

# USŁUGI PROJEKTOWE

Ryszard Stefan Czop

20-576 Lublin ul. Bursztynowa 18/38 tel. (081) 52767 71  
Pracownia 20-471 Lublin ul. K. Olszewskiego 8 Tel. (081) 444 11 60  
Tel. kom. 0603 17 24 49 e-mail [ryszard.czop@poczta.fm](mailto:ryszard.czop@poczta.fm)

---

*Numer zlecenia:*

*Rodzaj opracowania:* **KONCEPCJA PROGRAMOWO – PRZESTRZENNA**

*Obiekt:* Kanalizacja deszczowa w zlewni kolektora deszczowego  
w ul. Muzycznej w Lublinie

*Branża:* Sanitarna

*Adres:* ul. Muzyczna w Lublinie

*Zamawiający:* UM Lublin Wydział Inwestycji

<i>Funkcja</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Data</i>	<i>Upraw. Bud.</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektował</i>	mgr inż. Ryszard Czop	10.2009	2518/Lb/94 795/Lb/78	
<i>Opracował</i>	mgr inż. Karolina Piwowska	10.2009		

Lublin, październik 2009 r.

## Zawartość opracowania

### OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Wprowadzenie
- 2.1. Wyjaśnienia zakresu dokonanych zmian
- 2.2. Ogólne informacje o zlewni
3. Przedmiot i zakres opracowania
4. Opis terenu zlewni
5. *Charakterystyka i ocena istniejącej kanalizacji deszczowej*
  - 5.1. *Zlewnia zredukowana*
  - 5.2. *Obliczenia hydrauliczne kolektora głównego*
  - 5.3. *Przepustowość istniejącego kolektora*
  - 5.4. *Ocena kolektora w ul. Muzycznej*
  - 5.5. *Proponowane zmiany w zlewni kolektora*
    - 5.5.1. *Zbiorniki retencyjne na terenie zlewni*
    - 5.5.2. *Propozycje przełączy*
6. Projektowane zmiany kolektora w ul. Muzycznej
  - 6.1. *Przebudowa kolektora Wariant I – z wykorzystaniem kd 1,2 i 1,5 m*
  - 6.2. *Przebudowa kolektora Wariant II*
    - 6.2.1. *Wariant IIa*
    - 6.2.2. *Wariant IIb*
    - 6.2.2. *Wariant IIc*
  - 6.3. *Parametry projektowanego kolektora*
  - 6.4. *Odwodnienie terenów niskich*
7. *Oczyszczalnia ścieków deszczowych OŚD*
  - 7.1. *Charakterystyka odbiornika ścieków*
  - 7.2. *Lokalizacja OŚD*
  - 7.3. *Schemat technologiczny*
  - 7.4. *Parametry pracy OŚD*
  - 7.5. *Rozwiązanie sytuacyjno - wysokościowe*
8. *Zbiornik retencyjny przed wylotem do odbiornika*
  - 8.1. *Wielkość zbiornika*
    - 8.1.1. *Zbiornik retencyjny – warianty IIa i IIC*
    - 8.1.2. *Zbiornik retencyjny – wariant IIB*
  - 8.2. *Rozwiązanie zbiornika*
9. *Uwagi końcowe i propozycja realizacji inwestycji*
10. *Wyjaśnienia i zmiany rozwiązania zbiornika retencyjnego po uzgodnieniu WZM i UW*
11. *OPIS do WARIANTU III*

**UWAGA: Punkty zaznaczone kursywą nie dotyczą zakresu przetargu**

### RYSUNKI

1. Orientacja	- 1:10 000
<del>2. Plan zagospodarowania zlewni</del>	<del>- 1:5 000</del>
<del>3. Podział zlewni</del>	<del>- 1:5 000</del>
4. Schemat obliczeniowy bez przełączy	
<del>5. Plan istn. kanalizacji deszczowej w ul. Muzycznej</del>	<del>- 1:500</del>
<del>6. Plan proj. kanalizacji deszczowej w ul. Muzycznej - Wariant I</del>	<del>- 1:500</del>
<del>7a. Plan proj. kanalizacji deszczowej w ul. Muzycznej - Wariant IIa</del>	<del>- 1:500</del>
<del>7b. Plan proj. kanalizacji deszczowej w ul. Muzycznej - Wariant IIb</del>	<del>- 1:500</del>
7c. Plan proj. kanalizacji deszczowej w ul. Muzycznej - Wariant IIC	- 1:500
<del>7d. Plan proj. kanalizacji deszczowej w ul. Muzycznej - Wariant IID</del>	<del>- 1:500</del>
7e. Plan proj. kanalizacji deszczowej w ul. Muzycznej - Wariant III	- 1:500

<del>8.</del>	<del>Profil podłużny istn. kolektora – wylot – ul. Wojciechowska</del>	<del>- 1: 200/5000</del>
<del>9.</del>	<del>Profil istn. kolektora D1,5 m w ul. Muzycznej</del>	<del>- 1: 100/1000</del>
<del>10.</del>	<del>Profil istn. kolektora D1,2 m w ul. Muzycznej</del>	<del>- 1: 100/1000</del>
<del>11a.</del>	<del>Profil proj. kolektora w ul. Muzycznej -Wariant HA</del>	<del>- 1: 100/1000</del>
<del>11b.</del>	<del>Profil proj. kolektora w ul. Muzycznej -Wariant HB</del>	<del>- 1: 100/1000</del>
<del>11c.</del>	<del>Profil proj. kolektora w ul. Muzycznej -Wariant HC</del>	<del>- 1: 100/1000</del>
<del>11d.</del>	<del>Profil proj. kolektora w ul. Muzycznej -Wariant HD</del>	<del>- 1: 100/1000</del>
11e.	Profil proj. kolektora w ul. Muzycznej -Wariant III	- 1: 100/1000
<del>12a.</del>	<del>Profil OŚD -Wariant HA</del>	<del>- 1: 200/200</del>
<del>12b.</del>	<del>Profil OŚD -Wariant HB</del>	<del>- 1: 200/200</del>
<del>12c.</del>	<del>Profil OŚD -Wariant HC</del>	<del>- 1: 200/200</del>
<del>12d.</del>	<del>Profil OŚD -Wariant HD</del>	<del>- 1: 200/200</del>
12e.	Profil OŚD -Wariant III	- 1: 200/200
<del>13a.</del>	<del>Profil dopływu i odpływu ze zbiornika -Wariant HA</del>	<del>- 1: 200/200</del>
<del>13b.</del>	<del>Profil dopływu i odpływu ze zbiornika -Wariant HB</del>	<del>- 1: 200/200</del>
<del>13c.</del>	<del>Profil dopływu i odpływu ze zbiornika -Wariant HC</del>	<del>- 1: 200/200</del>
<del>13d.</del>	<del>Profil dopływu i odpływu ze zbiornika -Wariant HD</del>	<del>- 1: 200/200</del>
<del>14a.</del>	<del>Zbiornik retencyjny -Wariant HA</del>	<del>- 1 : 2500</del>
<del>14b.</del>	<del>Zbiornik retencyjny -Wariant HB</del>	<del>- 1 : 2500</del>
<del>14c.</del>	<del>Zbiornik retencyjny -Wariant HC</del>	<del>- 1 : 2500</del>
<del>14d.</del>	<del>Zbiornik retencyjny -Wariant HD</del>	<del>- 1 : 2500</del>
<del>15.</del>	<del>Przekroje poprzeczne i przekrój podłużny przez zbiornik</del>	<del>- 1: 100/1000</del>
<del>15a.</del>	<del>Przekroje poprzeczne przez zbiornik – wariant HD</del>	<del>- 1: 100/1000</del>
<del>16a.</del>	<del>Schematy technologiczne -Wariant HA , HB</del>	<del></del>
<del>16b.</del>	<del>Schematy technologiczne -Wariant HC , HD</del>	<del></del>
17.	Schemat technologiczny komory VII	
18.	Profil podłużny istn. kolektora D=1,5m na odc. VII - III z linią napelnień - wariant IIc	- 1: 100/1000

**Wyjaśnienia dotyczące uzgodnień WZM i UW z dnia 07. 10. 2009 r.**  
**oraz MPW i K z dnia 15. 10. 2009 r.**

W nawiązaniu do pisma Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lublinie znak. O/L/401 – 66/09 z dnia 07. 10. 2009 r. zmieniono rozwiązanie zbiornika retencyjnego na wylocie ze zlewni kolektora kd w ul. Muzycznej . Rozwiązanie ze zmianą zbiornika retencyjnego zamieszczono jako Wariant II d z rozwiązaniem kolektora wg wariantu II c . W nawiązaniu do pisma MPW i K znak TRT/5001/326/09 z dnia 15. 10. 2009 r. opracowanie uzupełniono następująco :

- dołączono Wyciąg z koncepcji obejmujący wariant II c i II d
- zamieszczono obliczenia hydrauliczne kolektora na odc. III – VII oraz profil odcinka III – VII
- dołączono schemat technologiczny komory VII . Komora III w wariantcie II c jest komorą połączeniową .

