

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.....	3
3. PODSTAWOWE OBLICZENIA.....	4
3.1. OKREŚLENIE ILOŚCI WÓD OPADOWYCH.....	4
3.2. JAKOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW OPADOWYCH ORAZ SPOSÓB I EFEKT ICH OCZYSZCZANIA	7
4. OPIS TECHNICZNY BUDOWY KANALIZACJI DESZCZOWEJ	8
5. ROBOTY ZIEMNE I WARUNKI REALIZACJI	9
5.1. WYKOPY POD RUROCIĄGI	9
5.2. SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM.....	10
5.3. WYKONANIE ROBÓT I BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH.....	10
5.4. MONTAŻ, UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE WYKOPU.....	11
6. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA ORAZ ODBIÓR.....	11
7. WYMAGANIA BHP	12
8. UWAGI KOŃCOWE.....	12
9. OŚWIADCZENIE.....	12

RYSUNKI:

<i>NR RYS.</i>	<i>NAZWA</i>	<i>SKALA</i>
S-KD -1	PLAN SYTUACYJNY – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:500
S-KD -2.1	PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI DESZCZOWEJ - KOLEKTOR ZBIORCZY	1:100/1000
S-KD -2.2	PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI DESZCZOWEJ - PRZYKANALIKI	1:100/250
S-KD -3	SZCZEGÓŁ UŁOŻENIA RUR KANALIZACYJNYCH W WYKOPIE	
S- KD -4	SZCZEGÓŁ WPUSTU ULICZNEGO Z OSADNIKIEM	1:20

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany budowy sieci kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe z drogi, zjazdów i projektowanego chodnika dla n/w inwestycji.

Temat opracowania: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1863K ul. Główna, Plac Świętego Macieja, ul. Mostowa w Bielanych wraz z obiektem mostowym”.

Inwestor: Powiat Oświęcimski ul. St. Wyspiańskiego 10, 32-602 Oświęcim

Lokalizacja inwestycji: Bielany ul. Główna, Plac Świętego Macieja, ul. Mostowa
jedostka ewid.: 121304_5 Kęty - obszar wiejski, obręb: 0001 Bielany
woj. małopolskie, pow. oświęcimski, gm. Kęty.

Opracowanie wykonano na podstawie:

- projektu zagospodarowania w skali 1:500
- mapy sytuacyjno-wysokościowej 1:500
- obowiązujące przepisy i normatywy projektowania, a w szczególności:
 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tomII - Instalacje sanitarne i przemysłowe”
 - PN-B-01707:1992 „Instalacje kanalizacyjne - wymagania w projektowaniu”
 - PN-EN 1610:2002 „Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne- wymagania i badania przy odbiorze”
 - PN-B-10729 „Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne”.
 - PN-EN 476 – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”,
 - PN-EN 752-1;2;3;4;7 – „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, ”
 - PN-EN 1295-1 – „Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia” Część 1: Wymagania ogólne
 - PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego”.
 - PN-S-02204:1997 „Drogi samochodowe - Odwodnienie dróg”
 - Przepisy BHP
 - uzgodnień z Głównym Projektantem inwestycji

2. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Przedmiotowa inwestycja obejmuje przebudowę drogi powiatowej nr 1863K od km 0+009,80 do km 1+858,10, na długości ok. 1,85km (ul. Główna, Plac Świętego Macieja, ul. Mostowa). Teren inwestycji położony jest w województwie małopolskim, w powiecie oświęcimskim, w miejscowości Bielany, w jej centralnej części. W rejonie opracowania dominują tereny zabudowy jednorodzinnej, tereny rolnicze oraz leśne, teren rzeki Soły. Ze względu na wyniesienie terenu z obrębie projektowanej drogi nie występuje zagrożenie powodziowe dla planowanej inwestycji. Projektowana przebudowa drogi ma na celu budowę chodników oraz doprowadzenia parametrów drogi tj. szerokości jezdni i poboczy do wartości wynikających z obowiązujących przepisów.

Przedmiotowe opracowanie obejmuje budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz z budową przykanalików wpiętych do sieci kanalizacji deszczowej. Projektowany zakres inwestycji z powierzchnią terenu odwadnianego został przedstawiony na planie zagospodarowania terenu oraz pozostałych rysunkach załączonych do niniejszego opracowania. Budowa przyłączy kanalizacyjnych stanowi odrębne opracowania i osobne postępowanie administracyjne zgodnie z art.29a P.B.

Wody opadowe i roztopowe zebrane za pomocą projektowanej kanalizacji deszczowej zostaną odprowadzone do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej a następnie do cieków wodnych i rzeki Soły. Poszczególne odcinki drogi podzielono na zlewnie z oddzielnym odbiornikiem wód:

- o Zlewnia nr 1- odwodnienie na odcinku drogi od km 0+000,00 do km 0+286,81 – projektowana sieć kanalizacji deszczowej wpięta do istniejącej kanalizacji deszczowej kd400;
- o Zlewnia nr 2 - odwodnienie na odcinku drogi od km 0+286,81 do km 0+965,85 – poprzez projektowane i istniejące wpusty deszczowe do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej;
- o Zlewnia nr 3 - odwodnienie na odcinku drogi od km 0+965,85 do km 1+101,62 – do istniejącego odwodnienia mostu; - spływ powierzchniowy na tereny zielone przyległe w strefie wału rzeki Soły
- o Zlewnia nr 4 - odwodnienie na odcinku drogi od km 1+101,62 do km 1+848,30 – spływ powierzchniowy na tereny zielone przyległe działek inwestycyjnych.

