

PROJEKT BUDOWLANY

KANALIZACJA DESZCZOWA

Temat projektu: **Przebudowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 214 w Starej Kiszewie**

Miejscowość: **Stara Kiszewa**

Działki: 107/4 (z podziału 107/1), 105/11, 131/21 (z podziału 131/8), 131/22 (z podziału 131/16), 131/10, 131/14, 131/13, 131/3, 131/7, 131/11, 131/12, 131/18 (z podziału 131/4), 131/19 (z podziału 131/4), 105/16 (z podziału 105/9), 105/17, 257/7 (z podziału 257/2), 146/2, 146/4 (z podziału 146/3), 146/5 (z podziału 146/3), 176/1, 105/15 (z podziału 105/9), 176/6, 175/1, 174, 130, 104/5, 101/4, 98/2, 101/11, 101/12, 98/1, 257/3, 257/5, 257/6 (z podziału 257/2), 256/16 (z podziału 256/3), 256/17 (z podziału 256/3), 256/4, 258, 256/18 (z podziału 256/5), 254/5 (z podziału 254/2), 148/14, 148/8, 255/2, 255/1, 254/4, 965, 402/1, 401/9 (z podziału 401/2), 401/10 (z podziału 401/2), 403/2, 409/3 (z podziału 409/2), 415/2, 415/1, 397/2, 397/4, 396/2, 395/2, 386/2, 386/1, 392/1, 392/3 (z podziału 392/2), 392/5 (z podziału 392/2), 420, 421, 422, 391/11 (z podziału 391/2), 391/12 (z podziału 391/2), 389/7 (z podziału 389/2), 389/8 (z podziału 389/2), 423/2, 424/2, 425/2, 426/2, 427/5, 427/6, 428/2, 429/2, 388/7 (z podziału 388/2), 388/8 (z podziału 388/2), 385/7, 388/4, 383/6 (z podziału 383/2), 381/2, 381/1, 375/1, 375/3 (z podziału 375/2), 375/4 (z podziału 375/2), 374/22 (z podziału 374/19), 374/23 (z podziału 374/19), 402/4, 430/2, 431, 433, 434/3, 434/2, 434/11 (z podziału 434/7), 434/12 (z podziału 434/7), 402/3, 434/13 (z podziału 434/8), 434/9, 402/2, 435, 374/17, 374/18, 983, 314/2, 314/1, 368/15 (z podziału 368/6), 368/16 (z podziału 368/6), 349/2, 350/5 (z podziału 350/2), 353/2, 354/4, 358/2, 357/9 (z podziału 357/5), 361/4 (z podziału 361/1), 356/3 (z podziału 356/1), 360/14, 360/12, 360/13, 360/10, 360/11, 359/5, 358/1, 359/3, 359/4, 868, 869, 357/8, 303/3 (z podziału 303/2), 303/4 (z podziału 303/2), 300/1, 302/8 (z podziału 302/3), 303/1 Obręb 0017 Stara Kiszewa, jednostka ewidencyjna 220608_2.0017

Inwestor: **Województwo Pomorskie
ul. Okopowa 21/27
80-810 Gdańsk**

Zamawiający: **Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku
ul. Mostowa 11A
80-778 Gdańsk**

Kategoria robót budowlanych:

Kategoria XXVI - sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Danuta Wołowska	POM/0299/PBS/16 sp. instalacyjna	
Sprawdzający :	inż. Jan Rzeźnik	725/Gd/82 sp. instalacyjno – inżynierska	

GDYNIA – listopad 2020 r.

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	106
1.1. <i>INWESTOR I ZAMAWIAJĄCY DOKUMENTACJI</i>	106
1.2. <i>PODSTAWA OPRACOWANIA</i>	106
1.3. <i>PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA</i>	106
2. CZĘŚĆ TECHNICZNA	107
2.1. <i>STAN ISTNIEJĄCY</i>	107
2.2. <i>WARUNKI GRUNTOWO - WODNE</i>	107
2.3. <i>OBLICZENIA HYDRAULICZNE</i>	109
2.3.1. <i>Bilans wody opadowej</i>	109
2.3.2. <i>Dobór urządzeń podczyszczających</i>	113
2.4. <i>ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE</i>	114
2.4.1. <i>Kanały deszczowe</i>	114
2.4.2. <i>Studnie rewizyjne</i>	115
2.4.3. <i>Studzienki wpustowe (wpusty uliczne)</i>	115
2.4.4. <i>Przewierty sterowane</i>	119
2.4.5. <i>Wyloty betonowe</i>	119
2.4.6. <i>Roboty ziemne</i>	120
2.4.7. <i>Próby szczelności</i>	123
2.4.8. <i>Roboty towarzyszące - przełożenie hydrantu</i>	123
2.4.9. <i>Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem</i>	124
3. UWAGI DLA WYKONAWCY	124
4. UWAGI KOŃCOWE	125
5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	126
5.1. <i>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW LIKWIDOWANEJ ISTNIEJĄCEJ SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ</i>	127

Spis rysunków

Rys. 1.	Plan orientacyjny	skala 1 : 10 000
Rys. 2.1	Plan sytuacyjny	skala 1 : 500
Rys. 2.2	Plan sytuacyjny	skala 1 : 500
Rys. 2.3	Plan sytuacyjny	skala 1 : 500
Rys. 2.4	Plan sytuacyjny	skala 1 : 500
Rys. 3.1	Profil podłużny kanalizacji deszczowej na odc. W1-A8	skala 1:100/500
Rys. 3.2	Profil podłużny kanalizacji deszczowej na odc. A8-A16 oraz A14-A14.3	skala 1:100/500
Rys. 3.3	Profil podłużny kanalizacji deszczowej na odc. W2-B13	skala 1:100/500
Rys. 3.4	Profil podłużny kanalizacji deszczowej na odc. B13-B26	skala 1:100/500
Rys. 3.5	Profil podłużny kanalizacji deszczowej na odc. B26-B38 oraz B34-B34.3	skala 1:100/500
Rys. 3.6	Profil podłużny kanalizacji deszczowej na odc. SD1-SD2	skala 1:100/250
Rys. 3.7	Profil podłużny kanalizacji deszczowej na odc. B37-B37.1 oraz B38-B38.1	skala 1:100/250
Rys. 3.8	Profil podłużny kanalizacji deszczowej na odc. B14-wp44.1	skala 1:100/500
Rys. 3.9	Schemat podłączenia przykanalika kanalizacji deszczowej	b/s
Rys. 3.10	Profile podłużne przewiertów przykanalików deszczowych w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem	skala 1:100/500
Rys. 4.1	Wylot betonowy DN400	skala 1:20
Rys. 4.2	Wylot betonowy DN300	skala 1:20
Rys. 4.3	Piaskownik przy wlocie do studni kanalizacyjnej wg KPED 01.14	skala 1:20
Rys. 4.4	Piaskownik przy wlocie do studni kan. B38.1 i B37.1	skala 1:20

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Inwestor i Zamawiający dokumentacji.

Inwestorem dokumentacji jest:

Województwo Pomorskie
ul. Okopowa 21/27
80-810 Gdańsk

Zamawiającym jest:

Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku
ul. Mostowa 11A
80-778 Gdańsk

1.2. Podstawa opracowania

- a) Zlecenie Inwestora: umowa nr 419/2020 z dnia 30.07.2020 r., przedmiot umowy: Projekt przebudowy i rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 214 w Starej Kiszewie
- b) Mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- c) Inwentaryzacja wykonana przez projektanta w terenie,
- d) Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - Wymagania techniczne Cobrti Instal - zeszyt 9,
- e) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. RP Nr 43 Poz. 430 z późniejszymi zmianami);
- f) Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego z dnia 18 listopada 2014r.
- g) Polska norma PN-S-02204 - Drogi samochodowe - odwodnienie dróg;
- h) i inne normy i normatywy projektowania, katalogi.

1.3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt kanalizacji deszczowej w związku z przebudową i rozbudową drogi wojewódzkiej nr 214 w Starej Kiszewie.

Zakres obejmuje odwodnienie drogi wojewódzkiej nr 214 poprzez budowę kolektorów odwadniających, studni kanalizacji deszczowej oraz studzienek ściekowych z odprowadzeniem podczyszczonych wód do istniejącego Kanału Kotła.

Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego inwestycja została podzielona na cztery odcinki realizacyjne:

Odcinek 1. od km 106+932.50 (początek opracowania) do km 107+466.40

Odcinek 2. od km 107+466.40 do km 107+941.40

Odcinek 3. od km 107+941.40 do km 108+400.80

Odcinek 4. od km 108+400.80 do km 108+794.22 (koniec opracowania)

Kolejność realizacji:

Etap I odcinek 2 od km 107+466.40 do km 107+941.40

Etap II odcinek 3 od km 107+941.40 do km 108+400.80

Etap III odcinek 4 od km 108+400.80 do km 108+794.22

Etap IV odcinek 1 od km 106+932.50 do km 107+466.40

2. CZĘŚĆ TECHNICZNA

2.1. STAN ISTNIEJĄCY

Na przedmiotowym odcinku brak jest spójnego systemu odwodnienia drogi. Istniejąca sieć kanalizacji deszczowej występuje w odcinkach długości ok. 100÷180 m z połączeniem lokalnym niektórych działek prywatnych. Na odcinki sieci kanalizacji deszczowej składają się wpusty deszczowe połączone szeregowo i nieliczne studzienki kanalizacji deszczowej. Obecnie zrzut niepodczyszczonych wód odbywa się do istniejących rowów przydrożnych i kanału Kotła. W km 107+601,50 znajduje się oś istniejącego przepustu z blachy karbowanej przebiegającego poprzecznie do osi drogi wojewódzkiej.

Stan nawierzchni ulicy należy uznać jako zły. Nawierzchnia pokryta jest siatką spękań zmęczenia. Lokalnie występują wyboje i ubytki w warstwie ścieralnej.

Przedmiotowa droga wojewódzka nr 214 na analizowanym odcinku ma przekrój drogowy o szerokości jezdni około 6,5 m i nawierzchnię bitumiczną. Na dużej części odcinka po prawej stronie krawędzi jezdni znajduje się rów drogowy. Pod zjazdami zlokalizowane są przepusty. Wzdłuż drogi znajdują się budynki mieszkalne, budynki użyteczności publicznej, cmentarz oraz działki niezabudowane. W pasie drogowym rosną drzewa, przeważnie lipy i klony. W większości są to drzewa zdrowe. Droga jest fragmentami oświetlona.

W pasie drogowym zlokalizowane są podziemne sieci infrastruktury technicznej: sieć wodociągowa, teletechniczna, elektroenergetyczna oraz kanalizacja sanitarna.

2.2. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Wg dokumentacji P.U.P. „FUNDAMENT” Sp. z o.o. ul. Czyżewskiego 40, 80-336 Gdańsk tel./fax.: (058) 344 95 80 tel. 0602 21 50 53

Pod względem geomorfologicznym teren stanowi fragment Borów Tucholskich w obrębie Pojezierza Kaszubskiego. Rzędne terenu w miejscach wykonanych otworów wiertniczych wynoszą $H = 124,41 \div 141,13$ m n.p.m.

W podłożu gruntowym od powierzchni terenu zalega warstwa nasypów budowlanych złożonych z piasków średnich z domieszką żwiru i kamieni, piasków grubych z domieszką kamieni, piasków gliniastych z domieszką kamieni i gruzu ceglanego oraz z pospółki o miąższości 0,4 ÷ 2,0 m.

Poniżej zalegają plejstocénskie utwory lodowcowe wykształcone w piasków gliniastych, glin piaszczystych z domieszką kamieni oraz utwory wodnolodowcowe reprezentowane przez piaski średnie z domieszką kamieni.

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworze nr 13 na głębokości 1,6 p.p.t., tj. na rzędnej $H = 139,15$ m n.p.m. Napięte zwierciadło wody gruntowej nawiercono w otworze nr 5 na głębokości 1,7 m p.p.t., tj. na rzędnej $H = 119,95$ m n.p.m. Stabilizuje się ono na głębokości 1,0 m p.p.t., tj. na rzędnej $H = 120,65$ m n.p.m. Ponadto w otworach nr 1, 2, 3, 5, 11 nawiercono sączenia wód gruntowych o różnej intensywności na głębokości 0,7 ÷ 2,6 m p.p.t., tj. na rzędnych $H = 132,34 \div 137,30$ m n.p.m.

Układ zalegania poszczególnych utworów wraz z przebiegiem wydzielonych warstw geotechnicznych i rzędnymi wód gruntowych przedstawiono na przekrojach geotechnicznych stanowiących załączniki nr 4.1 ÷ 4.3.

CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

W podłożu dokumentowanego terenu poniżej warstwy nasypów niekontrolowanych występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią i parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości wyprowadzone parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych, laboratoryjnych i sondowań sondą DPL w oparciu o PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna Ia

- to piaski gliniaste [clSa], gliny piaszczyste [saCl] występujące w stanie plastycznym, wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości **IL_{śr} = 0,40**.

Warstwa geotechniczna Ib

- to piaski gliniaste [clSa], gliny piaszczyste [saCl] występujące w stanie twardoplastycznym, wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości **IL_{śr} = 0,20**.

Warstwa geotechniczna II

- to piaski średnie [MSa] występujące w stanie średnio - zagęszczonym, wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości **ID_{śr} = 0,50**.

Wśród nasypów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna A

- to nasypy budowlane złożone z piasków gliniastych [clSa], glin piaszczystych [saCl] w stanie twardoplastycznym. Wyprowadzoną wartość stopnia plastyczności ustalono w wysokości **IL(śr) = 0,20**.

Warstwa geotechniczna B

- to nasypy budowlane złożone z piasków średnich [MSa], grubych [CSa] i pospółek [grSa] w stanie średnio - zagęszczonym. Wyprowadzoną wartość stopnia zagęszczenia ustalono w wysokości **ID(śr) = 0,50**.

2.3. OBLICZENIA HYDRAULICZNE

2.3.1. Bilans wody opadowej

Maksymalny przepływ wód opadowych i roztopowych obliczony został zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. RP Nr 43 Poz. 430 z dnia 14 maja 1999r.) z późniejszymi zmianami) oraz PN-S-02204:1997. Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

a) Przepływ maksymalny wód opadowych Q_{\max} określono na podstawie wzoru:

$$Q_{\max} = \sum F_i \cdot q \cdot \psi_i \cdot \phi \text{ [dm}^3/\text{s]} \text{ gdzie:}$$

F_i – powierzchnia zlewni [ha]

q – natężenie deszczu nawalnego [dm³/s·ha]

Ψ_i – współczynnik spływu powierzchniowego dla danej nawierzchni zlewni przyjęto:

$\Psi = 0,9$ dla nawierzchni bitumicznych (jezdnia, ciąg pieszo-rowerowy)

$\Psi = 0,8$ dla nawierzchni z kostki betonowej (chodnik, zatoka autobusowa)

$\Psi = 0,1$ dla terenów zielonych

ϕ - współczynnik opóźnienia spływu

b) Wartość natężenia deszczu miarodajnego określono na podstawie poniższego wzoru przy czym wartość współczynnika wynosi $A=592$ dla $H=550\text{mm}$ (dla danego regionu) $\leq 800\text{mm}$ przy prawdopodobieństwie pojawienia się opadów wynoszącego $p=50\%$ (dla drogi klasy G zgodnie z Dz.U. nr 43 poz.430 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie) :

$$q_{\max} = A \times t^{-0,67} \text{ [dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha]}$$

Tab. 1. Wartość wsp. A w zależności od prawdopodobieństwa wystąpienia deszczu

Wartość prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu p [%]	Częstotliwość opadu C [lata]	Wartość współczynnika A zależnie od średniej rocznej wysokości opadu H [mm]			
		do 800	do 1000	do 1200	do 1500
5	20	1276	1290	1300	1378
10	10	1013	1083	1136	1202
20	5	804	920	980	1025
50	2	592	720	750	796
100	1	470	572	593	627

Wartość współczynnika $A=592$ dla $H=550\text{mm}$ (dla danego regionu) $\leq 800\text{mm}$ przy $p=50\%$

t – czas trwania deszczu miarodajnego, $t = 15$ minut

$$q_{\max} = 592 \times 15^{-0,67} \text{ [dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha]}$$

$$q_{\max} = \mathbf{96 \text{ [dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}]}$$

ϕ – współczynnik opóźnienia spływu

Współczynnik ten uwzględnia kształt i nachylenie zlewni i charakteryzuje retencję kanałową. Wartość współczynnika obliczono w oparciu o poniższy wzór uwzględniając równomierny kształt zlewni i jej umiarkowane nachylenie.

$$\varphi = \frac{1}{F^{1/n}} \text{ gdzie:}$$

F – powierzchnia odwadnianej zlewni, ha,

n – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni, przyjmuje się wartość n=4
- dla wydłużonej zlewni;

$$\varphi_1 = \frac{1}{1,18^{1/4}} = 0,96$$

$$\varphi_2 = \frac{1}{2,2014^{1/4}} = 0,82$$

Zestawienie powierzchni zlewni ujęto w poniższych tabelach :