## **Opis techniczny**

### **Koncepcja programowo przestrzenna kanalizacji deszczowej w zlewni kolektora deszczowego w ul. Muzycznej w Lublinie**

#### **1. Podstawa opracowania.**

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie i podpisana umowa,
- Projekt techniczny z koncepcją programową rozbudowy kolektora deszczowego w ul. Muzycznej w Lublinie opracowany w 1994r.
- Projekt budowlano - wykonawczy budowy ul. Muzycznej na odcinku od km 0+000.00 do km 1+605.00 oraz Trasy Zielonej na odcinku od Placu Bychawskiego do skrzyżowania z ulicą Gazową i Krochmalną – w trakcie opracowania
- warunki techniczne wod-kan MPWiK znak TRK/5004-579/2007 z dnia 03.08.2007r,
- warunki techniczne dla opracowania koncepcji programowo przestrzennej kanalizacji deszczowej w zlewni ul. Muzycznej znak TRK/5004-103/2009 z dnia 02.03.2009r,
- warunki wprowadzania ścieków deszczowych do rzeki Bystrzycy na wysokości ulicy Muzycznej w Lublinie wydane przez RZGW w Warszawie znak NZL- 210 -14- 2/09
- pismo MPWiK znak TRK/5001/326/09 z dnia 10.08.2009r,
- Notatka służbowa z dnia 24. 08. 2009 r.
- pismo RZGW w Warszawie znak NZL- 403 -18/2/09 z dnia 7. 09. 2009 r.
- notatka służbowa z dnia 16. 09. 2009 r.
- materiały archiwalne MPW i K,
- Mapa sytuacyjno –wysokościowa w skali 1 : 2000 , 1 : 5000 i 1 : 10000
- Plan zagospodarowania przestrzennego terenu zlewni
- Mapy sytuacyjno –wysokościowa w skali 1: 500 z terenu zlewni
- P W Sieć kanalizacji sanitarnej i deszczowej z przyłączami dla zespołu budynków mieszkalnych przy ul. Głębokiej/Wileńskiej w Lublinie
- Analizy badania wody z wylotu kd w ul. Muzycznej
- Wytyczne techniczne projektowania miejskich sieci kanalizacyjnych – Zarządzenie nr 20 MGK z 1965 r.
- Zasady planowania i projektowania systemów kanalizacyjnych w aglomeracjach miejsko – przemysłowych i dużych miastach,
- Inwentaryzacja własna,
- Normy wytyczne i literatura z zakresu opracowania.
- Wytyczne techniczne do projektowania sieci, przyłączy oraz urządzeń kanalizacyjnych MPWiK Lublin ,maj 2008.

#### **2. Wprowadzenie**

##### **2.1. Wyjaśnienia zakresu dokonanych zmian**

Koncepcja w wersji bez zbiornika retencyjnego została złożona do uzgodnienia w MPW i K Lublin . Zgodnie z sugestią MPW i K w dniu 24.08.2009r. odbyła się narada “ w sprawie omówienia proponowanych rozwiązań odwodnienia terenu objętego Koncepcją programowo-przestrzenną kanalizacji deszczowej w zlewni kolektora deszczowego w ulicy Muzycznej oraz ustalenia strategii działań odnośnie kanalizacji deszczowej na terenie całego miasta ” - notatka w załączeniu .

Szczegółowe parametry przebudowy kolektora ( poza ul. Muzyczną ) oraz kolektorów i kanałów bocznych w tym wielkość i lokalizacje zbiorników retencyjnych na terenie zlewni zostaną ustalone w II etapie opracowania zgodnie z p. 4 notatki .

Zgodnie z ustaleniami notatki Koncepcja w wersji bez zbiornika retencyjnego została złożona do Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie Zarząd Zlewni Wisły lubelskiej i Bugu granicznego w Lublinie – pismo RZGW w załączeniu .

W nawiązaniu do ustaleń notatki i sugestii RZGW Koncepcja została uzupełniona o zbiornik retencyjny przed wylotem kolektora do rzeki Bystrzycy – lokalizacja na terenie istniejących ogródków działkowych .

Uzupełnienia o zbiornik wprowadzono do wybranego ( zgodnie z p. 2 notatki ) rozwiązania kolektora wg wariantu II .

Redukcję natężenia odpływu przyjęto w wysokości 50% tzn. odpływ do rzeki będzie wynosił  $Q = 8250 \text{ l/s}$  ( istniejące kolektory zostały dobrane dla przepustowości  $Q = 9650 \text{ dm}^3/\text{s}$  . ).

Wprowadzenie zbiornika retencyjnego przed wylotem do rzeki wymaga dalszej zmiany rozwiązania kolektora oraz wpływa na wielkość zbiornika :

- wersja A – wykorzystanie istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 31\,766 \text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 1,8 m zamiast D 1,6 m .
- wersja B – bez wykorzystania istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 10200 \text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 2,2 m zamiast D 1,6 m .
- wersja C – bez wykorzystania istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 31\,766 \text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 2,2 m zamiast D 1,6 m .

Powyższe rozwiązania zostały zaprezentowane na kolejnej naradzie w dniu 16. 09. 2009 r. , na której ustalono rozszerzenie opracowania o wersję C ( jak wyżej ) z redukcją natężenia odpływu 80% z budową kolektora wg wersji B .

Budowa zbiornika retencyjnego przed wylotem nie zastępuje zbiorników retencyjnych i retencyjno chłonnych na obszarze zlewni .

Zbiorniki retencyjne na obszarze zlewni należy lokalizować głównie na tych kolektorach i kanałach bocznych , które mają małą przepustowość .

Zbiorniki retencyjno chłonne na obszarze zlewni należy budować na wszystkich zabudowywanych i przebudowywanych działkach . Pozwoli to zatrzymać wodę w środowisku przy uwzględnieniu budowy geologicznej i ograniczonej chłonności gruntu .

Retencjonowanie wody na obszarze zlewni nie będzie miało znaczącego wpływu na wymiarowanie kolektora głównego .

Szczegółowe parametry przebudowy kolektora w tym wielkość i lokalizację zbiorników retencyjnych zostaną ustalone w II etapie opracowania zgodnie z p. 4 notatki .

Niezależnie od zbiorników retencyjnych i retencyjno chłonnych na obszarze zlewni i związanego z tym zmniejszenia powierzchni zredukowanej uważam , że kolektor na odcinku od rzeki do wysokości ul. Wileńskiej ( a przynajmniej do ul. Filaretów ) należy zrealizować dla wyliczonej przepustowości .

## 2.2. Ogólne informacje o zlewni

Zasięg zlewni obejmuje tereny położone w środkowej i zachodniej części miasta Lublina po lewej stronie rzeki Bystrzycy .

Zlewnię stanowi dolina ul. Głębokiej , część ul. Kraśnickiej i Wojciechowskiej oraz tereny przyległe .

Teren zlewni kolektora deszczowego w ul. Muzycznej obejmuje:

- Zabudowę wzdłuż ul. Narutowicza i Nadbystrzyckiej
- Miasteczko Akademickie, cmentarz przy ul. Lipowej
- Osiedla LSM - Os. Słowackiego, Os. Mickiewicza, Os. Piastowskie, Os. Krasieńskiego
- część dzielnicy Konstantynów, zajezdnię MPK Helenów przy Al. Kraśnickiej
- zabudowę przemysłową i usługową przy ul. Wojciechowskiej

W ul. Muzycznej istnieją dwa kolektory deszczowe D=1,5 m i D=1,2m zbierające ścieki deszczowe z kolektorów :

- D=1,8 m i 2x D=0,6m – w ul. Głębokiej
- D=0,6m – w ul. Narutowicza
- D=0,4m – w ul. Nadbystrzyckiej

Kolektor D = 1,2m w ul. Muzycznej został wybudowany w 1995r. Ze względu na brak projektu ul. Muzycznej i mostu na końcowym odcinku nie został on zrealizowany i odpływ do rzeki na odcinku 100 m odbywa się jednym rurociągiem D=1,5 m. W czasie intensywnych opadów woda w kanałach spiętrza się i przelewa przez włazy studzienek.

Ścieki deszczowe są odprowadzane do rzeki Bystrzycy bez oczyszczania.

Powierzchnia zlewni kolektora wynosi  $F \approx 360,5$  ha, a powierzchnia zredukowana  $f \approx 198,6$  ha. W zlewni kolektora znajduje się nisko położony teren Zespołu Szkół przy ul. Muzycznej odwadniany odrębną kanalizacją deszczową. Teren Zespołu Szkół jest położony powyżej obwałowania Bystrzycy, ale okresowo jest zalewany z terenów przyległych oraz z przepełnionego kolektora. Po rozbudowie kolektora w ul. Muzycznej szkoły nie będą zalewane z kolektora.

Do ul. Muzycznej przylega część starej zabudowy osiedla Rury Jezuickie zlokalizowanej pomiędzy terenem Politechniki i ul. Plażowej (zagrożony zalewaniem z własnej zlewni oraz z GPZ). Teren ten znajduje się poniżej obwałowania rzeki oraz projektowanej ul. Muzycznej.

Innym zagadnieniem jest nieprawidłowe zbieranie wód opadowych:

- mała ilość wpustów w ul. Nadbystrzyckiej, Narutowicza i dolnym odcinku ul. Głębokiej i innych,
- spadki podłużne ulic większe od poprzecznych i koleiny na większości ulic, co mimo dostatecznej ilości wpustów skutkuje spływami powierzchniowymi do doliny,

Z uwagi na występujące przy deszczach nawalnych okresowe przeciążenia kolektora i zalania ul. Głębokiej celem opracowania jest ustalenie przepływów na opracowywanym odcinku i przeanalizowanie możliwych rozwiązań zapewniających prawidłową pracę układu.

### **3. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest „Koncepcja programowo – przestrzenna kanalizacji deszczowej w zlewni kolektora deszczowego w ul. Muzycznej w Lublinie”.

Zakresem opracowania objęto kanalizację deszczową w zlewni kolektora deszczowego w ul. Muzycznej w Lublinie, na odcinku od skrzyżowania ulic Głęboka – Narutowicza do rzeki Bystrzycy.

Zakres opracowania obejmuje:

- ustalenie zlewni całego kolektora,
- ustalenie współczynników spływu,
- obliczenia hydrauliczne kolektora
- ustalenie przepływów na opracowywanym odcinku,
- analizę możliwości wykorzystania istniejących kolektorów,
- lokalizację sytuacyjno – wysokościową projektowanego kolektora,
- dobór urządzeń do oczyszczania ścieków deszczowych
- dobór i rozwiązanie zbiornika retencyjnego

Zakresem opracowania objęto tereny istniejącej i planowanej zabudowy miasta w zlewni kolektora.

Ponadto opracowanie zawiera sugestie zmian w odprowadzaniu ścieków deszczowych z całej zlewni.

