

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy na obiekt pn:

**„Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Godowie i Skrzyszowie”  
branża drogowa**

opracowany na podstawie umowy nr ZP/342/8/2007 z dnia 9 maja 2007 r pomiędzy Gminą Godów z siedzibą w Godowie ul. 1 Maja 53 a jednostką projektową „Usługi Projektowe „Kołodziejska-Derbis” ; ul. Wyszyńskiego 75/9; 44-300 Wodzisław Śl.

### 1.2. AUTORZY OPRACOWANIA.

- mgr inż. Maria Kołodziejska uprawnienia nr 268/85 specjalność drogowa
- mgr inż. Katarzyna Meisel uprawnienia nr 7/02 specjalność instalacyjna
- Kazimierz Kondrot uprawnienia nr 658/84 specjalność drogowa
- Zbigniew Derbis

### 1.3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA:

- Kopia mapy zasadniczej do celów projektowych – godło mapy -541.114.033,034, -55-32 (14-c,d) w skali 1:1000 (KERG: 802-78/2007) wraz z naniesionym uzbrojeniem terenu oraz granicami działek
- Informacja z rejestru gruntów do KERG: 802-78/2007
- Notatka służbowa z dnia 6 czerwca 2007 r w sprawie ustaleń dotyczących niniejszego opracowania
- Wrys i wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Godów nr BU.BL-7324/80/07 z dnia 6 czerwca 2007 r z załącznikami
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane Dz. U. z 2006 r nr 156 poz. 1118
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r)
- Rozporządzenie z dnia 3 lipca 2003 r Szczegółowy zakres i forma projektu budowlanego Dz.U.z 2003 r nr 120 poz. 1133

- Zarys geotechniki Zenon Wiłun wyd. V ; rok 2001
- Technologia warstw bitumicznych Krzysztof Błazejewski Stanisław Styk wyd. I ; rok 2000
- Odwodnienie dróg i ulic doc. dr inż. Stanisław Datka wyd. rok 1970
- Odwodnienie dróg Roman Edel wyd. rok 2000

## **2. CEL OPRACOWANIA**

Projekt budowlano-wykonawczy swoim zakresem obejmuje budowę drogi klasy Z o długości 1596,10 mb wraz z kanalizacją deszczową, której celem będzie usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych znajdujących się na terenie Gminy Godów. W związku z projektowanym zakresem zadania modernizacji ulegnie ul. 1 Maja w Skrzyszowie oraz fragment dojazdu od ul. Powstańców w Skrzyszowie - w rejonie skrzyżowań z nowoprojektowaną drogą.

## **3. STAN ISTNIEJĄCY ( w załączeniu dokumentacja fotograficzna)**

W chwili obecnej jedyny dojazd do terenów inwestycyjnych Gminy Godów znajduje się w północno-wschodniej części projektowanej drogi i stanowi go odcinek o długości 390 mb będący odnogą ul. Powstańców w Skrzyszowie, wybudowany w latach 80-tych jako droga dojazdowa do Pola Gołkowickiego. Tym samym, aby dojechać w chwili obecnej do terenów inwestycyjnych na terenie Gminy koniecznym jest korzystanie tylko z ul. Powstańców w Skrzyszowie co oznacza korzystanie z drogi przebiegającej przez tereny o dość gęstej zabudowie i o znacznym ruchu drogowym - centrum Skrzyszowa. Dojazd taki nie zapewnia również dobrego połączenia tych terenów z siecią dróg Powiatu Wodzisławskiego oraz z planowanymi węzłami autostradowymi w Mszanie i Gorzyczkach.

Niezbędnym więc stało się zaprojektowanie nowego dojazdu do terenów inwestycyjnych , który usprawni ruch w tym rejonie i pozwoli na uniknięcie przejazdu przez tereny o gęstej zabudowie jednorodzinnej w tym przez centrum Skrzyszowa.

Miejsce włączenia nowoprojektowanej drogi do drogi powiatowej ul. 1 Maja w Skrzyszowie znajduje się w rejonie o stosunkowo luźnej zabudowie i stanowi najkorzystniejsze rozwiązanie tym bardziej, że droga powiatowa 5019 S naturalnie wpisuje się w ciąg dróg łączących węzły autostradowe w Mszanie i Gorzyczkach

Projektowana trasa drogi biegnie poprzez tereny, które stanowią grunty orne, lasy, zagajniki oraz nieużytki porośnięte krzakami. Pas ten - wydzielony pod drogę jest własnością Gminy Godów. Zaprojektowana trasa drogi krzyżuje się w trzech miejscach z drogami gminnymi o nawierzchni gruntowej, stanowiącymi obecnie głównie

dojazdy do pól. Teren trasy drogi jest zróżnicowany pod względem wysokościowym w granicach rzędnych 236,20 mnpm do 250,50 mnpm.

Droga powiatowa nr 50019 S - ulica 1 Maja w Godowie i w Skrzyszowie jest drogą o szerokości jezdni 6,00 m i o nawierzchni asfaltobetonowej dosyć znacznie zdegradowanej, jednopasmową, dwukierunkową. W miejscu włączenia projektowanego dojazdu do terenów inwestycyjnych brak kontynuacji istniejącego chodnika, posiada jednak pobocze gruntowe o szerokości 1,5 m i biegnie w nasypie o wysokości miejscami do 2,5 m.

Po lewej stronie (kierunek Godów – Wodzisław Śl.) na głębokości 3,00-4,00 m wzdłuż ul. 1 Maja przebiega kanalizacja deszczowa z rur PCV o średnicy  $\varnothing$  400 mm, wyposażona w studnie rewizyjne z kręgów betonowych o średnicy  $\varnothing$  1000 mm. W skarpie nasypu oraz w poboczu znajdują się słupy napowietrznej linii energetycznej niskiego napięcia.

Po prawej stronie drogi przebiegają sieci podziemnego uzbrojenia terenu: wodociąg PEHD o średnicy  $\varnothing$  225 mm, który zastąpił nieczynny wodociąg z rur stalowych  $\varnothing$  200 , rurociąg wody przemysłowej z rur stalowych o średnicy  $\varnothing$  500 mm, sieć gazowa rozdzielcza średnioprężna 0,25 MPa. Ponadto u podnóża skarpy nasypu drogowego przebiegają ziemne kable teletechniczne.

W rejonie skrzyżowania projektowanej drogi dojazdowej do terenów inwestycyjnych z drogą dojazdową od ulicy Powstańców w Skrzyszowie przebiega sieć gazowa rozdzielcza średnioprężna 0,25 MPa.

Na pozostałym odcinku projektowanej trasy drogi brak jest jakiegokolwiek uzbrojenia terenu.

#### **4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

Na terenie wyznaczonym pod budowę drogi wykonano osiem przekopów kontrolnych o głębokości 2,00 m każdy w celu określenia rodzaju gruntu występującego w podłożu w następujących km trasy drogi:

- km 0,2+80,00 pod warstwą ziemi urodzajnych o grubości 25 cm występuje piasek średnioziarnisty bez domieszek do głębokości 2,00 m i głębiej,
- km 0,4+20,00 pod warstwą ziemi urodzajnej o grubości 25 cm występuje w warstwie o grubości 20 cm piasek pylasty z niewielką domieszką części organicznych, do głębokości 2,00 m wykopu występuje piasek gruboziarnisty i głębiej,
- km 0,5+60,00 pod warstwą ziemi urodzajnej o grubości 25 cm występuje piasek drobnoziarnisty czysty bez domieszek do głębokości 2,00 m i głębiej,

- km 0,7+60,00 pod warstwą ziemi urodzajnej o grubości 25 cm występuje warstwa gliny piaszczystej o grubości 55 cm, pod tą warstwą znajduje się warstwa piasku z domieszką gliny do głębokości 2,00 m i głębiej,
- km 1,0+0,00 pod warstwą ziemi urodzajnej o grubości 25 cm występują piaski pylaste do głębokości 2,00 m i głębiej,
- km 1,2+10,00 pod warstwą ziemi urodzajnej o grubości 25 cm, występuje warstwa piasku drobnoziarnistego do głębokości 2,00 m i głębiej,
- km 1,4+25,00 pod warstwą ziemi urodzajnej o grubości 25 cm występuje warstwa piasku gruboziarnistego do głębokości 2,00 m i głębiej.

We wszystkich przekopach do głębokości 2,00 m nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Stopień zagęszczenia  $I_D$  tych gruntów w stanie naturalnym mieści się w przedziale  $0,4 \div 0,7$ . Przydatność tych gruntów do budowy nasypu drogowego i przydatność jako podłoża pod nawierzchnie drogowe ocenia się jako dobrą.