Tab.2. Zestawienie powierzchni zlewni F1

L/p	Ozn. zlewni	Rodzaj zagospodarowania terenu	F rzeczyw. [ha]	ψ	F _z =F×ψ [ha]
1	F1	nawierzchnia z kostki betonowej (zjazdu, chodnik)	0,2254	0,8	0,1803
		Naw. bitumiczna - ulica	0,5568	0,9	0,5011
		tereny zielone	0,3978	0,1	0,03978
Razem			1,18		0,72118

Tab.3. Zestawienie powierzchni zlewni F2

L/p	Ozn. zlewni	Rodzaj zagospodarowania terenu	F rzeczyw. [ha]	ψ	F _z =F×ψ [ha]
1	F2	nawierzchnia z kostki betonowej (zjazdy, chodnik)	0,5403	0,8	0,43224
		Naw. bitumiczna - ulica	0,9648	0,9	0,8683
		tereny zielone	0,6963	0,1	0,06963
Razem			2,2014		1,37017

Tab.4. Zestawienie powierzchni zlewni f1 dla rowu R1

L/p	Ozn. zlewni	Rodzaj zagospodarowania terenu	F rzeczyw. [ha]	ψ	$F_z = F \times \psi$ [ha]
1	f1	tereny zielone	0,06	0,1	0,006
Razem			0,06		0,006

Rów R1 projektuje się jako odwadniający, odprowadzający nadmiar wód do piaskownika.
Rów R1 wg projektu branży drogowej.

Ilość wód odprowadzanych : $Q_{R1} = 96[\text{l/s} \cdot \text{ha}] \times 0,006[\text{ha}] \times 1 = 0,58[\text{l/s}]$

Tab.5. Zestawienie powierzchni zlewni f2 dla rowu R2

L/p	Ozn. zlewni	Rodzaj zagospodarowania terenu	F rzeczyw. [ha]	ψ	F _z =F×ψ [ha]
1	f2	Naw. bitumiczna - jezdnia	0,0483	0,9	0,04347
2		nawierzchnia z kostki betonowej (zjazdu, chodnik)	0,0026	0,8	0,00208
3		tereny zielone	0,0410	0,1	0,0041
Razem			0,0919		0,04965

Rów R2 projektuje się jako odwadniający, odprowadzający nadmiar wód do piaskownika.
Rów R2 wg projektu branży drogowej.

Ilość wód odprowadzanych do rowu : $Q_{R2} = 96[\text{l/s} \cdot \text{ha}] \times 0,04965[\text{ha}] \times 1 = 4,76[\text{l/s}]$

Tab.6. Zestawienie powierzchni zlewni f3 dla rowu R3

L/p	Ozn. zlewni	Rodzaj zagospodarowania terenu	F rzeczyw. [ha]	ψ	F _z =F×ψ [ha]
1	f3	Naw. bitumiczna - jezdnia	0,0385	0,9	0,03465
2		nawierzchnia z kostki betonowej (zjazdu, chodnik)	0,0095	0,8	0,0076
3		tereny zielone	0,0345	0,1	0,00345
Razem			0,0825		0,0457

Rów R3 projektuje się jako odwadniająco-odparowujący. Rów R3 wg projektu branży drogowej.

Ilość wód odprowadzanych do rowu : $Q_{R3} = 96[\text{l/s} \cdot \text{ha}] \times 0,0457[\text{ha}] \times 1 = 4,38[\text{l/s}]$

Tab.6a Zestawienie powierzchni zlewni f4 - naturalne zagłębienie terenu

L/p	Ozn. zlewni	Rodzaj zagospodarowania terenu	F rzeczyw. [ha]	ψ	$F_z = F \times \psi$ [ha]
1	f4	Łąki, pola, pastwiska, tereny zielone	1,35	0,1	0,135
Razem			1,35		0,135

Przyjmuje się, że w czasie deszczu nawalnego do systemu kanalizacji grawitacyjnej może się dostać ok. 50% wód ze zlewni f4 obejmującej łąki, pola, pastwiska i tereny zielone o pow. ok. 1,35ha.

Ilość wód odbieranych przez naturalne zagłębienie terenu (niecka) :

$$Q_N = 100 [\text{l/s} \cdot \text{ha}] \times 0,135 [\text{ha}] \times 1 = 13,5 [\text{l/s}]$$

$$Q_{N\ 50\%} = 13,5 [\text{l/s}] \times 50\% = \mathbf{6,75 [\text{l/s}]}$$

Do powyższych obliczeń dla niecki przyjęto zalecaną częstotliwość deszczu miarodajnego dla terenów wiejskich wg Błaszczyka oraz PN-S-02204:1997 która wynosi przeciętnie 1 raz na rok co oznacza, że $C=1$ przy $p=100\%$. Wartość częstotliwości wystąpienia deszczu C odpowiada najbardziej niekorzystnemu natężeniu deszczu $q = 100 [\text{l/s} \cdot \text{ha}]$ dla terenów wiejskich, nieurbanizowanych.

Dla powyższych zlewni maksymalna ilość odprowadzanych wód deszczowych wynosi:

$$Q_{\max} = \sum F_i \cdot q \cdot \psi_i \cdot \varphi [\text{l/s}]$$

$$\text{gdzie : } q_{\max} = 96 [\text{l/s ha}]$$

$$\sum F_i \cdot \psi_i \text{ wyliczono w tabelach 2 i 3 zestawienia zlewni}$$

$$q = 96 [\text{l/s ha}]$$

$$\varphi_1 = 0,96 \text{ dla zlewni F1,}$$

$$\varphi_2 = 0,82 \text{ dla zlewni F2}$$

A więc:

$$\text{Dla zlewni F1: } Q_{\max 1} = 96 [\text{l/s} \cdot \text{ha}] \times 0,72118 [\text{ha}] \times 0,96 = \mathbf{66,5 [\text{l/s}]}$$

$$\text{Dla zlewni F2: } Q_{\max 2} = 96 [\text{l/s} \cdot \text{ha}] \times 1,37017 [\text{ha}] \times 0,82 = \mathbf{107,9 [\text{l/s}]}$$

Dodatkowo zlewnia F2 przejmuje wody deszczowe z rowów R1 i R2 oraz z zagłębienia terenu (niecki) w ilości maksymalnej :

$$Q_{R1} = \mathbf{0,58 [\text{l/s}]}$$

$$Q_{R2} = \mathbf{4,76 [\text{l/s}]}$$

$$Q_{N\ 50\%} = \mathbf{6,75 [\text{l/s}]}$$

Ostateczna ilość wód odprowadzana do Strugi Kotła wynosi :

Ze zlewni F1 :

$$Q_{\max} = \mathbf{66,5 [\text{l/s}]}$$

Ze zlewni F2, f1, f2, f4 :

$$Q_{\max} = Q_{\max 2} + Q_{R1} + Q_{R2} + Q_{N 50\%} = 107,9 + 0,58 + 4,76 + 6,75 = \underline{\underline{119,99 \text{ [l/s]}}}$$

Napełnienie projektowanej sieci przy zadanych spadkach:

Ozn. zlewni	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [‰]	Średnica [mm]	Napełnienie [%]	Prędkość [m/s]
F1	66,5	3	315	89	1,08
		12	315	52	1,92
		23	315	43	2,44
F2+f1+f2+f4	119,99	5	400	67	1,58
		10	400	53	2,06
		20	400	47	2,39

2.3.2. Dobór urządzeń podczyszczających

Q_{\max} określa maksymalną przepustowość hydrauliczną urządzenia w [l/s] przy której nie ma niebezpieczeństwa wypłukania zgromadzonych zanieczyszczeń.

W tabeli zestawiono ilość ścieków jakie należy oczyścić w separatorze

Tab.7.

Zlewnia	Separator	F_{zred}	Q_{\max}
		[ha]	[dm ³ /s]
F1	Sep1	0,72118	66,5
F2, f1, f2, f4	Sep2	1,56	119,99

Dla dwóch zlewni dobrano wysokosprawne bezfiltrowe separatory wirowe, z procesem wirowym oczyszczania, zgodnym z oznaczeniem separatoru klasy I, wynikającym z normy PN-EN 858 (posiadający znak CE) przeznaczony jest do oddzielania substancji ropopochodnych zawartych w ściekach deszczowych oraz przemysłowych.

Separatory bezfiltrowe montować na projektowanej kanalizacji deszczowej w postaci zbiornika betonowego klasy C 35/45 jako prefabrykowane elementy żelbetowe.

