



**Przedsiębiorstwo Projektowania
i Realizacji Inwestycji Komunalnych**
15-014 Białystok, ul. Sobieskiego 12
tel/fax (085) 675 35 93

PROJEKT WYKONAWCZY

**TEMAT: PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 2329B
UL. PODDOLNEJ I ODC. UL. KS. A. DZIEWIATOWSKIEGO W
HAJNÓWCE NA ODC. OD KM 0+013,50 DO KM 1+139,79 ORAZ OD
KM 1+254,29 DO KM 1+327,70 WRAZ Z ROZBIÓRKĄ I BUDOWĄ
LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH NN ORAZ SN, ORAZ
BUDOWĄ KANALIZACJI DESZCZOWEJ.**

**OBIEKT: Budowa kanalizacji deszczowej w ul. Poddolnej oraz
ks. Antoniego Dziewiatowskiego.**

**ADRES: ul. Poddolna i odc. ul. ks. A. Dziewiatowskiego w Hajnówce
działki nr. ewid. 462/1 - obr. 1; 394 – obr. 2; 397, 1566 – obr.3.**

**INWESTOR: Zarząd Dróg Powiatowych,
ul. Bielska 41, 17-200 Hajnówka**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY		ZESPÓŁ SPRAWDZAJĄCY	
Branża sanitarna			
mgr inż. Grzegorz Benecki BŁ/88/02		mgr inż. Waldemar Jasielczuk BŁ/74/88	

NR ZLECENIA: IK – 10/2013

DATA OPRACOWANIA: grudzień 2013 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. OPIS DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

1.0. Przedmiot i zakres opracowania	str. 4
2.0. Materiały wyjściowe do opracowania	str. 4
3.0. Teren inwestycji	str. 4
4.0. Lokalizacja projektowanych elementów	str. 4
5.0. Warunki gruntowo-wodne	str. 5
6.0. Opis ogólny rozwiązań projektowanych elementów	str. 5
6.1. Bilans wód opadowych	str. 5
6.1.1. Dopływ wód deszczowych do wylotu	str. 5
6.1.2. Dopływ wód deszczowych do istniejącej kanalizacji deszczowej	str. 6
6.2. Określenie średnic kanałów deszczowych.	str. 7
7.0. Opis rozwiązań szczegółowych.	str. 7
7.1. Kanalizacja deszczowa	str. 7
7.1.1. Dobór urządzeń podczyszczających	str. 8
7.1.2. Kanały grawitacyjne	str. 8
7.1.3. Studzienki kanalizacyjne	str. 9
7.1.4. Wpusty drogowe.	str. 10
7.1.5. Regulacja armatury kanalizacyjnej	str. 10
7.1.6. Regulacja armatury wodociągowej.	str. 11
7.1.7. Likwidacja istniejących wpustów deszczowych	str. 11
8. Odwodnienie wykopów	str. 11
8.1. Odwodnienie wykopów pod kanały grawitacyjne	str. 11
8.2. Odwodnienie wykopów punktowych pod osadnik wirowy i studnie rewizyjne z osadnikiem	str. 11
9.0. Wytyczne realizacji.	str. 12
9.1. Przygotowanie terenu.	str. 12
9.2. Rozbiórka istniejącej nawierzchni.	str. 13
9.3. Wykopy.	str. 13
9.4. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.	str. 13
9.5. Roboty montażowe.	str. 13
9.6. Zasyпка wykopów.	str. 13
9.7. Budowa nawierzchni.	str. 14
9.8. Inwentaryzacja geodezyjna.	str. 14
10.0. Zestawienie elementów studni betonowych Ø1200 mm – tabela nr.1	str. 15
11.0. Zestawienie elementów studni betonowych Ø1200 mm – tabela nr.2	str. 16
12.0. Zestawienie przyłączy wpustów deszczowych – tabela nr.3	str. 17

B. ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Uprawnienia projektowe projektanta i sprawdzającego
3. Zaświadczenie o ubezpieczeniu projektanta i sprawdzającego
4. Warunki techniczne na budowę kanalizacji deszczowej wydane przez Zarząd Dróg Powiatowych w Hajnówce
5. Opinia ZUD Nr 155/2013
6. Uzgodnienie z Zarządem Dróg Powiatowych w Hajnówce.
7. Uzgodnienie z Urzędem Miejskim w Hajnówce (na planie sytuacyjnym)

C. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Plan orientacyjny	rys. 1
2. Plan sytuacyjny	rys. 2
3. Profile podłużne sieci kanalizacji deszczowej	rys. 3
4. Profile podłużne przyłączy wpustów deszczowych	rys. 4
5. Studnia rewizyjna betonowa Ø1200 mm z pierścieniem odciążającym	rys. 5
6. Studnia rewizyjna betonowa Ø1200 mm z pierścieniem odciążającym i osadnikiem	rys. 6
7. Typowy wpust uliczny z osadnikiem	rys. 7
8. Szczegół uszczelnienia kanału w studni betonowej	rys. 8
9. Szczegół montażu regulatora przepływu w studni betonowej Ø1500mm	rys. 9
10. Osadnik wirowy V2B1-3-1 z wkładem lamelowym	rys. 10
11. Szczegół ułożenia kanałów w wykopach	rys. 11
12. Szczegół zabezpieczenia przewodów kanalizacyjnych	rys. 12
13. Szczegół zabezpieczenia przewodów telefonicznych	rys. 13
14. Szczegół zabezpieczenia kabli energetycznych doziemnych	rys. 14
15. Szczegół regulacji wysokościowej istn. studni rewizyjnych betonowych	rys. 15
16. Szczegół likwidacji istniejących wpustów deszczowych	rys. 16

1.0. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany na budowę kanalizacji deszczowej na potrzeby przebudowy drogi powiatowej nr 2329B ul. Poddolnej, oraz odcinka ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego w Hajnówce.

W zakres opracowania wchodzi:

- budowa kanału deszczowego w ul. Poddolnej w zakresie od ul. Targowej do granicy działki PKP(nr działki 2320/201), oraz w ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego w zakresie od w/w granicy działki PKP do ul. Tamary Sołowiec na odcinkach A÷D32, D4÷B i D35÷D36
- podłączenia wpustów deszczowych Wd1÷Wd52, Wd55÷Wd60
- zastosowanie regulatora przepływu w studni rewizyjnej DR
- układ podczyszczania wód opadowych – osadnik wirowy z wkładem lamelowym (D2, D3), wpusty deszczowe z osadnikami,
- regulacja istniejącej armatury kanalizacyjnej – studnie kanalizacji sanitarnej S1÷S25, studnie kanalizacji deszczowej D34, D35 i D37
- regulacja istniejącej armatury wodociągowej – zasuwy Z1÷Z31
- likwidacja istniejących wpustów deszczowych drogowych - Wda÷Wdj

W/w projektowane elementy są zlokalizowane na działkach o nr ewid. 462/1 - obr. 1 , na działce o nr ewid.394 – obr.2 i na działkach o nr ewid. 397,1566 – obr.3 w Hajnówce.

2.0. Materiały wyjściowe do opracowania

Projekt budowlany budowy kanalizacji deszczowej opracowano w oparciu o n/w materiały i dokumenty:

- zamówienie Inwestora,
- plan sytuacyjno-wysokościowy terenu objętego opracowaniem,
- wizja lokalna w terenie,
- warunki techniczne na budowę kanalizacji deszczowej wydane przez Zarząd Dróg Powiatowych w Hajnówce
- opinia ZUDP,
- Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Hajnówka
- badania geotechniczne podłoża gruntowego,
- obowiązujące przepisy i normy.

3.0. Teren inwestycji.

Teren inwestycji stanowi projektowana, zgodnie z projektem drogowym ul. Poddolna i odcinek ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego w liniach rozgraniczających zgodnie z obowiązującym planem zagospodarowania przestrzennego.