Na oznaczonym pasie terenu do głębokości 2,00 m poniżej powierzchni terenu nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Ze względu na głębokość posadowienia kanalizacji deszczowej do 4,00 m obiekt zalicza się do II kategorii geotechnicznej. Wykopy liniowe pod kanalizację deszczową o głębokości powyżej 1,20 m zostaną wykonane jako umocnione. Przy głębokościach od  $1,20 \div 2,00$  m do umocnienia ścian wykopów stosować można pale szalunkowe stalowe (wypraski) (rys. nr 8a) lub segmentową obudowę stalową z rozporami, natomiast przy głębokościach powyżej 2,00 m do umocnienia ścian wykopów stosować należy grodzice stalowe wbijane pionowo przy pomocy wibromłotów (rys. nr 8).

Ze względu na to, że na całej trasie projektowanej drogi występują grunty jednorodne genetycznie i litologicznie i ich ułożenie jest równoległe do powierzchni terenu, bez domieszek organicznych a poziom zwierciadła wody gruntowej znajduje się poniżej posadowionych obiektów, ich przydatność jako podłoża pod nawierzchnie drogowe jest dobra. Warunki gruntowe zalicza się do prostych.

## **5. STAN PROJEKTOWANY**

### **5.1. TRASA DROGI**

Trasa drogi wytyczona została w oparciu o punkt początkowy - oś ulicy 1 Maja, punkt końcowy oś drogi dojazdowej na terenie strefy (środek istniejącej studni kanalizacji deszczowej) oraz wierzchołki łuków poziomych  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W_3$ . Punkt początkowy trasy drogi A, wierzchołki  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W_3$  oraz punkt końcowy B wyznaczyć należy w terenie na podstawie współrzędnych X i Y.

Wartości współrzędnych X i Y podano w dokumentacji projektowej. Całkowita długość trasy wynosi 1596 mb.

## 5.2. DROGA W PLANIE (rys. nr 1)

Droga dojazdowa od ulicy 1 Maja w Skrzyszowie do terenów inwestycyjnych zaprojektowana została jako jednojezdniowa, jednopasmowa dwukierunkowa - dwa pasy ruchu o szerokości 3,50 m każdy o szerokości jezdni 7,00 m. Jezdnia na całej swej długości zaprojektowana została o przekroju ulicznym.

Po lewej stronie jezdni w odległości 1,50 m od krawędzi jezdni zaprojektowano chodnik wraz ze ścieżką rowerową o szerokości 3,00 m. Pas po lewej stronie jezdni o szerokości 1,50 m, oddzielający chodnik i ścieżkę rowerową oraz pas po prawej stronie jezdni o szerokości 1,25 m stanowią będą pasy zieleni obsiane trawą. Ze względu na to, że droga na całej swej długości posiadać będzie przekrój uliczny, pasy te nie będą poboczami służącymi do zatrzymania lub ruchu pojazdów mechanicznych.

Skrzyżowanie projektowanej drogi z ulicą 1 Maja zaprojektowano jako skanalizowane, z wyspami wyznaczonymi za pomocą oznakowania poziomego na jezdni (klin naprowadzający) oraz wyspami wypełnionymi kostką granitową dzielącymi ruch na drodze z pierwszeństwem przejazdu i drodze podporządkowanej.

Włączenie projektowanej drogi do istniejącej drogi na terenie strefy zaprojektowano jako skrzyżowanie zwykłe.

Przebieg drogi w planie przedstawiono w tabeli nr 1:

TABELA NR 1

Proste i łuki poziome kilometraż		
<b>PROSTA</b>	KM 0,0 + 0,00	KM 0,7 + 50,85
<b>ŁUK W1</b>	KM 0,7 + 50,85	KM 0,8 + 79,05
<b>PROSTA</b>	KM 0,8 + 79,05	KM 1,1 + 67,62
<b>ŁUK W2</b>	KM 1,1 + 67,62	KM 1,2 + 54,87
<b>PROSTA</b>	KM 1,2 + 54,87	KM 1,3 + 0,40
<b>ŁUK W3</b>	KM 1,3 + 0,40	KM 1,4 + 3,90
<b>PROSTA</b>	KM 1,4 + 3,90	KM 1,5 + 96,10

Zestawienie elementów drogi w planie obrazuje tabela nr 2.

TABELA NR 2

Proste i łuki poziome					
nazwa elementu	$\alpha$	R m	ST m	SW m	Dł m
<b>PROSTA</b>	-	-	-	-	750,85
<b>ŁUK W1</b>	3 °40'	2 000	64,00	1,02	128,20
<b>PROSTA</b>	-	-	-	-	288,57
<b>ŁUK W2</b>	20°	250	44,10	4,25	87,25
<b>PROSTA</b>	-	-	-	-	45,53
<b>ŁUK W3</b>	40° 55'	145	54,30	9,76	103,50
<b>PROSTA</b>	-	-	-	-	192,20
				Razem:	<b>1596,10</b>

Ze względu na to że, projektowana droga przebiegać będzie w strefie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i usługowej (prędkość projektowa 50 km/godz.) a droga na odcinku prostym jak i na łuku w planie ma takie samo pochylenie poprzeczne nie zaprojektowano krzywych przejściowych.

Wyokrąglenie krawędzi jezdni przy włączeniu do ul. 1 Maja zaprojektowano łukami o promieniu 10,00 m (łuk prawy) i 15,00 m (łuk lewy), zaś przy włączeniu do istniejącej drogi na terenie strefy łukami o promieniu 15,00 m (łuk lewy) i 6,00 m (łuk prawy), ze względu na istniejącą zabudowę.

Na trasie projektowanej drogi występują trzy drogi gminne przecinające ją i stanowiące dojazdy do pól. Skrzyżowania tych dróg z projektowaną drogą zostały tak zaprojektowane, aby umożliwić tylko przejazd z jednej strony na drugą. Istniejąca droga gminna w km 0,4+62,00 (ul. Sobieskiego) przecina projektowaną drogę pod bardzo ostrym kątem i dlatego przed skrzyżowaniem na krótkim odcinku zmieniono jej trasę tak, aby uzyskać kąt możliwie jak najbardziej zbliżony do prostego poprawiając tym samym komfort wyjazdu na projektowaną drogę. Wyokrąglenie krawędzi jezdni na skrzyżowaniu – łuk o promieniu 5,00 m, natomiast przy połączeniu z istniejącą drogą łuk o promieniu 15,00 m. Lokalizacja pozostałych dwóch dróg gminnych w km 0,8+88,00 i 1,2+5,80 nie ulega zmianie. Szerokość jezdni na dojazdach i na skrzyżowaniu jak na planie sytuacyjnym. Dostosowane do nowej drogi, drogi gminne, powinny posiadać pobocza gruntowe o szerokości 0,75 m, w przypadku jeśli warunki terenowe na to będą pozwalać.

### **5.3 DROGA W PROFILU** (rys. nr 2a-2d)

Niweleta projektowanej drogi została nawiązana do rzędnych wysokościowych istniejących dróg tj. ul. 1 Maja w Skrzyszowie - początek projektowanej trasy (243,20 mnpm) oraz drogi dojazdowej do strefy od ul. Powstańców - koniec projektowanej trasy drogi (236,11 mnpm). Ponadto trasa projektowanej drogi dostosowana została do istniejących dróg gminnych krzyżujących się z trasą drogi oraz do rzędnych wysokościowych terenu znajdującego się w pasie wyłączeniowym. Dla uzyskania należytego odwodnienia drogi, lepszej widoczności oraz zapobieganiu tworzenia się w okresie zimowym zasp śniegowych, niweleta drogi w przeważającej swej części wyniesiona została ponad teren na wysokość 0,5 ÷ 1,0 m.

Spadki podłużne niwelety drogi wynoszą od 0,5 ÷ 4,8%.

Wyokrąglenia załomów niwelety drogi zaprojektowano przy pomocy łuków pionowych wypukłych i wklęsłych.

- w km 0,0+28,00 łuk wklęsły o promieniu 3000 m,
- w km 0,2+82,00 łuk wypukły o promieniu 3000 m,
- w km 0,4+36,00 łuk wklęsły o promieniu 1500 m,
- w km 0,6+40,00 łuk wklęsły o promieniu 5000 m,
- w km 0,9+84,00 łuk wypukły o promieniu 2000 m,
- w km 1,2+16,50 łuk wklęsły o promieniu 2000 m,
- w km 1,4+42,50 łuk wypukły o promieniu 3000 m.

Pochylenie niwelety dróg gminnych krzyżujących się z projektowaną drogą nie przekraczają 5%.

Spadki podłużne chodnika i ścieżki rowerowej są takie same jak drogi.

### **5.4. DROGA W PRZEKROJU POPRZECZNYM** (rys. nr 3)

Droga na całej swej długości zaprojektowana została o przekroju ulicznym dwustronnym o szerokości jednego pasa ruchu 3,5 m i spadku poprzecznym 2%.

Całkowita szerokość jezdni wynosi 7,00 m.

Chodnik wraz ze ścieżką rowerową o szerokości 3,00 m zaprojektowano ze spadkiem jednostronnym 2% w kierunku jezdni.

Pas oddzielający chodnik o szerokości 1,50 m zaprojektowano ze spadkiem poprzecznym 2,5% w kierunku jezdni.

