



TYTUŁ OPRACOWANIA:

# **BUDOWA DRÓG NA TERENIE KOSTRZYN – - POŁUDNIE, W KOSTRZYNIE NAD ODRĄ**

## ***TOM III***

FAZA OPRACOWANIA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

OBIEKT: **SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

LOKALIZACJA:

obręb: 4

DZIAŁKI Nr: 321/79, 397/19, 321/77, 321/42, 321/15, 321/32, 321/9,  
321/7, 321/90, 321/91, 210, 316, 321/4, 321/22, 397/32, 381/16,  
381/32, 381/42, 321/88, 321/5, 404/11, 404/3, 404/2, 247, 102,  
397/45

INWESTOR:

**GMINA KOSTRZYN NAD ODRĄ**

66-470 KOSTRZYN NAD ODRĄ; UL. KOPERNIKA 1

AUTORZY:	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	<i>mgr inż. Kazimierz Duciewicz</i>	nr uprawnień 171/70 Zg 3/89/Zg specjalność: inżynieria sanitarna	30.10. 2006 r	
SPRAWDZIŁ:	<i>Mgr inż. Edmund Słupski</i>	nr uprawnień 179/88 Zg specjalność: inżynieria sanitarna	30.10. 2006 r	
OPRACOWAŁ	<i>mgr inż. Anna Duciewicz</i>		30.10. 2006 r	
KREŚLIŁ	<i>mgr inż. Anna Duciewicz</i>		30.10. 2006 r	

*Zielona Góra październik 2006 r.*

# SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny
2. Część rysunkowa
  - Rys. 0 Orientacja
  - Rys. 1 Projekt zagospodarowania sieci kanalizacji deszczowej 1:500
  - Rys. 2 Projekt zagospodarowania sieci kanalizacji deszczowej 1:500
  - Rys. 3 Projekt zagospodarowania sieci kanalizacji deszczowej 1:500
  - Rys. 4 Profile kanalizacji deszczowej
  - Rys. 5 Profile kanalizacji deszczowej
  - Rys. 6 Profile kanalizacji deszczowej
  - Rys. 7 Profile kanalizacji deszczowej
  - Rys. 8 Studnia rewizyjna z kręgów żelbetowych
  - Rys. 9 Studzienka spadowa z kręgów żelbetowych
  - Rys. 10 Studzienka wpustu deszczowego
  - Rys. 11 Separator S2
  - Rys. 12 Separatory S1-S3 wytyczne budowlane
  - Rys. 13 Rowy rozplywowi profile
  - Rys. 14 Wylot kolektora konstrukcja

## Spis treści

1. Projekt zagospodarowania terenu.....	4
1.1. Przedmiot i zakres inwestycji.....	4
1.2. Materiały wyjściowe .....	4
1.3 Oznaczenie terenu i jego granic .....	5
1.4. Oznaczenie przedsięwzięcia.....	5
1.5. Inwestor: Urząd Miasta Kostrzyn nad Odrą.....	5
1.6 Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji.....	5
1.7. Projektowane zagospodarowanie terenu .....	6
1.7.1. Zewnętrzne sieci kanalizacji deszczowej.....	6
1.7.2. Separator dla wód deszczowych .....	6
1.8. Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych.....	6
2. Projekt budowlany.....	7
2.1.Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji .....	7
2.2. Schemat układu sieci kanalizacji deszczowej .....	7
3. Warunki hydrogeologiczne terenu lokalizacji inwestycji .....	7
4.Rozwiązania techniczne .....	9
4.1. Roboty ziemne.....	9
4.2. Układanie rurociągów .....	9
4.2.1. Podłoże pod rurociąg.....	10
4.2.2.Podsyпка, obsypka i zagęszczenie .....	10
4.2.3. Roboty instalacyjno- montażowe .....	10
4.2.4. Montaż przewodów PE i PVC .....	11
5. Próba szczelności, oznakowanie .....	12
6. Roboty odwodnieniowe.....	13
7.Sieć kanalizacyjna .....	13
7.1 Rozwiązania i materiały .....	13
7.2.Obiekty na sieci.....	13
7.3. Studzienki rewizyjne .....	14
7.4. Studzienki wpustów ulicznych.....	14
8. Separatory wód deszczowych .....	14
9. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym.....	15
10. Miejsce odprowadzania ścieków .....	15
11. Charakterystyka ścieków.....	16
11.1. Stan i skład ścieków surowych.....	16
11.2. Stan i skład ścieków oczyszczonych.....	17
12. Konieczny stopień oczyszczania ścieków .....	18
13. Ocena wpływu ścieków deszczowych na wody odbiornika .....	19
13.1. Wpływ na stan czystości wód .....	19
13.2. Wpływ na warunki hydrauliczne i morfologiczne .....	19
14. Wnioski z oceny wpływu ścieków oczyszczonych na wody powierzchniowe.....	19
15. Wylot do strefy przybrzeżnej rzeki. ....	19
16. Ogólne warunki odbioru robót .....	20
17. Zakres robót montażowych .....	21
18. Wykaz norm związanych .....	22
19. Część obliczeniowa .....	22

# Opis techniczny do projektu budowy sieci kanalizacji deszczowej na terenie Osiedla Południe w Kostrzynie nad Odrą

## 1. Projekt zagospodarowania terenu

### 1.1. Przedmiot i zakres inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy sieci kanalizacji deszczowej przewidzianej do wykonania w związku z projektowaną budową dróg na Osiedlu Kostrzyn- Południe.

Ścieki deszczowe z odwadniania projektowanych dróg odprowadzane są do rzeki Stara Warta trzema wylotami za pośrednictwem 3 rowów rozptywowych.

Zakres rzeczowy sieci kanalizacji deszczowej

Łączna długość sieci kanalizacji deszczowej m.