Teren inwestycji uzbrojony jest w n/w urządzenia techniczne:

- kanalizację sanitarną,
- kanalizację deszczową,
- sieć wodociągową,
- linie kablowe NN , SN i WN,
- kanalizację telefoniczną.

4.0. Lokalizacja projektowanych elementów

Projektowane elementy wymienione w pkt. 1.0 w ulicach objętych zakresem opracowania, lokalizuje się w pasie drogowym ul. Poddolnej i ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego na działkach:

- nr ewid. 462/1, - obr. 1
- nr ewid.394 – obr. 2
- nr ewid. 397,1566 – obr.3 w Hajnówce.

Szczegółową lokalizację projektowanych elementów przedstawiono w graficznej części opracowania.

5.0. Warunki gruntowo – wodne.

W projektowanych ulicach w Hajnówce wykonano 8 otworów badawczych w celu rozpoznania podłoża gruntowego.

Na terenie planowanej inwestycji w zakresie ulicy Poddolnej i ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego pod warstwą konstrukcyjną jezdni występują: nasypy ziemne, piaski drobne i średnie, gliny i namuły organiczne.

Wg badań geologicznych woda gruntowa występuje na poziomie od 1,2 do 2,8m poniżej poziomu terenu. Szczegółowy opis warunków gruntowo - wodnych przedstawiono na profilach podłużnych, oraz w badaniach geotechnicznych podłoża gruntowego.

6.0. Opis ogólny rozwiązań projektowanych elementów

Projektowana kanalizacja deszczowa objęta niniejszym opracowaniem będzie służyła do odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z terenu zlewni obejmującej pas drogowy ulicy Poddolnej i ulicy Ks. Antoniego Dziewiatowskiego w Hajnówce na odcinku od ul. Targowej do ul. Tamary Sołowiecz. Zakres zlewni przedstawiono na planie orientacyjnym – rys. nr 1. Wody opadowe z pasa drogowego ul. Poddolnej będą odprowadzane do rowu odwadniającego przydrożnego. Wody opadowe z pasa drogowego ulicy Ks. Antoniego Dziewiatowskiego będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej.

W chwili obecnej z terenu powyższej zlewni wody opadowe i roztopowe są odprowadzane powierzchniowo częściowo na pobocza, częściowo do istniejących rowów przydrożnych. Na potrzeby odwodnienia w/w ulic projektuje się kanalizację deszczową. Jako urządzenia podczyszczające wody opadowe przyjęto wpusty z osadnikami oraz osadnik wirowy z separatorem lamelowym – zatrzymanie zawiesiny i usuwanie substancji ropopochodnych. Miejscem zrzutu wód opadowych z projektowanych kanałów deszczowych w ul. Poddolnej jest rów przydrożny z wylotem oznaczonym jako D1 (wylot D1 wg odrębnego opracowania). Miejscem odprowadzenia wód opadowych z projektowanych kanałów deszczowych w ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego są istniejące studnie rewizyjne betonowe oznaczone jako D34 i D35.

Zakres projektowanego systemu kanalizacji deszczowej:

- Projektuje się wykonanie kanału deszczowego z rur PCV Ø0,3÷0,4 m na odcinkach A÷D32, D4÷B, i D35÷D36
- Projektuje się zastosowanie regulatora przepływu w studni rewizyjnej DR
- Projektuje układ podczyszczania wód opadowych – osadnik wirowy z wkładem lamelowym – oznaczony D2, D3.
- Projektuje się wykonanie wpustów deszczowych drogowych, studni rewizyjnych betonowych
- projektuje się regulację istniejącej armatury kanalizacyjnej – studnie kanalizacji sanitarnej S1÷S25, studnie kanalizacji deszczowej D34, D35 i D37
- projektuje się regulacja istniejącej armatury wodociągowej – zasuwy Z1÷Z31
- projektuje się likwidację istniejących wpustów deszczowych drogowych - Wda÷Wdj

6.1. Bilans wód opadowych.

6.1.1. Dopływ wód deszczowych do wylotu.

Obszar zlewni projektowanego kanału deszczowego, z którego wody opadowe będą odprowadzane do rowu odwadniającego obejmuje pas drogowy ulicy Poddolnej w Hajnówce. Zlewnia została przedstawiona na rys. nr 1.

Obliczeniowa ilość wód opadowych została określona na podstawie zależności:

$$Q = q \times \Psi \times F \quad [l/sek]$$

gdzie:

F – całkowita powierzchnia zlewni $F=15500 \text{ m}^2 = 1,55 \text{ ha}$

Powierzchnia zlewni w zależności od rodzaju nawierzchni wynosi:

Powierzchnia odwadnianych ulic (asfalt)	$F_1 - 7461 \text{ m}^2 = 0,7461 \text{ ha}$
Powierzchnia chodników, ścieżek rowerowych i dojazdów (kostka betonowa, płytki bet)	$F_2 - 5388 \text{ m}^2 = 0,5388 \text{ ha}$
Powierzchnia nieutwardzona (tereny zielone)	$F_3 - 2651 \text{ m}^2 = 0,2651 \text{ ha}$

q - natężenie deszczu miarodajnego [l/sek.]

Dla prawdopodobieństwa $C = 5$ [lat] i czasie trwania opadu $t = 15$ [min.] przyjęto $q = 131$ [l/sek×ha].

Ψ - współczynnik spływu ogólny, zastępczy dla całej zlewni zależny od rodzaju powierzchni
Dla poszczególnych rodzajów nawierzchni zlewni przyjęto wartość współczynnika spływu powierzchniowego:

Współczynnik spływu dla ulic asfaltowych $\Psi_1 - 0,90$

Współczynnik spływu dla chodników, ścieżek rowerowych

i dojazdów z kostki betonowej i płytek betonowych $\Psi_2 - 0,85$

Współczynnik spływu dla terenów zielonych $\Psi_3 - 0,10$

$$\Psi = (\Psi_1 \times F_1 + \Psi_2 \times F_2 + \Psi_3 \times F_3) / (F_1 + F_2 + F_3)$$

$$\Psi = 0,75$$

Maksymalna obliczeniowa ilość wód opadowych z ul. Poddolnej wynosi:

$$Q = 131 \times 0,75 \times 1,55 \approx 152,3 \text{ [l/s]}$$

Uwzględniając retencję kanałową projektowanego kanału deszczowego o średnicy $\varnothing 400$ mm i długości $L=460,0$ m natężenie przepływu wód opadowych odprowadzanych wylotem do rowu odwadniającego wynosi:

$$Q_w = (Q \times t - V_k) / t$$

gdzie:

$t = 15$ [min.] = 900 [s] – czas trwania deszczu miarodajnego,

$V_k = F \times L = 0,113 \times 460 \approx 52$ [m³] – objętość retencyjna kanału deszczowego $\varnothing 400$ mm przy spadku $i=1,5\%$,

$$Q_w = (152,3 \times 900 / 1000 - 52) / 900 \times 1000 \approx 94 \text{ [l/s]}$$

$$Q = 94 \text{ [l/s]}$$

W studni rewizyjnej DR przewidziano regulator przepływu ograniczający maksymalne natężenie zrzutu wód opadowych i roztopowych do wartości 94 [l/s].

Nie przewiduje się urządzeń pomiarowych wód opadowych i roztopowych.

6.1.2. Dopływ wód deszczowych do istniejącej kanalizacji deszczowej

Obszar zlewni projektowanego kanału deszczowego, z którego wody opadowe będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej obejmuje pas drogowy ulicy Ks. Antoniego Dziewiatowskiego w Hajnówce. Zlewnia została przedstawiona na rys. nr 1.