Odprowadzane wody opadowe spełniać będą również warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.

Odprowadzane wody spełniać będą parametry wymagane obowiązującymi przepisami, w związku z czym nie przewiduje się ich ujemnego oddziaływania na wody, grunt i środowisko gruntowo – wodne. Inwestycja nie będzie stwarzać zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników obiektu i jego otoczenia w odniesieniu do terenu, dla którego odnosi się tytuł prawny i terenów sąsiednich.

Obowiązkiem wnioskodawcy będzie utrzymanie w należytych warunkach technicznych projektowanego systemu kanalizacji deszczowej wraz z istniejącymi urządzeniami wodnymi w zasięgu zamierzonego korzystania z wód. W czasie eksploatacji rurociągi kanalizacyjne wraz z studniami osadnikowymi oraz rów odwadniający należy regularnie czyścić nie dopuszczając do zalegania osadów.

Prowadzenie prac w pobliżu istniejących sieci należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem odpowiednich służb, z powiadomieniem przed przystąpieniem do robót (zgodnie z zapisami z uzgodnień branżowych stanowiących załącznik do dokumentacji projektowej).

WARUNKI GRUNTOWO-WODNE NA TERENIE INWESTYCJI

Zgodnie z opinią geotechniczną stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania, na przedmiotowym obszarze występują proste warunki geologiczne posadowienia. Warstwy podłoża oraz ich grubości zostały opisane i przedstawione w sposób graficzny w dokumentacji przeprowadzonych badań gruntowo-wodnych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463) w rejonie projektowanego obiektu przyjęto:

- Rodzaj warunków gruntowych – przyjęto proste warunki gruntowe,
- 1-gą kategorię geotechniczną obiektu (obiekt prosty).

3. PODSTAWOWE OBLICZENIA

3.1. OKREŚLENIE ILOŚCI WÓD OPADOWYCH

Natężenie spływu:

Bilans wód opadowych sporządzono w oparciu o znajomość:

- natężenia deszczu;
- bilansu powierzchni z uwzględnieniem rodzaju nawierzchni i powierzchni cząstkowych;
- współczynnika spływu powierzchniowego;

Ze względu na odbiór wód nie tylko z drogi, ale też z terenów przyległych – zlewni ciężącej ilość wód deszczowych wyliczono w oparciu o wytyczne projektowania kanalizacji deszczowej posługując się wzorem:

$$Q = q \times F \times \Psi \times \phi, \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Gdzie:

Q - ilość wód opadowych;

F - powierzchnia zlewni [ha]

Ψ – współczynnik spływu

Wartości współczynników spływu ψ przyjęto na podstawie normy PN-S-02204 „Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg”:

- dla korony jezdni ψ1=0,90
- dla chodników, zjazdów oraz parkingów ψ2=0,85
- dla pozostałych obszarów w pasie drogowym: dla pochylenia terenu i>5% ψ3=0,80

Wartość współczynnika spływu dla terenów zielonych przyległych z zabudową miejską ψ4=0,25

Zastępczy współczynnik spływu

$$\Psi_Z = \frac{\sum_i (F_i \cdot \psi_i)}{\sum_i F_i}$$

φ – współczynnik opóźnienia odpływu,

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

n - współczynnik zależny od spadku i formy zlewni, w zakresie od 4 do 8, przyjęto n = 6

Ze względu na powierzchnię, kształt i spadek poszczególnych zlewni względem odbiornika oraz czas przepływu w rurociągach przyjęto współczynnik opóźnienia odpływu obliczony do danej zlewni.

Natężenie deszczu miarodajnego wyznaczono wg formuły Bogdanowicza - Stachy w zależności:

- h_{\max} – maksymalna wysokość opadu, mm

$$h_{\max} = 1,42 * t^{0,33} + \alpha * (-\ln(p))^{0,584}$$

- t – czas trwania deszczu miarodajnego, 15 min
- p – prawdopodobieństwo przewyższenia opadu,

- dla obliczeń przepustu $p \in [0,1]$ (przyjęto $p = 0,1$, co oznacza prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu $p=10\%$),

- dla obliczeń zrzutu wód z objętej opracowaniem zlewni $p=50\%$ przyjęte na podstawie §101 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Wodnej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2016 poz. 124 z późn. zm.)