W tym	PPE Ø 160 mm	250 m
	PPE Ø 200 mm	10 m
	PPE Ø 250 mm	989 m
	PPE Ø 315 mm	761 m
	PPE Ø 400 mm	381 m
	PPE Ø 500 mm	466 m

Na każdym ciągu kanalizacji deszczowej przed wylotem do odbiornika należy wybudować osadnik z separatorem

### 1.2. Materiały wyjściowe

- Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 10/06 wydana przez Urząd Miasta Kostrzyn nad Odrą
- Warunki techniczne odprowadzania ścieków sanitarnych i deszczowych z terenu zabudowy Osiedla Kostrzyn Południe PW/6295/06 wydane przez MZK Kostrzyn
- Warunki przyłączenia
- Mapy ewidencyjne terenu
- Mapy sytuacyjne terenu w skali 1:500
- Wizja terenowa

### 1.3 Oznaczenie terenu i jego granic

a) położenie działek pod przewidziane przedsięwzięcie

Przedsięwzięcie położone jest na działkach wydzielonych pod drogi osiedlowe Kostrzyn-Południe w Kostrzynie nad Odrą.

Oznaczenie geodezyjne działek związanych z planowanym przedsięwzięciem :

nr ewid.: 321/79, 397/19, 321/77, 321/42, 321/15, 321/32, 321/9, 321/7, 321/90, 321/91, 210, 316, 321/4, 321/22, 397/32, 381/16, 381/32, 381/42, 321/88, 321/5, 404/11, 404/3, 404/2, 247, 102, 397/45 obręb 4 w Kostrzynie nad Odrą .

### 1.4. Oznaczenie przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie stanowi budowę nowych dróg oraz utwardzenie i ulepszenie nawierzchni istniejących dróg wraz z wykonaniem kanalizacji ścieków deszczowych odwadniającej nawierzchnię na terenie Osiedla Kostrzyn Południe.

### 1.5. Inwestor: Urząd Miasta Kostrzyn nad Odrą

### 1.6 Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji

Osiedle stanowi dzielnicę miasta Kostrzyn nad Odrą położoną ok. 1 km od centrum w kierunku południowo- wschodnim. Zabudowa częściowo niska, jednorodzinna pozostały teren stanowi działki budowlane pod zabudowę projektowaną.

Inwestycja obejmuje ulice: Kasztanowa , Na Skarpie, Klonowa, Ks. Franciszka Skałby, Jaworowa ,Zaułek Klonowej, Dębowa, Południowa, Łódzka, Jesionowa.

Istniejąca infrastrukturę stanowią:

- Linie energetyczne naziemne,
- Linie kablowe podziemne,
- Linie telekomunikacyjne podziemne,
- Sieć gazowa,
- Sieć wodociągowa,
- Sieć kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- Zbiorniki ścieków szamba częściowo z drenażem rozsączającym

## **1.7. Projektowane zagospodarowanie terenu**

### **1.7.1. Zewnętrzne sieci kanalizacji deszczowej**

Budowa sieci kanalizacji deszczowej odwadniającej drogi na terenie osiedla nie spowoduje zmian w dotychczasowym sposobie zagospodarowania i użytkowania terenu. Znacznej poprawie ulegną warunki sanitarne i ochrony środowiska.

### **1.7.2. Separator dla wód deszczowych**

Na poszczególnych ciągach kanalizacji zlokalizowano separatory z osadnikiem, automatycznym zamknięciem i przelewem burzowym typu by-pas typ TECHNEAU. Separator w formie zbiornika prostokątnego stanowi obiekt podziemny w konstrukcji stalowej posadowiony na żelbetowej płycie.

## **1.8. Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych**

Prowadzone roboty nie wymagają wycinki drzew. Prowadzenie robót w pasach istniejących dróg nie powoduje zagrożenia dla zieleni i obszarów Natura 2000 oraz stanowisk archeologicznych i zabytków.

Na podstawie uzyskanych informacji należy zachować następujące warunki prowadzenia robót w zakresie:

a) ochrony środowiska (zieleni)

- (Ustawa z 31.01.1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska – tekst jednolity Dz.

U. z 1994 r. nr 49 poz. 196 z późniejszymi zmianami)

- roboty ziemne prowadzić minimum 2,0 m od pni drzew, w razie uszkodzenia korzeni, ranę wyrównać i zabezpieczyć odpowiednim środkiem

- nie usypywać ziemi na pniach drzew i na krzewach

b) ochrony archeologicznej i zabytków

W przypadku natrafienia robót ziemnych na przedmioty o charakterze zabytkowym, znalezisko zabezpieczyć, przerwać pracę i powiadomić Inwestora i Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Zielonej Górze

c) ochrony próchniczej warstwy gleby

(Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 03.02.1995 r.- dziennik Ustaw nr 16 z 22.02.1995 r.)

Powierzchnia ziemi podlega ochronie, a zwłaszcza próchnicza warstwa gleby dlatego też, przy wykonywaniu robót ziemnych należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej przemieszczając ją poza miejsce robót.

Po zasypaniu wykopów, należy wcześniej zdjętą ziemią urodzajną rozplantować w taki sposób, aby przywrócić im pierwotną wartość użytkową.

## **2. Projekt budowlany**

### **2.1. Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji**

Sieć kanalizacji deszczowej służyć będzie do zorganizowanego odwadniania terenów utwardzonych pasów drogowych na terenie osiedla.

#### **Ilość wód deszczowych**

Ilość wód deszczowych ustalono z powierzchni zlewni zredukowanej terenów utwardzonych /drogi i chodnikil oraz częstotliwości opadu  $c=2$  lata.