Obliczeniową ilość wód opadowych odprowadzonych do kanalizacji deszczowej została określona na podstawie zależności:

$$Q = q \times \Psi \times F \quad \text{[l/sek]}$$

gdzie:

F – całkowita powierzchnia zlewni $F=1481 \text{ m}^2 = 0,1481 \text{ ha}$

Powierzchnia zlewni w zależności od rodzaju nawierzchni wynosi:

Powierzchnia odwadnianych ulic (asfalt) $F_1 - 972 \text{ m}^2 = 0,0972 \text{ ha}$

Powierzchnia chodników, ścieżek rowerowych i dojazdów

(kostka betonowa, płytki bet)

$$F_2 - 357 \text{ m}^2 = 0,0357 \text{ ha}$$

Powierzchnia nieutwardzona (tereny zielone)

$$F_3 - 152 \text{ m}^2 = 0,0152 \text{ ha}$$

q - natężenie deszczu miarodajnego [l/sek.]

Dla prawdopodobieństwa $C = 5$ [lat] i czasie trwania opadu $t = 15$ [min.] przyjęto $q = 131$ [l/sek×ha].

Ψ - współczynnik spływu ogólny, zastępczy dla całej zlewni zależny od rodzaju powierzchni
Dla poszczególnych rodzajów nawierzchni zlewni przyjęto wartość współczynnika spływu powierzchniowego:

Współczynnik spływu dla ulic asfaltowych $\Psi_1 - 0,90$

Współczynnik spływu dla chodników, ścieżek rowerowych

i dojazdów z kostki betonowej i płytek betonowych $\Psi_2 - 0,85$

Współczynnik spływu dla terenów zielonych $\Psi_3 - 0,10$

$$\Psi = (\Psi_1 \times F_1 + \Psi_2 \times F_2 + \Psi_3 \times F_3) / (F_1 + F_2 + F_3)$$

$$\Psi = 0,81$$

Maksymalna obliczeniowa ilość wód opadowych wprowadzana do istniejącej kanalizacji deszczowej wynosi:

$$Q = 131 \times 0,81 \times 0,1481 \approx 15,7 \text{ [l/s]}$$

6.2. Określenie średnic kanałów deszczowych.

Średnice kanałów deszczowych wchodzących w zakres zadania przyjęto na podstawie obliczeń za pomocą wzoru Manninga.

Przy założeniach: średnica kanału $\varnothing 400$ mm, spadku dna kanału $i = 1,5\%$ i przepływie obliczeniowym $Q = 94$ l/s, uzyskano wyniki: napełnienie kanału $h = 1,0$, prędkość przepływu średnią $v = 0,85$ m/s.

7.0. Opis rozwiązań szczegółowych.

7.1. Kanalizacja deszczowa

Projektowana kanalizacja deszczowa objęta niniejszym opracowaniem będzie służyła do odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z terenu zlewni obejmującej pas drogowy ulicy Poddolnej i ulicy Ks. Antoniego Dziewiatowskiego w Hajnówce na odcinku od ul. Targowej do ul. Tamary Sołowiecz. Zakres zlewni przedstawiono na planie orientacyjnym – rys. nr 1. Wody opadowe z pasa drogowego ul. Poddolnej będą odprowadzane do rowu odwadniającego przydrożnego. Wody opadowe z pasa drogowego ulicy Ks. Antoniego Dziewiatowskiego będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej.

W chwili obecnej z terenu powyższej zlewni wody opadowe i roztopowe są odprowadzane powierzchniowo częściowo na pobocza, częściowo do istniejących rowów przydrożnych.

Na potrzeby odwodnienia w/w ulic projektuje się kanalizację deszczową

Miejscem zrzutu wód opadowych z projektowanych kanałów deszczowych w ul. Poddolnej jest rów przydrożny z wylotem oznaczonym jako D1 (wylot D1 wg odrębnego opracowania).

Miejscem odprowadzenia wód opadowych z projektowanych kanałów deszczowych w ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego są istniejące studnie rewizyjne betonowe oznaczone jako D34 i D35. W celu włączenia projektowanych kanałów grawitacyjnych w istniejących studniach (D34 i D35) należy wykonać za pomocą wiertnicy otwory o średnicy $\varnothing 250$ mm i $\varnothing 350$ mm.

Wprowadzenie kanałów wykonać z zastosowaniem tulei uszczelniających.

Długości projektowanych kanałów deszczowych wynoszą:

- kanalizacja deszczowa (kolektor): - PCV $\varnothing 315$ mm – długość 681,5 m,

- PVC Ø400 mm – długość 472,0 m,
- kanalizacja deszczowa (podłączenie wpustów): - PCV Ø200 mm – długość 231,0 m (58 szt.).

Łączna długość projektowanych kanałów deszczowych grawitacyjnych objętych zakresem opracowania wynosi $\Sigma L = 1384,5$ m.

7.1.1. Dobór urządzeń podczyszczających

Do podczyszczania wód deszczowych odprowadzanych do rowu przyjęto wpusty z osadnikami, oraz osadnik wirowy z separatorem lamelowym – zatrzymanie zawiesiny mineralnej i substancji ropopochodnych oznaczony na planie literami D2 (separator) i D3 (osadnik).

Dla przepływu obliczeniowego 94 l/s przyjęto osadnik wirowy z wkładem lamelowym (typ OW V2B1-3-1) o następujących parametrach:

- przepływ maksymalny - 100 l/s,
- sprawności separacji - 75%,
- średnica (2 zbiorniki) - Ø1200 mm,
- pojemność magazynowania oleju - $V=210 \text{ dm}^3$,
- pojemność części osadowej - $V=990 \text{ dm}^3$.

Wszystkie wody opadowe i roztopowe w obliczeniowej ilości będą przepływały przez urządzenie podczyszczające.

Projektuje się typowy prefabrykowany osadnik wirowy z wkładem lamelowym z obudową z kręgów betonowych Ø1200 mm o połączeniach szczelnych. Przewiduje się dostawę i montaż kompletnego urządzenia w miejscu wbudowania. Posadowienie osadnika należy wykonać na podbudowie z betonu B-10 grubości 10 cm. Szczegół wg rys. nr 10.

Efekt oczyszczania wód opadowych

Wody opadowe po podczyszczaniu w osadniku i separatorze będą spełniać warunki określone w Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 08.07.2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Wg rozporządzenia do wód i ziemi można odprowadzać ścieki o parametrach:

- ChZT 125 mg O_2/dm^3 ,
- zawiesiny 100 g / m^3 ,
- SEEN 30,4 mg / dm^3 ,
- substancje ropopochodne 15 mg / dm^3 ,

Osadniki wpustów deszczowych oraz osadnika wirowego będą wymagały okresowej konserwacji polegającej na usunięciu zatrzymanej zawiesiny. Czyszczenie osadników, i separatora wywóz i utylizacja odpadów będą prowadzone przez wyspecjalizowane firmy posiadające odpowiedni sprzęt i wymagane prawem uprawnienia.

7.1.2. Kanały grawitacyjne

Wykonanie kanałów deszczowych projektuje się z rur i kształtek PCV kanalizacyjnych klasy „S”, szeregu SDR34, łączonych na kielich i uszczelkę gumową.

Z uwagi na występowanie na rynku rur kanalizacyjnych różnych producentów zastosowane rury powinny spełniać parametry techniczne rur grubościennych, litych i posiadać niezbędne atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Kanały grawitacyjne należy układać ze spadkami i na rzędnych zgodnie z profilami.

Ułożenie kanałów deszczowych projektuje się na podsypce. Grubość i rodzaj podsypki uzależniona jest od poziomu wody gruntowej i wynosi:

- 10 cm podsypki piaskowej przy układaniu kanałów w gruntach suchych,
- 20 cm podsypki żwirowej przy odwodnieniu wykopów za pomocą drenażu

Podsypkę piaskową oraz żwirową odwadniającą wykonać należy z materiałów dowiezionych. Zaprojektowano studnie rewizyjne zlokalizowane na końcówkach kanałów i w punktach węzłowych na kanałach oraz w miejscach podłączenia wpustów deszczowych. Projektuje się studnie rewizyjne betonowe Ø1200 mm.