- α – parametr skali zależny od regionu Polski i czasu trwania deszczu miarodajnego (dla deszczu o czasie $t \in [5, 60]$ min, podział regionów Polski: R1 – region centralny);

$$\alpha(R1,t) = 4,693 * \ln(t + 1) - 1,249 = 11,763$$

Maksymalna wysokość opadu dla $p=10\%$ wynosi: $h_{\max 10\%} = 22,615 \text{ mm}$

Natężenie deszczu miarodajnego wg formuły Bogdanowicza – Stachy dla $p=10\%$ wynosi:

$$q_{10\%} = 166,7 * h_{\max} / t = 251,3 \text{ dm}^3/\text{s ha} = 0,02513 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$$

Maksymalna wysokość opadu dla $p=50\%$ wynosi: $h_{\max 20\%} = 12,967 \text{ mm}$

Natężenie deszczu miarodajnego wg formuły Bogdanowicza – Stachy dla $p=50\%$ wynosi:

$$q_{20\%} = 166,7 * h_{\max} / t = 144,1 \text{ dm}^3/\text{s ha} = 0,0144 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$$

Powierzchnia zlewni:

Zlewnia nr 1 (od ronda w km 1+858,1 drogi nr 1863k do cieku w km 1+436,8) $F_{rz1}=2,562 \text{ ha}$,

Zlewnia nr 2 (od cieku w km 1+436,8 do skrzyżowania w km 1+312,6) - $F_{rz2}=0,972 \text{ ha}$,

Zlewnia nr 3 (od skrzyżowania w km 1+312,6 drogi nr 1863k do mostu) - $F_{rz3}=2,765 \text{ ha}$,

Zlewnia nr 4 (od mostu do końca oprac. w km 0+008,55 drogi nr 1863k) - $F_{rz3}=0,596 \text{ ha}$.

H – wysokość rocznego opadu **H=902mm** – wg opracowania pn.: „Rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych w dorzeczu górnej Wisły”.

Przyjęta liczba dni deszczowych w roku wynosi **td=176 dni**

Średnia roczna ilość opadu: $Q_{Zsr} = F_{zred} * h_{sr} / 1000 \text{ [m}^3/\text{rok]}$

Średnia dobową ilość wód opadowych obliczono ze wzoru: $Q_{Zsd} = Q_{Zsr} / t_d \text{ [m}^3/\text{dobę]}$

Maksymalna godzinowa ilość wód opadowych: $q_{60-C5}=55,7 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$

$$Q_{Zmaxh} = F_{zred} * q_{60} * 3600 / 1000 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

1) ZLEWNIA NR 1 – odpływ z kanalizacji do cieklu wodnego

ZLEWNIA 1 - dla $q = 144,1$ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$	Powierzchnia rzeczywista zlewni F_z		Powierzchn. zredukow. $F_{zr} = F_z \cdot \Psi$		φ – współ- czyn- nik opóźn. odpł.	Max ilość wód opadowych $Q_{Z\max} = q \cdot F_{zr}$		Średnia roczna ilość wód opad. Q_{Zsr}	Średnia dobowa Q_{Zsd}	Max. godz. ilość wód opad. $Q_{Z\max h}$
	[ha]	[m ²]	[ha]	[m ²]		[dm ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /rok]	[m ³ /dobę]	[m ³ /h]
droga	0,2577	2577	0,2319	2319,3	n=6	28,57	0,0286	2092,01	11,89	46,51
chodniki, zjazdy	0,0978	978	0,0831	831,3		10,24	0,0102	749,83	4,26	16,67
pobocza	0,0323	323	0,0258	258,4		3,18	0,0032	233,08	1,32	5,18
ter. zieleni	2,1742	21742	0,5436	5435,5		66,96	0,0670	4902,82	27,86	109,01
OGÓŁEM	2,562	25620	0,8845	8844,5	0,85	108,96	0,1090	7977,74	45,33	177,37

2) ZLEWNIA NR 2 – odpływ z kanalizacji do cieklu wodnego

ZLEWNIA 2 - dla $q = 144,1$ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$	Powierzchnia rzeczywista zlewni F_z		Powierzchn. zredukow. $F_{zr} = F_z \cdot \Psi$		φ – współ- czyn- nik opóźn. odpł.	Max ilość wód opadowych $Q_{Z\max} = q \cdot F_{zr}$		Średnia roczna ilość wód opad. Q_{Zsr}	Średnia dobowa Q_{Zsd}	Max. godz. ilość wód opad. $Q_{Z\max h}$
	[ha]	[m ²]	[ha]	[m ²]		[dm ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /rok]	[m ³ /dobę]	[m ³ /h]
droga	0,1173	1173	0,1056	1055,7	n=6	15,21	0,0152	952,24	5,41	21,17
chodniki, zjazdy	0,0193	193	0,0164	164,1		2,36	0,0024	147,97	0,84	3,29
pobocza	0,1110	1110	0,0888	888,0		12,80	0,0128	800,98	4,55	17,81
ter. zieleni	0,7244	7244	0,1811	1811,0		26,10	0,0261	1633,52	9,28	36,32
OGÓŁEM	0,972	9720	0,3919	3918,8	1,0	56,47	0,0565	3534,71	20,08	78,59