Powierzchnia zlewni kolektora B - 4,52ha

Powierzchnia zlewni kolektora-D- 1,58 ha

Powierzchnia zlewni kolektora-A - 0,54 ha

Ilość wód opadowych wg komputerowego przeliczenia sieci metodą granicznych natężeń wynosi:

Kolektor B- 390 l/s

Kolektor D-136

Kolektor A -70 l/s

### **2.2. Schemat układu sieci kanalizacji deszczowej**

Kanały deszczowe w formie 3 ciągów A, B+C oraz D odprowadzają ścieki deszczowe w strefę przybrzeżną rzeki Stara Warta.

## **3. Warunki hydrogeologiczne terenu lokalizacji inwestycji**

Szczegółowe warunki określa dokumentacja geotechniczna. Niniejszym punkcie przytacza się podstawowe dane informacyjne.

Zwierciadło wód gruntowych (przy stanach średnich) dominującej części terenu inwestycji występuje najprawdopodobniej na głębokości rzędu 6,0 do 9,0 m ppt, co odpowiada rzędnym wysokościowym od 12,0 do 13,0 m npm. Zatem warunki wodne (w kontekście budowy dróg) podłoża tego terenu uznać należy za dobre. Jedynie w strefie końcowego południowego odcinka Aleii Kasztanowej warunki te okresowo zmieniają się od dobrych (np. w okresie prowadzenia badań) do

przeciętnych, a w okresach powodziowych do złych. Wody gruntowe pozostają tutaj w ścisłej więzi hydraulicznej z wodami rz. Warty w tym Kanału Starej Warty. W okresach powodzi ekstremalnych wody powodziowe w tym rejonie osiągnąć mogą rzędną co najmniej 14,50 m npm, co oznacza zalanie partii terenów położonych niżej, w tym byłych wyrobisk i części Aleii Kasztanowej.

Z przeprowadzonego rozpoznania wynika, że w bezpośrednim płytkim podłożu terenu inwestycji poza gruntami podłoża naturalnego i ewentualnie gruntami próchnicznymi warstwy glebowej od powierzchni nierzadko, szczególnie w podłożu dróg istniejących, czy też w strefie istniejącej zabudowy, występują jeszcze grunty nasypowe, głównie w postaci nasypów niekontrolowanych (niebudowlanych), rzadziej (w utwardzonej nawierzchni dróg) w postaci nasypu budowlanego. Miąższość gruntów nasypowych zazwyczaj nie jest zbyt duża, jako że najczęściej wraz z gruntami byłej warstwy glebowej nie przekracza ona 1,0 m. Lokalnie jednak, w szczególności w strefie częściowo zasypanych partii byłych wyrobisk po wydobyciu kruszywa, miąższość nasypów niebudowlanych jest znaczna i wynosić może kilka metrów. W kontekście powyższego warunki gruntowe występujące w płytkim podłożu rozpatrywanego terenu uznać należy za zróżnicowane od prostych do złożonych, w zależności od rozpatrywanego sektora, mimo że warunki występujące w podłożu naturalnym są warunkami prostymi. W podłożu naturalnym tego terenu generalnie występują niezawodnione nośne, niewysadzinowe, dobrze i bardzo dobrze przepuszczalne grunty mineralne rodzime niespoiste serii piaszczysto-żwirowej i piaszczystej, a zatem jest to podłoże grupy nośności G1.

Warunki wodne w podłożu tego terenu są warunkami dobrymi, gdyż zwierciadła wód gruntowych spodziewać się można dopiero na głębokościach rzędu 6,0 do 9,0 m ppt a w okresach powodziowych ok. 5,0 do 7,0 m ppt.

Strefą o bardziej złożonych warunkach gruntowych oraz okresowo zmiennych warunkach wodnych, od dobrych poprzez przeciętne do złych, jest końcowy (południowy) odcinek Aleii Kasztanowej, w obrębie tarasu zalewowego rz. Warty i Kanału Starej Warty. W okresach powodzi ekstremalnych (vide powódź z lipca 1997 r.) teren w tym rejonie zalewany może być do rzędnej co najmniej 14,50 m npm.

Newralgiczną strefę o wyraźnie złożonych warunkach gruntowych stanowi rejon byłego wyrobiska po poborze kruszywa, zasypywany „na dziko” różnym gruzem, w tym wielkogabarytowym oraz odpadami i korzeniami drzew, przez który bieć ma droga będąca przedłużeniem ulicy zwanej Zaułkiem Klonowym.



## **4.Rozwiązania techniczne**

### **4.1. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych wytyczyć osie trasy sieci kanalizacyjnej mając na uwadze nadziemne i podziemne uzbrojenie. Teren objęty bezpośrednio robotami ogrodzić i oznakować, a w porze nocnej oświetlić. Wykopy prowadzić w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując ją odcinkami o zadanej długości do 50 m, mając na uwadze zachowanie na zabudowanych strefach ciągłości ruchu pojazdów i dojazdów do nieruchomości.

Na ciągach pieszych wykonać kładki o szerokości 0,7m.

Sposób wykonywania wykopów mechaniczny i ręcznie na odcinkach po 1,5 m przy skrzyżowaniu z kablami telefonicznymi i energetycznymi, siecią wodociagową, sąsiedztwie słupów. Na odcinkach, gdzie zbliżenia trasy kolektora są mniejsze niż 1,25m wykopy należy wykonywać ręcznie lub lekkim sprzętem typu minikoparki. Na odcinkach o małych zbliżeniach w stosunku do istniejącego uzbrojenia przed przystąpieniem do robót należy wykonać wykopy penetracyjne celem potwierdzenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia.