Parametry separatora "Sep1" dla zlewni F1:

Dobrano wysokosprawny bezfiltrowy separator wirowy $D_w=2000\text{mm}$ dla $Q_{\max} 80\text{[l/s]}$, z procesem wirowym oczyszczania, pojemność magazynowania oleju 1193[litr] zgodny z oznaczeniem separatoru klasy I, wynikającym z normy PN-EN 858, przeznaczony do oddzielania substancji ropopochodnych zawartych w ściekach deszczowych. Średnica wlotu/wylotu $\varnothing 315$. Ruch wirowo-śrubowy.

Dobrano Osadnik wirowy "Os1" o średnicy $D_w=2000\text{mm}$ umieszczony przed separatorem, o parametrach: $V_{cz}=7,17\text{m}^3$. Średnica wlotu/wylotu $\varnothing 315$.

Parametry separatora "Sep2" dla zlewni F2:

Dobrano wysokosprawny bezfiltrowy separator wirowy $D_w=2500\text{mm}$ dla $Q_{\max} 150[\text{l/s}]$, z procesem wirowym oczyszczania, pojemność magazynowania oleju 2355[litr] zgodny z oznaczeniem separatora klasy I, wynikającym z normy PN-EN 858, przeznaczony do oddzielania substancji ropopochodnych zawartych w ściekach deszczowych. Średnica wlotu/wylotu $\varnothing 400$. Ruch wirowo-śrubowy.

Dobrano Osadnik wirowy "Os1" o średnicy $D_w=2500\text{mm}$ umieszczony przed separatorem, o parametrach: $V_{cz}=10,06\text{m}^3$. Średnica wlotu/wylotu $\varnothing 400$.

2.4. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

Projektuje się odwodnienie drogi wojewódzkiej nr 214 w Starej Kiszewie poprzez budowę dwóch kolektorów deszczowych o oznaczeniu "A" i "B", o średnicach $\varnothing 315$ i $\varnothing 400$, studni betonowych i studzienek ściekowych wpustowych.

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej odprowadzać będzie wody opadowe w ilości $Q_{\max}=66,5[\text{l/s}]$ ze zlewni F1 oraz $Q_{\max}=113,24[\text{l/s}]$ ze zlewni F2, f1 i f2 do istniejącego Kanału Kotła poprzez dwa wyloty o średnicy DN300 i DN400.

Dodatkowo w rejonie skrzyżowania dr nr 214 z ul. Ogrodową z uwagi na likwidację odcinków kanalizacji deszczowej połączonych z istniejącą kratką ściekową, a utrzymaniem jak dotychczas niezależnego odpływu wód deszczowych w kierunku ulicy Tysiąclecia, projektuje się niezależny odcinek kanalizacji deszczowej o średnicy $\varnothing 315$ od studni projektowanej SD1 o średnicy $\varnothing 1200$ do SD2 o średnicy $\varnothing 1200$ wg profilu rys. nr 3.6.

Istniejące przepusty drogowe wzdłuż przedmiotowego odcinka dr 214 zostaną zlikwidowane wg równoległego opracowania branży drogowej.

Dodatkowo projektuje się piaskowniki przy wlotach do studni B37.1, B38.1 i B38.3 o średnicy $\varnothing 1000$ wg KPED 01.14, rys. 4.3. i 4.4.

Operat wodnoprawny stanowi odrębną dokumentację.

2.4.1. Kanały deszczowe

Kanały deszczowe wykonać jako szczelne z rur niekarbowanych o średnicy $\varnothing 400$, $\varnothing 315$, $\varnothing 250$ z PP SN8 oraz $\varnothing 315\text{PP}$ SN12,5

Podłączenia przykanalikami studzienek wpustowych (wpustów ulicznych) wykonać z rur niekarbowanych PP SN8 o średnicy $\varnothing 160$ i $\varnothing 200$.

Stosować rury:

1. niekarbowane wykonane z PP z gładką ścianką zewnętrzną oraz wewnętrzną zgodne z normą PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1.
2. Rury oraz elementy systemu muszą posiadać:
 - Ważną Aprobata Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną (KOT) ITB – rury, kształtki, studnie
3. Rura powinna posiadać sztywność obwodową SN8 (SN12,5) co zapewnia wysoką wytrzymałość na obciążenie punktowe umożliwiające zastosowanie w trudnych warunkach instalacji, posadowienia i eksploatacji.
4. Łączenie odbywa się metodą łączenia kielichowego, dwukielichowego z uszczelką wargową montowaną w wewnętrznej części kielicha z tworzywowym pierścieniem wzmacniającym. Zabezpieczenie połączeń rur zgodne z wytycznymi Inwestora lub równoważne według wytycznych producenta rur z pierścieniem wzmacniającym, zabezpieczającym przed wysunięciem uszczelki.

Rury ułożyć na zagęszczonej podsypce piaskowej o gr. 0,15m. Ze szczególną uwagą należy wykonać obsypkę rurociągu piaskiem. Obsypkę piaskiem należy zagęszczać warstwami o grubości nie większej niż 0,2m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości co najmniej 0,3m. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi min. 98% ZMP (zmodyfikowana próba Proctora).

UWAGA:

Montaż rur wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta rur.

Trasę kanałów, średnice i spadki pokazano na rysunkach. Rzędne góry studni rewizyjnych i wpustów ulicznych dostosować do projektowanych rzędnych terenu w miejscu posadowienia.

2.4.2. Studnie rewizyjne

Studnie rewizyjne wykonać z betonu C35/45 o wodoszczelności W8, średnicy DN1200 z osadnikiem o głębokości 0,5m. Prefabrykaty łączyć na uszczelki o odporności $4,0 \leq \text{pH} \leq 8,0$.

Włazy żeliwne DN600 wentylowane z zamkiem ryglowanym wg PN EN124:2000, kl. D400 – dla studni zlokalizowanych w jezdni, klasy C250 – dla studni zlokalizowanych w chodnikach i poboczach. Studnie wg KPED 02.07. Stopnie włazowe ułożone mijankowo o rozstawie 30 cm. Stopnie złazowe w otulinie tworzywowej w kolorze żółtym, ułożone mijankowo, montowane fabrycznie.

Dodatkowo projektuje się studzienki o średnicy DN500 z betonu C35/45 oznaczonych jako "B10, SD1, B14.1" z osadnikiem 0,5m oraz "A3.2, B10.1, B29A" jako DN500 z betonu C35/45 z kinetą.

Zasyпка studni: piaskiem, warstwami gr.0,2 – 0,3m zagęszczając do 97% ZMP.

2.4.3. Studzienki wpustowe (wpusty uliczne)

Projektuje się wpusty uliczne o średnicy studzienki DN500 betonowe z osadnikiem głębokości $h=0,8\text{m}$, z betonu C35/45 wg KPED 02.13.

Stosować wpusty krawężnikowo-jezdniowe ściekowe, uliczne, wysokość korpusu $H=220\text{mm}$, wysokość lica krawężnikowego $H=120\text{mm}$ uchylna krata, uchylna pokrywa krawężnika - L 600/195, kołnierz Ø650 klasa D-400, przystosowany do kosza osadczego o głębokości 0,6m.

Wpust "wp27.1, wp38.1" podłączyć do kolektora deszczowego poprzez przyłącze siodłowe odpowiednio 315/160 oraz 400/160.

Wpust "wp65.1" przełączyć do istn. kanalizacji deszczowej a stojący w kolizji istniejący wpust zlikwidować.

Zasyпка studni: piaskiem, warstwami gr.0,2 – 0,3m zagęszczając do 97% ZMP.

Podłączenia przykanalikami studzienek wpustowych (wpustów ulicznych) do studni rewizyjnych wykonać z rur niekarbowanych PP SN8 o średnicy Ø160 i w dwóch przypadkach Ø200 z uwagi na długość przykanalika lub podłączenie do istniejącej sieci kan. deszczowej. W poniższej tabeli nr 8 ujęto również przykanaliki wykonane metodą przewiertu sterowanego, materiał rur opisano w punkcie 2.4.4.