Rozbudowę kolektora na odcinku od skrzyżowania ulic Głęboka – Narutowicza do rzeki Bystrzycy opracowano w dwóch wariantach:

- **Wariant I** – wykorzystanie istniejących kolektorów D1,5 i D1,2 m oraz dobudowa nowego kanału wraz z przebudową kanalizacji w obrębie skrzyżowania i w ul. Głębokiej – kanał 2\*D0,6 wykorzystany dla potrzeb lokalnych - **zgodnie z p. 2 notatki wariant ten nie będzie realizowany**

- **Wariant II** – wykorzystanie istniejącego kolektora D1,5 ( D1,2 m do wyłączenia ) oraz dobudowa nowego kanału wraz z przebudową kanalizacji w obrębie skrzyżowania i w ul. Głębokiej – kanał 2\*D0,6 wykorzystany dla potrzeb lokalnych – **poprawiony i uzupełniony o zbiornik retencyjny przed wylotem do odbiornika – wersje A , B i C**
- **Wariant II wersja A** – wykorzystanie istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 31\,766\text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 1,8 m zamiast D 1,6 m .
- **Wariant II wersja B** – bez wykorzystania istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 10200\text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 2,2 m zamiast D 1,6 m .
- **Wariant II wersja C** – bez wykorzystania istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 31\,766\text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 2,2 m zamiast D 1,6 m .

Oczyszczanie ścieków deszczowych rozwiązano jednakowo dla wszystkich wariantów.

Na odpływie do odbiornika zaprojektowano zbiornik retencyjny przy wylocie do odbiornika.

#### **4.Opis terenu zlewni**

Zasięg zlewni obejmuje tereny położone w środkowej i zachodniej części miasta po lewej stronie rzeki Bystrzycy .

Zlewnię stanowi dolina ul. Głębokiej oraz tereny przyległe .

Północna granica zlewni przebiega od wylotu do ul. Szerbowskiego, Narutowicza, Lipowej , Skłodowskiej , Alei Raławickich ( do jednostki wojskowej), Kraśnickiej, Nałęczowskiej (do Morwowej ) i Wojciechowskiej ( do POLFY ) .

Zachodnia granica zlewni przebiega od POLFY przez osiedle Konstantynów do ul. Kraśnickiej na wysokości ul. Szpitalnej .

Południowa granica zlewni przebiega :

- od ul. Kraśnickiej przez teren osiedla Krasieńskiego ( do skrzyżowania Zana – Wileńska ),
- wzdłuż południowej granicy pasa drogowego ul. Zana ( do skrzyżowania Zana – Filaretów ) ,
- wzdłuż południowej granicy pasa drogowego ul. Kazimierza Wielkiego i Glinianej ,
- wzdłuż ul. Chmielewskiego do ul. Zachodniej , Nowomiejskiej i Nadbystrzyckiej
- po południowej stronie ul. Nadbystrzyckiej, przez teren Politechniki i osiedla Rury Jezuickie do wylotu

W zlewni kolektora znajduje się nisko położony teren Szkoły przy ul. Muzycznej w pobliżu rzeki oraz część osiedla Rury Jezuickie ( zagrożony zalewaniem przy wysokim stanie wody w rzece ) .

Generalnie teren zlewni ma spadek z zachodu na wschód wzdłuż doliny oraz z północy i południa do doliny .

Spadki terenu na obszarze zlewni są zróżnicowane i wynoszą od 0,2%

w okolicach granicy zlewni do 1 - 4% na znacznej części zlewni i 10 – 30 % lokalnie na stokach.

Średnie spadki terenu na obszarze zlewni wynoszą :

- spadek podłużny  $222 - 172 / 4300 = \sim 1,15\%$  dla trasy kolektora
- spadek podłużny doliny od ul. Kraśnickiej do rzeki -  $\sim 1,5\%$  ( w tym odc. Do Wileńskiej 3% , odc. Wileńska – Narutowicza – 0,87% , odc. Narutowicza – Bystrzyca -  $\sim 2\%$  )
- spadki poprzeczne - 0,5 do 5,5% ( w tym ul. Akademicka  $\sim 5\%$  , ul. Sowińskiego – 3,2% , ul. Filaretów – 2,7% , ul. Wileńska  $\sim 2,8\%$  , ul. Kraśnicka i – 1,6 % )

Długość zlewni sięga 4,3 km , a szerokość do 1,5 km .



#### Uzbrojenie terenu stanowią:

- Kanalizacja sanitarna z przyłączami
- Sieć wodociągowa z przyłączami
- Sieć gazowa z przyłączami
- Sieć telefoniczna kablowa
- Sieć ciepła
- Napowietrzne i kablowe linie elektryczne

#### **5. Charakterystyka i ocena istniejącej kanalizacji deszczowej**

*Istniejąca kanalizacja nie spełnia swojego zadania w czasie intensywnych opadów. Występują mniejsze i większe podtopienia i zalania obiektów.*

*Długości kanałów w zlewni kolektora w ul. Muzycznej wynosi  $L \approx 26$  km w tym :*

– Ø1800	– $L = 995$ m
– Ø1500	– $L = 527$ m
– Ø1200	– $L = 402$ m
– Ø1000	– $L = 884$ m
– Ø600	– $L = 5309$ m
– Ø500	– $L = 4598$ m
– Ø400	– $L = 2624$ m
– Ø300	– $L = 5811$ m
– Ø250	– $L = 1825$ m
– Ø200	– $L = 3003$ m

*Kanalizacja ma zróżnicowane spadki w tym kolektor 0,001 – 0,03.*

*Spadki kolektora wynoszą :*

• na odc. 0 – 2 ( $D$ 1,2 + 1,5 )	- $i = 0,42 - 1,89\%$
• na odc. 2 – 7 ( $D$ 1,8 + 2*0,6 )	- $i = 0,22 - 1,23\%$
• na odc. 7 – 8 ( <i>proj.</i> $D$ 1,6 )	- $i = 0,77 - 0,85\%$
• na odc. 8 – 12 ( $D$ 1,0 )	- $i = 1,0 - 3,03\%$
• na odc. 12 – 13 ( $D$ 0,6 )	- $i = 1,32 - 5,41\%$
• na odc. 13 – 14 ( $D$ 0,6 )	- $i = 0,15 - 0,7\%$
• na odc. 14 – 15 ( $D$ 0,5 )	- $i = 0,87 - 1,98\%$
• na odc. 15 – 17 ( $D$ 0,5 )	- $i = 0,1 - 0,7\%$

#### **5.1. Zlewnia zredukowana**

*W projekcie technicznym rozbudowy kolektora w ul. Muzycznej z 1994 r. przyjęto :*

- powierzchnię całkowitą zlewni  $F = 324,92$  ha
- powierzchnię zredukowaną zlewni  $f = 131,83$  ha
- średni współczynnik spływu z całej zlewni  $\psi = 0,4057$ ,
- prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu  $p = 20\%$
- średni przepływ obliczeniowy w ul. Muzycznej  $Q = 9650$  dm<sup>3</sup>/s.

*Określona w projekcie łączna przepustowość kanałów  $D = 1,5$  m i  $D = 1,2$  m w ul. Muzycznej przy całkowicie wypełnionym przekroju wynosi  $Q = 11000$  dm<sup>3</sup>/s. Obliczenia hydrauliczne sieci wykonano metodą granicznych natężeń.*

*W okresie jaki minął od powyższego opracowania nastąpiło znaczne uszczelnienie terenu zlewni tak w pasach drogowych jak i na terenie zabudowy jednorodzinnej i usługowej. Współczynniki spływu dla nowej zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej wynoszą 0,65 – 0,7. Dodatkowo nowo budowane obiekty zarówno mieszkaniowe jak i usługowe mają zdecydowanie więcej powierzchni szczelnych.*

*Ponadto skorygowano granicę zlewni na podstawie szczegółowych inwentaryzacji – zlewnia jest nieco większa.*

Stosunkowo małe zmiany uszczelnienia występują na terenach starych osiedli mieszkaniowych LSM.

Wg aktualnych obliczeń parametry zlewni kolektora w ul. Muzycznej przyjęto :

- powierzchnię całkowitą zlewni  $F = 360,56 \text{ ha}$  – wzrost o 11%
- powierzchnię zredukowaną zlewni  $f = 198,59 \text{ ha}$  – wzrost o 50,6%
- średni współczynnik spływu z całej zlewni  $\psi = 0,5507$ ,

#### Przyjęte współczynniki spływu

Na podstawie literatury i analizy wybranych fragmentów zlewni przyjęto następujące współczynniki spływu :

- |  |             |
|--|-------------|
| • cmentarz                                     | - 0,25      |
| • zabudowa stara Narutowicza , Obrońców Pokoju | - 0,6 – 0,7 |
| • komenda policji                              | - 0,75      |
| • zabudowa jednor                              | - 0,45      |
| • stara zabudowa mieszk. ul. Nadbystrzycka     | - 0,5       |
| • nowa zabudowa wielorodz                      | - 0,7       |
| • zabudowa wielorodz LSM wzdłuż Głębokiej      | - 0,45      |
| • zabudowa wielorodz LSM os. Krasińskiego      | - 0,4       |
| • szkoły bez terenów sportowych                | - 0,7       |
| • szkoły z terenami sportowymi                 | - 0,5       |
| • pozostałe oświatowe i kościelne              | - 0,5 - 0,7 |
| • uczelnie                                     | - 0,7       |
| • przemysł                                     | - 0,5 – 0,8 |
| • usługi ( samochodowe ) i handel ( markety )  | - 0,8       |
| • komunikacja – parkingi garaże                | - 0,8       |
| • drogi dwujezdniowe                           | - 0,6       |
| • pozostałe drogi                              | - 0,7 – 0,8 |

Współczynniki spływu dróg przyjęto w granicach pasów drogowych ustalonych w planie zagospodarowania . Drogi lokalne uwzględniono w przyległych zlewniach .

