z uzgodnieniami zawartymi w projekcie budowlanym.

Przewiduje się następujące rodzaje wykopów:

- wykopy wykonywane mechanicznie koparką podsiębierną do głębokości 1.0m bez umocnienia, a poniżej (po uprzednim umocnieniu wykopu od powierzchni terenu)
- wykopy mieszane tj. koparką chwytakową umożliwiającą pracę w wykopach umocnionych, ze wspomaganiem ręcznym w miejscach trudnodostępnych dla chwytaka oraz w celu wyprofilowania dna wykopu,

- wykopy ręczne w miejscach występowania skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym, w pobliżu fundamentów, budynków, ogrodzeń, słupów elektroenergetycznych itp.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniami pełnymi.

Szerokość wykopów w świetle umocnień 1,0 m.

Umocnienia wykonać z szalunków systemowych dostosowanych do rodzaju gruntu i głębokości robót. Górną krawędź szalunków wyprowadzić 10 cm ponad krawędź wykopu.

Stosować systemy szalunkowe, które zostały przebadane i posiadają świadectwa bezpieczeństwa zezwalające na stosowanie ich w tym celu.

Poniżej podano wymaganą min. wytrzymałość systemów szalunkowych w zależności od głębokości prowadzonych robót .

Głębokość wykopu	Wymagana wytrzymałość szalunku
2m	11,92 kN/m ²
3m	17,47 kN/m ²
4m	23,02 kN/m ²
5m	28,58 kN/m ²
6m	34,13 kN/m ²

Wykop należy pogłębiać stopniowo. Ściana czasowo nieodeskowana może wynosić 0,3 m. Dno wykopu winno być wykonane ze spadkiem podanym w projekcie technicznym, równe, pozbawione elementów o ostrych krawędziach.

Należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości 20 cm, a następnie pogłębić wykop ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednio profilować dno. Pogłębianie wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur. Ewentualne przekopy wypełnić piaskiem i zagęścić. Urobek należy składować z jednej strony wykopu w odległości min. 1,0 m od krawędzi.

Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód od wykopu.

Wykop pozostawiony na noc należy przykryć, ogrodzić i oświetlić światłami ostrzegawczymi.

W warunkach ruchu ulicznego wykopy przykryć pomostami dla pieszych, zabezpieczyć barierką o wysokości 1,00 m a w nocy oświetlić światłami ostrzegawczymi.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy zachować szczególną ostrożność, w odległości min. 1,0 m z każdej strony istniejących przewodów roboty wykonywać ręcznie.

10.3 Odwodnienie wykopów

Zgodnie z dokumentacją geotechniczną wykopy dla Kd3 realizowane będą w gruntach suchych.

Odwodnienie wykopów:

- D2.1 – D2.7 od głębokości ok. 1,4m do 1,9 m w piaskach średnich i gliniastych projektuje się przez bezpośrednie odwodnienie wykopu odcinkami o długości $L = 50,0$ m, za pomocą odpowiedniej do warunków gruntowych rury drenarskiej:

- z filtrem kokosowym dla gruntów gliniastych,
- z filtrem z włókna syntetycznego dla piasków,

oraz studzienek czerpalnych dla pomp.

Studzienkę czerpalną posadowić tak, aby jej górna krawędź znalazła się na poziomie projektowanej podsypki. Dno studzienki wykonać jako filtr odwrotny o wysokości $h = 0,5$ m z tłucznia, żwiru i piasku.

Średnica rurociągu odwadniającego – 100 mm, wydajność pompy należy dobrać do rzeczywistego napływu.

Odwodnienie wykopów na odcinku D4.1 - D4.4 , D 4.2 – D4.8 od poziomu głębokości ok. 1,8m do 2,7m, (2,2m) oraz wykop dla potrzeb posadowienia Os3 i Se3 w warstwie piasków drobnych projektuje się odwodnienie za pomocą igłofiltrów montowanych w wykopie jednostronnie. Igłofiltry montować w rurze obsadowej z obsypką, metodą wpłukiwania za pomocą rur wpłukujących połączonych z pompą do wpłukiwania lub hydrantem po uzgodnieniu z Operatorem warunków korzystania z wody. Najwygodniejszymi pompami do wpłukiwania są pompy zanurzeniowe. Zwracać uwagę, aby wszystkie filtry ciągu znajdowały się na jednym poziomie.