Tab.8. Zestawienie studzienek wpustowych (wpustów ulicznych)
Ogólny schemat podłączenia przykanalika wg rys. nr 3.9

LP	Ozn. wpustu	Rzędna terenu [mnpm]	Rzędna dna osadnika [mnpm]	Wysokość do dna osadnika [m]	Rzędna wylotu z wpustu [mnpm]	Rzędna wlotu do studni [mnpm]	Ozn. studni lub pkt-u włączenia	Długość przykan. [m]	Spadek [%]	Skrzyżowania z uzbrojeniem	Wykonanie (wykopowo lub przewiert nr)	średnica przykanalika
1	2	Ozn.na rys "t"	Ozn.na rys "os"		Ozn.na rys "d"	Ozn.na rys "d1"		Ozn.na rys "L"	Ozn.na rys "i"			13
KOLEKTOR "A"												
1	wp1	135,30	133,30	2,00	134,10	134,02	A16	3,2	2,5	-	Metodą wykopową	Ø160
2	wp2	135,33	133,06	2,27	133,86	133,60	A16	13	2,0	-		Ø160
3	wp3	134,64	132,64	2,00	133,44	133,22	A14.2	10,4	2,1	-		Ø160
4	wp4	134,52	132,79	1,73	133,59	133,49	A14.2	4	2,5	-		Ø160
5	wp10	134,41	132,41	2,00	133,21	133,05	A14	6,4	2,5	-		Ø160
6	wp11	134,41	132,41	2,00	133,21	133,07	A14.1	5,8	2,5	-		Ø160
7	wp12	133,53	131,53	2,00	132,33	132,15	A13	7,1	2,5	-		Ø160
8	wp13	132,85	130,85	2,00	131,65	131,59	A12	2,5	2,5	-		Ø160
9	wp14	131,30	129,30	2,00	130,10	130,02	A11	3,3	2,5	-		Ø160
10	wp15	129,63	127,63	2,00	128,43	128,36	A10	2,7	2,5	-		Ø160
11	wp16	127,72	125,82	1,90	126,62	126,55	A9	2,9	2,5	-		Ø160
12	wp17	125,61	123,81	1,80	124,61	124,56	A8	2,2	2,5	-		Ø160
13	wp18	125,61	123,71	1,90	124,51	124,33	A8	7,1	2,5	-	przewiert nr7	Ø160
14	wp19	124,41	122,49	1,92	123,29	123,21	wp20	5,6	1,5	-	przewiert nr6	Ø160
15	wp20	124,42	122,41	2,01	123,21	123,18	A7	1,8	1,5	k. tel.	wykop	Ø160
16	wp21	123,12	121,19	1,93	121,99	121,81	A6	9,2	2,0	ks200, w160, kd300 do likw.	przewiert nr5 rys 3.10	Ø160
17	wp22	122,37	120,57	1,80	121,37	121,20	A5	7,0	2,5	-	przewiert nr4	Ø160
18	wp23	121,89	120,09	1,80	120,89	120,84	A4	2,2	2,5	-	wykop	Ø160
19	wp24	121,89	119,94	1,95	120,74	120,56	A4	7,2	2,5	-	przewiert nr3	Ø160
20	wp25	121,60	120,00	1,60	120,80	120,77	A3	2,1	1,5	-	wykop	Ø160
21	wp26	121,68	119,76	1,92	120,56	120,42	A3.1	9,4	1,5	-	przewiert nr2	Ø160
22	wp27	121,57	119,57	2,00	120,37	120,31	A2	2,5	2,5	-	Metodą wykopową	Ø160
23	wp27.1	121,55	119,42	2,13	120,22	120,21	kol.A	1,0	1,5	-		Ø160
24	wp28	121,71	119,71	2,00	120,51	120,46	A1	2,0	2,5	kd150 do likw.		Ø160
25	wp29	121,73	119,93	1,80	120,73	120,53	Os1	7,9	2,5	kd150 do likw., ks200 tł., w160		Ø160
26	wp29a	121,73	119,98	1,75	120,78	120,74	wp29	1,5	2,5	-		Ø160

LP	Ozn. wpustu	Rzędna terenu [mnpm]	Rzędna dna osadnika [mnpm]	Wysokość do dna osadnika [m]	Rzędna wylotu z wpustu [mnpm]	Rzędna wlotu do studni [mnpm]	Ozn. studni lub pkt-u włączenia	Długość przykan. [m]	Spadek [%]	Skrzyżowania z uzbrojeniem	Wykonanie (wykopowo lub przewiert nr)	średnica przykanalika
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
KOLEKTOR "B"												
27	wp30	121,90	120,10	1,80	120,90	120,69	Os2	8,5	2,5	-	wykop	Ø160
28	wp31	122,27	120,37	1,90	121,17	121,13	B2	1,8	2,5	-	wykop	Ø160
29	wp32	122,96	121,06	1,90	121,86	121,67	B3	7,5	2,5	-	przewiert nr8	Ø160
30	wp33	123,54	121,45	2,09	122,25	122,06	B4	7,7	2,5	kd200 do likw.	przewiert nr9 rys 3.10	Ø160
31	wp34	123,91	122,01	1,90	122,81	122,62	B5	7,8	2,5	kd200 do likw.	przewiert nr10 rys 3.10	Ø160
32	wp34 a	124,09	122,05	2,04	122,85	122,54	B5	20,4	1,5	2xkd do likw.	przewiert nr11 rys 3.10	Ø160
33	wp35	124,40	122,60	1,80	123,40	123,33	B7	2,9	2,5	-	wykop	Ø160
34	wp36	124,36	122,41	1,95	123,21	123,03	B7	7,3	2,5	-	przewiert nr12	Ø160
35	wp37	124,50	122,70	1,8	123,50	123,41	B9	3,7	2,5	k.tel.	Metodą wykopową	Ø160
36	wp38	124,53	122,71	1,82	123,51	123,41	B9	3,9	2,5	k.tel.		Ø160
37	wp38. 1	124,87	122,57	2,30	123,37	122,87	kol.B	1,8	27,8	-		Ø160
38	wp38. 2	124,48	122,48	2,00	123,28	123,12	SD1	6,1	2,6	-		Ø160
39	wp39	124,64	122,79	1,85	123,59	123,56	B10	1,2	2,5	k.tel.		Ø160
40	wp39 a	124,65	122,83	1,82	123,63	123,59	wp39	1,5	2,5	k.tel.		Ø160
41	wp40	125,19	123,29	1,90	124,09	123,96	B11	5,1	2,5	k.tel.		Ø160
42	wp41	125,19	123,24	1,95	124,04	123,98	B12	2,3	2,5	-		Ø160
43	wp42	126,33	124,37	1,96	125,17	125,07	B13	7,0	1,5	-	przewiert nr14	Ø160
44	wp43	126,33	124,30	2,03	125,10	125,05	B13	2,2	2,5	-	wykop	Ø160
45	wp44	127,69	125,79	1,90	126,59	126,38	B14	8,3	2,5	-	przewiert nr16	Ø160
46	wp44. 1	128,10	126,09	2,01	126,89	126,69	B14.1	16,6	1,2	wg profilu B14-wp44.1	Metodą wykopową	Ø200
47	wp45	127,69	125,99	1,70	126,79	126,69	B14	4,0	2,5	-		Ø160
48	wp46	129,18	127,21	1,97	128,01	127,96	B16	2,2	2,5	kd200 do likw., k.tel.		Ø160
49	wp47	129,18	127,18	2,0	127,98	127,81	B15	7,0	2,5	-		Ø160
50	wp48	130,79	129,08	1,71	129,88	129,82	B17	3,9	1,5	k.tel.		Ø160
51	wp49	131,57	129,74	1,83	130,54	130,45	B18	3,6	2,5	k.tel.		Ø160