Roboty w zakresie układania rurociągów poprzedza wykonanie wykopów obiektowych pod studnie rewizyjne. Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach umocnionych. Wykopy obiektowe pod studzienki należy wykonać jako umocnione grodzicami stalowymi. Przy posadowieniu studzienek w warstwie gruntów plastycznych wykonać podsypkę z piasku 20 cm, natomiast w nasypach należy wymienić 20cm podłoże i ułożyć geokratę a następnie podsypkę z piasku. Podobnie wzmocnić podłoże pod rurociągi na odcinkach występowania nasypów .

### **4.2. Układanie rurociągów**

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego.

W przypadku , gdy nie jest spełniony warunek podłoża z naturalnego gruntu sypkiego, należy wykonać podsypkę z piasku gr. 20 cm. W miejscach występowania nasypów wykonać wzmocnienie geokratą z podsypka 20 cm piasku.

#### **4.2.1. Podłoże pod rurociąg**

Grunty zwarte (gliny, iły), luźne plastyczne i nasypowe.

Rzędną dna wykopu wykonać 15 cm niżej projektowanej następnie wykonać podsypkę z piasku zagęszczonego grubości 15 cm a następnie obsypkę z piasku z zagęszczeniem do minimum 85% zmodyfikowanej próby Proctora, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem.

Zасыпkę nad rurą- prowadzić dowożonym gruntem piaszczystym, żwirem lub pospółką do wysokości minimum 20cm nad wierzch rury. Dalszą zасыпkę prowadzić warstwami z zagęszczeniem stosując również grunt piaszczysty rodzimy.

Grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać +/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów.

Przed zасыpaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego.

#### **4.2.2. Podsypka, obsypka i zagęszczenie**

Przed zасыpaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zасыpania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zасыpu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Materiałem zасыpu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, niespoisty, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zасыpu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zасыпkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem warstwami co 0,3 m z jednoczesnym zagęszczeniem.

#### **4.2.3. Roboty instalacyjno- montażowe**

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach

celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać +/- 10mm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć +/- 3mm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

#### **4.2.4. Montaż przewodów PE i PVC**

Przewody z rur PPE i PVC montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5°C. Montaż w umocnionym wykopie, odwodnionym w miejscach występowania wody gruntowej.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz z PPE są podane przez producentów tych wyrobów.

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

## **5. Próba szczelności, oznakowanie**

### Próba przewodów kanalizacyjnych z PPE

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu.

Próba szczelności na eksfiltrację:

Jako pierwsze nadanie należy wykonać próbę szczelności na eksfiltrację:

- 1) Próbę należy przeprowadzić odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi.
- 2) Cały badany odcinek przewodu powinien być zastabilizowany przez wykonanie osypki, a w miejscach łuków i dłuższych odgałęzień czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złącz podczas wykonywania prób szczelności.
- 3) Producent dopuszcza zakrycie gruntem (obsypką) całych rurociągów przed wykonaniem prób szczelności w przypadku zamontowania rur z uszczelką Sewer-Lock.
- 4) Wszystkie otwory badanego odcinka powinny być dokładnie zaślepione za pomocą balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby.
- 5) Podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.
- 6) Poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studziencie.
- 7) Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studziencie górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody w studzienkach.

8) Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studziencie górnej. Czas próby wynosi:

- 30 min – dla odcinka przewodu do 50 m,
- 60 min – dla odcinka przewodu powyżej 50 m.

Pozytywna próba szczelności na eksfiltrację wskazuje również, że przewód o uszczelnieniu Sewer-Lock zachowuje szczelność na infiltrację, wobec czego wykonanie jej może być zaniechane.

Próbie szczelności rurociągów technologicznych należy wykonać i odebrać zgodnie z normą PN-B-10725; 1997.

## **6. Roboty odwodnieniowe**

Ze względu na występowanie wody gruntowej na głębokości poniżej poziomu posadowienia kanałów roboty te nie występują.

## **7. Sieć kanalizacyjna**

Sieć stanowi:

- Kolektory deszczowe
- Przykanaliki i wpusty deszczowe

### **7.1 Rozwiązania i materiały**

#### ***Kolektory deszczowe***

Rury strukturalne dwuścienne z wewnętrzną ścianką gładką i zewnętrzną profilowaną kielichową polipropylen kopolimer blokowy klasy PIPE -LIFE z uszczelką, o sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup>, średnicy 160,250 , 315 400 i 500 mm. Sieć układać ze spadkami wg profilu.

#### ***Przykanaliki***

Rury strukturalne dwuścienne z PP-b o ściankach wewnętrznych gładkich z uszczelką wargową średnicy 160 mm i spadkiem minimalnym 1,0%, stanowią podłączenia odpływów od wpustów deszczowych do kolektora.

### **7.2. Obiekty na sieci**

- Studzienki rewizyjne
- Studzienki wpustów deszczowych

- Osadniki z separatorem wód deszczowych klasy firmy Techneau oznaczone jako separatory S-1,S-2,S-3 wg zestawienia
- Rowy rozplływowe do odprowadzenia ścieków deszczowych w strefie brzegowej rz. Stara Warta
- Wyloty do projektowanych rowów rozplływowych .

### 7.3. Studzienki rewizyjne

Studnie rewizyjne z kręgów żelbetowych śr 1000 mm z prefabrykowanym elementem dennym z betonu B45 łączonych na uszczelki.

Studnie przelotowe, podłączeniowe i kaskadowe z przykryciem komory roboczej płytą nadstudzienną śr. 1300 mm z otworem śr 625 mm. Zwieńczenie stanowią włazy rewizyjne żeliwne zatrzaskowe z zawiasem i wkładką tłumiącą klasy D400 oraz logo MZK Kostrzyn.

Przejścia przewodów przez ściany w zamontowanych fabrycznie przejściach szczelnych z uszczelkami.