Nie należy montować igłofiltrów pod przewodami energetycznymi.

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wpłukanych igłofiltrów na ławce wykopu lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków.

Okres eksploatacji od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty. W okresie tym sprawdza się głębokość posadowienia igłofiltrów, obsypkę, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany.

Wodę z wykopu należy odprowadzać do kanalizacji deszczowej.

W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy,
- w przypadku zaistnienia przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie powodować wymywania cząsteczek gruntu,
- w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawiesiną gruntu.,
- nie dopuszczać do wypływu nawodnionych piasków drobnych do wykopu,
- nie dopuszczać do zalegania wody w wykopach realizowanych w gruntach spoiстых, gdyż spowoduje to ich uplastycznienie.

10.4 Podłoże i osypka rurociągów

Występujące w podłożu budowanej kanalizacji piaski gliniaste i gliny piaszczyste należy usunąć z wykopu i wykonać podsypkę z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-74/B-2480 o grubości warstwy jak w p.7, z zaprojektowanym spadkiem. W podłożu wyprofilować łóżysko nośne dla rury przewodowej tak, aby kąt jej podparcia wynosił 90° .

W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego tzw. przekop należy uzupełnić ubitym piaskiem lub żwirem.

Po ułożeniu kanału należy wykonać obsypkę z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-74/B-2480 z pozostawieniem nie zasypanych połączeń. Wysokość obsypki - 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę należy zagęszczać warstwami poprzez ściśle ubijanie nogami warstw o grubości 10 cm lub wibratorem płytowym ($50 \div 100$ kg) warstwy o grubości min. 30 cm nad rurą. Wymagane zagęszczenie obsypki 85% zmodyfikowanej próby Proctora.

Zagęszczenie obsypki podlega odbiorom częściowym.

Strefa obsypki ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości przewodu. Nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni, szczególnie w dolnej części rury. Po przeprowadzeniu próby szczelności należy uzupełnić obsypkę nad połączeniami.

Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

10.5 Zasyp rurociągów

Powyżej obsypki zasyp wykopu wykonać gruntem sypkim niewysadzinowym o średnicy ziarn < 20 mm z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań oraz rozpór ścian.

Pochodzące z wykopów partie gruntów wysadzinowych i wątpliwych nie mogą być używane do ich zasypywania, szczególnie w przypadku, gdy wykopy te prowadzone są w ciągach dróg. Bezwzględnie należy przestrzegać tej zasady w strefie głębokościowej do 1,0 m ppt. wykopy likwidować należy bardzo starannie, zwracając szczególną uwagę na prawidłowe zagęszczenie gruntów.

Stopień zagęszczenia zasypki dla przewodów umieszczonych pod drogami:

$I_s = 1$ do gł. 1,2m, $I_s = 0,97$ dla warstw głębszych. W terenach zielonych $I_s = 0,95$.

Nadmiar gruntów powinien być wywieziony na składowisko odpadów.

Wszelkie odpady powstałe w czasie realizacji inwestycji należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

11. PRÓBA SZCZELNOŚCI.

MPWiK w Lesznie nie wymaga prób szczelności na sieciach kanalizacyjnych.

12. ODBIÓR.

Dla sprawdzenia poprawności ułożenia kanalizacji wykonać inspekcję telewizyjną kanalizacji oraz sporządzić dokumentację zawierającą co najmniej profile poszczególnych odcinków, pomierzone długości i spadki.

Całość robót oraz odbiory wykonać zgodnie z przywołanymi normami

i wytycznymi:

- **PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,
- **PN-EN 1852-1** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji,
- **PN-ENV 1046:2002** – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”.
- **PN-EN 1917:2004** - "Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe"
- **PN-EN 476:200** – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.
- **PN-EN 124:2000** - „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.
- **PN-EN 1610**– „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.
- **PN-EN 13508-2** Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. System kodowania inspekcji wizualnej,
- Płóciennik S., Wilbik J: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, zeszyt 9, COBRTI Instal 2003,

W trakcie robót wykonywać odbiory częściowe, którym podlegają elementy ulegające zakryciu w szczególności:

- wykop,
- umocnienie wykopu,
- podłoże pod rurociągi,
- przygotowanie i montaż studzienek,
- ułożenie przewodów,
- obsypka i jej zagęszczenie,
- inspekcja telewizyjna kanału,
- zasyp i jego zagęszczenie.