#### 5.2. Obliczenia hydrauliczne kolektora głównego

Kolektor obliczono metodą granicznych natężeń :

- dla odcinka górnego 13 – 17 ( powyżej ul. Głębokiej ) – dla  $p=50\%$
- dla odcinka środkowego i dolnego 13 – W – dla  $p=20\%$

Obliczeniowy przepływ w kolektorze określano w oparciu o wzór:

$$Q = q \times \psi \times F \quad [ \text{dm}^3 / \text{s} ]$$

gdzie: -  $F$  – stanowi wielkość powierzchni zlewni ( ha)

- $\psi$  - współczynnik spływu
- $q$  – natężenie deszczu miarodajnego ( l/s ) wg wzoru

$$q = \frac{A}{t^{0,667}}$$

-  $A$  – dla opadów do 800 mm/rok dla  $p = 50\%$  -  $A = 592$

-  $A$  – dla opadów do 800 mm/rok dla  $p = 20\%$  -  $A = 804$

-  $t$  – czas deszczu miarodajnego –  $t = 1,2 t_p + t_k$  - min

-  $t_p$  – czas przepływu - min

-  $t_k$  – czas koncentracji terenowej - min

Dla  $p = 50\%$  -  $t_k = 5 \text{ min}$  .

Dla  $p = 20\%$  -  $t_k = 2 \text{ min}$  .

Natężenie deszczu miarodajnego dla  $t_{dm} = 10 \text{ min}$  przyjęto:

➤ dla  $p = 50 \%$  przyjęto  $q = 127 \text{ l/s ha}$  .

➤ dla  $p = 20 \%$  przyjęto  $q = 173 \text{ l/s ha}$  .

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli 1.

Z obliczeń wynika, że cały kolektor wymaga zwiększenia przepustowości.  
Obliczenia wykonano bez uwzględnienia zbiorników retencyjnych i kanałów odciążających.

### **5.3. Przepustowość istniejącego kolektora**

Wg przeprowadzonych obliczeń (tabela 1) cały kolektor główny od ul. Wojciechowskiej do rzeki Bystrzycy ma niewystarczającą przepustowość.

Przepływy obliczeniowe są zdecydowanie większe od przepustowości kolektora na odcinkach obliczeniowych:

- dla  $p = 20\%$  - 2 – 7 razy
- dla  $p = 50\%$  - 1,5 – 5 razy

Szczególnie niekorzystna jest sytuacja w górnej zlewni tj. powyżej ul. Wileńskiej.

Prawdopodobnie przepustowość wielu kolektorów bocznych jest również niewystarczająca.

### **5.4. Ocena kolektora w ul. Muzycznej**

W ul. Muzycznej istnieją dwa równoległe kolektory deszczowe  $D=1,5$  m i  $D=1,2$  m zbierające ścieki deszczowe z kolektorów:

- $D=1,8$  m i  $2 \times D=0,6$  m – w ul. Głębokiej
- $D=0,6$  m – w ul. Narutowicza
- $D=0,4$  m – w ul. Nadbystrzyckiej

Kolektor  $D = 1,2$  m w ul. Muzycznej został wybudowany w 1995r. Ze względu na brak projektu ul. Muzycznej i mostu nad rzeką Bystrzycą na końcowym odcinku nie został on zrealizowany i odpływ do rzeki na odcinku 100 m odbywa się jednym rurociągiem  $D=1,5$  m. W czasie intensywnych opadów woda w kanałach spiętrza się i przelewa przez włazy studzienek i zalewa sąsiednie tereny.

Przepustowość istniejących kolektorów wynosi  $Q_i = 9016 - 13487$  l/s na różnych odcinkach, a zaktualizowany przepływ obliczeniowy wynosi  $Q_o = 16504$  l/s.

Na podstawie aktualnych parametrów zlewni i obliczeń hydraulicznych kolektor wymaga rozbudowy i przebudowy tak ze względu na przepustowość jak i konieczność oczyszczania ścieków deszczowych.

Istniejący układ wysokościowy nie pozwala na wykonanie urządzeń do oczyszczania ścieków deszczowych z odprowadzaniem powyżej wody w rzecze.

Zakres i rozwiązanie kolektora na odcinku ul. Muzycznej przedstawiono w p. 6.

### **5.5. Proponowane zmiany w zlewni kolektora**

Poprawa pracy kanalizacji deszczowej możliwa jest przez:

- przebudowę kolektora (i kolektorów bocznych) - zwiększenie średnicy lub dobudowa kanałów równoległych
- budowę zbiornika retencyjnego przed wylotem do odbiornika
- budowę zbiorników retencyjnych krytych w górnej zlewni na kolektorze oraz kolektorach i kanałach bocznych
- budowę kolektora odciążającego np. w ul. Glinianej i Nadbystrzyckiej
- ewentualne przełączenie części odpływu do zlewni rzeki Czechówki i zlewni kolektora w ul. Wapiennej
- zatrzymywanie wody w terenie przez odprowadzanie wody z dachów na trawniki lub lokalne wprowadzanie do gruntu

Docelowe rozwiązanie problemu będzie możliwe prawdopodobnie przez stosowanie różnych wymienionych działań z podanego katalogu z uwzględnieniem stanu technicznego kanałów i możliwości lokalizacyjnych.

Przełączenie części odpływu do zlewni rzeki Czechówki i zlewni kolektora w ul. Wapiennej wymaga dodatkowej analizy zlewni sąsiednich i nie zostało uwzględnione w obliczeniach.

### **5.5.1. Zbiorniki retencyjne na terenie zlewni – II etap**

Teren zlewni jest praktycznie już zabudowany, a zatem nie będzie możliwości budowy otwartych zbiorników retencyjnych. Plan zagospodarowania nie przewiduje lokalizacji zbiorników na obszarze zlewni.

Konieczność retencjonowania wody wymusza budowę zbiorników podziemnych.

Znaczne spadki terenu oraz dna kanałów pozwalają na lokalizację zbiorników w wielu miejscach tak na kolektorze głównym jak i kolektorach bocznych. Autor sugeruje budowę zbiorników

z materiałów rurowych lub skrzynek z tworzyw sztucznych.

Pojemności jednostkowe zbiorników dla odpływu 50 – 20% :

- dla terenów płaskich  $V_j = 20 - 60 \text{ m}^3/\text{ha}$
- dla terenów pozostałych  $V_j = 28 - 80 \text{ m}^3/\text{ha}$

Przykładowe lokalizacje na kolektorze głównym :

- ul. Wojciechowska od skrzyżowania z ul. Bohaterów Monte Casino – pas drogowy lub teren Zespołu Szkół ( odc. 16 – 14a )
- ul. Wojciechowska – pas drogowy ( odc. 14 – 15a )
- ul. Głęboka – pas rozdzielający ( odc. 13 – 11 )
- boisko przy ul. Balladyny – po przebudowie kolektora na odc. 13 – 11

Przykładowe lokalizacje na kolektorach bocznych :

- ul. Morwowa – teren pod zabudowę AG
- ul. Zana od skrzyżowania z ul. Kraśnicką do ul. Balladyny – pas drogowy
- ul. Balladyny – podjazdy do garaży
- ul. Wileńska – podjazdy do garaży
- inne kanały w osiedlach LSM wzdłuż ul. Głębokiej
- ul. Zana rejon skrzyżowania z ul. Filaretów – parkingi Inwestprojektu
- miasteczko akademickie – Langiewicza, rejon Akademicka - Raabego
- proj. odwodnienie ul. Sowińskiego na odcinku Głęboka – Gliniana

Zbiorniki retencyjne winny być wykonywane :

- na wszystkich zabudowywanych działkach
- przy przebudowie kanalizacji zakładowych
- dla dużych zlewni odwodnianych powierzchniowo np. Komenda Policji, Uniwersytet Przyrodniczy

### **5.5.2. Propozycje przebudowy i przełączeń – II etap**

Niezależnie od retencjonowania niezbędna będzie rozbudowa kolektora głównego i kolektorów bocznych.

Niniejsze opracowanie obejmuje szczegółowo odcinek kolektora w ul. Muzycznej. Dla pozostałych odcinków podaje się tylko propozycje do dyskusji lub uwzględnienia w kolejnych opracowaniach :

- przebudowę kolektora w ul. Wojciechowskiej w pasie drogowym
- budowa kanału odciążającego kolektor w ul. Kraśnickiej – odciążenie jest możliwe przez ul. Zana i Balladyny lub przez teren MPK i pas techniczny równoległe do dolnego odcinka ul. Namysłowskiego do węzła 12 w ul. Głębokiej
- budowa kanału odciążającego kolektor w ul. Głębokiej do skrzyżowania z ul. Nadbystrzycką
- budowa kanału odciążającego kolektor w ul. Głębokiej od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. K. Wielkiego przez ul. Glinianą lub Zachodnią do ul. Nadbystrzyckiej. Odpływ z ul. Nadbystrzyckiej do ul. Głębokiej lub wzdłuż działki Politechniki do ul. Muzycznej. Mniejsza wersja może objąć przełączenie istniejącego kanału w ul. Glinianej trasą jw.

## **6. Projektowane zmiany kolektora w ul. Muzycznej**

Powodem przebudowy kolektora w ul. Muzycznej są :

- konieczność zwiększenia przepustowości dla całego odcinka
- konieczność oczyszczania ścieków deszczowych przed odprowadzeniem do rzeki Bystrzycy , co wymaga zmiany układu wysokościowego
- budowa zbiornika retencyjnego przed wylotem do rzeki
- potrzeba lub konieczność uporządkowania kanalizacji deszczowej oraz pozostałego uzbrojenia w obrębie skrzyżowania ulic Głęboka – Narutowicza i Nadbystrzycka .

Kolektor na odcinku od skrzyżowania ulic Głęboka – Narutowicza do rzeki Bystrzycy opracowano w dwóch wariantach :

- **Wariant I** – wykorzystanie istniejących kolektorów D1,5 i D1,2 m oraz dobudowa nowego kanału wraz z przebudową kanalizacji w obrębie skrzyżowania i w ul. Głębokiej – kanał 2\*D0,6 wykorzystany dla potrzeb lokalnych - zgodnie z p. 2 notatki wariant ten nie będzie realizowany
- **Wariant II** – wykorzystanie istniejącego kolektora D1,5 ( D1,2 m do wyłączenia ) oraz dobudowa nowego kanału wraz z przebudową kanalizacji w obrębie skrzyżowania i w ul. Głębokiej – kanał 2\*D0,6 wykorzystany dla potrzeb lokalnych – **poprawiony i uzupełniony o zbiornik retencyjny przed wylotem do odbiornika – wersje A , B i C**
- **Wariant II wersja A** – wykorzystanie istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 31\,766\text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 1,8 m zamiast D 1,6 m .
- **Wariant II wersja B** – bez wykorzystania istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 10200\text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 2,2 m zamiast D 1,6 m .
- **Wariant II wersja C** – bez wykorzystania istniejącego kolektora D 1,5 m na odcinku od komory separacyjnej III do rzeki . Wymagana pojemność zbiornika wyniesie  $V = 31\,766\text{ m}^3$  . Projektowany kolektor na odcinku od komory separacyjnej III do separatorów powinien mieć średnicę D 2,2 m zamiast D 1,6 m .