Lewostronne pobocze gruntowe o szerokości 0,50 m (ze względu na ograniczenia terenowe) zaprojektowano ze spadkiem 6% w kierunku skarpy lub przyległego terenu.

Prawostronne pobocze zaprojektowano o szerokości 1,25 m ze spadkiem w kierunku skarpy lub przyległego terenu.

## **5.5.ODWODNIENIE PASA DROGOWEGO**

Wszystkie urządzenia służące do odwodnienia pasa drogowego zostały zwymiarowane na podstawie deszczu miarodajnego określonego przy prawdopodobieństwie „p” pojawienia się opadów. P rzyjęto „p” =100 %.

Odwodnienie powierzchni jezdni, chodnika wraz z ścieżką rowerową oraz poboczy przylegających bezpośrednio do jezdni zaprojektowano jako powierzchniowe do wpustów ulicznych. Odległość pomiędzy wpustami określona została przy uwzględnieniu ilości wody spływającej z powierzchni odwadnianej, pochylenia podłużnego dna ścieku, którym jest rynna przykrawężnikowa (jest to pas jezdni przy krawężniku, którym spływa woda z przyległych powierzchni).

Do odbioru wód opadowych ze studzienek ściekowych zaprojektowano kanalizację deszczową po stronie lewej i prawej:

- ciąg A strona lewa km drogi 0,0-6,00 do km 0,9+44,00
- ciąg C strona lewa km kanalizacji 1,5 +96,10 do km 0,9 +84,00
- ciąg B strona prawa km drogi 0,0 +25,00 do km 0,9 +44,00

## **5.6. ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO ORAZ PRZYLEGLYCH TERENÓW PO OBU STRONACH PROJEKTOWANEJ DROGI.**

Zgodnie z warunkami geologicznymi (pkt.4) na całej długości projektowanej trasy drogi w podłożu znajdują się grunty przepuszczalne, piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste z niewielką domieszką glin w km 0,7+60,00 oraz ustabilizowany poziom wody gruntowej poniżej 2,00 m. Według informacji uzyskanych w Urzędzie Gminy Godów, Inwestora inwestycji, brakujące masy ziemne dla wykonania nasypu korpusu drogowego zostaną uzupełnione masami ziemnymi uzyskanymi w trakcie budowy autostrady A1 (składowisko tych mas znajdować się będzie na terenie strefy ekonomicznej). W chwili obecnej nie można określić z jakiego gruntu zostaną uzupełnione brakujące masy ziemne. W związku z powyższym zaprojektowano odwodnienie i wykonanie korpusu drogowego w dwóch wariantach.

### **Wariant I**

W przypadku wykonania korpusu drogowego z gruntów nieprzepuszczalnych (zwięzłych) należy wykonać warstwę odsączającą z piasku jak podano w pkt. 6.1.1.



Ponadto w korycie drogi obustronnie pod wewnętrzną krawężnią ławy betonowej pod krawężnikami wykonać należy drenaż z rur PCV o średnicy  $\varnothing$  100 mm w obsypce piaskowo-żwirowej. Drenaż ułożyć należy na głębokości 40 cm poniżej dna koryta drogowego. Poszczególne odcinki drenażu włączyć należy do wpustów ulicznych.

## **Wariant II**

Nasyp korpusu drogowego wykonany z gruntów przepuszczalnych.

W przypadku wykonania korpusu drogowego z gruntów przepuszczalnych brak konieczności wykonania warstwy odsączającej z piasku na całej długości projektowanej trasy drogi. Wykonać należy jedynie profilowanie i zagęszczenie podłoża koryta drogowego. Nie zachodzi również konieczność odwodnienia koryta drogi przy pomocy drenażu.

## **Odwodnienie przyległego terenu**

Na odcinkach, gdzie droga biegnie w nasypie, a przyległy teren ma pochylenie w kierunku nasypu, w celu ochrony tych terenów przed wodami opadowymi i roztopowymi należy wykonać drenaż opaskowy. Drenaż opaskowy wykonać należy z rur PCV o średnicy  $\varnothing$  100 mm ułożony na głębokości 1,0 m, szerokość rowka  $b \geq 30$  cm. Wykop drenarski zasypać należy gruntem przepuszczalnym spełniającym regułę filtracji zgodnie ze wzorem:

$$U = \frac{d_{15}}{d_{85}} \leq 4$$

gdzie:

U – współczynnik różnorodności uziarnienia,

$d_{85}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża,

$d_{15}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren kruszywa użytego do filtra

Poszczególne odcinki drenażu opaskowego włączyć należy do studni rewizyjnych kanalizacji deszczowej.

Drenaż opaskowy wykonać należy::

☒ w km po stronie lewej opracowania

0,0+12,00÷0,0+84,00,

0,2+35,00÷0,6+60,00,

● w km po stronie prawej opracowania.

0,2+44,00÷0,4+14,00,

0,6+60,00÷0,8+0,00,

1,0+46,00÷1,3+36,00

Tam, gdzie droga przebiega w wykopie tj. w km 0,8+0,00÷1,0+46,00 po stronie prawej -u podnóża skarpy - zabudować należy wodościek D8 z elementów betonowych (rys. nr 5). Wodościek włączyć należy do studzienki wpustu ulicznego.

## **6. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI DROGI I CHODNIKA WRAZ ZE ŚCIEŻKĄ ROWEROWĄ**

### **6.1. Konstrukcja nawierzchni jezdni (rys. nr 5)**

Zgodnie z warunkami podanymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia drogę stanowiącą usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych zaprojektowano dla ruchu ciężkiego w oparciu o katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym) nie mniejszym niż 120 MPa.

W oparciu o powyższy katalog zaprojektowano konstrukcję nawierzchni dla ruchu KR 5 na podłożu G1.

Przy projektowaniu konstrukcji nawierzchni jezdni, jako wyjściowy przyjęto prognozowany średni dobowy ruch (sdr) w przekroju drogi, w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji, uwzględniając tylko ruch samochodów ciężarowych, ciężarowych z przyczepami oraz autobusów.

Dla kategorii ruchu KR 5 liczba osi obliczeniowych w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji mieści się w przedziale 1001÷2000 na jeden pas ruchu, co ze względu na obszar (powierzchnia strefy, a tym samym ilość podmiotów zlokalizowanych w strefie) obsługiwanego terenu przez projektowaną drogę jest wystarczające.

### ***Konstrukcja nawierzchni dla KR 5 typ a:***

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego o grubości **5 cm**,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego o grubości **8 cm**,
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego o grubości **14 cm**,
- podbudowa pomocnicza z tłuczni kamiennego stabilizowana mechanicznie o grubości **20 cm**.

*Łączna grubość warstw konstrukcyjnych nawierzchni wyniesie 47 cm.*

Poszczególne warstwy podbudowy w trakcie ich wykonywania należy skropić czystym lepiszczem np. asfaltem D200 w następującej ilości:

podbudowa tłuczniowa 0,5÷0,7 kg/m<sup>2</sup>

podbudowa asfaltowa 0,3÷0,5 kg/m<sup>2</sup>

asfaltowa warstwa wiążąca 0,1÷0,3 kg/m<sup>2</sup>.

Przy skropieniu emulsjami asfaltowymi powyższe ilości należy przeliczyć odpowiednio do ilości czystego asfaltu w emulsji.

Na tych odcinkach projektowanej drogi, gdzie istniejące podłoże gruntowe nie spełnia wymogów określonych dla podłoża G1, należy wykonać warstwę z piasku o grubości 30 cm.

W chwili opracowywania projektu nie można określić jednoznacznie, z jakiego gruntu zostanie wykonany nasyp na tych odcinkach projektowanej drogi, gdzie rzędne dna koryta drogowego znajdują się powyżej gruntu rodzimego (droga w nasypie).

Warstwa z piasku o grubości 30 cm pełnić będzie również rolę warstwy odsączającej i musi spełniać warunek wodoprzepuszczalności. Należy ułożyć ją na całej szerokości koryta między krawężnikami (łącznie z krawężnikami i ławą betonową ) ze spadkiem poprzecznym 2% w kierunku krawężników (dno koryta drogowego 3%). Warstwa odsączająca winna zostać wykonana z materiałów mrozoodpornych o współczynniku filtracji  $k \geq 8$  m/dobę ( $\geq 0,0093$  cm/s). Ponadto musi być spełniony warunek szczelności warstw określony wzorem:

$$\frac{D_{15}}{D_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej,

$D_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren podłoża.

Na odcinkach projektowanej drogi, gdzie podłoże pod warstwą odsączającą może należeć do gruntów wysadzinowych lub wątpliwych, całkowita grubość wszystkich warstw nie może być mniejsza od 72 cm, aby został zachowany warunek mrozoodporności.

Dla kategorii KR 5 grubość ta wynosi  $0,6h_z$ , gdzie  $h_z$  to głębokość przemarzania gruntów.