3) ZLEWNIA NR 3

ZLEWNIA 3 - dla $q = 144,1$ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$	Powierzchnia rzeczywista zlewni F_z		Powierzchn. zredukow. $F_{zr} = F_z \cdot \Psi$		φ – współ- czyn- nik opóźn. odpł.	Max ilość wód opadowych $Q_{Z\max} = q \cdot F_{zr}$		Średnia roczna ilość wód opad. Q_{Zsr}	Średnia dobowa Q_{Zsd}	Max. godz. ilość wód opad. $Q_{Z\max h}$
	[ha]	[m ²]	[ha]	[m ²]		[dm ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /rok]	[m ³ /dobę]	[m ³ /h]
droga	0,2706	2706	0,2435	2435,4	n=6	29,62	0,0296	2196,73	12,48	48,84
chodniki, zjazdy	0,1100	1100	0,0935	935,0		11,37	0,0114	843,37	4,79	18,75
pobocza	0,0186	186	0,0149	148,8		1,81	0,0018	134,22	0,76	2,98
ter. zieleni	2,3658	23658	0,5915	5914,5		71,94	0,0719	5334,88	30,31	118,61
OGÓŁEM	2,765	27650	0,9434	9433,7	0,84	114,75	0,1147	8509,20	48,35	189,19

4) ZLEWNIA NR 4

ZLEWNIA 4 - dla $q = 144,1$ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$	Powierzchnia rzeczywista zlewni F_z		Powierzchn. zredukow. $F_{zr} = F_z \cdot \Psi$		φ – współ- czyn- nik opóźn. odpł.	Max ilość wód opadowych $Q_{Z\max} = q \cdot F_{zr}$		Średnia roczna ilość wód opad. Q_{Zsr}	Średnia dobowa Q_{Zsd}	Max. godz. ilość wód opad. $Q_{Z\max h}$
	[ha]	[m ²]	[ha]	[m ²]		[dm ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /rok]	[m ³ /dobę]	[m ³ /h]
droga	0,4302	4302	0,3872	3871,8	n=6	55,79	0,0558	3492,36	19,84	77,65
chodniki, zjazdy	0,1129	1129	0,0960	959,7		13,83	0,0138	865,60	4,92	19,25
pobocza	0,0529	529	0,0423	423,2		6,10	0,0061	381,73	2,17	8,49
OGÓŁEM	0,596	5960	0,5255	5254,7	1,0	75,72	0,0757	4739,69	26,93	105,38

Sprawdzenie przekroju kanalizacji:

- dla DN400 - $i_{\min} = 0,25\%$

$Q_{Z1} = 108,96 \text{ dm}^3/\text{s} > 121,50 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow$ przepustowość wystarczająca

Dla $Q=108,96\text{dm}^3/\text{s} \rightarrow$ wypełnienie rurociągu 81,8%, $v = 1.03\text{m/s}$

Wniosek: Przekrój kanalizacji jest prawidłowy. Średnica kanalizacji zapewni swobodny przepływ wód z objętej opracowaniem zlewni.

Zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z terenu w/w zlewni bez dodatkowych urządzeń do retencjonowania.

3.2. JAKOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW OPADOWYCH ORAZ SPOSÓB I EFEKT ICH OCZYSZCZANIA

Obowiązujące rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu wód do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska:

§ 17. 1. Wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej:

1. terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1ha,

– mogą być wprowadzane do wód lub do urządzeń wodnych, z wyjątkiem przypadków, o których mowa w art. 75a ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, o ile nie zawierają substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesiny ogólnej oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

2. Wody opadowe lub roztopowe pochodzące z powierzchni innych niż powierzchnie, o których mowa w ust. 1, mogą być wprowadzane do wód lub do urządzeń wodnych, z wyjątkiem przypadków, o których mowa w art. 75a ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, bez oczyszczania.

Objęta niniejszym wnioskiem inwestycja kwalifikuje się do obszarów podlegających przepisom § 17ust.1 pkt 2 rozporządzenia. Inwestycja zobligowana jest do posiadania uregulowanego systemu gospodarki wodno – ściekowej z konieczności stosowania dodatkowych systemów podczyszczania.

Ze względu na ochronę studni i kanalizacji zastosowano podczyszczanie polegające na usunięciu, piasku, zawiesin i stałych zanieczyszczeń.

Wody opadowe będą podlegały oczyszczeniu w urządzeniach osadczych (osadniki wpustów ulicznych). W wyniku procesu sedymentacji będzie gromadzony nadmierny osad. Użytkownik będzie zobowiązany do kontroli zalegania osadu oraz podpisania umowy z zakładem posiadającym odpowiednio koncesje na wybieranie i czyszczenie urządzeń.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. Dz.U. 2019 poz. 1311 § 17. 5. Ocenę, czy są spełnione warunki, o których mowa w ust. 1, przeprowadza się na podstawie dokonywanych przez zakład, co najmniej dwa razy w roku, przeglądów eksploatacyjnych urządzeń oczyszczających.

Jakość wód w miejscu zamierzonego wprowadzania ścieków ujętych w szczelny system kanalizacji deszczowej i po przepłynięciu przez urządzenia oczyszczające do miejsca wypływu do ziemi lub rowu będą spełniały wymagane parametry:

- wartość zawiesiny ogólnej – **poniżej 100 mg/dm³**
- wartość węglowodorów ropopochodnych – **poniżej 15 mg/dm³**

SKUTECZNOŚĆ USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ

W pierwszej kolejności zanieczyszczenia płynące z wodami opadowymi i roztopowymi charakteryzują się dużą ilością zawiesiny ogólniej (w tym wypadku głównie piaski, pyły), które zostaną wyłapane w osadnikach. Ze względu na natężenie ruchu ilość związków węglowodorów ropopochodnych będzie niewielka.