Ze względu na kolizję z istniejącym przepustem odcinek kanału D9÷D10 zaprojektowano z zastosowaniem syfonu o pionowych studniach (D9 i D10). W celu zabezpieczenia syfonu przed zamuleniem studnie na wlocie (D10) i na wylocie (D9) zaprojektowano z osadnikami. Wysokość części osadowej wynosi $h=70$ cm.

Przed wylotem do rowu projektuje się wykonanie regulatora przepływu zlokalizowanego w studni rewizyjnej DR betonowej Ø1500 mm. Dobrano regulator stożkowy ze stałą wysokością wylotu montowany „na mokro” o przepustowości 94 [l/s] typu CYE 750 przy wysokości piętrzenia $h=1,4$ m. Szczegół montażu regulatora w studni betonowej wg. rys. nr. 9.

Na wypływie wód z kanału do rowu przydrożnego zaprojektowano wylot kanału żelbetowy prefabrykowany (KPE 02.16) o średnicy Ø0,40 m i rzędnej dna 158,74 m – wylot wg odrębnego opracowania.

Sposób wykonania studni rewizyjnych i połączeniowych omówiono w pkt. 7.1.3. niniejszego opisu. Lokalizację projektowanego kanału deszczowego, studni rewizyjno-połączeniowych, oraz układ wysokościowy przedstawiono w graficznej części opracowania.

7.1.3. Studzienki kanalizacyjne

Na końcówkach, w punktach węzłowych na kanałach oraz w miejscach podłączenia wpustów deszczowych zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe o średnicy 1,2 m i średnicy 1,5 m (DR).

Wykonanie studni rewizyjnych betonowych zaprojektowano z prefabrykowanych kręgów betonowych do studni szczelnych, łączonych na felc i uszczelkę gumową. Posadowienie studni przyjęto podsypce piaskowej zagęszczonej mechanicznie.

Do przykrycia studni o średnicy 1,2 m zaprojektowano pokrywy żelbetowe PP2020/600 i włazy żeliwne klasy D400 kN. Do przykrycia studni średnicy 1,5 m (DR) ze względu jej lokalizację w terenie nieobciążonym ruchem pojazdów zastosowano pokrywę żelbetową PP1800/800 i właz żeliwny klasy D400 kN. Regulację włazów na studniach rewizyjnych betonowych należy wykonać z zastosowaniem uszczelnionych, prefabrykowanych pierścieni regulacyjnych z tworzywa sztucznego lub betonu umożliwiających regulację wysokości studni w trakcie budowy nawierzchni drogowej. Posadowienie pokryw przyjęto na pierścieniach odcciążających PO2020/1520, $h=250$ mm (dotyczy studni o średnicy 1,2 m zlokalizowanych w drodze).

Pod pierścieniami zaprojektowano podbudowę betonową z betonu B15 gr. 20cm, którą należy zdylatować ze ścianą studni rewizyjnej taśmą izolacyjną przyścienną.

Płyty pokrywowe w studniach zlokalizowanych w jezdni należy tak posadowić, żeby włazy wejściowe do studni znajdowały się w jednym pasie ruchu po stronie północnej.

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe powinny być wykonane z betonu wibroprasowanego C35/45 wodoszczelnego W6, mrozoodpornego F-150 oraz powinny spełniać wymagania normy PN-B-10729 i PN-EN1917.

Wprowadzenie i wyprowadzenie kanałów do studni zaprojektowano z zastosowaniem pierścieni uszczelniających, lub uszczelki systemowych do połączeń między rurą PCV i kręgami betonowymi. Sposób uszczelnienia kanału w studni przedstawiono na rys 8.

Studnie należy wyposażyć w stopnie złazowe żeliwne w rozstawie 30×30 cm montowane fabrycznie przez producenta elementów betonowych. Lokalizację stopni złazowych należy dopasować do położenia włazu wejściowego.

Zaleca się, aby wszystkie otwory pod kanał główny i podłączenia wpustów wykonane były w zakładzie producenta prefabrykatów betonowych. W przypadku zaistnienia potrzeby wykonania otworów na terenie budowy należy używać odpowiednich do średnicy kanałów wiertnic. Po wykonaniu studni betonowe od zewnątrz należy zabezpieczyć poprzez dwukrotne powlekanie abizolem R+P.

Studnie betonowe D4÷D8, D11÷D32 i D36 projektuje się wykonać z kinetą betonową wykonaną

w dniu studzienki, przeznaczoną do przepływu ścieków i do połączenia kanałów.
Studnie betonowe D9 i D10 należy wykonać z osadnikiem, dnem obniżonym o 70cm w stosunku do kanału odpływowego.

Ze względu na lokalizację regulatora przepływu studnię DR należy wykonać bez osadnika i bez kinety. Kinetę studni należy wykonać po montażu regulatora – szczegół wg rys. nr.9.

Zestawienie elementów studni betonowych zamieszczono w tabelach, zaś sposób wykonania na rys. 5,6 i 9.

W tabelach zestawieniowych określono także miejsca wykonania otworów dla wprowadzenia kanałów głównych oraz przyłączy wpustów deszczowych.

7.1.4. Wpusty drogowe.

Dla ujęcia wód deszczowych z ulicy zaprojektowano typowe wpusty uliczne z rur betonowych o średnicy D= 0,5 m z osadnikiem wg KB-4/2.1/6.

Posadowienie wpustów deszczowych przyjęto na pierścieniach odciążających. Wpust należy podłączyć ze studzienkami przy pomocy rur kanalizacyjnych z PCV litego kl. "S" średnicy D= 200 mm. Z uwagi na występowanie na rynku rur kanalizacyjnych różnych producentów zastosowane rury powinny spełniać parametry techniczne rur grubościennych, litych i posiadać niezbędne atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Ułożenie przyłączy wpustów deszczowych projektuje się na podsypce. Grubość i rodzaj podsypki uzależniona jest od poziomu wody gruntowej i wynosi:

- 10 cm podsypki piaskowej przy układaniu kanałów w gruntach suchych,
- 20 cm podsypki żwirowej przy odwodnieniu wykopów za pomocą drenażu

Podsypkę piaskową oraz żwirową odwadniającą wykonać należy z materiałów dowiezionych.

Włączenie poszczególnych przyłączy do kanału zbiorczego w ulicy przyjęto w studniach rewizyjnych – sposób włączenia nad dno bez kaskady

Sposób wykonania wpustów przedstawiono w graficznej części opracowania.

Lokalizacja wpustów jest zgodna z projektem drogowym przebudowy ulic.

Wpusty deszczowe należy zaizolować z zewnątrz poprzez dwukrotne pomalowanie abizolem R + 2P.

Trasy, długości, zagłębienie i średnice przykanalików pokazano na planie sytuacyjnym, profilach i w tabeli.

7.1.5. Regulacja armatury kanalizacyjnej

Z uwagi na przebudowę układu drogowego przewiduje się regulację armatury kanalizacyjnej polegającą na dostosowaniu położenia wysokościowego zwieńczeń studni kanalizacji deszczowej i kanalizacji sanitarnej do projektowanej niwelety ul. Poddolnej i ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego. Studnie przewidziane do regulacji oznaczono na planie sytuacyjnym –D34, D35, D37 (studnie kanalizacji deszczowej), oraz S1÷S25 (studnie kanalizacji sanitarnej).