Zgodnie z Polska Normą głębokość ta dla terenów podgórskich wynosi 1,20 m.

Całkowita grubość wszystkich warstw łącznie z warstwą odsączającą wynosi 77 cm, a tym samym spełniony jest warunek mrozoodporności.

Krawężniki betonowe uliczne o wymiarach 20x30 cm (prasowane) należy ułożyć na podsypce cementowo-piaskowej na uprzednio przygotowanej ławie z betonu B15 o wymiarach:

- ława pod krawężnikiem o grubości 15 cm (0,15x0,35)
- opór z tyłu krawężnika o grubości 15 cm i wysokości 20 cm (0,15x0,20)

Całkowita powierzchnia ławy wynosi 0,0852 m<sup>2</sup>

Obramowanie wyspy dzielącej ruch na drodze podporządkowanej (projektowana droga) zaprojektowano z krawężnika granitowego ulicznego o wymiarach 15x30 cm, sposób ułożenia krawężnika taki sam jak krawężnika po lewej stronie ulicy 1 Maja.

Nawierzchnię wyspy dzielącej ruch stanowić będzie kostka granitowa ułożona na podbudowie z betonu B20 o grubości 26 cm. Nawierzchnię z kostki ułożyć należy ze spadkiem + 6% do środka wyspy.

## **6.2. Konstrukcja nawierzchni jezdni i chodnika ul. 1 Maja w miejscu włączenia projektowanej drogi**

Droga powiatowa ul. 1 Maja w Skrzyszowie w miejscu włączenia do niej projektowanej drogi posiada nawierzchnię z asfaltobetonu o średniej grubości 8 cm. Pod nawierzchnią z asfaltobetonu znajduje się podbudowa z tłucznią o grubości 20 cm. Podłoże, którym jest nasyp o wysokości 1,75 m zaliczyć należy do grupy G1. Stanowią go piaski średnioziarniste bez domieszki gliny i części pylastych, poziom wody gruntowej w tym miejscu znajduje się na głębokości około 5,00 m. Nawierzchnia drogi jest częściowo zużyta na skutek eksploatacji oraz zdeformowana w przekroju poprzecznym, szczególnie na krawędziach jezdni.

W miejscu włączenia projektowanej drogi do ulicy 1 Maja zaprojektowano nawierzchnię składającą się z:

- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości **5 cm**,
- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o średniej grubości **5 cm**.

Warstwę wiążącą wykorzystać należy do wyrównania istniejącej nawierzchni, tak aby można było uzyskać właściwe spadki poprzeczne ulicy 1 Maja w miejscu włączenia projektowanej drogi.

Przed ułożeniem warstwy wiążącej - wyrównawczej, istniejącą nawierzchnię po oczyszczeniu należy skropić czystym asfaltem np. D200 w ilości  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ .

Warstwę wiążącą należy skropić lepiszczem, w ilości  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ .

Przy skropieniu emulsjami asfaltowymi powyższe ilości należy przeliczyć odpowiednio do ilości czystego asfaltu w emulsji.

Obramowanie jezdni stanowić będzie po stronie lewej (kierunek Godów - Wodzisław) krawężnik betonowy o wymiarach 15x30 cm prasowany, jako kontynuacja chodnika wzdłuż ulicy 1 Maja. Po stronie prawej na całej długości skrzyżowania zabudować należy krawężnik betonowy o wymiarach 20x30 cm, tak jak na projektowanej drodze.

Krawężnik o wymiarach 15x30 cm ułożyć należy na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z betonu B15 z oporem o wymiarach:

- ława pod krawężnikiem o grubości 15 cm (0,15x0,25),
- opór z tyłu krawężnika o grubości 15 cm i wysokości 20 cm (0,15x0,20).

Całkowita powierzchnia ławy wynosi  $0,675 \text{ m}^2$

Wymiary ławy dla krawężnika o wymiarach 20x30 cm takie same jak na projektowanej drodze.

### 6.3. Konstrukcja nawierzchni chodnika wraz ze ścieżką rowerową (rys. nr 5)

Konstrukcję nawierzchni chodnika i ścieżki rowerowej zaprojektowano zgodnie z notatką spisana w dniu 6.06.2007 r. oraz w oparciu o katalog typowych nawierzchni.

- warstwa ścieralna z kostki betonowej o grubości **8 cm**, prostokątna, kolorowa,
- podsypka cementowo-piaskowa o grubości **7 cm**
- warstwa odsączająca z piasku o grubości **10 cm**

Zaleca się oddzielenie kolorystyczne ścieżki rowerowej od chodnika poprzez wykonanie ścieżki w kolorze żółtym, zaś chodnika w kolorze grafitowym lub szarym.

Chodnik wraz ze ścieżką rowerową ograniczony będzie obrzeżem betonowym prasowanym o wymiarach 8x30 cm, ułożonym na podsypce cementowo-piaskowej. Obrzeże od strony pobocza gruntowego powinno wystawać 2÷3 cm ponad nawierzchnię chodnika, natomiast od strony pasa oddzielającego chodnik od jezdni, obrzeże należy ułożyć na tej samej wysokości co nawierzchnia chodnika.

### 6.4. Konstrukcja nawierzchni chodnika po lewej stronie ulicy 1 Maja

Konstrukcja nawierzchni chodnika taka sama jak na projektowanej drodze z tym, że nawierzchnię stanowi kostka betonowa o grubości 8 cm prostokątna szara jako kontynuacja chodnika istniejącego.

### 6.5. Konstrukcja nawierzchni dróg gminnych krzyżujących się z projektowaną drogą

Konstrukcję nawierzchni dróg gminnych przyjęto w oparciu o typowy katalog nawierzchni. Nawierzchnię zaprojektowano jak dla drogi klasy D na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym) nie mniejszym niż 100 MPa.

- warstwa ścieralna z mieszanki bitumicznej żwirowo-piaskowej o grubości **4 cm**,
- podbudowa zasadnicza z tłuczni kamiennego stabilizowanego mechanicznie o grubości **12 cm**,
- warstwa odsączająca z piasku o grubości **25 cm**

Warstwę odsączającą wykonać należy z poszerzeniem 20 cm z każdej strony poza podbudowę z tłuczni kamiennego .

Przed ułożeniem nawierzchni z mieszanki bitumicznej żwirowo-piaskowej podbudowę z tłuczni należy skropić czystym lepiszczem, np. asfaltem D200 w ilości 0,5÷0,7 kg/m<sup>2</sup>

Przy skropieniu emulsjami asfaltowymi powyższe ilości należy przeliczyć odpowiednio do ilości czystego asfaltu w emulsji.

## 7. ODWODNIENIE – KANALIZACJA DESZCZOWA

### 7.1.1. Podstawy wymiarowania kanalizacji

Spływ z powierzchni zlewni obliczono metodą natężeń granicznych.

Maksymalne natężenie deszczu obliczono na podstawie wyznaczonego czasu trwania deszczu miarodajnego w poszczególnych odcinkach - węzłach. Wartości obliczone węzłach są miarodajne dla całego odcinka powyżej rozpatrywanego węzła, aż do węzła następnego, lub do końca odcinka. Kanalizację deszczową podzielono na odcinki, w zależności od spadku i napełnienia kanału.

Obliczenia rozpoczęto od górnych odcinków kanału zakładając minimalną średnicę  $\varnothing$  250 mm oraz 50% napełnienie kanału (ze względu na planowaną zabudowę terenów wzdłuż projektowanej drogi).

### 7.1.2. Powierzchnia i charakterystyka zlewni

Zlewnie mają kształt wydłużonego prostokąta. Spadek podłużny zlewni wynosi średnio 2,5%, a spadki poprzeczne nie przekraczają 2%. Dla wszystkich zlewni w fazie projektowania przyjęto współczynnik spływu „ $\psi$ ” = 0,6 - dla zabudowy luźnej.

Powyższe zapisy pkt.7.1.1. oraz 7.1.2 dotyczą wszystkich odcinków projektowanej kanalizacji deszczowej.

## 7.2. Obliczenie odpływów ze zlewni w węzłach – studniach rewizyjnych, dobranie średnic kanalizacji

*Kanalizacja strona lewa odcinek I o długości 259 mb od  $D_{23}$ - $D_{29}$ , kanał o średnicy  $\varnothing$  250 mm.*

*Węzeł I – studnia  $D_{23}$*

*Powierzchnia zlewni 0,27 ha*

Czas trwania deszczu miarodajnego dla odcinka o długości 259 mb wyznaczono ze wzoru:

$$t_{dm} = t_r \frac{L_1}{60 \cdot v} + t_k$$

gdzie:

L – długość rozpatrywanego odcinka

V – prędkość przepływu w kanale przy danej średnicy, 50% napełnieniu i założonym spadku kanału,

$t_k$  – czas retencji kanałowej = 5 min,

$t_r$  – czas retencji powierzchniowej = 0,2 czasu przepływu przez kanał

Czas przepływu przez kanał obliczono wzorem Maninga

$$V_{50\%} = R^{2/3} \cdot i^{0.5} / n$$

gdzie:

R – promień hydrauliczny kanału,

i - spadek podłużny kanału

n – współczynnik szorstkości  $n=0,013$ , dla kanalizacji deszczowej niezależnie od rodzaju materiału z jakiego wykonane są rury.

$$R = \frac{f}{U}$$

gdzie:

f – powierzchnia przepływu w kanale,

U – obwód zwilżony w kanale.