W studzienkach kaskadowych montowane dwa przejścia szczelne do połączenia kaskadowego ze spadkiem w rurze pionowej, umieszczonej na zewnątrz studzienki.

Podłączenia przykanalików od wpustów deszczowych w ścianie bocznej wg kaskady bez dopływu w dnie dla  $h$  do 0,9 m nad dnem studni poprzez tuleję przejścia w betonie. Przy większych różnicach wysokości spadku podłączenie kaskadowe z dopływem dolnym za pośrednictwem rury spadowej montowanej na zewnątrz studni.

### 7.4. Studzienki wpustów ulicznych

Studzienki ściekowe do wpustów ulicznych o średnicy wewnętrznej DN=450 mm z betonu B45 wg normy DIN 4052 i Aprobataj Technicznej Instytutu Badawczego Dróg i Mostów AT/2001-04-1194. Wpusty z osadnikiem głębokości 0,6m. Zwieńczenie stanowi wpust deszczowy żeliwny typ W400 forma wklęsła , 500x400mm z wkładką amortyzująca i 4 złączami śrubowymi . Ze względu na warunki usytuowania i zagęszczenie istniejącego uzbrojenia przyjęto 2 wpusty chodnikowe boczne na studni średnicy 450mm z osadnikiem . Zwieńczenie stanowi żelbetowy pierścień odciażający z płyta żelbetową-adapterem pod wpust chodnikowy boczny klasy C250 .

## 8. Separatory wód deszczowych

Dla określonych przepływów maksymalnych i miarodajnych przyjęto podczyszczanie odprowadzanych wód opadowych głównie z zawiesin i ropopochodnych . Substancje

ropopochodne ,zważywszy na natężenie ruchu wystąpią w małych ilościach . Skuteczne usunięcie zawiesin zapewni również usunięcie pozostałych zanieczyszczeń (ropopochodne, metale ciężkie)

Stężenia wskaźników zanieczyszczeń w odpływie do odbiornika nie będą większe niż:

Zawiesina ogólna	100 mg/dm <sup>3</sup>
węglowodory ropopochodne	15 mg/dm <sup>3</sup>

Dla poszczególnych ciągów kolektorów dobrano separatory firmy Techneau lub równoważnych wg poniższego zestawienia:

**Kolektor A-** typ ADHLF 110A Q= 10/100 l/s/ zbiornik stalowy prostopadłościenny/

**Kolektor B+C-** typTBH-W2AFFBS Q=65/390 l/s | zbiornik stalowy cylindryczny leżący/

**Kolektor D** - typ ADHLF125AB-K Q=25/250 l/s/ zbiornik stalowy prostopadłościenny

. Separatory stanowią zbiorniki podziemne ze studzienkami rewizyjnymi Separator z osadnikiem, automatycznym zamknięciem i przelewem burzowym typu BY-PASS. Separator ułożyć na żelbetowej płycie dociażającej wykonanej wg rysunku konstrukcyjnego. Kotwienie separatora cylindrycznego do płyty za pomocą stalowych pasów kotwiących szt.3 a pozostałych na kołki Hilti.Nad otworami rewizyjnymi umieścić studnie rewizyjne z kręgów betonowych z betonu B45 Ø 1000mm łączonych na uszczelki. Kręgi umieszczone na płytach betonowych zbrojonych, odciążających wg rys .konstrukcyjnego. Włazy studni rewizyjnych żeliwno –betonowe Begu klasy C-250.

## **9. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym**

Na trasie sieci występują skrzyżowania z siecią wodociagową, gazową , siecią telefoniczną doziemną i kanalizacją sanitarną istniejącą oraz projektowaną . Projektowane zagłębienia sieci deszczowej uwzględniają odpowiednie zbliżenia pionowe przy skrzyżowaniach , nie powodujące kolizji.

Skrzyżowania z kablem telefonicznym i energetycznym wykonać zachowując odległość pionową minimum 0,3m. Na kablach zamontować osłony rurowe dwudzielne wzdłużne typ PS Arot A110 wystające 1,5m poza obrys rurociągu z każdej strony. Osłon nie montować w przypadku gdy kabel jest już prowadzony w rurach osłonowych.

## **10. Miejsce odprowadzania ścieków**

Ścieki deszczowe odprowadzane będą w pas przybrzeżny i dalej do Kanału Stara Warta Usytuowanie wylotów w strefie brzegowej terenu będącej własnością Urzędu Miasta Kostrzyn odpowiada kilometrażowi rzeki:

Wylot W1-km 0+120

Wylot W2-km 0+494

Wylot W3-km 0+554

## 11. Charakterystyka ścieków

Zestawienie ilości odprowadzanych ścieków deszczowych podaje tab. 1

**Tab. 1 Zestawienie ilości odprowadzanych ścieków deszczowych**

Oznaczenie kanału	Zlewnia F ha	Zlewnia zred. Fzr. ha	Odpływ ścieków			Qroczny m <sup>3</sup> /rok	Qdśr m <sup>3</sup> /d
			qs l/s	Qm l/s	Qśrh m <sup>3</sup> /h		
<b>A</b>	0,6	0,54	70	10	35	2700	54
<b>B+C</b>	5,1	4,52	390	65	294	22600	452
<b>D</b>	1,68	1,58	136,3	24	103	7900	158

### 11.1. Stan i skład ścieków surowych

Stężenie zanieczyszczeń w ściekach opadowych jest zmienne w czasie. Najwyższy poziom jest w początkowej fazie opadu, później maleje.

Odpływy wód opadowych z terenów miejskich, dróg dla wielu źródeł i miejscowości zostały przebadane a wyniki uśrednione i podawane w wytycznych do projektowania.