Oczyszczanie ścieków deszczowych rozwiązano jednakowo dla wszystkich wariantów.

Na odpływie do odbiornika zaprojektowano zbiornik retencyjny przy wylocie do odbiornika.

### **6.1. Przebudowa kolektora - Wariant I**

Przebudowa przy wykorzystaniu istniejących kolektorów D 1,5 i D 1,2 m oraz dobudowa nowego kanału wraz z przebudową kanalizacji w obrębie skrzyżowania ul. Narutowicza i ul. Głębokiej – kanał 2\*D0,6 wykorzystany dla potrzeb lokalnych.

Parametry projektowanego kolektora na odcinkach:

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| - VII – komora separacyjna III :      | D = 1,5m, L= 276,5m, |
| - III – I :                           | D = 1,6m, L= 192m,   |
| - I – komora rozdzielcza KR :         | D = 1,8m, L= 33,5m,  |
| - KR – komora zbiorcza KZ (obejście): | D = 1,4m, L= 38m,    |
| - KZ – wylot W                        | D = 2,0m, L= 36,5m.  |

Trasa projektowanego kanału przebiega po północnej stronie istniejących kolektorów od skrzyżowania ul. Głębokiej i Narutowicza do wysokości ul. Szczerbowskiego ( odc. VII – IV ) – w istniejącym terenie zielonym i projektowanej jezdni po przebudowie .

Na odcinku IV – III kanał będzie zlokalizowany pomiędzy istniejącymi kanałami w istniejącej i projektowanej jezdni .

Na odcinku III – I kanał będzie zlokalizowany po północnej stronie istniejących kolektorów – w istniejącym terenie zielonym i projektowanej jezdni po przebudowie .

Od komory I trasa kanału przecina projektowaną jezdnię i prowadzi do OŚD do komory rozdzielczej KR .

W KR następuje rozdział na dwa ciągi do oczyszczania ( osadniki i separatory ).

Za separatorami odpływy łączą się w komorze zbiorczej KZ i odpływają do W wylotu do rzeki Bystrzycy .

Na odc. KR – KZ projektuje się obejście dla przepływów większych niż przepustowość osadników i separatorów .

**Zgodnie z ustaleniami na naradzie w dniu 24. 08. 2009 r. wariant I nie został wybrany do realizacji . W przypadku realizacji tego wariantu OŚD i zbiornik retencyjny należy rozwiązać wg wariantu IIA .**

## **6.2. Przebudowa kolektora - Wariant II**

### **6.2.1. Przebudowa kolektora - Wariant IIA**

Przebudowa przy wykorzystaniu istniejącego kolektora D 1,5 ( D1,2 m do wyłączenia ) oraz dobudowa nowego kanału wraz z przebudową kanalizacji w obrębie skrzyżowania ul.

Narutowicza i ul. Głębokiej – kanał 2\*D0,6 wykorzystany dla potrzeb lokalnych.

Parametry projektowanego kolektora na odcinkach:

- |                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| - VII – III :                         | $D = 1,6m, L = 276,5m,$ |
| - III – I                             | $D = 1,8m, L = 192 m,$  |
| - I – komora rozdzielcza KR :         | $D = 1,8m, L = 33,5m,$  |
| - KR – komora zbiorcza KZ (obejście): | $D = 1,4m, L = 38m,$    |
| - KZ – wylot W                        | $D = 2,0m, L = 36,5m.$  |
| - Zbiornik retencyjny                 | $V = 31766 m^3$         |

Trasa projektowanego kanału na odc. VII – IV i odc. III – W jak w wariantcie I .

Na odcinku III – IV kanał będzie zlokalizowany po północnej stronie istniejącego kolektora D1,5 m – w istniejącym terenie zielonym i projektowanej jezdni po przebudowie. Na tym odcinku trasa proj. kolektora będzie się krzyżowała z trasą wyłączonego kanału D1,2 m . **Zgodnie z ustaleniami na naradzie w dniu 16. 09. 2009 r. wariant IIA nie został wybrany do realizacji .**

### **6.2.2. Przebudowa kolektora - Wariant IIB**

Przebudowa bez wykorzystaniu istniejącego kolektora D1,2 m ( do wyłączenia ) oraz kolektora D 1,5 na odcinku od rzeki do komory III , dobudowa nowego kanału D1,6 od skrzyżowania ul. Narutowicza i ul. Głębokiej do komory III oraz kolektora D2,2 m od komory III do wylotu wraz z przebudową kanalizacji w obrębie skrzyżowania ul. Narutowicza i ul. Głębokiej – kanał 2\*D0,6 wykorzystany dla potrzeb lokalnych.

Parametry projektowanego kolektora na odcinkach:

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| - VII – III :                         | $D = 1,6 m, L = 304 m,$  |
| - III – komora rozdzielcza KR :       | $D = 2,2 m, L = 198 m,$  |
| - KR – komora zbiorcza KZ (obejście): | $D = 2,0 m, L = 39,5 m,$ |
| - KZ – wylot W                        | $D = 1,6 m, L = 33 m.$   |
| - Zbiornik retencyjny                 | $V = 10200 m^3$          |

Trasa projektowanego kanału na odc. VII – IV i odc. III – W jak w wariantcie IIA .

**Zgodnie z ustaleniami na naradzie w dniu 16. 09. 2009 r. wariant IIB nie został wybrany do realizacji .**

### **6.2.3. Przebudowa kolektora - Wariant IIC**

Przebudowa bez wykorzystaniu istniejącego kolektora D1,2 m ( do wyłączenia ) oraz kolektora D 1,5 na odcinku od rzeki do komory III , dobudowa nowego kanału D1,6 od skrzyżowania ul. Narutowicza i ul. Głębokiej do komory III oraz kolektora D2,2 m od komory III do wylotu wraz z przebudową kanalizacji w obrębie skrzyżowania ul. Narutowicza i ul. Głębokiej – kanał 2\*D0,6 wykorzystany dla potrzeb lokalnych.

Parametry projektowanego kolektora na odcinkach:

- VII – III :  $D = 1,6 \text{ m}, L = 304 \text{ m},$
  - III – komora rozdzielcza KR :  $D = 2,2 \text{ m}, L = 198 \text{ m},$
  - KR – komora zbiorcza KZ (obejście):  $D = 2,0 \text{ m}, L = 39,5 \text{ m},$
  - KZ – wylot W  $D = 1,6 \text{ m}, L = 33 \text{ m}.$
  - Zbiornik retencyjny  $V = 31766 \text{ m}^3$
- Trasa projektowanego kanału na odc. VII – IV i odc. III – W jak w wariancie IIA .

### **6.3. Parametry projektowanego kolektora**

Spadki i średnice projektowanego kolektora :

- na odc. VII – III -  $i = 0,01$  -  $D1,6 \text{ m}$
- na odc. III – I -  $i = 0,005$  -  $D1,8 - D2,2 \text{ m}$
- na odc. I – KR -  $i = 0,005$  -  $D1,8 - D2,2 \text{ m}$
- na odc. KR – KZ -  $i = 0,006$  -  $D2,0 \text{ m}$
- na odc. KZ – W -  $i = 0,00125$  -  $D1,6 - D2,0 \text{ m}$

Proponuję wykonać kolektor z rur GRP nawojowych lub PE strukturalnych .

Komory żelbetowe lub systemowe producentów rur .

Przyłącza od wpustów włączyć do istniejących i projektowanych studni i komór na odcinku III – VII lub sporadycznie bezpośrednio do kolektora .

Na odcinku III – W przyłącza od wpustów włączyć do projektowanego kolektora .

### **Wyloty do rzeki**

Brzegi i koryto rzeki na odcinku pomiędzy istniejącym i projektowanym wylotem należy umocnić . Rozwiązanie umocnienia koryta na etapie PB winno uwzględniać rozwiązania przyjęte w konstrukcji mostu .

Istniejący wylot wymaga remontu i przebudowy w obrębie koryta rzeki . Remont obejmie przyczółek oraz skrzydła wylotu . Przebudowa spowoduje wytłumienie energii dla zabezpieczenia przeciwnielego brzegu . W wariantach IIB i IIC istniejący wylot zostanie wyłączony .

Projektowany wylot wykonać jako żelbetowy o szerokości 5 m dla uzyskania prędkości wypływu  $v = 1,2 - 1,5 \text{ m/s}$  .