LP	Ozn. wpustu	Rzędna terenu [mnpm]	Rzędna dna osadnika [mnpm]	Wysokość do dna osadnika [m]	Rzędna wylotu z wpustu [mnpm]	Rzędna wlotu do studni [mnpm]	Ozn. studni lub pkt-u włączenia	Długość przykan. [m]	Spadek [%]	Skrzyżowania z uzbrojeniem	Wykonanie (wykopowo lub przewiert nr)	średnica przykanałka
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
52	wp50	132,54	130,66	1,88	131,46	131,39	B19	2,9	2,5	k.tel.		Ø160
53	wp51	133,25	131,36	1,89	132,16	132,08	B20	3,4	2,5	k.tel.		Ø160
54	wp52	133,88	131,93	1,95	132,73	132,64	B21	3,5	2,5	-		Ø160
55	wp53	134,36	132,36	2,00	133,16	133,04	B22	5,0	2,5	-		Ø160
56	wp54	134,79	132,84	1,95	133,64	133,44	B24	7,9	2,5	-	przewiert nr18	Ø160
57	wp55	134,84	133,04	1,80	133,84	133,76	B24	3,1	2,5	-	wykop	Ø160
58	wp56	135,51	133,49	2,02	134,29	134,09	B25	7,9	2,5	-	przewiert nr19	Ø160
59	wp57	135,51	133,61	1,90	134,41	134,33	B25	3,4	2,5	-	wykop	Ø160
60	wp58	136,35	134,35	2,00	135,15	134,95	B26	8,0	2,5	-	przewiert nr20	Ø160
61	wp59	136,35	134,50	1,85	135,30	135,21	B26	3,5	2,5	-	wykop	Ø160
62	wp60	137,26	135,21	2,05	136,01	135,82	B27	7,6	2,5	-	przewiert nr21	Ø160
63	wp61	137,26	135,36	1,90	136,16	136,08	B27	3,2	2,5	-	Metodą wykopową	Ø160
64	wp62	138,21	136,21	2,00	137,01	136,76	B29	10,2	2,5	-		Ø160
65	wp63	138,21	136,26	1,95	137,06	136,99	B29	2,7	2,5	-		Ø160
66	wp64	139,09	137,09	2,00	137,89	137,63	B30	10,6	2,5	-		Ø160
67	wp65	139,09	137,19	1,90	137,99	137,91	B30	3,2	2,5	-		Ø160
68	wp65.1	139,27	137,39	1,88	138,19	138,16	istn.kan	2,0	1,5	-		Ø200
69	wp66	139,79	137,79	2,00	138,59	138,28	B32	12,5	2,5	-		Ø160
70	wp67	139,79	137,99	1,80	138,79	138,68	B32	4,5	2,5	-		Ø160
71	wp68	140,30	138,30	2,00	139,10	138,83	B33	10,7	2,5	-		Ø160
72	wp69	140,30	138,50	1,80	139,30	139,22	B33	3,4	2,5	-		Ø160
73	wp70	140,61	138,61	2,00	139,41	139,32	B34.1	3,7	2,5	-		Ø160
74	wp71	140,61	138,71	1,90	139,51	139,31	B34	8,0	2,5	-		Ø160
75	wp72	140,61	138,66	1,95	139,46	139,41	B35	2,2	2,5	-		Ø160
76	wp73	140,66	138,76	1,90	139,56	139,49	B36	2,7	2,5	-		Ø160
77	wp74	140,90	139,10	1,80	139,90	139,76	B37	7,5	1,9	-		Ø160
78	wp75	140,91	139,14	1,77	139,94	139,84	B38	6,6	1,5	-		Ø160
79	wp76	140,80	139,07	1,73	139,87	139,57	B38	19,8	1,5	-		Ø160
80	wp77	140,81	138,62	2,19	139,42	139,18	B34.3	15,9	1,5	-		Ø160
81	wp78	140,71	138,81	1,90	139,61	139,49	B34.3	4,8	2,5	-		Ø160
82	wp79	140,71	138,81	1,90	139,61	139,50	B34.2	4,3	2,5	-		Ø160

2.4.4. Przewierty sterowane

Aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w istniejącą konstrukcję i nawierzchnię jezdni drogi woj. nr 214 odcinki kanalizacji deszczowej wymienione poniżej, łącznie z podłączeniami wpustów deszczowych należy wykonać metodą bezwykopową.

Przeprowadzenie przewiertu sterowanego wykonać przy użyciu rur przewiertowych modułowych z PP. Wykonawca wybierze studnie projektowane najbardziej korzystne jako komory startowe dla ustalenia kierunku przewiertu.

Należy wykonać przewierty:

Dla kolektora "A" :

- Przewiert **nr1** - kolektor z rur modułowych PP o średnicy Ø355x20,1mm SDR17.6 na odcinku od "Sep1" do "Os1", L=11,20m
- Przewiert **nr2, nr3, nr4, nr5, nr6, nr7** - podłączenia bezwykopowe przykanalikami do studzienek wpustowych (wpustów ulicznych) z rur modułowych Ø160x9,1 PP SDR17.6 dla wpustów wp26, wp24, wp22, wp21, wp19, wp18. Rzędne i długości podano w tabeli nr 8.

Dla kolektora "B" :

- Przewiert **nr8, nr9, nr10, nr11, nr12**, - podłączenia bezwykopowe przykanalikami do studzienek wpustowych (wpustów ulicznych) z rur modułowych Ø160x9,1 PP SDR17.6 dla wpustów wp32, wp33, wp34, wp34a, wp36. Rzędne i długości podano w tabeli nr 8.
- Przewiert **nr13** - kolektor z rur modułowych PP o średnicy Ø450x25,5mm SDR17.6 na odcinku od studni "B11" do "B12", L=12,20m
- Przewiert **nr14, nr16** - podłączenie bezwykopowe przykanalikiem do studzienki wpustowej wp42 i wp44 z rur modułowych Ø160x9,1 PP SDR17.6 ,
- Przewiert **nr15** - z rur modułowych PP o średnicy Ø225x12,8mm SDR17.6 na odcinku od studni "B14" do "B14.1", L=11,70m.
- Przewiert **nr17** - kolektor z rur modułowych PP o średnicy Ø450x25,5mm SDR17.6 na odcinku od studni "B15" do "B16". L=12,4m
- Przewiert **nr18, nr19, nr20, nr21** - podłączenia bezwykopowe przykanalikami do studzienek wpustowych (wpustów ulicznych) z rur modułowych Ø160x9,1 PP SDR17.6 dla wpustów wp54, wp56, wp58, wp60. Rzędne podano w tabeli 8.

Przewiert wykona firma wyspecjalizowana w tego typu zadaniach.

2.4.5. Wyloty betonowe

Projektuje się wyloty prefabrykowane z betonu kl. C35/45 o średnicach DN300 i DN400 o nazwach W1 i W2. Wyloty wykonano jako typowe prefabrykowane wg KPED nr 02.16 (rys. nr 4.1 i 4.2).

Parametry projektowanego wylotu „W1” :

km drogi nr 214: 107+580

Rzędna dna wylotu 119,78[mnmpm]

Średnica wylotu DN300

Parametry projektowanego wylotu „W2” :

km drogi nr 214: 107+607

Rzędna dna wylotu 119,76[mnmpm]

Średnica wylotu DN400

W miejscu wylotu "W1" dno rowu i skarpy umocnić narzutem kamiennym o grubości warstwy 15cm na długości 2m od wylotu w górę i w dół kanału Kotła.

W miejscu wylotu "W2" dno rowu i skarpy umocnić narzutem kamiennym o grubości warstwy 15cm na długości 2m od przepustu w górę kanału Kotła.

Przy wylocie W2 należy umocnić dodatkowo przeciwną stronę skarpy materacami gabionowymi na długości 3m.

2.4.6. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia lokalizacji i posadowienia istniejącego uzbrojenia. W trakcie robót ziemnych przestrzegać należy ustaleń normy PN-B-06050 „Roboty ziemne” oraz obowiązujących warunków technicznych i BHP.

Roboty ziemne prowadzić mechanicznie i ręcznie. Wykopy wąskoprzestrzenne szalowane szczelnie i rozparte na całej szerokości. Urobek wywożony na czasowy odkład. Dowóz piasku na podsypkę i obsypkę przyjęto z odległości do 5,0 km . Nadmiar gruntu należy wywieźć na odkład.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenia należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania.

Dno wykopu musi być dokładnie wyrównane, bez kamieni i dużych grud ziemi czy też materiału zmrożonego. Zagłębienia wykopu pod złączenia powinny być dokładnie wykonane tak, aby zapewnione było równomierne podparcie na całej długości rury. Jako podsypkę stosować piaski gruboziarniste i żwiry o największym wymiarze ziaren 20mm. Grubość warstwy podsypki min. 15cm pod rury, studnie rewizyjne i studnie wpustowe. Kąt podbicia rury piaskiem 90°.

W wypadku pojawienia się wody w wykopie należy przewidzieć odwodnienie wykopu przy pomocy igłofiltrów.

Obsypka

Rury obsypywać żwirem, piaskiem lub mieszaniną piasku i żwiru. Stopień zagęszczenia pod drogami 97% ZMP (Zmodyfikowanej Metody Proctora) oraz poza drogami 95% ZMP. Obsypka powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10 – 30 cm. Wysokość obsypki ponad wierzch rury powinna wynosić co najmniej 15cm dla rur o średnicy $d_z < 400\text{mm}$, co najmniej 30cm dla rur o średnicy $d_z \geq 400\text{mm}$ oraz przykanalików i rur o mniejszych średnicach układanych pod drogami.

Zasyпка

Zasypkę wykopu należy prowadzić warstwami z zagęszczeniem co 20cm. Do zasyпки użyć materiału pochodzącego z wykopu. Materiał zasyпки nie powinien zawierać kamieni i

okruchów skalnych nie większych niż 60mm. Stopień zagęszczenia zasypki pod drogami nin. 98% ZMP, w pozostałych przypadkach 95% ZMP.

Rozbiórka umocnienia wykopu powinna następować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Uwaga:

Dla rurociągów, których przykrycie gruntem jest mniejsze niż 1,0m, stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić min. 101% ZMP dla materiału całego zasypu, aż do nawierzchni drogi. Materiał zasypu grunty kategorii I i II.