W tym celu należy zdemontować zwieńczenia studni (włazy, pokrywy), a następnie wykonać nowe zwieńczenia. W przypadku studni zlokalizowanych w drodze (studnie S3, S20÷S25 i D37 zwieńczenia należy wykonać z zastosowaniem pokryw żelbetowych 2020×600 i włazów żeliwnych sferoidalne klasy D400 kN. Posadowienie pokryw żelbetowych przyjęto na pierścieniach odciążających o wymiarach 2020×1520. Pod pierścieniami zaprojektowano podbudowę betonową B-15 grubości 20 cm, którą zdylatowano ze ścianą studni rewizyjnej taśmą izolacyjną przyścienną. W przypadku studni zlokalizowanych poza jezdnią tj. studni S1, S2, S4, S19, D34 i D35 zwieńczenia należy wykonać z zastosowaniem pokryw żelbetowych 1440×600 i włazów żeliwnych sferoidalnych klasy D400 kN.

Włazy żeliwne należy dostosować do rzędnych projektowanej niwelety ulicy za pomocą uszczelnionych pierścieni regulacyjnych z tworzywa sztucznego lub betonu. Istniejące włazy żeliwne w innej klasie niż D400 należy wymienić.

W studniach zlokalizowanych w jezdni w przypadku wystąpienia kolizji projektowanych płyt pokrywowych z istniejącymi kręgami studziennymi należy je wymienić na kręgi o niższej wysokości (wysokości kręgów ustalić na budowie).

W studniach zlokalizowanych poza jezdnią w przypadku gdy wysokość studni uniemożliwia wykonanie nowego zwieńczenia dostosowanego do projektowanego terenu, ostatni krąg należy wymienić na krąg o niższej wysokości.

7.1.6. Regulacja armatury wodociągowej.

Z uwagi na przebudowę układu drogowego przewiduje się regulację armatury wodociągowej polegającą na dostosowaniu położenia wysokościowego skrzynek zasuw wodociągowych do projektowanej niwelety ul. Poddolnej. Armaturę przewidzianą do regulacji oznaczono na planie sytuacyjnym – Z1÷Z31.

7.1.7. Likwidacja istniejących wpustów deszczowych

W ramach projektu przewiduje się likwidację istniejących wpustów deszczowych – szt.10, zlokalizowanych w pasie drogowym ul. Poddolnej, oznaczonych na planie sytuacyjnym Wda÷Wdj. W tym celu należy zdemontować zwieńczenie wpustu (pierścień betonowy utrzymujący kratkę, pierścień odciążający betonowy, kratkę ściekową żeliwną) oraz górny krąg betonowy wpustu. Następnie wykonać nowe zwieńczenia poprzez zastosowanie płyty pokrywowej żelbetowej pełnej PP Ø630. Górna krawędź projektowanej płyty pokrywowej powinna znajdować się na głębokości min.- 10 cm od warstw konstrukcyjnych projektowanej nawierzchni drogowej. Szczegóły wg. rys nr 16.

8. Odwodnienie wykopów

8.1. Odwodnienie wykopów pod kanały grawitacyjne

Odwodnienie wykopów pod kanały grawitacyjne realizowane w gruntach nawodnionych uzależnione jest od poziomu wody gruntowej.

Dla wykopów realizowanych w gruntach przy niskim poziomie wody gruntowej i potrzebie obniżenia jej poziomu do 0,7 m przyjęto odwodnienie za pomocą drenażu Ø 113 mm, układanego w 20 cm warstwie podsypki odwadniającej żwirowej.

Rodzaj odwodnienia przedstawiono na profilu podłużnym.

Ułożenie kanału przy odwodnieniu wykopu za pomocą drenażu przyjęto na 20 cm warstwie podsypki żwirowej.

Do zebrania wód drenarskich zastosować należy studzienki zbiorcze Ø 0,5 m, h= 1,0 m, montowane w dnie wykopu.

Odpompowanie wody ze studzienek projektuje się za pomocą pompy zatapialnej.

Pompowaną wodę z drenażu, po wcześniejszym przetrzymaniu jej w osadnikach piasku odprowadzić do rowu przydrożnego.

Długości wykopów do wykonania z zastosowaniem drenażu odwodniającego wynosi L= 392,0m.

Rodzaj odwodnienia przedstawiono na profilu podłużnym.

Obliczenie godzin pompowania wody

Ilość godzin pompowania wody obliczono np. wzoru:

$$N_g = p \times n \times 24 \times 30 \times c \text{ [godz]}$$

gdzie

p – procent cyklu wymagający pompowania, p=0.8 dla drenażu odwadniającego,

n – ilość stanowisk pompowania wody

c – cykl realizacji w miesiącach dla odcinka wymagającego pompowania wody.

Ilość godzin pompowania wody dla realizowanego odcinka L=392,0 m wynosi:

$$N_g = 0,8 \times 1 \times 24 \times 30 \times 0,006 \times 392 = 1355 \text{ h.}$$

8.2. Odwodnienie wykopów punktowych pod osadnik wirowy i studnie rewizyjne z osadnikiem

Do odwodnienia wykopów pod osadnik wirowy (D2, D3), oraz pod studnie rewizyjne betonowe

z osadnikiem (D9 i D10) zaprojektowano igłofiltr o długości 5 m wpłukiwane w grunt z zastosowaniem rury obsadowej Ø150 mm.

Pompowaną wodę, po wcześniejszym przetrzymaniu jej w osadnikach piasku należy odprowadzić do rowu przydrożnego.

Dane do obliczeń:

- rzędna terenu istniejącego - Rt [m.n.p.m.]
- rzędna poziomu wody gruntowej - Rwg [m.n.p.m.]
- rzędna dna wykopu - Rd [m.n.p.m.]
- współczynnik infiltracji dla piasków drobnych - Ks = 6 m/dobę
- wysokość depresji - S [m]
- długość igłofiltrów - 5 m

Przyjmuje się rozstawienie igłofiltrów na obwodzie kwadratu o boku 5 m (powierzchnia do odwodnienia 25 m²) w przypadku studni rewizyjnych betonowych D9 i D1 0, oraz na obwodzie prostokąta o bokach 5m x 7m (powierzchnia do odwodnienia 35 m²)w przypadku osadnika wirowego D2, D3.

Współczynnik „a” wg wykresu a = 1,8

Obliczeniowa wydajność igłofiltrów wynosi $Q = a \times Ks \times S$ [m³/h]

Wydajność jednego igłofiltra $q = 0,46$ [m³/h]

Ilość rzędów igłofiltrów $i = 2$ lub $i = 1$.

Obliczona ilość igłofiltrów:

$$n = \frac{Q}{q} \text{ [szt.]}$$

Wyniki obliczeń ilości igłofiltrów dla poszczególnych studni i osadnika przedstawiono w poniższej tabeli:

NR studni	Rzędna terenu Rt [m n.p.m.]	Rzędna dna wykopu Rd [m n.p.m.]	Rzędna poziomu wody gruntowej Rwg [m n.p.m.]	S=Rd-Rwg+0,5 [m]	Q [m ³ /h]	n [szt.]	Rozstaw igłofiltrów [m]
1	2	3	4	5	6	7	8
D2,D3	160,55	157,01	157,82	1,31	14	31	0,8 (i=1)
D9	160,2	157,73	158,78	1,55	17	37	0,55(i=1)
D10	160,19	157,79	158,99	1,7	19	41	0,50(i=1)

W przypadku realizacji osadnika wirowego przyjęto ilość godzin pompowania wody równą 48 godzin. Dla studzienek rewizyjnych betonowych przyjęto 24 godziny na każdą studnię.

9.0. Wytyczne realizacji.

9.1. Przygotowanie terenu.

W ramach robót przygotowawczych należy dokonać szczegółowego wytyczenia trasy projektowanych elementów kanalizacji deszczowej oraz zlokalizować i oznakować wszystkie skrzyżowania z istniejącymi sieciami (wodociąg, kanalizacja sanitarna , kable energetyczne, kanalizacja telefoniczna).