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy  $\varnothing$  250 mm i 50% napełnieniu wynosi  $f=0,0245 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy  $\varnothing$  250 mm i 50% napełnieniu  $U=0,393$

$$R = 0,0245/0,393 = 0,062 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału  $i = 2,3\%$  (0,023)

$$V_{50\%} = 0,062^{2/3} * 0,023^{0,5} / 0,013 = 1,83 \text{ m/sek}$$

Czas trwania deszczu miarodajnego dla kanału o długości 259 mb będzie wynosił:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{259}{60 * 1,83} + 5 = 8 \text{ min}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego = 10 min jako min dopuszczalny.

Danymi wyjściowymi do obliczenia ilości spływu są:

- natężenie i prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu,
- współczynnik spływu, zależny od rodzaju pokrycia powierzchni zlewni,
- czas trwania deszczu
- powierzchnia zlewni

Wszystkie urządzenia służące do odwodnienia pasa drogowego zostały zwymiarowane na podstawie deszczu miarodajnego, określonego przy prawdopodobieństwie „p” pojawienia się opadów, dla drogi klasy „Z” „p” wynosi 100 % oraz sklasyfikowane jako silne ulewy (kategoria  $A_3$  wg Chomicza).

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1 / \sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1 / \sqrt{10} - 0,10 = 0,88 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w  $\text{dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$  wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 * i_d$$

$$q = 166,7 * 0,88 = 146,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$$

Odpływ ze zlewni w węźle I będzie wynosił :

$$Q = q * F * \psi * f \text{ (m}^3\text{/sek)}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu wg objętości dcm<sup>3</sup>/sek\*ha,

F – powierzchnia zlewni w ha,

Ψ – współczynnik spływu,

f – współczynnik opróżnienia odpływu.

$$f = 1/n \sqrt{F}$$

gdzie:

n – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni (dla tej zlewni n=4)

$$f = 1/4 \sqrt{0,259} = 1,4$$

$$Q = 146,7 * 0,259 * 0,60 * 1,4 = 33,3 \text{ dcm}^3\text{/sek tj. } 0,033 \text{ m}^3\text{/sek}$$

Przy 50% napełnieniu kanału o średnicy Ø 250 mm objętość przepływu wyniesie:

$$Q_{50\%kan} = f * V$$

$$Q_{50\%kan} = 0,0245 * 1,83 = 0,045 \text{ m}^3\text{/sek}$$

Jak z powyższego wynika napełnienie kanału w węźle nie przekroczy napełnienia wynoszące 50%, będzie wynosiło około 9 cm co stanowi 36% .

Kanalizacja strona lewa odcinek II o dług. 289 mb D<sub>14</sub>-D<sub>23</sub>; kanał o średnicy Ø 300 (315) mm.

*Węzeł II – studnia D<sub>14</sub>*

*Powierzchnia zlewni 0,29 ha*

Czas trwania deszczu miarodajnego dla obydwóch odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 * V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 * V_2} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy Ø 300 mm, napełnieniu 50% i założonym spadku kanału i=0,7% (0,007)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy Ø 300 mm i 50% napełnieniu wynosi f=0,035 m<sup>2</sup>

Obwód zwilżony kanału o średnicy Ø 300 mm i 50% napełnieniu U=0,47

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału i = 0,07% (0,007)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} * 0,007^{0,5} / 0,013 = 1.13 \text{ m/sek}$$



$$t_{dm} = 3 + 1,2 \frac{289}{60 * 1,13} + 5 = 13 \text{ min}$$

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1 / \sqrt{t_{dm} - 0,10}$$

$$i_{d100\%} = 3,1 / \sqrt{13 - 0,10} = 0,76 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w  $\text{dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$  wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 * i_d$$

$$q = 166,7 * 0,76 = 126,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$$

Odpływ ze zlewni w węźle II będzie wynosił :

$$Q_{II} = q_2 * (F_1 + F_2) * \psi * f_2 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f = 1 / \sqrt[4]{0,56} = 1,15$$

$$Q_{II} = 126,7 * 0,56 * 0,6 * 1,15 = 48,9 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,05 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} * V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 * 1,13 = 0,040 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie  $0,05 \text{ m}^3/\text{sek}$  wyniesie 17,5 cm i nieznacznie przekroczy założone napełnienie wynoszące 50%, napełnienie to wyniesie 58%

Kanalizacja strona lewa odcinek III o dług. 369 mb  $D_1$ - $D_{14}$ , kanał o średnicy  $\varnothing$  400 mm

Węzeł III - studnia  $D_1$ ,

Powierzchnia zlewni 0,37 ha

Czas trwania deszczu miarodajnego dla trzech odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 * V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 * V_2} + 1,2 \frac{L_3}{60 * V_3} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy  $\varnothing$  400 mm, napełnieniu 50% i założonym spadku kanału  $i = 0,4\%$  (0,004)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy  $\varnothing$  400 mm i 50% napełnieniu wynosi  $f = 0,035 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy  $\varnothing$  400 mm i 50% napełnieniu  $U = 0,47$

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału  $i = 0,4\%$  (0,004)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} * 0,004^{0,5} / 0,013 = 0,86 \text{ m/sek}$$

$$t_{dm} = 3+8 + 1,2 \frac{369}{60 \cdot 0,86} + 5 = 24,5 \text{ min}$$

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}-0,10}$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{24,5-0,10} = 0,53 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w  $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$  wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 \cdot i_d$$

$$q = 166,7 \cdot 0,53 = 88,3 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle III będzie wynosił :

$$Q_{III} = q_3 \cdot (F_1 + F_2 + F_3) \cdot \psi \cdot f_3 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f = 1/\sqrt[4]{0,93} = 1,02$$

$$Q_{II} = 88,3 \cdot 0,93 \cdot 0,6 \cdot 1,02 = 50 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,05 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 0,86 = 0,030 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie  $0,05 \text{ m}^3/\text{sek}$  wyniesie 21 cm i nieznacznie przekroczy założone napełnienie wynoszące 50%, napełnienie to wyniesie 70%.

*Węzeł A – studnia  $D_0$*

*Powierzchnia zlewni  $0,37 \text{ ha}$*

Czas trwania deszczu miarodajnego dla odcinka I, II, III, i IV obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 \cdot V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 \cdot V_2} + 1,2 \frac{L_3}{60 \cdot V_3} + 1,2 \frac{L_4}{60 \cdot V_4} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy  $\varnothing 400 \text{ mm}$ , napełnieniu 50% i założonym spadku kanału  $i=0,4\%$  (0,004) długość kanału 25,0 m.

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy  $\varnothing 400 \text{ mm}$  i 50% napełnieniu wynosi  $f=0,0628 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy  $\varnothing 400 \text{ mm}$  i 50% napełnieniu  $U=0,628$ .

$$R = \frac{0,0628}{0,628} = 0,100 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału  $i = 0,4\%$  (0,004)

$$V_{50\%} = 0,1^{2/3} \cdot 0,004^{0,5} / 0,013 = 1,05 \text{ m/sek}$$

$$t_{dm} = 3+8 + 8,5 + 1,2 \frac{25,00}{60 \cdot 1,05} + 5 = 25 \text{ min}$$

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{25} - 0,10 = 0,52 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w  $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$  wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 * i_d$$

$$q = 166,7 * 0,52 = 86,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle III będzie wynosił :

$$Q_{III} = q_3 * (F_1 + F_2 + F_3) * \psi * f_3 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f = 1/\sqrt[4]{0,93} = 1,02$$

$$Q_{III} = 86,7 * 0,93 * 0,6 * 1,02 = 49,3 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,049 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} * V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,0628 * 1,05 = 0,066 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie  $0,049 \text{ m}^3/\text{sek}$  wyniesie 17,0 cm co stanowi 42,5% objętości max. przepływu w kanale.

Kanalizacja strona prawa odcinek I o dług. 259 mb  $D_{23}$ - $D_{29}$  kanał o średnicy  $\varnothing 250 \text{ mm}$

*Węzeł I – studnia  $D_{23}$*

*Powierzchnia zlewni 0,13 ha*

Czas trwania deszczu miarodajnego dla kanału o długości 259 mb przy spadku 2,3% będzie wynosił:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{259,00}{60 * 1,83} + 5 = 8 \text{ min}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego = 10 min jako min dopuszczalny.