Skuteczność oczyszczania ścieków powinna spełniając wymagania obowiązującego 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.

Wymaga się czyszczenia osadników oraz przeglądów eksploatacyjnych przynajmniej dwa razy w roku.

4. OPIS TECHNICZNY BUDOWY KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Szczegółową trasę projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami przedstawiono na planie sytuacyjnym. Kanalizację wykonać z rur kamionkowych glazurowanych z kielichami i uszczelką o następujących parametrach:

- DN 400mm, system C o wytrzymałości $FN=64kN/m$
- DN 300mm, system C o wytrzymałości $FN=48kN/m$,
- DN 200mm, system C o wytrzymałości $FN=40kN/m$,

Zastosowano rury produkowane zgodnie z normą PN EN 295 oraz posiadające wartości pozanormowe, dopuszczające do stosowania w inżynierii komunikacyjnej potwierdzone Aprobata Techniczną np. IBDiM rozszerzającą zakres cech technicznych i jakościowych. Połączenia wykonać elastycznie w systemie rur. W miejscach zmiany kierunku trasy oraz przy włączeniach przykanalików zabudować typowe studnie betonowe z betonu B45 (beton samozagęszczalny SCC lub beton wibrowany), o średnicach zgodnych z rysunkami, łączone elastycznie uszczelką elastomerową wg PN-EN 681-1, z pierścieniem odciążającym i włazem żeliwnym $\Phi 600$ klasy D400. Dno studni powinno mieć płytę fundamentową oraz wykonaną fabrycznie kinetę wyprofilowaną zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków wraz z przejściami szczelnymi dostosowanymi do kolektora. Miejsca łączenia kręgów wewnątrz i na zewnątrz studni spoinować na gładko. Włączenie do projektowanych studni wykonać, jako szczelne.

Celem podłączenia rur kamionkowych do studni betonowych stosuje się króćce do studzienki GE, GM lub przejścia szczelne BKK lub BKL. Do osadzonych w ścianach króćców dostudziennych nawiązując się króćcami przystudziennymi w celu uzyskania przegubu (GZ, GA).

Dopuszcza się wykonanie kinety na dnie kręgu (ustawionego na płycie fundamentowej), w którym zabudowano przejścia szczelne dla rur podłączenia kanalizacyjnego, w gruntach suchych w których nie występują wody gruntowe. Kinetę należy wykonać z betonu tej samej klasy co beton studni.

Studnie należy wyposażać we właz kanałowy DN 600 mm o klasie dostosowanej do warunków w jakich będzie zlokalizowany oraz żeliwne stopnie włazowe lub klamery żłazowe stalowe w całości powlekane tworzywem sztucznym w kolorze żółtym lub drabin ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, w celu umożliwienia wejścia do komory roboczej.

Standardowo należy stosować na zwieńczeniu studzienek zwężki (konusy) i płyty przykrywowe o wytrzymałości na pionowe obciążenia nie mniejszej niż 300 kN. Komora robocza i elementy trzonu studni (kręgi betonowe) o wytrzymałości na zgniatanie nie mniejszej niż 30 kN/m.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania niniejszej sieci muszą być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych, producent jest obowiązany posiadać certyfikat ISO 9001 lub inny równoważny system zarządzania jakością.

Odwodnienie terenów utwardzonych wykonać poprzez typowe wpusty uliczne z osadnikiem. Wpusty uliczne wykonać z gotowych prefabrykowanych elementów betonowych z osadnikiem i umocowaniem wpustu żeliwnego na niezależnym od studzienki, żelbetowym pierścieniu odciążającym. Głębokość części osadowej winna wynosić min. 0,8m. W osadniku wpustów ulicznych następuje sedimentacja zawiesziny. Ilość osadu oraz stan urządzeń ocenia się na podstawie przeprowadzanych, co najmniej 2 razy do roku, przeglądów eksploatacyjnych urządzeń oczyszczających. Należy indywidualnie określić częstotliwość czyszczenia osadników na podstawie obserwacji w pierwszych okresach eksploatacji. Nie należy dopuszczać do całkowitego wypełnienia osadnika. Minimalna różnica poziomów pomiędzy dnem rury odpływowej a lustrem osadu wynosi 0,3m. Odpompowanie osadu można wykonać przy użyciu wozu asenizacyjnego z wywozem na oczyszczalnię ścieków lub wysypisko śmieci.

Kanały objętej opracowaniem kanalizacji należy prowadzić ze spadkiem wynikającym z profili podłużnych w kierunku studni włączeniowych. Rzędne wpięcia i posadowienia istniejącego uzbrojenia zweryfikować na budowie po dokonaniu odkrywki.