Biorąc pod uwagę charakter zlewni w mieście ocenę stanu zanieczyszczenia ścieków surowych można przyjąć wg wyników badań Instytutu Kształtowania Środowiska w Warszawie. Stwierdzono, że większość zanieczyszczeń (polutantów) w ściekach opadowych kumuluje się w zawiesinie, natomiast tylko niewielka ich część jest rozpuszczalna w wodzie. Zawartość zanieczyszczeń (polutantów) ścieków deszczowych zawartych w zawiesinie wynosi 83-92% ChZT, 90-95% BZT<sub>5</sub>, 65-80% azot, 82-99% węglowodory, 97-99% ołów.

Z pozostałych polutantów badano inne metale ciężkie oraz WWA, które wykazują podobne własności. Usunięcie zatem zawiesiny w sposób skuteczny na osadnikach i separatorach zapewni również bardzo wysoką redukcję tych zanieczyszczeń w większości do stężeń śladowych a zatem jako normowane wskaźniki zanieczyszczeń charakteryzujące wody opadowe przyjmuje się zawiesinę ogólna i substancje ropopochodne.



W oparciu o wyniki badań wskaźników zanieczyszczeń w wodach i ściekach opadowych dla kanałów ze zlewni zurbanizowanych o dużym natężeniu ruchu można przyjąć skład ścieków surowych jako następujący:

CHZT – 161 – 746 – średnio 580 mg/dm<sup>3</sup>;

zawiesina ogólna – 61 – 794 – średnio – 350mg/dm<sup>3</sup>;

substancje ropopochodne 1,1 – 3,9 średnio 2,0 mg/dm<sup>3</sup>;

Wprowadzenie separatorów -osadników będzie wyrównywać wahania stężeń w odpływie oraz działać redukująco na zanieczyszczenia.

## 11.2. Stan i skład ścieków oczyszczonych.

Wody opadowe ujęte w zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni miast oraz dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G oraz parkingów o powierzchni 0,1 ha powinny być podczyszczane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi Dz. U Nr 137 poz. 984 ,w taki sposób, aby w odpływie do odbiornika zawartość zawiesin ogólnych była nie większa niż 100 mg/l a węglowodorów ropopochodnych nie większa niż 15 mg/l.

Projektowane rozwiązanie stanowi odprowadzenie wód opadowych ujętych w zamknięty system kanalizacyjny z odwodnienia dróg osiedlowych . Z punktu widzenia natężenia ruchu pojazdów omawiane drogi nie podlegają pod klasyfikację rodzajową powierzchni szczelnych objętych odprowadzaniem wód opadowych wg &19.1 p.1 w/w Rozporządzenia Uwzględniając warunki odprowadzania ścieków określone przez właściciela sieci kanalizacji deszczowej- Urząd Miejski oraz MZK , podyktowane wymogami ochrony wód przed zanieczyszczeniem, przyjęto podczyszczanie odprowadzanych wód opadowych w separatorze dla każdego ciągu kolektorów przed wylotem do odbiornika.

Przyjęto, że odprowadzane ścieki ze zlewni objętych podczyszczaniem w separatorach będą odpowiadać warunkom Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi Dz. U Nr 137 poz. 984.

Stężenia wskaźników zanieczyszczeń w odpływie do odbiornika nie będą większe niż:

Zawiesina ogólna - 100 mg/dm<sup>3</sup>

Węglowodory ropopochodne - 15 mg/dm<sup>3</sup>

Są to jedyne normowane wskaźniki zanieczyszczeń, ponieważ pozostałe przy sprawnie działających osadnikach nie wykazują przekroczeń stężeń wartości dopuszczalnych. Można

zatem przyjąć, że odprowadzane wody opadowe ze zlewni omawianych kolektorów nie zawierają zanieczyszczeń szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

## 12. Konieczny stopień oczyszczania ścieków

Porównując skład wód opadowych surowych z wymaganiami ścieków oczyszczonych przyjęto oczyszczanie w separatorze koalescencyjnym z osadnikiem.

Uzyskiwane efekty redukcji zanieczyszczeń na urządzeniu:

- zawiesina 80%
- węglowodory ropopochodne – 90%

Gwarantowane efekty redukcji zanieczyszczeń urządzeń podczyszczających z nadwyżką pokrywają konieczne wymogi.

Skład ścieków odprowadzanych będzie następujący:

- zawiesiny ogólne do 100mg/l;
- węglowodory ropopochodne do 5 mg/l;

W oparciu o powyższe stężenia i ustalone odpływy w tabeli nr 1 zestawiono ładunki odprowadzanych zanieczyszczeń we wskaźnikach normowanych.

**Tabela nr 1 - Zestawienie ładunków i zanieczyszczeń dla godzinowej i dobowej wartości opadu. (zawiesina ogólna - poniżej 100 mg/l, substancje ropopochodne - 15 mg/l)**

Nr zlewni	Nr kanału	Nr wyłotu	Powierzchn. zlewni [ ha ]	Powierzchn. zlewni zreduk. [ ha ]	Ilość wód opadow. godzinowa [m <sup>3</sup> /h]	Ilość wód opadow. dobowe [m <sup>3</sup> /d]	Maksymalny ładunek zanieczyszczeń odprowadzanych ze zlewni			
							Zawiesina ogólna		Węglowodory ropopochodne	
							g/h	g/d	g/h	g/d
1	A	W1	0,6	0,54	35	54	3500	5400	175	270
2	B+C	W2	5,1	4,52	294	452	29400	45200	1470	2260
3	D	W3	1,68	1,58	103	158	10300	15800	1545	790

Sumaryczne obciążenie odbiornika zawiesiną-43200 g/h, substancje ropopochodne - 3320 g/h

### **13. Ocena wpływu ścieków deszczowych na wody odbiornika**

#### **13.1. Wpływ na stan czystości wód**

Ocena ma charakter ogólny. W świetle obecnie obowiązujących przepisów decydującym jest zachowanie obowiązującego składu ścieków oczyszczonych. Nie ustala się koniecznego składu ścieków wg chłonności odbiornika.