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{10} - 0,10 = 0,88 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w  $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$  wyznaczono ze wzoru:

$$q_1 = 166,7 * i_d$$

$$q_1 = 166,7 * 0,88 = 146,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle I będzie wynosił :

$$Q_I = q_1 * F_1 * \psi * f_1 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

Powierzchnia zlewni dla odcinka II wynosi 0,13 ha

**Dla wszystkich zlewni prawostronnych współczynnik spływu  $\Psi$  wynosi 0,7**

$$f_1 = 1/\sqrt[4]{0,13} = 1,66$$

$$Q_1 = 146,7 * 0,13 * 0,7 * 1,66 = 22,0 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,022 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{\text{kan50\%}} = f_{50\%} * V_{50\%}$$

$$Q_{\text{kan50\%}} = 0,0245 * 1,83 = 0,045 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie 0,022 m<sup>3</sup>/sek wyniesie 5 cm, co stanowi 20% max napełnienia kanału.

Kanalizacja strona prawa odcinek II o dług. 292,50 mb D<sub>13</sub>-D<sub>23</sub> kanał o średnicy  $\varnothing$  300 (315) mm

*Węzeł II – studnia D<sub>13</sub>*

*Powierzchnia zlewni 0,14 ha*

Czas trwania deszczu miarodajnego dla obydwóch odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{\text{dm}} = 1,2 \frac{L_1}{60 * V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 * V_2} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy  $\varnothing$  300 mm, napełnieniu 50% i założonym spadku kanału  $i=0,7\%$  (0,007)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy  $\varnothing$  300 mm i 50% napełnieniu wynosi  $f=0,035 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy  $\varnothing$  250 mm i 50% napełnieniu  $U=0,47$

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału  $i = 0,07\%$  (0,007)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} * 0,007^{0,5} / 0,013 = 1.13 \text{ m/sek}$$

$$t_{\text{dm}} = 3 + 1,2 \frac{292,50}{60 * 1,10} + 5 = 13 \text{ min}$$

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{\text{dm}}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{13} - 0,10 = 0,76 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w dcm<sup>3</sup>/sek\*ha wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 * i_d$$

$$q = 166,7 * 0,76 = 126,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle II będzie wynosił :

$$Q_{\text{II}} = q_2 * (F_1 + F_2) * \Psi * f_2 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f_2 = 1/\sqrt[4]{0,259} = 1,39$$

$$Q_{II} = 126,7 \cdot 0,259 \cdot 0,7 \cdot 1,39 = 33,0 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,033 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 1,13 = 0,040 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie 0,033 m<sup>3</sup>/sek wyniesie 13 cm, co stanowi 43% max napełnienia kanału.

Kanalizacja strona prawa odcinek III o długości 365,50 mb D<sub>0</sub>-D<sub>13</sub> kanał o średnicy Ø 300 (315) mm.

Węzeł III - studnia D

Powierzchnia zlewni 0,45 ha

Czas trwania deszczu miarodajnego dla trzech odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 \cdot V_2} + 1,2 \frac{L_2}{60 \cdot V_2} + 1,2 \frac{L_3}{60 \cdot V_3} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy Ø 300 mm, napełnieniu 50% i założonym spadku kanału i=0,4% (0,004)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy Ø 300 mm i 50% napełnieniu wynosi f=0,035 m<sup>2</sup>

Obwód zwilżony kanału o średnicy Ø 300 mm i 50% napełnieniu U=0,47

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału i = 0,4% (0,004)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} \cdot 0,004^{0,5} / 0,013 = 0,86 \text{ m/sek}$$

Czas trwania deszczu miarodajnego:

$$t_{dm} = 3+8 + 1,2 \frac{365,50}{60 \cdot 0,86} + 5 = 24,5 \text{ min}$$

Natężenie i<sub>d</sub> deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{24,5} - 0,10 = 0,53 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w dcm<sup>3</sup>/sek\*ha wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 \cdot i_d$$

$$q = 166,7 \cdot 0,53 = 88,3 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle III będzie wynosił :

$$Q_{III} = q_3 \cdot (F_1 + F_2 + F_3) \cdot \psi \cdot f_3 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f = 1/\sqrt[4]{0,45} = 1,22$$

$$Q_{II} = 88,3 \cdot 0,45 \cdot 0,7 \cdot 1,22 = 34 \text{ dcm}^3/\text{sekt} \text{ j } 0,034 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 0,86 = 0,030 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie  $0,034 \text{ m}^3/\text{sek}$  wyniesie 16 cm, co stanowi 53% co nieznacznie przekroczy napełnienie kanału powyżej 50%.

Całkowity przepływ w węźle A – studnia  $D_0$  – łączny przepływ z kanalizacji po lewej i prawej stronie drogi.

$$Q_{cal} = 0,049 + 0,034 = 0,083 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale o średnicy  $\varnothing$  400 mm przy przepływie całkowitym  $0,083 \text{ m}^3/\text{sek}$  i spadku kanału 0,4% w miejscu włączenia projektowanej kanalizacji deszczowej do istniejącej studni kanalizacji deszczowej znajdującej się w poboczu ul. 1 Maja wyniesie 23 cm co stanowi 57,5% max napełnienia kanału.

Sprawdzenie objętości przepływu w kanale przy napełnieniu 23 cm tj. 0,23 m.

$$\text{Powierzchnia przepływu } f_{23} = 0,07465,$$

$$\text{Obwód zwilżony } U_{23} = 0,688,$$

$$\text{Promień hydrauliczny } R_{23} = 0,108,$$

$$\text{Spadek podłużny kanału } i = 0,4\% \text{ ( tj } 0,004)$$

$$V_{23} = 0,108^{2/3} \cdot 0,004^{0,5} / 0,013 = 1,10 \text{ m}/\text{sek}$$

$$Q_{23} = 0,07465 \cdot 1,10 = 0,083 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Całkowity przepływ w miejscu włączenia projektowanej kanalizacji deszczowej do istniejącej kanalizacji

Obliczenie dopływu do istniejącej studni kanalizacji deszczowej znajdującej się w poboczu ulicy 1 Maja.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,55 ha.

Średni czas trwania deszczu miarodajnego wynosi 24,5 min.

Uwaga: powyższe dane obliczono na podstawie projektu budowlano-wykonawczego pn: „Projekt kanalizacji deszczowej i chodnika przy ulicy 1 Maja w Skrzyszowie” z roku 2000.

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{24,5} - 0,10 = 0,53 \text{ mm}/\text{min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w  $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$  wyznaczono ze wzoru:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA OBIEKT:

**"Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Godowie i Skrzyszowie"**

data wykonania: sierpień 2007

$$q = 166,7 * i_d$$

$$q = 166,7 * 0,53 = 88,3 \text{ dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w kanalizacji istniejącej będzie wynosił :

$$Q_{III} = q_3 * F * \psi * f \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

Powierzchnia zlewni 0,55 ha

$$f = 1/\sqrt[4]{0,55} = 1,16$$

$$Q_{II} = 88,3 * 0,55 * 0,82 * 1,22 = 46 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,046 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Całkowity odływ z istniejącej kanalizacji deszczowej i projektowanej kanalizacji deszczowej wyniesie:

$$Q_{\text{cał}} = 0,046 + 0,083 = 0,129 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Spadki na istniejącej kanalizacji deszczowej pomiędzy studnią w poboczu ulicy 1 Maja (miejsce włączenia projektowanej kanalizacji) a wylotem zawierają się w przedziale od 1,3% do 13%, średnica rur wynosi  $\varnothing$  400 mm.

Obliczenie przepływu w kanale przy napełnieniu 21 cm i minimalnym spadku 1,3%.

Powierzchnia przepływu „f” w kanale przy napełnieniu 21 cm wynosi 0,0669 m<sup>2</sup>

Obwód zbliżony „U” przy napełnieniu 21 cm wynosi 0,63 m,

Promień hydrauliczny „R” przy napełnieniu 17 cm

$$R = \frac{f}{U}$$

$$R = 0,0669/0,63 = 0,106 \text{ m}$$

Prędkość przepływu przy napełnieniu 21 cm wynosi:

$$V_{17} = 0,106^{2/3} * 0,013^{0,5} / 0,013 = 1,96 \text{ m/sek}$$

Objętość przepływu przy napełnieniu kanału 21 cm i prędkości przepływu 1,96m/sek,

$$Q_{17} = 0,0669 * 1,96 = 0,13 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Jak z powyższego wynika napełnienie istniejącej kanalizacji deszczowej o średnicy  $\varnothing$  400 mm i minimalnym spadku 1,3%, na odcinku od studni do której włączona będzie projektowana kanalizacja do wylotu wyniesie 21 cm co stanowi 52,5% napełnienia i jest zgodne z założeniami, że napełnienie kanalizacji po zrealizowaniu inwestycji drogowej będzie w granicach  $\pm$  50%.