### **6.4. Odwodnienie terenów niskich**

#### **Zespołu Szkół przy ul. Muzycznej**

*W zlewni kolektora znajduje się nisko położony teren Zespołu Szkół przy ul. Muzycznej odwadniany odrębną kanalizacją deszczową . Teren Zespołu Szkół jest położony powyżej obwałowania Bystrzycy , ale okresowo jest zalewany z terenów przyległych oraz z przepelnione go kolektora . Po rozbudowie kolektora w ul. Muzycznej szkoły nie będą zalewane z kolektora – ewentualne problemy odwodnienia Zespołu Szkół winny być rozwiązane niezależnie od kanalizacji w ul. Muzycznej .*

#### **Rejon GPZ**

*Do ul. Muzycznej przylega część starej zabudowy osiedla Rury Jezuickie zlokalizowanej pomiędzy terenem Politechniki i ul. Plażowej zagrożony zalewaniem z własnej zlewni oraz z GPZ . Teren ten znajduje się poniżej obwałowania rzeki oraz projektowanej ul. Muzycznej . Aktualnie wody opadowe dopływają powierzchniowo do zbiornika ziemnego przy GPZ i wsiąkają do gruntu.*

*Przy przebudowie terenu wody opadowe będą zbierane powierzchniowo do zbiornika retencyjnego i przepompowywane do separatorów .*

*Przed wlotem do zbiornika zastosować wpusty punktowe lub liniowe z osadnikami.*

*Współczynnik odpływu przyjęto 20% . Pojemność jednostkowa  $V_j = 55 \text{ m}^3/\text{ha}$*

*Parametry zlewni przyjęto :*

- powierzchnię całkowitą zlewni  $F = 3,48 \text{ ha}$
  - powierzchnię zredukowaną zlewni  $f = 1,74 \text{ ha}$
- Dla  $p = 50\%$  dopływ do zbiornika wyniesie  $Q = 221 \text{ l/s}$ .
- Pojemność zbiornika  $V = 1,74 \cdot 55 = 95,7 \text{ m}^3$
- Teren w rejonie zbiornika  $\sim 171 \text{ mnpm}$ , dno  $168,5$
- Przyjęto zbiornik  $D = 1,6 \text{ m}$ ,  $A = 2 \text{ m}^2$ ,  $L = 50 \text{ m}$ ,  $V = 100 \text{ m}^3$
- Pompy będą zainstalowane w zagłębieniu na końcu zbiornika.
- Wydajność pompowni  $q = 44,2 \text{ l/s}$ , wysokość podnoszenia  $H = 7,0 \text{ m}$ . Rurociąg tłoczny PE200  $L = \sim 80 \text{ m}$ .
- Dobrano dwie pompy zatapiane z wyłącznikami pływakowymi każda o wydajności  $Q = 72 \text{ m}^3/\text{h}$ , wysokości podnoszenia  $H = 7,5 \text{ m}$  z silnikiem  $N = 9 \text{ kW}$ . Nie przewiduje się montowania pompy rezerwowej.

## **7. Oczyszczalnia ścieków deszczowych OŚD**

### **7.1. Charakterystyka odbiornika ścieków**

Odbiornikiem wód deszczowych i roztopowych jest i będzie rzeka Bystrzyca.

Wylot kolektora zlokalizowany będzie powyżej ul. Muzycznej w km 26 + 950

Powierzchnia zlewni rzeki w przekroju mostu Wrotków wynosi  $747,9 \text{ km}^2$ .

Przepływy charakterystyczne w tym przekroju wynoszą:

- NNQ -  $0,828 \text{ m}^3/\text{s}$
- SNQ -  $1,306 \text{ m}^3/\text{s}$
- SQ -  $2,377 \text{ m}^3/\text{s}$
- SWQ -  $15,55 \text{ m}^3/\text{s}$

Rzędna maksymalnego poziomu wody przyjęta do wymiarowania mostu wynosi  $171,8 \text{ mnpm}$ .

### **7.2. Lokalizacja OŚD**

OŚD będzie zlokalizowana na wylocie projektowanego kolektora do rzeki Bystrzycy.

Projektowany wylot kolektora zlokalizowany będzie po zachodniej stronie projektowanej ul. Muzycznej w odległości  $28 \text{ m}$  od osi mostu.

OŚD będzie zlokalizowana na terenie przewidzianym w planie zagospodarowania pod parking.

Obiekty OŚD będą posadowione poniżej terenu projektowanego, a więc nie będą kolidowały z planowaną funkcją terenu.

### **7.3. Schemat technologiczny**

OŚD będzie zlokalizowana przed wylotem projektowanego kolektora do rzeki Bystrzycy.

Istniejący wylot kolektora zlokalizowany jest dość nisko, ale na odcinku  $L = 500 \text{ m}$  od skrzyżowania ul. Głębokiej z ul. Narutowicza ma duży spadek – różnica w rzędnych dna wynosi  $6,78 \text{ m}$ . Kolektor na tym odcinku wymaga przebudowy – zwiększenia przepustowości. Ponadto teren pasa drogowego będzie podwyższany w pobliżu rzeki. Powyższe daje możliwość przebudowy kolektora w ten sposób, aby wylot znajdował się powyżej wysokiego poziomu wody w odbiorniku.

Ścieki dopływać będą istniejącym kanałem  $D=1,5 \text{ m}$  i projektowanym kolektorem  $D = 1,6 \text{ m}$  do komory separacyjnej III. Od komory III zależnie od wariantu przepływ jak poniżej.

#### **Wariant I i IIA**

W komorze separacyjnej nastąpi rozdział przepływu na ścieki zanieczyszczone, które popłyną projektowanym kanałem do komory rozdzielczej KR na OŚD. Pozostała część popłynie istniejącym kanałem  $D1,5 \text{ m}$  bezpośrednio do odbiornika.

W KR następuje rozdział na dwa ciągi do oczyszczania (osadniki i separatory).

Za separatorami odpływy łączą się w komorze zbiorczej KZ i odpływają do zbiornika retencyjnego KS i W wylotu do rzeki Bystrzycy.

Na odc. KR – KZ projektuje się obejście dla przepływów większych niż przepustowość osadników i separatorów.



*Z komory KZ woda popłynie do zbiornika retencyjnego i wylotu .*

#### Wariant IIB i IIC

W komorze separacyjnej III nastąpi połączenie kanału istniejącego i projektowanego w jeden kolektor D2,2 m , którym ścieki popłyną do komory rozdzielczej KR na OŚD . Istniejący kanał D1,5 m poniżej komory III zostanie wyłączony .

W KR następuje rozdział na dwa ciągi do oczyszczania ( osadniki i separatory ).

Za separatorami odpływy łączą się w komorze zbiorczej KZ i odpływają do zbiornika retencyjnego KS i W wylotu do rzeki Bystrzycy .

Na odc. KR – KZ projektuje się obejście dla przepływów większych niż przepustowość osadników i separatorów .

Z komory KZ woda popłynie do zbiornika retencyjnego i wylotu .

Osady i substancje ropopochodne będą okresowo wybierane i wywożone do unieszkodliwienia przez upoważnioną firmę .

### 7.4. Parametry pracy OŚD

#### 7.4.1 Ilość ścieków deszczowych

Obliczeniowy przepływ do wymiarowania urządzeń do oczyszczania określano w oparciu o wzór:

$$Q_o = q \times \varphi \times Fr \text{ [ dm}^3 \text{ / s ]}$$

gdzie: Fr – stanowi wielkość powierzchni zredukowanej zlewni –  $F_c = 360,6 \text{ ha}$ ,

$Fr = 198,59 \text{ ha}$

$\varphi$  - jest współczynnikiem opóźnienia - 1,0

$q$  – natężenie deszczu -  $q = 15 \text{ l/s*ha}$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi , oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska” ( Dz. U. Nr 137 poz. 984 ) z uwzględnieniem zmian zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 28 stycznia 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi , oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska ” ( Dz. U. Nr 27 poz. 169 ) z dnia 19.02.2009r. ilość ścieków deszczowych wymagających oczyszczania dla rozpatrywanej zlewni wynosi  $-q = 15 \text{ l/s*ha}$  .

Przepływ nominalny przez separator :

$$Q_o = 15 \times 1,0 \times 198,59 = 2978,85 \text{ l/s} \quad \text{- przyjęto } Q_o = 2980 \text{ l/s}$$

Przepływ maksymalny w kanale na dopływie do komory separacyjnej III

$$Q_{\max} = 16504 \text{ l/s} .$$

#### Warianty I i IIA

*W komorze separacyjnej nastąpi rozdział przepływu na ścieki zanieczyszczone, które popłyną projektowanym kanałem do OŚD . Pozostała część popłynie istniejącym kanałem D1,5 m bezpośrednio do odbiornika .*

*Przepływ maksymalny w kanale na dopływie do komory rozdzielczej KR  $Q_{\max} = 7488 \text{ l/s}$  .*

*Parametry pracy kolektora przed KR :*

$$D = 1,8 , i = 0,5\% , h = 1,28 \text{ m} , v = 3,95 , h/d = 71 \%$$

*W komorze KR nastąpi dalszy rozdział ścieków :*

- *na dwa ciągi do oczyszczania  $Q = 2 \times 1500 \text{ l/s}$*
- *nadmiar odpłynie do zbiornika retencyjnego i bezpośrednio do rzeki*

### Warianty IIB i IIC

Od komory III nastąpi budowa nowego kolektora D2,2 m, którym ścieki popłyną do OŚD. Istniejący kanał D1,5 m zostanie wyłączony z eksploatacji.

Przepływ maksymalny w kanale na dopływie do komory rozdzielczej KR  $Q_{\max} = 16504 \text{ l/s}$ .

Parametry pracy kolektora przed KR :

$$D = 2,2, i = 0,5\%, h = 1,76 \text{ m}, v = 5,1, h/d = 80\%$$

W komorze KR nastąpi rozdział ścieków :

- na dwa ciągi do oczyszczania  $Q = 2 \cdot 1500 \text{ l/s}$
- nadmiar odpłynie do zbiornika retencyjnego i bezpośrednio do rzeki

### 7.4.2. Zanieczyszczenie ścieków deszczowych

Stężenie zanieczyszczeń w ściekach deszczowych przyjęto :

- dla zawiesiny ogólnej  $- 300 \text{ g/m}^3$
- dla substancji ekstrahujących się eterem naftowym  $- 60 \text{ g/m}^3$
- substancje ropopochodne  $- 18 \text{ g/m}^3$

Na podstawie analiz fizyko chemicznych badania wody z wylotu kd w ul. Muzycznej wykonanych w listopadzie 2007 r i grudniu 2008 r stężenie zanieczyszczeń w ściekach deszczowych jest następujące :

- dla zawiesiny ogólnej  $- 67 - 232 \text{ g/m}^3$
- substancje ropopochodne  $- \text{nw} - 1,82 \text{ g/m}^3$

Analizy z innych wylotów wykazują wyższe wartości :

- dla zawiesiny ogólnej  $- \text{do } 362 \text{ g/m}^3$
- substancje ropopochodne  $- \text{do } 21,8 \text{ g/m}^3$

Analizy z wylotu kd w ul. Muzycznej wykazują niskie stężenia zanieczyszczeń, ale nie są znane warunki pobierania próbek – częstotliwość i nasilenie opadów przed badaniem.