#### **13.2. Wpływ na warunki hydrauliczne i morfologiczne**

Uwzględniając proporcje odpływu wód deszczowych i przepływów średnich niskich i średnich w rzece, udział wód deszczowych stanowi niewielki procent. Wody opadowe zatem nie będą powodować zmian istniejących warunków hydraulicznych w korycie rzeki.

### **14. Wnioski z oceny wpływu ścieków oczyszczonych na wody powierzchniowe.**

Miejsce i kierunek odprowadzania ścieków deszczowych z dróg osiedlowych jest konsekwencją naturalnego ukształtowania terenu zabudowy na omawianym terenie. Konieczne jest zastosowanie rozwiązań technicznych w zakresie sprawnego odprowadzania wód opadowych i ograniczania stopnia ich zanieczyszczenia.

Powyższe rozwiązania zgodne z realizacją celów środowiskowych zapewnią utrzymanie w jednolitej części wód powierzchniowych, dobrego potencjału ekologicznego i chemicznego. W wyniku odprowadzania ścieków deszczowych dotychczasowe warunki przepływu w odbiorniku nie ulegną zmianie. Nie wystąpi wzrost możliwości podtopień terenów przyległych.

Jakość wód będzie odpowiadać wymogom środowiska życia ryb w warunkach naturalnych (Rozporządzenie Rady Ministrów z 4.10.2002 Dz. U. Nr 176 poz. 1455)

### **15. Wylot do strefy przybrzeżnej rzeki.**

Przekrój poprzeczny doliny rzeki oraz kształtujące ją wahania poziomu wód w korycie determinują rozwiązanie odprowadzenia wód deszczowych poprzez wykonanie umocnionego prefabrykatami betonowymi rodzaju wodościanki umożliwiającego rozprowadzenie po pasie brzegowym w okresie niskich stanów wody w rzece a jednocześnie z wykorzystaniem umocnionego wylotu kolektora w skarpie brzegu w okresie stanów wysokich.

Projektuje się na każdym ciągu kolektora wylot skarpowy w konstrukcji żelbetowej, do projektowanego odcinka rowu rozplywowego wyprowadzonego w pas brzegowy rzeki Stara Warta

.Rów rozplywowy w formie koryta z płyt betonowych ażurowych, o niewielkim zagłębieniu w stosunku do terenu, w końcowym odcinku 0,10- 0,15m, tak uformowany aby umożliwić rozplyw po powierzchni terenu przy brzegu z warstwą niewielkiej grubości, nie powodującej erozji brzegu rzeki.

Trasy rowów rozplywowych usytuowane są na terenie działki będącej własnością Inwestora.

Z punktu widzenia technicznego brak konieczności wykonywania żelbetowych konstrukcji wylotów w brzegu nurtu rzeki określonego rzędna zwierciadła przepływów średnich w rzece.

Charakterystyka rowów rozplywowych jest następująca

**Wylot W1**-płyty prefabrykowane betonowe typ krata 60x 100cm układane w przekroju poprzecznym w formie trójkątnej rynny z wzmocnieniem obrzeża palisadą z kołków sosnowych  $\varnothing$ 10cm długości 1,5m zabijanych w grunt. Długość rowu 14m

**Wylot W2**- płyty prefabrykowane betonowe typ krata 60x 100cm układane w przekroju poprzecznym w formie trapezowej, o szerokości dna 1,0m i lekko nachylonych boków szerokości 1,0m. Wzmocnienie obrzeża palisadą z kołków sosnowych  $\varnothing$ 10cm długości 1,5m zabijanych w grunt. Długość rowu 65m.

**Wylot W3**- płyty prefabrykowane betonowe typ krata 60x 100cm układane w przekroju poprzecznym w formie trapezowej, o szerokości dna 1,0m i lekko nachylonych boków szerokości 1,0m. Wzmocnienie obrzeża palisadą z kołków sosnowych  $\varnothing$ 10cm długości 1,5m zabijanych w grunt. Długość rowu 28m.

## **16. Ogólne warunki odbioru robót**

W ramach badań i odbioru należy uwzględnić:

- Wykopy: sprawdzenie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie, na poziomie obsypki rury,
- Podłoże nienośne: wymiana gruntu, zakres wzmocnienia,
- Podsypka(warstwa wyrównawcza): zgodności wymiarów, rodzaj materiału i wskaźnika zagęszczenia,
- Obsypka w strefie rurociągu: zgodność wymiarów rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia,
- Szczelność przewodu: próby szczelności,
- Zасыпка wykopu: materiał, wskaźnik zagęszczenia pod drogami,
- Badania na deformację przekroju poprzecznego rurociągu w przypadku przewodów kanalizacyjnych

Badania dotyczące robót należy przeprowadzać zgodnie z postanowieniami norm. Wskaźniki zagęszczenia gruntu powinny być potwierdzone badaniami laboratoryjnymi, określonymi metodą Proctora.

Zależnie od przyjętej technologii i organizacji robót w procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót podlegających zakryciu przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu.

Odbiór końcowy obejmuje odbiór przewodu lub jego odcinka przed przekazaniem go do eksploatacji.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonywane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawcy i Użytkownika i powinny być potwierdzone odpowiednimi protokołami.