Prowadzenie robót przyjęto na całej szerokości pasa drogowego wraz z robotami drogowymi przy całkowitym zamknięciu ulic na danym odcinku realizacyjnym z ograniczonym ruchem pieszym.

Dla zapewnienia dojścia do posesji wykonać należy czasowe kładki o wymiarach 1×3 m – szt.3 do kilkakrotnego powtórzenia.

Wobec powyższego miejsce prowadzenia robót powinno być wydzielone, zabezpieczone i

odpowiednio oznakowane.

Na czas prowadzenia robót czasową organizację ruchu wykonawca robót opracuje we własnym zakresie, dostosowując ją do technologii prowadzenia robót.

Przed rozpoczęciem realizacji wykonawca robót zobowiązany jest wystąpić do zarządcy drogi o uzyskanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego na czas budowy. Koszt zajęcia pasa drogowego ponosi wykonawca robót.

9.2. Rozbiórka istniejącej nawierzchni.

Na długości kanałów deszczowych w ul. Poddolnej i ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego występuje nawierzchnia asfaltowa, z trylinki, oraz nawierzchnia trawiasta.

W projekcie nie przewiduje się rozbiórki nawierzchni drogowych.

9.3. Wykopy.

Wykopy pod kanały deszczowe należy wykonać mechanicznie jako wąskoprzestrzenne.

Do szalowania wykopów używać wyprasek zakładanych poziomo bądź szalunków skrzyniowych. Do głębenia wykopu zastosować koparkę podsiębierną o pojemności łyżki 0,6 m³. Urobek z wykopów w postaci piasków należy odkładać obok wykopu. Urobek w postaci glin, piasków gliniastych oraz gruntów nasypowych należy odwieźć na odległość do 10,0 km. W miejscu skrzyżowania projektowanego kanału deszczowego z istniejącym uzbrojeniem wykop należy prowadzić ręcznie.

Na podstawie dostępnych badań geologicznych przyjęto zasypkę gruntem przepuszczalnym rodzimym i dowiezionym w proporcjach 50% grunt rodzimy – 50% grunt dowieziony.

9.4. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.

Na profilach podłużnych i planach sytuacyjnych naniesiono kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, tj. przewodami kanalizacyjnymi, kablami energetycznymi i kablami telefonicznymi. Wykopy w obrębie kolizji należy wykonać ręcznie, a kolizje przed rozpoczęciem robót powinny być zlokalizowane i oznaczone.

Istniejące uzbrojenie podziemne zabezpieczyć zgodnie z rysunkami nr 12,13,14.

Na skrzyżowaniach z kablami elektrycznymi należy zabezpieczyć kabel poprzez założenie na nim rury ochronnej dwudzielnej typu AROT Ø110 mm, L= 3,0 m.

UWAGA:

1. Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy każdorazowo sprawdzić czy nie zostały wykonane sieci w okresie do wykonania wtórnika do momentu przystąpienia do realizacji kanału.

2. Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia w trakcie realizacji kanału deszczowego mogą wystąpić nieprzewidziane kolizje, o których wykonawca robót powinien poinformować jednostkę projektową celem ich rozwiązania.

9.5. Roboty montażowe.

Montaż przewodów PCV prowadzi ręcznie. Do montażu prefabrykowanych elementów studni, osadnika i przepustu należy stosować żurawie o odpowiednim udźwigu i wysięgu.

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z ustaleniami PN-92/B-10735 pt. „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz obowiązującymi przepisami BHP i „Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Instalacje deszczowe i przemysłowe”.

9.6. Zasyпка wykopów.

Po wykonaniu kanały deszczowe do wysokości 30 cm powyżej góry rurociągów należy zasypać gruntem przepuszczalnym z urobku lub dowiezionym, prowadząc ją w następujący sposób:

- ułożyć warstwę do wysokości 1/3 średnicy rury i zagęścić ją,
- następnie zasypkę prowadzić warstwami 10 cm z zagęszczeniem każdej z warstw.

Prowadzenie zasyпки dla wykopów wykonanych mechanicznie - mechanicznie warstwami co 30

cm z zagęszczeniem poszczególnych warstw, dla wykopów wykonanych ręcznie – ręcznie warstwami co 15 cm z ich zagęszczeniem.

Stopień zagęszczenia zasypki zgodnie z Dz. U. Nr13 z 1999r powinien wynosić $I = 1.0$ i winien być potwierdzony przez uprawnioną jednostkę geologiczną.

Zasypki przewodów należy dokonać do poziomu terenu istniejącego.

Zasypkę studni należy prowadzić ręcznie warstwami, gruntem przepuszczalnym pozbawionym kamieni, gruzu i innych części stałych, z ubijaniem poszczególnych warstw do wskaźnika $I=1,0$.

Wysokość zasypki studni powinna być prowadzona do poziomu posadowienia pierścienia odciążającego studni.

Dodatkowo kanały grawitacyjne deszczowe (kolektor) na odcinkach pomiędzy studniami D8-D9, D10-D15, i D19-D21 do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury należy zasypać keramzytem stanowiącym warstwę termoizolacyjną. Szczegóły na profilach podłużnych – rys. nr 3.

Uwaga: z zasypki wykopów należy eliminować grunty spoiste oraz grunty organiczne.

9.7. Budowa nawierzchni.

Budowa nawierzchni drogowej ul. Poddolnej i ul. Ks. Antoniego Dziewiatowskiego objęta jest projektem drogowym.

9.8. Inwentaryzacja geodezyjna.

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej zrealizowanych kanałów. Inwentaryzacja winna objąć usytuowanie w terenie i rzędne kanałów . Jednocześnie należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej wszystkich występujących i odkrytych kolizji.

PROJEKTANT:

mgr inż. Grzegorz Benecki
upr. bud. nr BŁ 88/02

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 – Prawa budowlanego (Dz. U. z 2010r. Nr 243 poz. 1623 tekst jednolity z późniejszymi zmianami) oświadczam jako projektant/sprawdzający, że projekt budowlany budowy kanalizacji deszczowej w ul. Poddolnej oraz ks. Antoniego Dziewiatowskiego sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:

mgr inż. Grzegorz Benecki
upr. bud. nr BŁ 88/02

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Waldemar Jasielczuk
upr. bud. nr BŁ 74/88

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW STUDZIENEK BETONOWYCH 1,2m Z PIERŚCIENIEM ODCIĄŻAJĄCYM – tabela nr.1