Należy wykonać analizy z większą częstotliwością przez okres np. pół roku.

### 7.4.3. Wymagany stopień oczyszczania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska (Dz. U. Nr 137 poz. 984) stężenie zanieczyszczeń w odpływie nie może być większe niż :

- ♦ zawiesin ogólnych  $- 100 \text{ mg/l}$
- ♦ substancje ropopochodnych  $- 15 \text{ mg/l}$

Wymagany stopień redukcji tych zanieczyszczeń powinien wynosić :

- dla zawiesiny  $(300 - 100) / 300 \cdot 100 = 66,7\%$
- dla substancje ropopochodnych  $(18 - 15) / 18 \cdot 100 = 16,7\%$

### 7.4.4. Dobór urządzeń

Po analizie dobrano dwa ciągi urządzeń Firmy SEPARATOR SERVICE :

- separatory typu SHDC 1500 o średnicy  $D = 4000 \text{ mm}$  i długości  $L = 17 \text{ m}$
- osadniki (poziome) o średnicy  $D = 4000 \text{ mm}$  i długości  $L = 14 \text{ m}$  i pojemności  $V = 135 \text{ m}^3$

Separator i osadnik wykonane ze stali i zabezpieczone antykorozyjnie powłokami epoksydowymi.

Przed urządzeniami wykonana będzie komora rozdzielcza stalowa lub żelbetowa z regulatorami przepływu.

Zbiornik separatora spełnia wymagania normy PN EN 858 – 2005.

Stężenia w odpływie z uwzględnieniem przelewu nie będzie większe niż :

- zawiesin ogólnych  $- 100 \text{ mg/l}$
- substancje ropopochodnych  $- 15 \text{ mg/l}$

### **7.5. Rozwiązanie sytuacyjno – wysokościowe OŚD i zbiornika retencyjnego**

Projektowany układ wysokościowy jest wymuszony stanem istniejącym kanalizacji i odbiornika oraz projektowanym układem sytuacyjno wysokościowym ul. Muzycznej .

Istniejący układ wysokościowy kanałów jest korzystny i pozwala w połowie ul. Muzycznej przejąć zależnie od wariantu całość lub część przepływu i skierować do OŚD i zbiornika retencyjnego , a pozostałą skierować dla wariantów I i IIA istniejącym kanałem D1,5m do odbiornika .

Dla wariantów IIB i IIC cały przepływ popłynie projektowanym kanałem D2,2 m do OŚD i zbiornika retencyjnego , a stąd do odbiornika .

Rozwiązanie układu wysokościowego na rys. 11 i 12 i 13 .

Plan zagospodarowania pokazano na rys. 6, 7 i 14.

Rozstaw osiowy ciągów do oczyszczania przyjęto 8 m. Po wykonaniu badań gruntu i ustalenia posadowienia urządzeń rozstaw może być mniejszy np. 5 m.

Potrzebna wielkość działki  $F \approx 0,4$  ha .

Komora rozdzielcza i zbiorcza w PB będą dostosowane do docelowego rozwiązania OŚD i zbiornika .

#### **Rzędne OŚD**

Rzędna dna rzeki	- 167,71 mnpm
Rzędna wylotu kolektora do rzeki	- 170,68 mnpm
Rzędna dna separatora	- 169,20 mnpm
Rzędna dna osadnika	- 169,19 mnpm
Rzędna dna odpływu z separatorów	- 171,87 mnpm

### **8. Zbiornik retencyjny przed wylotem do odbiornika**

*Budowa zbiornika wpłynie na ograniczenie dopływu z kolektora do rzeki .*

*W czasie nawalnych opadów na terenie całego miasta lub znacznej jego części przepustowość rzeki może być przekroczona . Odpływy z kolejnych wylotów kanalizacji deszczowej na terenie miasta będą się sumować .*

*Proponowana wielkość zbiornika przy redukcji odpływu do rzeki do wielkości 50%Q ( wariant I i IIB ) nie została przyjęta za właściwą .*

*Zgodnie z ustaleniami przed wylotem kolektora należy zredukować odpływ do rzeki do wielkości 20%Q ( wariant IIC ) . Zbiornik może być zlokalizowany na terenie istniejących ogródków działkowych po południowej stronie ul. Muzycznej.*

*Decyzję o budowie zbiorników winny podjąć władze miasta i opracować zmiany do planu zagospodarowania .*

#### **8.1. Wielkość zbiornika**

*Wielkość zbiornika wyliczono ze wzoru :*

$$V = V_j * f$$

Gdzie :  $f$  – powierzchnia zredukowana –  $f = 198,6$  ha

$V_j$  – jednostkowa pojemność zbiornika (  $m^3/ha$  )

-  $V_j$  – przyjęto dla  $p = 10\%$  przy redukcji natężenia przepływu :

-  $\beta = 0,5$  dla  $t = 31$  min dla wariantu IIB -  $V_j = 51 m^3/ha$

-  $\beta = 0,2$  dla  $t = 31$  min dla wariantów IIA i IIC -  $V_j = 160 m^3/ha$

$V_j$  – dla  $p = 20\%$  i  $C = 5$  przy redukcji natężenia przepływu  $\beta = 0,1$  dla  $t = 31$  min dla wariantu IIA i C -  $V_j = 180 m^3/ha$

### 8.1.1. Zbiornik retencyjny – warianty IIA i IIC

Pojemność zbiornika -  $p = 20\%$ ,  $C = 10$ ,  $\beta = 0,2$

$V = 160 * 198,6 = 31766 \text{ m}^3$  - przyjęto  $V = 32\ 000 \text{ m}^3$

Głębokość czynną przyjęto  $0,8 \text{ m}$ , średnia powierzchnia lustra  $F_{sr} = 40\ 000 \text{ m}^2$ .

Orientacyjna wielkość terenu pod zbiornik -  $\sim 5 \text{ ha}$

Powierzchnia dna  $F_d = 3,865 \text{ ha}$

Natężenie odpływu  $Q_o = 0,2 * 16500 = 3300 \text{ l/s}$ .

Pojemność zbiornika  $p = 20\%$ ,  $C = 5$ ,  $\beta = 0,1$

$V = 180 * 198,6 = 35\ 748 \text{ m}^3$  - przyjęto  $V = 35\ 750 \text{ m}^3$

Głębokość czynną przy średniej powierzchni lustra  $F_{sr} = 40\ 000 \text{ m}^2$ .

$H_{sr} = 35750 / 40\ 000 = 0,9 \text{ m}$

Projektowana wielkość zbiornika po zmianie średnic rurociągów odpływowych i zwiększeniu głębokości czynnej do  $0,9 \text{ m}$  pozwoli na redukcję natężenia odpływu o  $90\%$  tj do odpływu  $Q_o = 1650 \text{ l/s}$

### 8.1.2. Zbiornik retencyjny – wariant IIB

Pojemność zbiornika

$V = 51 * 198,6 = 10129 \text{ m}^3$  - przyjęto  $V = 10\ 200 \text{ m}^3$

Głębokość czynną przyjęto  $0,8 \text{ m}$ , średnia powierzchnia lustra  $F = 12\ 750 \text{ m}^2$ .

Orientacyjna wielkość terenu pod zbiornik -  $\sim 2 \text{ ha}$

**Zgodnie z ustaleniami na naradzie w dniu 16. 09. 2009 r. wariant IIB nie został wybrany do realizacji.**

### 8.2. Rozwiązanie zbiornika

Zbiornik będzie zlokalizowany przy ul. Muzycznej na terenie przyległych do rzeki Bystrzycy ogródków działkowych.

Zbiornik retencyjny wykonać jako ziemny obwałowany w kształcie wieloboku zbliżonego do prostokąta. Od strony południowo wschodniej obwałowanie zbiornika będzie przylegać do obwałowania rzeki – szczegóły zabezpieczenia wału zostaną ustalone w projekcie na podstawie warunków WZM i UW.

Obwałowanie pozostałej części zbiornika wykonane będzie w nawiązaniu do terenu istniejącego – skarpy jedno lub dwustronne.

Wymiary w dnie wg wariantu IIC:

- odległość skarpy zbiornika od osi ul. Muzycznej -  $40 - 80 \text{ m}$
- odległość skarpy zbiornika od osi syfonu ks -  $5 \text{ m}$
- długość -  $\sim 330 \text{ m}$
- szerokość -  $88 - 155 \text{ m}$
- powierzchnia dna -  $3,865 \text{ ha}$

Wymiary terenu:

- długość -  $\sim 360 \text{ m}$
- szerokość -  $105 - 175 \text{ m}$
- powierzchnia terenu -  $\sim 5 \text{ ha}$

Nachylenie skarp wewnętrznych i zewnętrznych -  $1 : 3$

Rzędna wału -  $173,10 \text{ mnpm}$ .

Poziom zwierciadła max -  $172,50 \text{ mnpm}$

Poziom dna -  $171,50 - 171,7 \text{ mnpm}$

Rzędne terenu istn -  $170,3 - 171,50 - 171,80 \text{ mnpm}$

Dopływ do zbiornika z komory KZ kanałem  $D2,0 \text{ m}$  z wylotem żelbetowym z poduszką wodną KS. Odpływ rurociągiem  $D0,5 \text{ m}$  do komory KO i kanałem  $D2,2 \text{ m}$  do wylotu.