Kanalizacja deszczowa strona lewa odcinek I mb 206,75 D<sub>34</sub>-D<sub>30</sub> kanał o średnicy Ø 250 m

Węzeł I – D<sub>34</sub>

Powierzchnia zlewni 0,27ha

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału  $i = 4,8\%$  (0,048)

$$V_{50\%} = 0,062^{2/3} * 0,048^{0,5} / 0,013 = 2,64 \text{ m/sek}$$

Czas trwania deszczu miarodajnego dla kanału o długości 206,75mb i prędkości przepływu 1,04 m/sek będzie wynosił:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{206,75}{60 * 2,64} + 5 = 6,5 \text{ min}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego = 10 min jako min. dopuszczalny.

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1 / \sqrt{t_{dm} - 0,10}$$

$$i_{d100\%} = 3,1 / \sqrt{10 - 0,10} = 0,88 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w  $\text{dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$  wyznaczono ze wzoru:

$$q_1 = 166,7 * i_d$$

$$q_1 = 166,7 * 0,88 = 146,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$$

Odpływ ze zlewni w węźle I będzie wynosił :

$$Q_1 = q_1 * F_1 * \psi * f_1 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

**Dla wszystkich zlewni kanalizacji w km 0,9+84,00 ÷ 1,5+96,10 współczynnik spływu  $\Psi$  wyno**

$$f_1 = 1/\sqrt[4]{0,27} = 1,39$$

$$Q_1 = 146,7 * 0,27 * 0,7 * 1,39 = 38,5,0 \text{ dcm}^3/\text{sekt} \text{ j } 0,0385 \text{m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} * V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,0245 * 2,64 = 0,064 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie  $0,0385 \text{ m}^3/\text{sek}$  wyniesie 9cm, co stanowi 36% max napełnienia kanału .

Kanalizacja strona prawa odcinek o dług. 405,35 mb D<sub>istn.</sub>-D<sub>34</sub> kanał o średnicy Ø 300 (315)mm.

Włączenie do D<sub>istn.</sub>

Powierzchnia zlewni 0,81ha

Czas trwania deszczu miarodajnego dla obydwóch odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 * V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 * V_2} + 5$$

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA OBIEKT:

**"Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Godowie i Skrzyszowie"**

data wykonania: sierpień 2007



Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy  $\varnothing$  300 mm, napełnieniu 50% i założonym spadku kanału  $i=1,4\%$  (0,014)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy  $\varnothing$  300 mm i 50% napełnieniu wynosi  $f=0,035$  m<sup>2</sup>

Obwód zwilżony kanału o średnicy  $\varnothing$  300 mm i 50% napełnieniu  $U=0,47$

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału  $i = 0,07\%$  (0,007)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} \cdot 0,014^{0,5} / 0,013 = 1,60 \text{ m/sek}$$

$$t_{dm} = 3 + 1,2 \frac{405,35}{60 \cdot 1,6} + 5 = 13 \text{ min}$$

Natężenie  $i_d$  deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1 / \sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1 / \sqrt{13} - 0,10 = 0,76 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w dcm<sup>3</sup>/sek\*ha wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 \cdot i_d$$

$$q = 166,7 \cdot 0,76 = 126,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odpływ ze zlewni w węźle II będzie wynosił :

$$Q_{II} = q_2 \cdot (F_1 + F_2) \cdot \psi \cdot f_2 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

Powierzchnia zlewni odcinka drugiego 0,54 ha

$$f_2 = 1 / \sqrt{0,81} = 1,05$$

$$Q_{II} = 126,7 \cdot 0,81 \cdot 0,7 \cdot 1,05 = 75,0 \text{ dcm}^3/\text{sekt} \text{ j } 0,075 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 1,60 = 0,040 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie 0,075 m<sup>3</sup>/sek wyniesie 18 cm, co stanowi 60% max napełnienia kanału.

### 7.3. Obliczenie odległości pomiędzy wpustami

Wody opadowe z powierzchni pasa ruchu i chodnika będą odprowadzone za pomocą rynien przykrawężnikowych zwykłych do wpustów ulicznych. Rynnę przykrawężnikową zwykłą tworzy krawężnik uliczny i pas jezdni , którym w czasie deszczu płyną wody opadowe. Pas ten zaliczany jest do jezdni drogowej i ma

identyczne spadki podłużne i poprzeczne jak jezdnia. Odległości pomiędzy poszczególnymi wpustami zaprojektowano w taki sposób, aby szerokość strugi wody przy krawężniku u wlotu na kratę wodościekową nie była większa niż 0,80m, uwzględniając przy tym spadek podłużny rynny przykrawężnikowej. Przekraczanie szerszej strugi wodnej przez przechodniów, przechodzących w czasie deszczu z jednej strony ulicy na drugą, byłoby utrudnione, ponadto piesi na chodniku narażeni byłiby na ochlapywanie przez pojazdy. Odbiornikiem wód opadowych z wpustów ulicznych będzie kanalizacja deszczowa zlokalizowana wzdłuż projektowanego chodnika. Warunek zachowania granicznych wymiarów strugi dla rynny przykrawężnikowej wyraża się równaniem:

$$\frac{(a+b+c)*q*\Psi*I_s}{10^7} = P_x * V_x$$

gdzie:

b- szerokość odwadnianego pasa jezdni w m (3,50 ),

a- szerokość odwadnianego chodnika w m (3,00 )

c- szerokość pasa zieleni w m (1,50)

q- natężenie deszczu według objętości w l/sek\*ha (101 l/sek\*ha przy średniej sumie wysokości opadu wynoszące dla rejonu Rybnika 730 mm i prawdopodobieństwie pojawienia się opadu 100% dla drogi klasy „L” oraz czasie trwania deszczu miarodajnego który wynosi min. 15 minut.

$\Psi$ - współczynnik spływu- zależny od rodzaju pokrycia zlewni (rodzaj nawierzchni) dla nawierzchni z asfaltobetonu, chodnika i pasa zieleni przyjęto średnio 0,77,

$I_s$ - maksymalna odległość pomiędzy wpustami w m,

$P_x$ - wielkość rozpatrywanego przekroju przepływu w miejscu wlotu strugi wody na kratę wodościekową w m<sup>2</sup> (dla strugi wody o szerokości maksymalnej 0,80 i spadku poprzecznym rynny przykrawężnikowej 2% powierzchnia ta wynosi 0,0064m<sup>2</sup>)

$V_x$ - średnia prędkość przepływu w miejscu wlotu strugi wody na kratę wodościekową w m/sek, wielkość zależna od spadku podłużnego rynny przykrawężnikowej oraz powierzchni przepływu.

Po przekształceniu równania maksymalny odstęp pomiędzy wpustami w zależności od spadku podłużnego rynny przykrawężnikowej będzie wynosił:

$$I_s = \frac{10^7 * P * V}{(b+a+c)*q*\Psi} \quad [m]$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej  $i = 0,6\%$ .prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{R^{2/3} * i^{0,5}}{n}$$

gdzie:

R- promień hydrauliczny, który przy przepływie 0,0064m<sup>2</sup> wynosi 0,0078m,

n- współczynnik szorstkości, dla nawierzchni z asfaltobetonu wynosi 0,014

$$V = \frac{0,0078^{2/3} * 0,006^{0,5}}{0,014} = 0,24 \text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu 0,24m/sek wynosi:

$$L_s = \frac{10^7 * 0,0064 * 0,24}{(3,50 + 3,00 + 1,50) * 101 * 0,77} = 25,00 \text{ m}$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej i=1,6% prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{0,0078^{2/3} * 0,016^{0,5}}{0,014} = 0,35 \text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu 0,35m/sek

$$L_s = \frac{10^7 * 0,0064 * 0,35}{(3,50 + 3,00 + 1,50) * 101 * 0,77} = 36,00 \text{m}$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej i = 1,0% prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{0,0078^{2/3} * 0,01^{0,5}}{0,014} = 0,28 \text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu 0,28m/sek

$$L_s = \frac{10^7 * 0,0064 * 0,28}{(3,50 + 3,00 + 1,50) * 101 * 0,77} = 29,00 \text{m}$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej i = 2,2% prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{0,0078^{2/3} * 0,022^{0,5}}{0,014} = 0,42 \text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu 0,42m/sek

$$L_s = \frac{10^7 * 0,0064 * 0,42}{(3,50 + 3,00 + 1,50) * 101 * 0,77} = 43,00 \text{m}$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej i = 4,8% prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{0,0078^{2/3} * 0,048^{0,5}}{0,014} = 0,62 \text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu 0,62m/sek

$$L_s = \frac{10^7 * 0,0064 * 0,62}{(3,50 + 3,00 + 1,50) * 101 * 0,77} = 64,00 \text{m}$$

Rozmieszczenie wpustów pokazano na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 1) oraz profilu podłużnym (rys. nr 2a-2d).

#### **7.4. Konstrukcja kanału, studni rewizyjnych (rys. nr 6 i 6a) i wpustów ulicznych (rys. nr 7)**

Kanały z rur PCV posadowić należy zgodnie z profilami podłużnymi i przekrojem poprzecznym posadowienia kanalizacji w wykopie wąskoprzestrzennym o średniej głębokości 1,50 m, na podłożu z materiału sypkiego (piasku) o grubości 15 cm, obsypać 30 cm ponad płaszczyznę rury PCV tym samym materiałem co wykonane podłoże do wysokości 30 cm i zagęścić do uzyskania wskaźnika 0,85. Pozostały wykop zasypać należy warstwami gruntem rodzimym i zagęścić do uzyskania wskaźnika w górnych warstwach wykopu 0,93. (rys. nr 8a).