Nr studni	Rzędna w mnpm, średnica w m, kąt w stopniach														Wysokość studni Hs	Wymiary elementów studni w [m.]						Liczba kręgów			Ilość Stopni
	Rt	Rd	R1	D1	D2	α	R2	D3	α1	R3	D4	α2	R4	h1		h2	h3	h4	h5	h6	1,00	0,50	0,25		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	
D4	160,81	158,78	158,78	0,40	0,20	124°	158,98	0,4/0,2	90°/59°	158,78/158,98	0,3	95°	159,25	2,03	0,53	1,50	0,50	1,00	0,08	0,15			1		4
D5	160,69	158,84	158,84	0,40	0,40	180°	158,84	0,2	138°	159,04	0,2	134°	159,04	1,85	0,35	1,50	0,50	1,00	0,05				1		4
D6	160,57	158,90	158,90	0,40	0,40	180°	158,90	0,2	138°	159,1	0,2	134°	159,1	1,67	0,42	1,25	0,25	1,00	0,06	0,06				1	3
D7	160,48	158,94	158,94	0,40	0,40	180°	158,94	0,2	138°	159,14	0,2	134°	159,14	1,54	0,54	1,00	0,00	1,00	0,09	0,15					2
D8	160,39	158,99	158,99	0,40	0,40	180°	158,99	0,2	138°	159,19	0,2	134°	159,19	1,40	0,40	1,00	0,00	1,00	0,10						2
D11	160,41	159,19	159,19	0,40	0,40	180°	159,19	0,2	138°	159,39	0,2	134°	159,51	1,22	0,47	0,75	0,25	0,50	0,07	0,10				1	2
D12	160,50	159,23	159,23	0,40	0,40	180°	159,23	0,2	138°	159,33	0,2	134°	159,57	1,27	0,52	0,75	0,25	0,50	0,07	0,15				1	2
D13	160,60	159,28	159,28	0,40	0,40	180°	159,28	0,2	138°	159,42	0,2	134°	159,62	1,32	0,57	0,75	0,25	0,50	0,07	0,20				1	2
D14	160,69	159,32	159,32	0,40	0,40	180°	159,32	0,2	138°	159,51	0,2	134°	159,7	1,37	0,37	1,00	0,00	1,00	0,07						2
D15	160,79	159,37	159,37	0,40	0,40	180°	159,37	0,2	138°	159,57	0,2	134°	159,7	1,42	0,42	1,00	0,00	1,00	0,06	0,06					2
D16	160,92	159,43	159,43	0,40	0,40	180°	159,43	0,2	138°	159,63	0,2	134°	159,63	1,49	0,49	1,00	0,00	1,00	0,09	0,10					2
D17	161,05	159,49	159,49	0,40	0,30	180°	159,59	0,2	138°	159,69	0,2	134°	159,69	1,56	0,56	1,00	0,00	1,00	0,06	0,20					2
D18	161,17	159,79	159,79	0,30	0,30	180°	159,79	0,2	138°	159,89	0,2	134°	159,89	1,38	0,38	1,00	0,00	1,00	0,08						2
D19	161,30	160,00	160,00	0,30	0,30	180°	160,00	0,2	138°	160,10	0,2	134°	160,1	1,30	0,55	0,75	0,25	0,50	0,05	0,20				1	2
D20	161,46	160,34	160,34	0,30	0,30	180°	160,34	0,2	118°	160,44	0,2	115°	160,44	1,12	0,37	0,75	0,25	0,50	0,07					1	2
D21	162,06	160,56	160,56	0,30	0,30	180°	160,56	0,2	138°	160,65	0,2	134°	160,65	1,50	0,50	1,00	0,00	1,00	0,10	0,10					2
D22	162,46	160,89	160,89	0,30	0,30	180°	160,89	---	---	---	---	---	---	1,57	0,57	1,00	0,00	1,00	0,07	0,20					2
D23	162,87	161,25	161,25	0,30	0,30	180°	161,25	0,2	138°	161,35	0,2	134°	161,35	1,62	0,37	1,25	0,25	1,00	0,07					1	3
D24	163,36	161,81	161,81	0,30	0,30	180°	161,81	---	---	---	---	---	---	1,55	0,55	1,00	0,00	1,00	0,10	0,15					2
D25	163,92	162,29	162,29	0,30	0,30	180°	162,29	0,2	138°	162,39	0,2	134°	162,39	1,63	0,63	1,00	0,00	1,00	0,33						2
D26	164,52	163,01	163,01	0,30	0,30	180°	163,01	---	---	---	---	---	---	1,51	0,51	1,00	0,00	1,00	0,06	0,15					2
D27	165,16	163,81	163,81	0,30	0,30	180°	163,81	0,2	138°	163,91	0,2	134°	163,91	1,35	0,35	1,00	0,00	1,00	0,05						2
D28	165,97	164,21	164,21	0,30	0,30	180°	164,21	---	---	---	---	---	---	1,76	0,51	1,25	0,25	1,00	0,06	0,15				1	3
D29	166,79	164,97	164,97	0,30	0,30	180°	164,97	0,2	138°	165,07	0,2	134°	165,07	1,82	0,57	1,25	0,25	1,00	0,07	0,20				1	3
D30	167,86	166,31	166,31	0,30	0,30	180°	166,31	---	---	---	---	---	---	1,55	0,55	1,00	0,00	1,00	0,10	0,15					2
D31	168,09	166,53	166,53	0,30	0,30	180°	166,53	0,2	138°	166,63	0,2	134°	166,63	1,56	0,56	1,00	0,00	1,00	0,06	0,20					2
D32	167,93	166,66	166,66	0,30	---	---	---	0,2	138°	166,73	0,2	134°	166,73	1,27	0,52	0,75	0,25	0,50	0,07	0,15				1	2
D36	161,37	160,35	160,35	0,30	0,20	189°	160,40	0,2/0,2	90°/106°	160,40/160,40	0,2	154°	160,40	1,02	0,52	0,50	0,00	0,50	0,07	0,15					1

41,65 28 0 2 10 63

Łączna ilość kręgów ϕ 1,2m, h = 1,0 m	0
Łączna ilość kręgów dennych ϕ 1,2m, h = 1,0 m	21
Łączna ilość kręgów dennych ϕ 1,2m, h = 0,5 m	7
Łączna ilość kręgów ϕ 1,2m, h = 0,5 m	2
Łączna ilość kręgów ϕ 1,2m, h = 0,25 m	10
Właz żeliwny klasy D400=	28
Płyta pokrywowa 2020/600 =	28
Pierścień odciążający 2020/1520 =	28
Sumaryczna wysokość studni =	41,65
Stopnie żeliwne	63

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW STUDZIENEK BETONOWYCH 1,2m Z PIERŚCIENIEM ODCIĄŻAJĄCYM I OSADNIKIEM – tabela nr.2

Nr studni	Rzędna w mnpm, średnica w m, kąt w stopniach														Wysokość studni Hs	Wymiary elementów studni w [m.]						Liczba kręgów			Ilość Stopni
	Rt	Rd	R1	D1	D2	α	R2	D3	$\alpha1$	R3	D4	$\alpha2$	R4	h1		h2	h3	h4	h5	h6	1,00	0,50	0,25		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	26	
D9	160,30	157,93	159,03	0,40	0,40	180°	158,43	0,2/0,2	117°/137°	159,23/159,23	0,2/0,2	114°/133°	159,23/159,23	2,37	0,37	2,00	1,50	0,50	0,07		1	1		6	
D10	160,30	157,99	158,49	0,40	0,40	180°	159,13	0,2/0,2	117°/137°	159,33/159,33	0,2/0,2	114°/133°	159,33/159,33	2,31	0,56	1,75	1,25	0,50	0,06	0,20	1		1	5	
														4,68							29	2	1	1	11

Łączna ilość kręgów ϕ 1,2m, h = 1,0 m	2
Łączna ilość kręgów dennych ϕ 1,2m, h = 1,0 m	0
Łączna ilość kręgów dennych ϕ 1,2m, h = 0,5 m	2
Łączna ilość kręgów ϕ 1,2m, h = 0,5 m	1
Łączna ilość kręgów ϕ 1,2m, h = 0,25 m	1
Właz żeliwny klasy D400=	2
Płyta pokrywowa 2020/600 =	2
Pierścień odcciążający 2020/1520 =	2
Sumaryczna wysokość studni =	4,68
Stopnie żeliwne	11