## **17. Zakres robót montażowych**

1. Ułożenie kanału z rur PP-E o połączeniach na kielich i uszczelkę na podsypce z piasku 15 cm o średnicy :
 

PPE Ø 160	mm	250	m
PPE Ø 200	mm	10	m
PPE Ø 250	mm	989	m
PPE Ø 315	mm	761	m
PPE Ø 400	mm	381	m
PPE Ø 500	mm	466	m
2. Studnie rewizyjne beton B40 z kręgów śr 1000mm i dnem pełnym łączone na uszczelki z betonową płytą włączającą, zwężka redukcyjną przy głębokościach powyżej 2,2m .  
Włazy rewizyjne żeliwne zatrzaskowe z zawiasem i wkładką tłumiącą klasy D400 z logo MZK Kostrzyn.
3. Studzienki wpustu deszczowego Ø 450mm z betonu B40 z dnem osadnikowym i elementem przyłączeniowym śr. 160 mm szt.
4. Studzienka z wpustem deszczowym chodnikowym bocznym szt. 2
5. Wpust deszczowy żeliwny uliczny (typ ciężki) szt.
6. Wykonanie płyty dociążającej żelbetowej oraz montaż separatorów wód deszczowych szt.3
8. Próba szczelności sieci i studzienek na eksfiltrację w grunt odcinki do 100 m- 11 prób

## **18. Wykaz norm związanych**

PN-88/B 04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-86/B 02480	Grunty budowlane. Określenie, symbole. Podział i opis gruntów.
PN-66/B 06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-74/B 02481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
PN-81/B 10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
PN-92/B 01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-86/B 09700	Tablice orientacyjne do oznaczania przewodów wodociągowych
PN-92/B 10729	Studzienki kanalizacyjne
COBRTI INSTAL	Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych
PN-S-02204	Odwadnianie dróg.

## **19. Część obliczeniowa**

Dane wyjściowe do obliczeń

Roczna wysokość opadu – 500 mm Natężenie opadu nominalnego – 15 l/s ha

Odływ z pierwszej godziny trwania opadu dla częstotliwości  $c=2$  lata – 175 m<sup>3</sup>/ha i godz.

Odływ minimalny godzinowy – 65 m<sup>3</sup>/ha i godz.

Średnia miesięczna wysokość opadów lipca – 83 mm

Liczba dnia z opadem > 1,0 mm – lipiec 11,8

Liczba dni z opadem >10 mm – 2,5 lipiec

Dobowa wysokość opadu średnia 83/11,8 – 7 mm

Dobowa wysokość opadu maksymalnego 83/11,8 – 10 mm

## Kostrzyn Południe –kolektor D

ode	węzeł		dług	zlewn.	c	nrenl.	snad.	sredn.	predk	wvohl	Rzedne dna	
	poc	kon									pocz	konc
-	-	-	m	ha	l/a	dm3/s	%.	m	m/s	cm	mnpm	mnpm
1	D14	D1i	45,0	0.32	2	27.6	7.3	0.30	0.94	13	19.53	19.20
2	D1i	D9	49.0	0.60	2	51.8	5.1	0.30	0.94	21	19.20	18.95
3	D9	D5	165.0	0.94	2	81.1	14.2	0.30	1.76	19	18.95	16.60
4	D2	D1	138.0	0.30	2	25.9	3.8	0.30	0.72	14	17.82	17.29
5	D1	D5	118.0	0.64	2	55.2	5.8	0.30	1.00	21	17.29	16.60
6	D5	D4	5.0	1.58	2	136.3	10.0	0.40	1.76	24	16.60	16.55

## TABELA WYNIKÓW DLA WĘZŁÓW - WYMIAROWANIE

WĘZEŁ	RZĘDNE		DOPŁYW	ZAGŁ.	CZAS DOPŁ.
	TERENU	ZWIER			
-	MNPM	MNPM	DM3/S	M	MIN
D14	20.71	---	0.0	1.18	0.0
DL1	20.87	----	0.0	1.67	0.8
D9	20.40	----	0.0	1.45	1.7
D5	18.25	----	0.0	1.65	5.2
D22	19.70	----	0.0	1.88	0.0
D18	19.00	----	0.0	1.71	3.2
D4	18.25	----	0.0	1.70	5.2

## Kostrzyn Południe –Kolektor B

ode	węzeł		dług	zlewn.	c	nrenl.	snad.	sredn.	predk	wvd	Rzedne dna	
	poc	kon									pocz	konc
-	-	-	m	ha	l/a	dm3/s	%.	m	m/s	cm	mnpm	mnpm
1	C13	C9	140.0	0.76	2	65.6	3.1	0.40	0.85	23	18.72	18.28
2	C9	C4	190.0	1.41	2	121.6	3.1	0.50	1.11	28	18.28	17.69
3	C4	B7	103.0	2.17	2	187.2	3.8	0.50	1.31	35	17.69	17.30
4	B19	B16	80.0	0.72	2	62.1	3.5	0.40	0.88	22	18.13	17.85
5	B16	B10	184.0	1.56	2	134.6	3.0	0.50	1.12	29	17.55	16.99
6	B10	B7	136.0	2.35	2	202.7	3.0	0.50	1.20	40	16.99	16.58
7	B7	B6	5.0	4.52	2	389.9	6.0	0.60	1.87	41	16.58	16.55

TABELA WYNIKÓW DLA WĘZŁÓW - WYMIAROWANIE

węzeł	Rzednę		dopływ	zagł	czas dopł
	terenu	zwierc			
-	mnpm	mnpm	dm <sup>3</sup> /s	m	min
C13	20.23	—	0.0	1.51	0.0
C9	20.83	—	0.0	2.55	2.8
C4	19.96	—	0.0	2.27	5.6
B7	19.70	—	0.0	3.12	6.9
B19	19.25	—	0.0	1.12	0.0
B16	19.42	—	0.0	1.87	1.5
B10	20.07	—	0.0	3.08	4.3
B6	19.70	—	0.0	3.15	7.0

Opracował:

mgr inż. Kazimierz Duciewicz

mgr inż. Anna Duciewicz