Przejęcie po drogą ul. 1 Maja wykonać zgodnie z rys. nr 9 zwracając szczególną uwagę na zasypanie wykopu warstwą piasku o grub. 50 cm poniżej dna koryta i uzyskaniu stopnia zagęszczenia gruntu 0,97.

Studnie rewizyjne o średnicy  $\varnothing$  1200 mm wykonać należy z kręgów betonowych, dno studni oraz ściany do wysokości minimum 10 cm ponad ściankę rury kanału PCV stanowi monolit (prefabrykat).

Wpusty uliczne wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych z osadnikiem o głębokości minimum 1,00 m winny być wyposażone w pierścienie odciążające.

Połączenia wpustów ulicznych ze studniami rewizyjnymi wykonać należy z rur PCV o średnicy 160 x 4,7 mm typ S (ciężki). Sposób ułożenia taki sam jak rur PCV na ciągach kanalizacyjnych.

#### **7.5. Zestawienie projektowanych odcinków kanalizacji deszczowej (rys.4a-4c)**

##### ciąg A

strona lewa długość 972,00 mb

km drogi **0,0-6,00** K<sub>ist.</sub> do km drogi **0,9 +44,00** D<sub>29</sub>

K<sub>istn.</sub> - D<sub>14</sub>  $\varnothing$  400x11,7 mb 424,00

D<sub>14</sub> - D<sub>23</sub>  $\varnothing$  315x9,2 mb 289,00

D<sub>23</sub>-D<sub>29</sub>  $\varnothing$  250x7,3 mb 259,00

##### ciąg C

strona lewa długość 612,10 mb

km kanal. **1,5+96,10** D<sub>ist.</sub> do km kanal. **0,9 +84,00** D<sub>30</sub>

D<sub>istn.</sub> - D<sub>34</sub>  $\varnothing$  315x9,2 mb 405,35

D<sub>34</sub>-D<sub>30</sub>  $\varnothing$  250x7,3 mb 206,75

ciąg B

strona prawa dług. 917,00 mb

km drogi **0,0+25,00** D<sub>0</sub> do km drogi **0,9 +44,00** D<sub>29</sub>

D<sub>0</sub> - D<sub>23</sub> Ø 315x9,2 mb 658,00

D<sub>23</sub>-D<sub>29</sub> Ø 250x7,3 mb 259,00

## 8. ZABEZPIECZENIE UZBROJENIA TERENU

1. Kabel teletechniczny zabezpieczyć należy rurami dwudzielnymi PCV typu AROTA zgodnie z uzgodnieniem TP S.A. (plan sytuacyjny wraz z klauzulą uzgadniającą stanowi załącznik niniejszej dokumentacji).
2. Zabezpieczenie istniejących gazociągów, rurociągu wody przemysłowej i sieci wodociągowej wykonać należy według uzgodnionych z właścicielami uzbrojeń podziemnych dokumentacji projektowych, które stanowią integralną część niniejszej dokumentacji.
3. Rozwiązanie kolizji z siecią energetyczną sN I nN opracowane jest w części elektrycznej niniejszej dokumentacji budowlano-wykonawczej.

## 9. ROBOTY ZIEMNE

Obliczenie robót ziemnych dokonano na podstawie przekrojów poprzecznych sporządzonych w charakterystycznych miejscach. Przekroje poprzeczne (rysunki oznaczone wspólną metryką jako nr 3) uwzględniają korytowanie zarówno dla drogi, jak i dla chodnika ze ścieżką rowerową dla obydwóch wariantów. Tabela mas ziemnych pokazuje wyliczenie mas ziemnych dla istniejących rzędnych (łącznie z warstwą ziemi urodzajnej).

**Dla wariantu I** - głębokość koryta dostosowana do warstwy odsączającej - nasyp stanowi 7734,79 m<sup>3</sup>, a wykop - 5061,00 m<sup>3</sup>

Całkowita powierzchnia terenu zajęta pod nasyp wynosi 17080 m<sup>2</sup> co przy średniej grubości warstwy ziemi urodzajnej 25 cm (0,25 m) daje 4270,00 m<sup>3</sup> i o taką ilość zwiększono objętość nasypu co daje 12004,80 m<sup>3</sup>.

Całkowita powierzchnia terenu zajęta pod wykop wynosi 7504,20 m<sup>2</sup> co przy średniej grubości warstwy ziemi urodzajnej 25 cm (0,25 m) daje 1876,10 m<sup>3</sup> i o taką ilość zmniejszono objętość wykopu co daje 3184,90 m<sup>3</sup>.

**Niedobór mas ziemnych w wariantcie I wynosi 8819,90 m<sup>3</sup>.**

**Wariant II** koryto bez warstwy odsączającej nasyp stanowi 9849,30 m<sup>3</sup>, a wykop 2920,90 m<sup>3</sup>.

Po zwiększeniu nasypu o objętość zdjętej ziemi urodzajnej nasyp stanowi 14119,30 m<sup>3</sup>.

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA OBIEKT:

"Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Godowie i Skrzyszowie"

data wykonania: sierpień 2007

Po zmniejszeniu wykopu o objętość zdjętej ziemi urodzajnej wykop stanowi 1044,80 m<sup>3</sup>.

### **Niedobór mas ziemnych w wariacie II wynosi 13074,50 m<sup>3</sup>.**

Niedobór mas ziemnych zostanie pokryty ze składowiska znajdującego się na terenie inwestycyjnym, gdzie będą składowane nadmiary mas ziemnych z budowy autostrady A1. W chwili opracowania projektu nie można określić rodzaju składowanego gruntu (jego kategorii), dlatego opracowano kosztorys w dwóch wariantach.

Całkowita powierzchnia skarp zgodnie z tabelą wynosi 3493,20 m<sup>2</sup>.

W związku z tym, że w wyliczonych masach ziemnych uwzględniono objętość korytowania, w przedmiarze robót nie uwzględniono wykonanie koryta, a tylko jego profilowanie.

W km 0,0+4,50 ÷ 1,4+17,75 tj. na długości 1413,25 m zdjęto warstwę ziemi urodzajnej w pasie szerokości 20,00 m średnio. Powierzchnia zdjętej ziemi urodzajnej wynosi :

$$1413,25 \times 20,00 = 28265,00 \text{ m}^2$$

Średnia grubość warstwy ziemi urodzajnej wynosi 25 cm (0,25 m).

Objętość zdjętej ziemi urodzajnej wynosi:

$$28265,00 \times 0,25 = 7066,25 \text{ m}^3$$

Zużycie ziemi urodzajnej na miejscu:

- zahumusowanie skarp  $3493,20 \times 0,10 = 349,30 \text{ m}^3$

- zahumusowanie poboczy  $1588 \times 1,75 \times 0,10 = 277,90 \text{ m}^3$

- zahumusowanie terenu wzdłuż drogi

$$28265,00 - (17080,00 + 7504,00) = 3681,00 \text{ m}^2$$

$$3681,00 \times 0,15 = 552,00 \text{ m}^3$$

- zahumusowanie skarp ul. 1 Maja  $112,00 \times 2,00 \times 0,10 = 22,40$

Razem do zużycia na miejscu 1201,60 m<sup>3</sup>

Pozostałą ilość  $7066,25 - 1201,60 = 5864,70 \text{ m}^3$  należy odwieźć na odległość 5 km w miejsce wskazane przez Inwestora.

## **10. WYMOGI W ZAKRESIE BHP.**

Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z:

- aktami prawnymi określonymi w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- specyfikacją techniczną stanowiącą integralną część niniejszej dokumentacji.

## **11. UWAGI KOŃCOWE.**

1. Nie wyklucza się istnienia w rejonie projektowanej drogi innych, niewskazanych na mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.
2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręczne przekopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania uzbrojenia pod względem sytuacyjnym oraz wysokościowym.
3. Wszystkie występujące kolizje istniejącego uzbrojenia należy każdorazowo zgłosić do poszczególnych użytkowników i uzgodnić sposób ich zabezpieczenia.
4. Prace należy wykonać pod nadzorem Inwestora oraz odpowiednich służb - właścicieli uzbrojenia.
5. Prace należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy.
6. Rozpoczęcie robót w pasie drogowym uzgodnić należy z Inwestorem.
7. Wykonawca wykona projekt organizacji ruchu na czas budowy.
8. Oznakowanie pionowe i poziome wykonać zgodnie z zatwierdzonym docelowym projektem organizacji ruchu.
9. Z uwagi na brak w chwili obecnej zabudowy na terenie przez który przebiega projektowana droga nie zaprojektowano przejść dla pieszych.