Należy przestrzegać spadków zapewniających prędkość przepływu wód warunkujących samooczyszczanie kanałów. Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zapewnienia odpowiednich prędkości przepływu, wynoszą:

- dla przewodów kanalizacyjnych o średnicy DN400 – 0,25%, DN300 – 0,33%, DN 200 – 0,5%.

Maksymalna prędkość przepływu w kanale jest uzależniona od materiału rur kanalizacyjnych i powinna być potwierdzona przez ich producenta.

Montaż elementów studzienki prowadzić należy ściśle według zaleceń producenta oraz zgodnie z projektem i specyfikacjami technicznymi. Montaż rur zgodnie z wytycznymi producenta. Przy realizacji projektowanych robót wykonawcę obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP z zakresu prac ziemnych,

montażowych oraz transportowych. Do nadzorowania realizacji niniejszej inwestycji należy przewidzieć osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie z zakresu BHP.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania sieci kanalizacyjnych, wydanych przez producenta materiałów oraz zapisów w normach.

Prowadzenie prac w pobliżu istniejących sieci należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem odpowiednich służb, z powiadomieniem przed przystąpieniem do robót.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy posadowieniem istniejącego uzbrojenia a opracowaną dokumentacją projektową kierownik robót bezwzględnie jest zobowiązany powiadomić projektanta, inspektora nadzoru i zarządcę sieci. Adekwatnie do stanu istniejącego i możliwości technicznych oraz zgodnie z wytycznymi od zarządcy istniejącego uzbrojenia zostanie wydane zastępcze rozwiązanie projektowe.

5. ROBOTY ZIEMNE I WARUNKI REALIZACJI

5.1. WYKOPY POD RUROCIĄGI

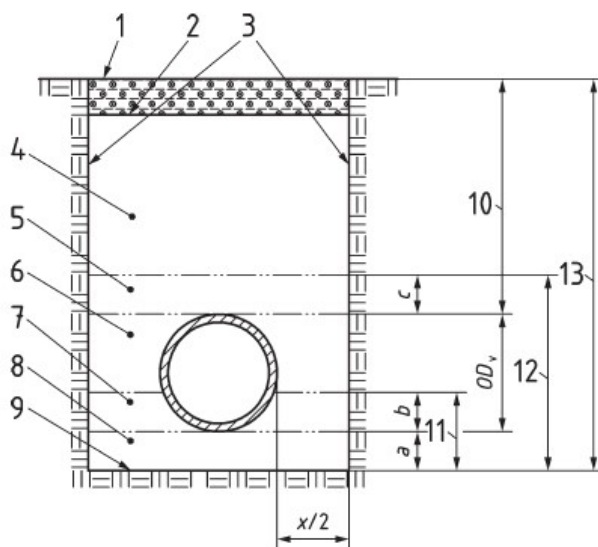
Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z istniejącą infrastrukturą podziemną terenu. Zlokalizować, odkryć i zabezpieczyć istniejące kable, przewody i kanały, które kolidują z wykonywanymi robotami. Roboty ziemne przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-06050, wykopy otwarte zgodnie z normą PN-B-10736. Wykopy powyżej 1,25 m wykonać jako obudowane zgodnie z wymogami PN-B-06050.

Wykopy wykonać przy użyciu koparki oraz ręcznie w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem. Przed rozpoczęciem robót ziemnych, trasę projektowanego uzbrojenia należy wytyczyć i oznaczyć.

Przekrój wykopu pod rurociąg przedstawia rysunek nr S-KD -3.1 dołączony do opracowania.

Celem poprawnego wykonania montażu sieci z rur kamionkowych, przy przedstawionym na profilach przykryciu należy zachować wymogi normy PN EN 1610 bez doprowadzenia do zniszczenia rur podczas zagęszczania warstw konstrukcyjnych drogi.

Zgodnie z normą PN EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” punkt 7.1, aby uniemożliwić przedostawanie się do strefy ułożenia przewodu części gruntu z innych stref, zasypka wstępna („c”) czyli warstwa wypełniającego materiału gruntowego bezpośrednio nad rurą, powinna znajdować się co najmniej do 150 mm powyżej trzonu rury i 100 mm powyżej złącza.



Objaśnienia

1	powierzchnia terenu	9	dno wykopu
2	spód konstrukcji drogi lub torów kolejowych, jeśli występują	10	grubość przykrycia (3.3)
3	ściany wykopu	11	grubość podłoża (3.1)
4	zasypka główna (3.6)	12	wysokość strefy ułożenia przewodu (3.4)
5	zasypka wstępna (3.5)	13	głębokość wykopu (3.13)
6	obsypka (3.12)	a	grubość podsypki dolnej
7	podsyпка górna, b	b	grubość podsypki górnej
8	podsyпка dolna, a	c	grubość zasypki wstępnej
		OD _v	pionowy wymiar zewnętrzny przewodu

Biorąc pod uwagę wyniki badań geotechnicznych wzdłuż głębszych wykopów może kształtować się poziom wód gruntowych lub okresowe zalewanie wykopów. W zależności od terminu prowadzenia robót ustabilizowany poziom wody gruntowej może być znacznie niższy lub wyższy i może znajdować się poniżej projektowanego dna wykopu. Jeśli wykopy będą prowadzone po intensywnych długotrwałych opadach lub w okresach nasycenia ustabilizowany poziom wody gruntowej może znaleźć się nawet nad dnem kanalizacji lub studni osadnikowych.