Do czasu wykonania próby szczelności złącza powinny pozostać odsłonięte. Po wykonaniu obsypki wykop należy zasypać gruntem rodzimym, a jeżeli w gruncie występuje gruz i kamienie grunt należy wymienić na piaszkowy. Roboty ziemne i montażowe prowadzić z zachowaniem aktualnie obowiązujących przepisów BHP.

2.4.6.1. Posadowienie separatora i osadnika

Z uwagi na bliskość jezdni i nieuszkodzenie jej konstrukcji oraz głębokość posadowienia urządzeń (separatorów, osadników) zaleca się wykonanie urządzeń **metodą studni zapuszczanej**, natomiast łączenia między urządzeniami metodą wykopu otwartego. Wodę gruntową odpompować igłofiltrami wewnątrz studni lub pompą powierzchniową.

Posadowienie urządzeń metodą studni zapuszczanej wykonana firma wyspecjalizowana w tego typu zadaniach.

Obliczenie grubości korka betonowego dla studni zapuszczanej

Oznaczenie studni	Sep1	Os1	Sep2	Os2
D zew [m]	2,4	2,4	2,9	2,9
D wew [m]	2,0	2,0	2,5	2,5
Rzędna góry studni	121,77	121,65	121,94	121,94
Rzędna dna studni	118,13	117,67	118,55	118,09
Rzędna zw. wody gr.	119,60	119,60	119,62	119,62
Grubość korka bet.[m]	0,40	0,50	0,40	0,40
Wys. słupa wody [m]	1,87	2,43	1,47	1,93
Ciężar studni [kN]	120,70	131,97	137,95	156,67
Ciężar korka bet. [kN]	43,41	54,26	63,38	63,38
Wypór W [kN]	84,55	109,87	97,05	127,42
warunek bezpieczeństwa	147,69>101,46 spełniony	167,60>131,84 spełniony	181,19>116,45 spełniony	198,04>152,89 spełniony

Wykonać montaż separatorów i osadników o parametrach jak w p-cie 2.3.2

Z uwagi na metodę studniarską wykonywania urządzeń, pierwszy krąg zaopatrzyć w noże tnące.

Separator zbudowany jest z monolitycznych zbiorników żelbetowych z możliwością nadbudowy. Betonowe prefabrykaty wykonane są zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami normy PN-EN 13369 z betonu klasy C35/45, gwarantującego następujące parametry: wytrzymałość na ściskanie ≥ 35 MPa, nasiąkliwość $\leq 5\%$, wodoszczelność co najmniej W8, mrozoodporność F150, klasy ekspozycji: XC4, XS3, XD3, XF1, XA1.

Zbiornik separatora zabezpieczony jest dodatkowo specjalną farbą zapewniającą pełną szczelność oraz odporność na substancje ropopochodne.

Wszystkie elementy wyposażenia wewnętrznego i zewnętrznego separatora, wykonane są z materiałów odpornych na pracę w środowisku agresywnym i nie wymagają dodatkowego izolowania oraz uszczelniania.

Na wlocie do separatora znajduje się hydraulicznie zoptymalizowana, oraz specjalnie wyprofilowana rura kierująca strumień ścieków deszczowych. W ten sposób strumień przenoszony jest w dolną część zbiornika separatora zapewniając tym samym dłuższą drogę przepływu od wlotu do wylotu z separatora. Dzięki takiemu rozwiązaniu wymuszany jest ruch wirowo-śrubowy ścieków, separacja następuje w sposób naturalny.

Osadnik wirowy montowany na projektowanej kanalizacji deszczowej musi być wykonany w postaci zbiornika betonowego klasy C35/45 jako prefabrykowane elementy żelbetowe. Pierwszy krąg zabezpieczony w noże tnące dla metody studni zapuszczanej.

Osadnik powinien posiadać:

- hydraulicznie zoptymalizowaną i wyprofilowaną rurę wymuszającą ruch wirowo-śrubowy wewnątrz zbiornika;
- deflektor na odpływie z układu zabezpieczający przed wypływem zdeponowanych zanieczyszczeń;

Uwaga:

- Usytuowanie dopływu - Separatory powinny mieć przewyższenie nad najwyższym punktem dopływu o 2÷4 cm.
- Części urządzenia - powinny być transportowane (przenoszone) przy pomocy dostosowanych do tego łańcuchów lub sprawdzonych na odpowiednią wytrzymałość lin, które nie spowodują zagrożenia dla pracujących wokół osób oraz nie spowodują uszkodzenia zbiornika.
- Pokrywa zbiornika, na której naniesione są znaki musi być osadzona zgodnie z tymi oznaczeniami. Jest to konieczne aby usytuować odpowiednio włącz w stosunku do pozostałych części urządzenia.
- Podłączenie rur - we wszystkich urządzeniach mogą być zastosowane dostępne w handlu rury z tworzyw sztucznych, (rury wipro, rury ze stali nierdzewnej). Wszystkie odpływy i dopływy muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem. Przy płytkim osadzeniu rur należy je odpowiednio zaizolować (np. styropianem).
- Próba wodoszczelności

Zbiorniki wykorzystywane do produkcji separatorów są sprawdzane na szczelność w zakładach wytwórcy. Ponadto przed zasypaniem muszą być jeszcze raz sprawdzone łącznie z połączeniami rur. W celu sprawdzenia urządzenia należy wypełnić go wodą ponad 10 cm nad dopływem. Czas sprawdzania: 24 godz.

Po sprawdzeniu wszystkie elementy muszą zachować szczelność.

- Wypełnienie wykopu w miejscach ułożenia kolektora

Materiał do wypełnienia wykopu powinien być zasypany przy pomocy odpowiedniego urządzenia mechanicznego. Używanie żwiru, gruzu, małych kamieni jest zabronione. Uszczelnienie ścian zbiornika, pokrywy i obszaru rur powinno wykonać się rzetelnie i fachowo. Zagęszczenie gruntu 95% ZMP

- Oddanie do eksploatacji - Przed oddaniem urządzenia do eksploatacji należy je napełnić wodą do wysokości odpływu. Należy zwrócić uwagę aby urządzenie było starannie oczyszczone z resztek zaprawy lub innych zabrudzeń. Po podłączeniu rur dopływu i odpływu urządzenie jest gotowe bez dalszych przygotowań do pracy.
- Powyższy stan powinien być odnotowany w protokole odbioru urządzenia do eksploatacji.

2.4.7. Próby szczelności

Kanalizację należy poddać próbom szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN – EN 1610 – 2002 r.

2.4.8. Roboty towarzyszące - przełożenie hydrantu

Przy separatorze "Sep2" wykonać przełożenie hydrantu istniejącego DN80 obecnie kolidującego z projektowanym systemem kanalizacji deszczowej.

W miejscu likwidowanego istniejącego hydrantu DN80 projektuje się nowy hydrant nadziemny DN80 z kolaniem kołnierзовym żeliwnym ze stopką oznaczony jako "Hn1" w pobliżu projektowanego separatora "Sep2", istniejące przyłącze hydrantowe skrócić o długość L=2,0m a istn. hydrant zdemontować. Nowy hydrant "Hn1" podłączyć do istniejącego odcinka DN80 za pomocą złącza do rur DN80.

Hydrant montowany na sieci wodociągowej powinien posiadać:

1. Aprobata techniczną.
 2. Atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny.
 3. Świadectwo dopuszczenia CNBOP do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej.
- Jeżeli zainstalowany hydrant nie posiada powyższych dokumentów, aktualnych co najmniej w dniu produkcji hydrantu urządzenie nie powinno zostać odebrane i dopuszczone do użytkowania.

Hydranty zewnętrzne powinny być co najmniej raz w roku poddawane przeglądom i konserwacji przez właściciela sieci wodociągowej.

Hydrant (kolano ze stopką) posadowić na płycie chodnikowej 500x500x70mm. Pod płytą znajdować się musi podbudowa z chudego betonu 5cm.

W celu ułatwienia i usprawnienia eksploatacji, uzbrojenie wodociągu należy oznakować wg obowiązujących wytycznych (PN-86/B-09700: „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”). Zasuwy i hydranty podziemne oznakować tabliczkami malowanymi, przymocowanymi do stałych elementów, np. ogrodzenia, albo do słupków betonowych.

Nad rurociągiem ok. 20[cm] nad grzbietem rury, musi znajdować się taśma lokalizacyjno – ostrzegawcza koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową z zamocowaniem jej do zasuw i hydrantów.

Roboty ziemne w miejscach zbliżenia się do istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie.