ZESTAWIENIE PRZYŁĄCZY WPUSTÓW DESZCZOWYCH

Tabela nr 3

STUDZIENKA						WPUST							
Nr studz.	Rzędna terenu Rt	Rzędna dna Rs	Głęb. studz. Hs	Rzędna wlotu przyk. Rp	Zagłębienie wlotu przyk. Hp	Długość przykan. L DN200	Spadek	Nr wpustu	Rzędna terenu Rtw	Rzędna wlotu przyk. Rw	Zagłębienie wlotu przyk. Hw	Rzędna dna Rdw	Głęb. studz. Hcw
-	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[‰]	-	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
D32	167,93	166,66	1,27	166,73	1,20	4,0	5	Wd1	167,85	166,75	1,1	166,17	1,68
D32	167,93	166,66	1,27	166,73	1,20	4,0	5	Wd2	167,85	166,75	1,1	166,17	1,68
D31	168,09	166,53	1,56	166,63	1,46	4,0	8	Wd3	168,01	166,66	1,35	166,08	1,93
D31	168,09	166,53	1,56	166,63	1,46	4,0	8	Wd4	168,01	166,66	1,35	166,08	1,93
D29	166,79	164,97	1,82	165,07	1,72	4,0	90	Wd5	166,78	165,43	1,35	164,85	1,93
D29	166,79	164,97	1,82	165,07	1,72	4,0	90	Wd6	166,78	165,43	1,35	164,85	1,93
D27	165,16	163,81	1,35	163,91	1,25	4,0	32	Wd7	165,14	164,04	1,1	163,46	1,68
D27	165,16	163,81	1,35	163,91	1,25	4,0	32	Wd8	165,14	164,04	1,1	163,46	1,68
D25	163,92	162,29	1,63	162,39	1,53	4,0	37	Wd9	163,89	162,54	1,35	161,96	1,93
D25	163,92	162,29	1,63	162,39	1,53	4,0	37	Wd10	163,89	162,54	1,35	161,96	1,93
D23	162,87	161,25	1,62	161,35	1,52	4,0	33	Wd11	162,83	161,48	1,35	160,90	1,93
D23	162,87	161,25	1,62	161,35	1,52	4,0	33	Wd12	162,83	161,48	1,35	160,90	1,93
D21	162,06	160,56	1,5	160,65	1,41	4,0	5	Wd13	162,02	160,67	1,35	160,09	1,93
D21	162,06	160,56	1,5	160,65	1,41	4,0	5	Wd14	162,02	160,67	1,35	160,09	1,93
D20	161,46	160,34	1,12	160,44	1,02	3,0	40	Wd15	161,41	160,56	0,85	159,98	1,43
D20	161,46	160,34	1,12	160,44	1,02	3,0	40	Wd16	161,41	160,56	0,85	159,98	1,43
D19	161,30	160,00	1,3	160,10	1,20	4,0	9	Wd17	161,24	160,14	1,1	159,56	1,68
D19	161,30	160,00	1,3	160,10	1,20	4,0	9	Wd18	161,24	160,14	1,1	159,56	1,68
D18	161,17	159,79	1,38	159,89	1,28	4,0	30	Wd19	161,11	160,01	1,1	159,43	1,68
D18	161,17	159,79	1,38	159,89	1,28	4,0	30	Wd20	161,11	160,01	1,1	159,43	1,68
D17	161,05	159,49	1,56	159,69	1,36	4,0	50	Wd21	160,99	159,89	1,1	159,31	1,68
D17	161,05	159,49	1,56	159,69	1,36	4,0	50	Wd22	160,99	159,89	1,1	159,31	1,68
D16	160,92	159,43	1,49	159,63	1,29	4,0	32	Wd23	160,86	159,76	1,1	159,18	1,68
D16	160,92	159,43	1,49	159,63	1,29	4,0	32	Wd24	160,86	159,76	1,1	159,18	1,68
D15	160,79	159,37	1,42	159,57	1,22	4,0	15	Wd25	160,73	159,63	1,1	159,05	1,68
D15	160,79	159,37	1,42	159,70	1,09	4,0	45	Wd26	160,73	159,88	0,85	159,30	1,43
D14	160,69	159,32	1,37	159,51	1,18	4,0	5	Wd27	160,63	159,53	1,1	158,95	1,68
D14	160,69	159,32	1,37	159,70	0,99	4,0	20	Wd28	160,63	159,78	0,85	159,20	1,43
D13	160,60	159,28	1,32	159,42	1,18	4,0	5	Wd29	160,54	159,44	1,1	158,86	1,68
D13	160,60	159,28	1,32	159,62	0,98	4,0	18	Wd30	160,54	159,69	0,85	159,11	1,43
D12	160,50	159,23	1,27	159,33	1,17	4,0	5	Wd31	160,44	159,35	1,09	158,77	1,67
D12	160,50	159,23	1,27	159,57	0,93	4,0	18	Wd32	160,44	159,64	0,8	159,06	1,38
D11	160,41	159,19	1,22	159,39	1,02	4,0	27	Wd33	160,35	159,50	0,85	158,92	1,43

D11	160,41	159,19	1,22	159,51	0,90	4,0	10	Wd34	160,35	159,55	0,8	158,97	1,38
D10	160,30	157,99	2,31	159,33	0,97	4,0	7	Wd35	160,21	159,36	0,85	158,78	1,43
D10	160,30	157,99	2,31	159,33	0,97	3,0	10	Wd36	160,21	159,36	0,85	158,78	1,43
D10	160,30	157,99	2,31	159,33	0,97	4,0	7	Wd37	160,21	159,36	0,85	158,78	1,43
D10	160,30	157,99	2,31	159,33	0,97	3,0	10	Wd38	160,21	159,36	0,85	158,78	1,43
D9	160,30	157,93	2,37	159,23	1,07	4,0	32	Wd39	160,21	159,36	0,85	158,78	1,43
D9	160,30	157,93	2,37	159,23	1,07	3,0	42	Wd40	160,21	159,36	0,85	158,78	1,43
D9	160,30	157,93	2,37	159,23	1,07	4,0	32	Wd41	160,21	159,36	0,85	158,78	1,43
D9	160,30	157,93	2,37	159,23	1,07	3,0	42	Wd42	160,21	159,36	0,85	158,78	1,43
D8	160,39	158,99	1,4	159,19	1,20	4,0	5	Wd43	160,31	159,21	1,1	158,63	1,68
D8	160,39	158,99	1,4	159,19	1,20	4,0	5	Wd44	160,31	159,21	1,1	158,63	1,68
D7	160,48	158,94	1,54	159,14	1,34	4,0	40	Wd45	160,40	159,30	1,1	158,72	1,68
D7	160,48	158,94	1,54	159,14	1,34	4,0	40	Wd46	160,40	159,30	1,1	158,72	1,68
D6	160,57	158,90	1,67	159,10	1,47	4,0	10	Wd47	160,49	159,14	1,35	158,56	1,93
D6	160,57	158,90	1,67	159,10	1,47	4,0	10	Wd48	160,49	159,14	1,35	158,56	1,93
D5	160,69	158,84	1,85	159,04	1,65	4,0	55	Wd49	160,61	159,26	1,35	158,68	1,93
D5	160,69	158,84	1,85	159,04	1,65	4,0	55	Wd50	160,61	159,26	1,35	158,68	1,93
D4	160,81	158,78	2,03	158,98	1,83	5,0	80	Wd51	160,73	159,38	1,35	158,80	1,93
D4	160,81	158,78	2,03	158,98	1,83	5,0	80	Wd52	160,73	159,38	1,35	158,80	1,93
D34	162,33	159,38	2,95	160,96	1,37	3,0	10	Wd55	162,34	160,99	1,35	160,41	1,93
D34	162,33	159,38	2,95	160,60	1,73	8,0	49	Wd56	162,34	160,99	1,35	160,41	1,93
D36	161,37	160,35	1,02	160,40	0,97	3,5	10	Wd57	161,29	160,44	0,85	159,86	1,43
D36	161,37	160,35	1,02	160,40	0,97	4,5	8	Wd58	161,29	160,44	0,85	159,86	1,43
D36	161,37	160,35	1,02	160,40	0,97	3,5	10	Wd59	161,29	160,44	0,85	159,86	1,43
D36	161,37	160,35	1,02	160,40	0,97	4,5	8	Wd60	161,29	160,44	0,85	159,86	1,43