Odwodnienie wykopów prowadzić za pomocą drenażu ułożonego w dnie wykopu w obsypce żwirowej. W przypadku wyższego poziomu wody gruntowej dopuszcza się stosowanie igłofiltrów w porozumieniu z Inżynierem i w dostosowaniu do rzeczywistych warunków zastanych na budowie.

Wody z wykopów odwieźć na oczyszczalnię wozem asenizacyjnym. Przy odprowadzeniu wód z odwodnienia wykopów do istniejących odbiorników należy zastosować urządzenia wytrącające zanieczyszczenia stałe (np. osadniki piasku). Wody odprowadzane do odbiornika nie mogą zawierać piasku i zanieczyszczeń stałych.

5.1.1. PRZEJŚCIA PRZEZ PAS DROGOWY

Przejścia przez drogi wykonać przekopem z odkładem na poszczególne warstwy celem przywrócenia drogi do stanu pierwotnego. Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego z odtworzeniem nawierzchni utwardzonej.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzanie do rur tymczasowych zamknięć.

5.2. SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM

W rejonie kolizji z istniejącymi sieciami prace należy poprzedzić przekopami kontrolnymi pod nadzorem przedstawiciela zarządcy uzbrojenia. Całość robót prowadzić w sposób ręczny, po odsłonięciu kolizyjnego uzbrojenia należy go zabezpieczyć. W przypadku przzerwania kabla lub przewodu należy natychmiast przerwać prace, zabezpieczyć teren i powiadomić właściciela uzbrojenia.

Wszystkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonywać z zachowaniem warunków zawartych w odpisie protokołu narady koordynacyjnej oraz uzgodnień branżowych wydanych przez zarządcę uzbrojenia (sieci).

Prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz zgodnie z N-SEP-E-004 oraz PN-E-05100-1.

Przy zbliżeniu projektowanej kanalizacji do słupów energetycznych i telekomunikacyjnych należy zachować odległość poziomą min. 1,0 m. Pod i w pobliżu linii energetycznych i telekomunikacyjnych napowietrznych należy zachować szczególną ostrożność przy użyciu sprzętu o wysokim zasięgu.

W miejscu skrzyżowań kanalizacji z istniejącymi kablami energetycznymi W(S)/N, N/N i teletechnicznymi należy kable zabezpieczyć rurą ochronną „AROTA typ A-PS” Ø160/Ø110, grubościenną, L=3,0/2,0m. Ponadto miejsce nad kablem oznakować folią koloru odpowiadającemu napięciu.

W miejscu skrzyżowania kanalizacji z wodociągiem należy zachować odległość między przewodami (skrajnie w pionie) min. 20cm. Jeśli taka odległość nie zostanie zachowana należy na wodociąg założyć rury ochronne.

W miejscu skrzyżowania z gazociągiem należy zachować odległość między przewodami zgodnie Dz.U. z 2013r. poz. 640. Jeśli taka odległość nie zostanie zachowana, należy na gazociąg założyć rury ochronne.

5.3. WYKONANIE ROBÓT I BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH

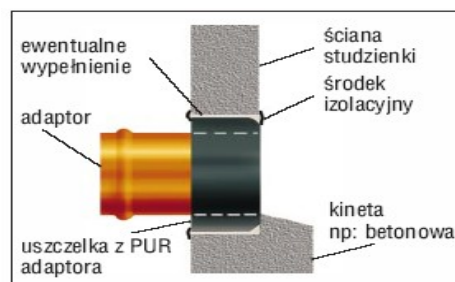
Zagłębienie studni kanalizacyjnych, spadki i długości rurociągów pokazano na profilu podłużnym.

Minimalne przykrycie kanałów winno być zgodne z wg. PN-EN1610:2002/Ap1:2007. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Ze względu na trudne warunki geologiczne i terenowe dopuszcza się mniejsze przykrycie kanałów pod warunkiem zastosowania odpowiedniego zabezpieczenia przed uszkodzeniem, stosując odpowiednie obudowy kanałów, konstrukcje osłaniające lub rury z materiałów o wysokiej wytrzymałości.

W przypadku zagłębienia kanalizacji mniej niż 1,2 m należy rurę zabezpieczyć cieplnie poprzez zastosowanie warstwy o grubości 30cm żużla wielkopieczowego lub ułożenie nad i po obu stronach rurociągu łupin styropianowych o gr. 5cm.

Włączenie przewodem z kamionki do studni betonowej realizuje się poprzez stosowanie adapterów lub muf przyłączeniowych (jak na rys.). W tym celu należy w ścianie studni wykonać otwór o średnicy lekko mniejszej niż zewnętrzna średnica adaptera, oczyścić i wyrównać otwór, Wcisnąć adapter tak, aby przez

rozprężenie uszczelnić otwór, przestrzeń między adapterem a ścianką uszczelnić silikonem lub innym środkiem uszczelniającym.