Do czasu wykonania próby szczelności złącza powinny pozostać odsłonięte. Po wykonaniu odcinka wodociągu należy przeprowadzić próbę hydrauliczną według PN-B-10725, a następnie dokonać płukania przewodów.

2.4.8.1. Próba szczelności

Próbie ciśnieniową wodociągu wykonać zgodnie z PN-B-10725. Dezynfekcję i płukanie sieci wykonać wg wytycznych zawartych w zbiorczej instrukcji MGK. Rurociąg poddać próbie na ciśnienie 1 MPa (10bar). Próbę szczelności można uznać za prawidłową, jeżeli w ciągu 30 minut nie zauważa się spadku ciśnienia poniżej 0,01 MPa na każde 100 m. przewodu. Przed oddaniem wodociągu do użytku należy przeprowadzić dezynfekcję i płukanie.

Przewody wodociągowe należy napęłnić roztworem podchlorynu sodu w ilości 100 g na 1 m³ wody. Po 24 godzinach wypełniony wodą z roztworem chloru wodociąg należy płukać wodą sieciową do momentu wypłynięcia na końcu przewodu wody pozbawionej zapachu chloru. Po zakończeniu dezynfekcji i płukania należy pobrać próbki wody do analizy fizyko – chemicznej i bakteriologicznej do momentu, gdy wynik analizy laboratoryjnej próbki wody spełniać będzie warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 27.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.z 2015r poz.1989).

2.4.9. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia.

W pobliżu studni "A1" kolektora A, oraz pomiędzy studnią B13 a B14 może wystąpić przełożenie wodociągu DN80 (średnica po odkrywce może ulec zmianie). Przyjęto długość przełożenia dla jednego odcinka 3,0m oraz materiał Ø90 PE100, SDR17, PN10. Wodociąg przełożyć poniżej lub powyżej kolektora deszczowego, zależnie od położenia istniejącego wodociągu. Wszelkie prace związane z przełożeniem i próbą ciśnieniową wodociągu wykonać zgodnie z p-tem 2.4.8.

W razie wystąpienia potencjalnej kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy po konsultacji z kierownikiem budowy, inspektorem nadzoru i użytkownikiem uzbrojenia, taką kolizję usunąć. Prace ziemne w pobliżu miejsc kolizji należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności przy kolizjach z kablami.

Skrzyżowania i zbliżenia z kablami wykonać zgodnie z wymogami normy PN/E – 6605125.

3. UWAGI DLA WYKONAWCY

Jeżeli w czasie realizacji robót, wystąpią na trasie niewykazane kanały deszczowe podłączone do istniejącej likwidowanej sieci kanalizacji deszczowej - takie kanały należy sprawdzić pod kątem rodzaju prowadzonych ścieków oraz za zgodą Gestora sieci podłączyć do projektowanej kanalizacji deszczowej.

4. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót wykonać zgodnie z :

- Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych -Wymagania techniczne Cobrti Instal - zeszyt 9,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych” oprac. PKTSGGiK Warszawa 1994
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” -Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 3.
- Warunkami producentów materiałów i urządzeń
- Przepisami BHP
- Uzgodnieniami.

2. W czasie prowadzenia robót ziemnych należy szczególną uwagę na napotkane istniejące uzbrojenie, które należy zabezpieczyć przez podwieszenie, względnie przez podstemplowanie w zależności od rodzaju uzbrojenia.

3. Przed przystąpieniem do robót powiadomić wszystkich gestorów uzbrojenia podziemnego i nadziemnego.

4. Przełączenie wykonanego hydrantu wykonać pod nadzorem gestora sieci.

5. Projektowane rurociągi należy realizować zgodnie z normami j.n.

- PN-B-06050 / 1999 Roboty ziemne
- PN-EN 1610 /2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10729 / 1999 Studzienki kanalizacyjne
- PN-S- 02204/1997. Odwodnienie dróg.
- PN-E-05125 Podwieszanie kabli
- PN-B-10725 .Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

6. Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem branży drogowej.

projektant:

mgr inż. Danuta Wołowska

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Lp.	Materiał	JM	Ilość
KANALIZACJA DESZCZOWA			
1.	Rura kanalizacyjna, Ø400 PP SN8	mb	636,0
2.	Rura kanalizacyjna, Ø315 PP SN8	mb	911,3
3.	Rura kanalizacyjna, Ø315 PP SN12,5	mb	22,7
4.	Rura kanalizacyjna, Ø250 PP SN8	mb	233,5
5.	Rura kanalizacyjna, Ø200 PP SN8	mb	43,0
6.	Rura kanalizacyjna, Ø160 PP SN8	mb	307,5
7.	Rura kanalizacyjna, Ø200 betonowa	mb	5,0
8.	Przewiert sterowany - rury modułowe Ø450x25,5mm PP, SDR17,6	mb	24,60
9.	Przewiert sterowany - rury modułowe Ø355x20,1mm PP, SDR17,6	mb	11,20
10.	Przewiert sterowany - rury modułowe Ø225x12,8mm PP, SDR17,6	mb	11,70
11.	Przewiert sterowany - rury modułowe Ø160x9,1mm PP, SDR17,6	mb	143,0
12.	Studnia rewizyjna DN1200 z kręgów betonowych C35/45, z osadnikiem 0,5m z włazem żeliwnym DN600 wentylowanym, i płytą nastudzienną	kpl	57
13.	Studzienka osadnikowa DN500 z betonu C35/45 z włazem żeliwnym, z osadnikiem 0,5m.	kpl	4
14.	Studzienka DN500 z betonu C35/45 z włazem żeliwnym, z kinetą	kpl	6
15.	Wpusty uliczne typowe wg KB4-4.12.1 (5) typ WU-II-A, z osadnikiem 0,8m, z kosztami na nieczystości o głębokości 0,6m z kratami kl. D400 z zawiasem i rygłem, wg PN/EN 124-2000.	kpl	82
16.	studnia DN1000 z kręgów betonowych C35/45, z włazem żeliwnym wentylowanym DN600 i płytą nastudzienną, z osadnikiem 0,3m.	kpl	3
17.	Piaskownik wg KPED 01.14	kpl	3
18.	Wylot betonowy DN300 typowy prefabrykowany wg KPED nr 02.16	kpl	1
19.	Wylot betonowy DN400 typowy prefabrykowany wg KPED nr 02.16	kpl	1
20.	wysokosprawny bezfiltrowy separator wirowy Dw=2000mm dla Qmax 80[l/s], pojemność magazynowania oleju 1193[litr]. Średnica wlotu/wylotu Ø315. Ruch wirowo-śrubowy. Posadowienie metodą studni zapuszczanej.	kpl	1
21.	Osadnik wirowy o średnicy Dw=2000mm Vcz=7,17m³. Średnica wlotu/wylotu Ø315. Posadowienie metodą studni zapuszczanej. Wszystkie elementy wykonywane są jako całość typowego układu prefabrykowanego wg KPED nr 01.14.	kpl	1
22.	wysokosprawny bezfiltrowy separator wirowy Dw=2500mm dla Qmax 150[l/s], pojemność magazynowania oleju 2355[litr]. Średnica wlotu/wylotu Ø400. Ruch wirowo-śrubowy. Posadowienie metodą studni zapuszczanej.	kpl	1
23.	Osadnik wirowy o średnicy Dw=2500mm umieszczony przed separatorem, o parametrach: Vcz=10,06m³. Średnica wlotu/wylotu Ø400. Posadowienie metodą studni zapuszczanej.	kpl	1
24.	hydrant nadziemny DN80 z kolanem kołnierзовym żeliwnym ze stopką, ze złączem do rur DN80.	kpl	1
25.	Przełożenie wodociągu Ø90 PE100, SDR17, PN10 (w przypadku rozpoznanej kolizji)	m	6,0
26.	Narzut kamienny	m²	22,0
27.	Zestaw igłofiltrów		

5.1. Zestawienie materiałów likwidowanej istniejącej sieci kanalizacji deszczowej

Lp.	Materiał	JM	Ilość
1.	Zamulenie kanału Ø300	mb	13,0
2.	Wyciągnięcie rur Ø300 z gruntu i utylizacja	mb	35,0
3.	Zamulenie kanału Ø200	mb	312,0
4.	Wyciągnięcie rur Ø200 z gruntu i utylizacja	mb	158,5
5.	Wyciągnięcie rur Ø160 z gruntu i utylizacja	mb	57,8
6.	Likwidacja wpustów deszczowych (rozbiórka i utylizacja)	szt	23
7.	Likwidacja studni kanalizacji deszczowej (rozbiórka i utylizacja)	szt	6
8.	<i>likwidacja przepustów i rowów wg równoległego opracowania branży drogowej</i>	-	-