## **9. Uwagi końcowe i propozycja realizacji inwestycji**

Na podstawie stanu istniejącego oraz przeprowadzonych analiz przedstawiam następujące wnioski końcowe :

1. Powodem zalewania terenów i obiektów w dolinie ul. Głębokiej i Muzycznej są niewłaściwe parametry istniejącej kanalizacji deszczowej tak pod względem przepustowości jak i układu wysokościowego
2. Niewłaściwe parametry istniejącej kanalizacji deszczowej dotyczą zarówno kolektora głównego jak kolektorów i kanałów bocznych
3. Na terenie rozpatrywanej zlewni występuje problem zbierania wód opadowych odprowadzanych powierzchniowo na drogi – mała ilość wpustów , spadki podłużne ulic większe od poprzecznych i koleiny na większości ulic
4. Problem zbierania wód może być rozwiązany np. przez montaż koryt odwodnień liniowych w rejonach skrzyżowań i w miejscach spływu wody z działek . Wydaje się , że likwidacja kolein jest mało realna .
5. Jedynym sposobem radykalnej poprawy stanu istniejącego jest rozbudowa kanalizacji
6. Rozbudowa kanalizacji może być realizowana przez budowę dodatkowych kanałów lub budowę zbiorników retencyjnych krytych na istniejących kanałach . Warunki zlewni sprzyjają lokalizacji takich zbiorników
7. Niezależnie od rozbudowy sieci wymagana jest budowa oczyszczalni ścieków deszczowych
8. Oczyszczanie ścieków deszczowych z rozpatrywanej zlewni wymaga przebudowy układu wysokościowego kolektora w ul. Muzycznej
9. Przebudowę kolektora w ul. Muzycznej proponuję realizować wg wariantu IIC tzn. wybudować nowy kolektor D1,6 – D2,2 m od skrzyżowania ul. Głęboka – Narutowicza do rzeki Bystrzycy z OŚD . Istn. kanał D 1,2 m należy wyłączyć z eksploatacji , a kolektor D 1,5 m pozostawić tylko na odcinku od skrzyżowania do komory III .
10. Przed wylotem do rzeki wybudować zbiornik retencyjny  $V = 32\ 000$  lub  $35\ 750\ m^3$
11. Budowa zbiornika pozwoli ograniczyć odpływ do odbiornika do 20 lub 10% tj do  $Q_0 = 3,3$  lub  $1,65\ m^3/s$
12. Docelowa wielkość zbiornika i natężenie odpływu winny wynikać z obliczeń hydrauliczno - hydrologicznych odbiorników wód deszczowych z terenu miasta Lublina
13. Zbiornik od strony rzeki oddzielić warstwą nieprzepuszczalnego nasypu od wału , dno uszczelnić warstwą małoprzepuszczalnego gruntu , aby nie nawadniać wału i istniejącego gruntu .
14. Proponowane rozwiązanie kanalizacji pozwoli posadowić urządzenia do oczyszczania powyżej wody gruntowej , a wylot z separatorów i zbiornika powyżej wysokiego poziomu wody w odbiorniku
15. Przed wykonaniem PB należy wykonać dodatkowe badania składu ścieków deszczowych
16. Przebudowa kanalizacji deszczowej spowoduje konieczność radykalnej przebudowy innego uzbrojenia na trasie kolektora i w obrębie skrzyżowania ul. Głęboka – Narutowicza
17. Zakres i sposób przebudowy kanalizacji w ul. Głębokiej , Nadbystrzyckiej i innych będzie zależny od stanu technicznego kanalizacji i decyzji w zakresie budowy zbiorników retencyjnych oraz budowy odciażeń kolektora w ul. Głębokiej
18. Kanalizacja w ul. Nadbystrzyckiej ma małą średnicę i wymaga przebudowy niezależnie od stanu technicznego
19. Warunki na rozbudowę lub przebudowę kanalizacji deszczowej w projektowanych ulicach w zlewni wymagają monitoringu istniejących kanałów . Wykonanie tych badań dla kilku kilometrów kanalizacji jest bezspornie zasadne , ale będzie wymagało dodatkowych nakładów finansowych i czasu .
20. Zakres niniejszego opracowania wynika z umowy zawartej na podstawie "Warunków technicznych wod-kan w związku z budową ul. Muzycznej znak TRK/5004-579/2007 z dnia 03.08.2007r " i nie uwzględnia pełnego zakresu " warunków technicznych dla

- opracowania koncepcji programowo przestrzennej kanalizacji deszczowej w zlewni ul. Muzycznej znak TRK/5004-103/2009 z dnia 02.03.2009r ”,
21. Szczegółowe parametry przebudowy kolektora ( poza ul. Muzyczną ) oraz kolektorów i kanałów bocznych w tym wielkość i lokalizację zbiorników retencyjnych na terenie zlewni zostaną ustalone w II etapie opracowania zgodnie z p. 4 notatki .
  22. Niezależnie od zbiorników retencyjnych i retencyjno chłonnych na obszarze zlewni uważam , że kolektor na odcinku od rzeki do wysokości ul. Wileńskiej ( a przynajmniej do ul. Filaretów ) należy zrealizować dla wyliczonej przepustowości . Pozwoli to uchronić zabudowę w dolinie ul. Głębokiej przed zalewaniem .
  23. **WZM i UW nie uzgodnił lokalizacji zbiornika bezpośrednio przy wale przeciwpowodziowym . Opracowanie uzupełniono o rozwiązanie zbiornika w odległości 50 m od istniejącego wału . Opis rozwiązania zamieszczono na końcu opracowania . Marszałek województwa może w drodze decyzji zwolnić od niektórych zakazów – w tym przypadku od obowiązku zachowania odległości 50 m od istniejącego wału zgodnie z art. 85 ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r.- Prawo wodne .**

#### **10. Wyjaśnienia i zmiany rozwiązania zbiornika retencyjnego**

*W nawiązaniu do pisma Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lublinie znak. O/L/401 – 66/09 z dnia 07. 10. 2009 r. zmieniono lokalizację zbiornika retencyjnego na wylocie ze zlewni kolektora k.d w ul. Muzycznej .*

*Zgodnie z art. 85 ust. 1 p. 4 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne zbiornik odsunięto o 50 m od strony odpowietrznej wału przeciwpowodziowego zachowując jego pojemność , głębokość i parametry odpływu . Schemat technologiczny uległ zmianie w ten sposób , że kanał omijający urządzenia do oczyszczania skierowano bezpośrednio do zbiornika .*

*Odsunięcie od wału skutkuje wydłużeniem zbiornika .*

*Wymiary zbiornika w wersji D wynoszą :*

- długość - ~600 m
- szerokość - 50 – 115 m

*Skorygowane rozwiązania przedstawiono na rysunkach 7d , 11d , 12d , 13d i 14 d i 15a.*

*Zgodnie z art. 85 ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne Marszałek województwa może w drodze decyzji zwolnić od niektórych zakazów określonych w ust. 1 w tym od obowiązku zachowania odległości 50 m od wału .*

Opracował :

mgr inż. Ryszard Czop

### **11. Opis techniczny- WARIANT III**

Koncepcja programowo przestrzenna kanalizacji deszczowej  
w zlewni kolektora deszczowego w ul. Muzycznej w Lublinie

Podstawę opracowania wariantu III stanowią:

- Koncepcja opracowana w 2009 r. wraz z uzgodnieniami
- Notatka służbowa z dnia 12. 02. 2010 r.
- Pismo UM Wydział Planowania z dnia 12. 03. 2010 r. znak PL.IT.III.0114-2-1/10 .

W nawiązaniu do ustaleń notatki z dnia 12. 02. 2010 r. , pismem UM Wydział Planowania z dnia 12. 03. 2010 r. znak PL.IT.III.0114-2-1/10 oraz ustaleń z Wydziałem Inwestycji opracowano Wariant III wylotu kolektora do rzeki Bystrzycy .

Zgodnie z pismem UM Wydział Planowania w dolinie rzeki Bystrzycy , ani w innych miejscach zlewni kolektora obowiązujący plan zagospodarowania nie przewiduje terenu pod budowę zbiornika retencyjnego .

Budowa zbiornika musiałaby zostać poprzedzona zmianami planu zagospodarowania przestrzennego .

Analiza wpływu ścieków deszczowych z odpływów z kanalizacji deszczowej wykonana przez Wydział Planowania wykazuje , że ograniczenie natężenia odpływu z wylotu kd w ul. Muzycznej nie jest konieczne .

Dotychczas nie została wykonana analiza wpływu kanalizacji deszczowej na rzekę Bystrzycę . Przedstawione wyżej ustalenia potwierdzają pierwotne rozwiązanie odpływu z kolektora bez zbiornika retencyjnego .

Budowa ul. Muzycznej jest strategiczną inwestycją komunikacyjną miasta , a jej realizacja jest uwarunkowana wcześniejszą przebudową kanalizacji deszczowej .

W zaistniałej sytuacji przedstawiam wariant III rozwiązania odprowadzania wody do rzeki .

Wariant III jest modyfikacją wariantu IId z podziałem na dwa etapy :

- I etap - obejmuje przebudowę kolektora , budowę OŚD oraz zmienionego wylotu
- II etap – ewentualną budowę zbiornika wg wariantu IId

Zmiana rozwiązania wynika z konieczności zapewnienia odpływu do rzeki całej ilości wody doprowadzanej kolektorem – w miejsce kanału odpływowego D 1,6 m należy wykonać dwa rurociągi D 2,0 m oraz ominięcia OŚD .

Zmiana odpływu na dwa rurociągi uwarunkowana jest :

- małą dyspozycyjną wysokością – pomiędzy istniejącym uzbrojeniem i koroną wału
- koniecznością zmniejszenia predkości wypływu do rzeki
- rzędną korony wału nie może być podniesiona z uwagi na lokalizację sytuacyjną i wysokościową istniejących i projektowanych ścieżek rowerowych .

Parametry projektowanego kolektora na odcinkach:

- |                                       |                           |
|---------------------------------------|---------------------------|
| • VII – III :                         | D = 1,6 m, L= 304 m,      |
| • III – komora rozdzielcza KR :       | D = 2,2 m, L= 198 m,      |
| • KR – komora zbiorcza KZ (obejście): | D = 2,0 m, L= 39 m,       |
| • KZ – wylot W                        | D = 2*2,0 m, L= 2*36,5 m. |
| • Zbiornik retencyjny – II etap       | V = 31766 m <sup>3</sup>  |

Trasa projektowanego kanału na odc. VII – KR jak w wariantcie IId .

Opracował :

mgr inż. Ryszard Czop