Rzędne górnych tworzących studni przyjęto wg projektu drogi, w razie wątpliwości należy je uzgodnić z autorem opracowania.

Próby szczelności wykonać wg PN-B-10735:1992 oraz PN-B-10729, odcinki kanalizacji deszczowej należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych krutek odpływowych i ocenić czy nie następują przecieki. Po wykonaniu próby należy wszystkie złącza zabezpieczyć obsypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim zagęszczeniem.

Z próby należy spisać protokół i załączyć go do dokumentów odbiorowych, niezbędnych przy odbiorze końcowym. Wyniki prób szczelności winny być ujęte w protokole podpisanym przez przedstawicieli: Zarządcy istniejącej sieci kanalizacyjnej, wykonawcy oraz użytkownika.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

5.4. MONTAŻ, UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE WYKOPU

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Przed przystąpieniem do układania rur w wykopie, dno wykopu powinno być dokładnie wyczyszczone z kamieni i korzeni oraz wygładzone przez podsypkę piaskową. Wielkość podsypki piaskowej dla projektowanej instalacji wynosi min. 20 cm. Po zainstalowaniu rur w wykopie i po uzyskaniu pozytywnych wyników z przeprowadzonej próby szczelności instalacji, należy przystąpić do zasypania wykopu. Do wysokości ok. 20 cm nad górną tworzącą rurociągu zastosować obsypkę piaskową piaskiem specjalnie przywiezionym, który zaleca się zagęścić polewając wodą. Dalszą część obsypki wykonać piaskiem lub kruszywem tłuczniowym w granulacji 0 -63mm. Podsypkę należy zagęścić ubijakami. Wskaźnik zagęszczenia 0,95 w przypadku gruntów niespoistych i 0,92 w przypadku gruntów spoistych zgodnie z PN-88/B-64481. Obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 30 cm ponad wierzch rury. Stopień zagęszczenia 97% zmodyfikowanej wartości Proctora. Ten sam stopień zagęszczenia wymagany jest dla warstwy zasypu dla kanałów usytuowanych pod drogami na głębokości poniżej 1,2m od poziomu niwelety robót ziemnych, powyżej tego poziomu wykonawca musi dogęścić grunt do $I_s=1,0$. W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów organicznych, wymienić je zagęścić do $I_s=1,0$.

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do przygotowanego podłoża piaskowego na całej swej długości. Złącza powinny zostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.

Przewody można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność w niskich temperaturach zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem.

Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych wg instrukcji producenta.

UWAGA: Wszystkie prace związane z montowaniem i układaniem rurociągu w wykopie winny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zniszczenia wnętrza rury bądź jej uszkodzenia.

Roboty wykonywać zgodnie z normą PN-EN 1610:2000 „Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne- wymagania i badania przy odbiorze”.

6. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA ORAZ ODBIÓR

Po realizacji uzbrojenia kanalizacyjnego należy zgłosić je do odbioru. Wymagane materiały do odbioru:

- projekt budowlany
- inwentaryzacja geodezyjna ułożonego uzbrojenia
- wynik próby szczelności przewodów ułożonych w wykopie.

Inwentaryzacja geodezyjna powinna być wykonana przez uprawnionego geodetę oraz winna posiadać pieczęć właściwego Starostwa Powiatowego. Po ukończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.

7. WYMAGANIA BHP

Przy realizacji projektowanych robót wykonawcę obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP z zakresu prac ziemnych, montażowych oraz transportowych. Do nadzorowania realizacji niniejszej inwestycji należy przewidzieć osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie z zakresu BHP.

8. UWAGI KOŃCOWE

- rozpoczęcie prac winno być poprzedzone załatwieniem formalności zgodnie z wymogami prawa budowlanego,
- przed przystąpieniem do robót należy zabezpieczyć przestrzeń liniową w zasięgu prac ziemnych i spenetrować istniejące uzbrojenie podziemne,
- po realizacji, a przed zasypaniem wykopów należy zgłosić gotowe rurociągi celem dokonania odbioru końcowego,
- całość robót wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz obowiązującymi przepisami BHP na plac budowy.

Montaż urządzeń powinien być przeprowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie przygotowanie zawodowe.

Wszystkie wykonane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normą, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

UWAGA:

- Przed zamówieniem gotowych studni należy sprawdzić niwelację terenu i skorygować wysokości studni. Należy sprawdzić dokładny kąt włączenia odpływów w studni i zamówić odpowiednie rynny kierunkowe z kinetami.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się.
- Wymienione w wykazie elementów instalacji nazwy firm mają na celu wskazanie ich standardów technicznych i jakościowych.
- W terenie zielonym zasypywanie wykopów po zasypce piaskowej wykonywać gruntem rodzimym.
- W terenie utwardzonym, w pasach drogowych i chodnikach zasypywanie całości wykopów wykonać piaskiem lub kruszywem tłuczniowym w granulacji 0 -63mm.

9. OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2021 poz. 2351) oświadczam, że projekt budowlany o w/w nazwie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: **mgr inż. Aleksander Szczurek**
 upr. nr MAP/0330/PWBS/16