



Zarząd Infrastruktury
Komunalnej i Transportu
w Krakowie

**„Opracowanie wariantowej koncepcji
odwodnienia terenu osiedli Grębałów,
Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice”**

ETAP II

**Opracowanie koncepcji odwodnienia
terenu osiedli Grębałów, Lubocza,
Łuczanowice, Kantorowice**



Kraków, wrzesień 2018 r.

Autorzy opracowania

Koordynatorzy projektu:

dr inż. Renata Woźniak-Vecchié

mgr inż. Bartosz Ślizewski

mgr inż. Michał Szczęśniak

mgr Katarzyna Domagalska

mgr inż. Marek Młynek

Spis treści:

| | | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1 | CEL I ZAKRES OPRACOWANIA | 7 |
| 2 | WYTYCZNE I WARUNKI TECHNICZNE OD ZARZĄDCÓW I WŁAŚCICIELI ODBIORNIKÓW WÓD, INSTYTUCJI SPRAWUJĄCYCH NADZÓR NAD INFRASTRUKTURĄ W ROZPATRYWANYCH TERENIE | 10 |
| 3 | INNE POZYSKANE INFORMACJE DOTYCZĄCE OBSZARU OPRACOWANIA MAJĄCE WPŁYW NA KONCEPCJĘ | 21 |
| 4 | METODOLOGIA OBLICZEŃ HYDROLOGICZNYCH | 28 |
| 4.1 | OPADY MIARODAJNE | 28 |
| 4.2 | WIELKOŚĆ SPŁYWU | 28 |
| 4.2.1 | USTALANIE ZAGOSPODAROWANIA I POWIERZCHNI USZCZELNIONYCH W ZLEWNIACH | 29 |
| 4.2.2 | PODZIAŁ OBSZARU OPRACOWANIA NA ZLEWNIE CZĄSTKOWE | 42 |
| 4.2.3 | USTALENIE POZOSTAŁYCH PARAMETRÓW NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA OBLICZEŃ | 43 |
| 4.2.4 | IŁOŚĆ WÓD OPADOWYCH | 43 |
| 5 | OBLICZENIA HYDRAULICZNE SYSTEMU ODWODNIENIA W STANIE ISTNIEJĄCYM | 46 |
| 5.1 | METODOLOGIA OBLICZEŃ DLA ODPŁYWU GRAWITACYJNEGO | 46 |
| 5.2 | GEODEZYJNE USTALANIE GEOMETRII | 47 |
| 5.3 | PRZEPUSTOWOŚĆ ROWÓW | 51 |
| 5.4 | PRZEPUSTOWOŚĆ PRZEPUSTÓW | 55 |
| 6 | STAN ISTNIEJĄCY - ANALIZA PROBLEMÓW | 63 |
| 6.1 | PROBLEMY ODWODNIENIOWE W ZLEWNI BURZOWCA (BU) | 65 |
| 6.2 | PROBLEMY ODWODNIENIOWE W ZLEWNI BARANÓWKI (BA) | 84 |
| 6.3 | PROBLEMY ODWODNIENIOWE W ZLEWNI STRUGI RUSIECKIEJ (SR) | 90 |
| 6.4 | PROBLEMY ODWODNIENIOWE W OKOLICY CMENTARZA GRĘBAŁOWSKIEGO (CM) | 94 |
| 6.5 | PROBLEMY ODWODNIENIOWE W ZLEWNI DOPŁYWU SPOD KOCMYRZOWA (DK) | 95 |
| 6.6 | PROBLEMY UTRZYMANIOWE/EKSPLOATACYJNE | 96 |
| 7 | ZAGOSPODAROWANIE TERENU W PRZYSZŁOŚCI – POTENCJALNE PROBLEMY ODWODNIENIOWE | 102 |
| 7.1 | KIERUNEK ROZWOJU TERENÓW MIESZKANIOWYCH | 102 |
| 7.2 | NOWA HUTA PRZYSZŁOŚCI | 110 |
| 7.3 | INNE INWESTYCJE MIEJSKIE WPŁYWAJĄCE NA TEREN OPRACOWANIA | 112 |
| 8 | PROPOZYCJE DZIAŁAŃ NA OBSZARZE OPRACOWANIA | 114 |
| 8.1 | DZIAŁANIA STRATEGICZNE DOT. ODBIORNIKÓW | 115 |
| 8.2 | DZIAŁANIA DLA OBECNEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA | 124 |
| 8.3 | DZIAŁANIA DLA PRZYSZŁEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA | 203 |
| 8.4 | DZIAŁANIA POZA OBSZAREM ZAGOSPODAROWANIA I ZWIĄZANE Z OCHRONĄ PRZECIWPOWODZIOWĄ .. | 233 |
| 8.5 | DZIAŁANIA NAPRAWCZE/KONSERWACYJNE | 243 |
| 9 | ANALIZA PORÓWNAWCZA PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ | 252 |
| 9.1 | ZESTAWIENIE DZIAŁEK DLA PRZEBIEGU POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁAŃ | 252 |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9.2 | KOLIZJE POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁAŃ Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ | 254 |
| 9.3 | SZACUNKOWE KOSZTY REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁAŃ | 256 |
| 9.4 | PORÓWNANIE POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁAŃ W KONTEKŚCIE PÓŹNIEJSZEGO WYBORU WARIANTÓW | 257 |
| 10 | WARIANTY PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ | 264 |
| 10.1 | KOMBINACJE ROZWIĄZAŃ W RAMACH GRUP DZIAŁAŃ | 264 |
| 10.2 | WARIANTY PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ | 266 |
| 11 | WARIANT REKOMENDOWANY | 270 |
| 12 | ZALECENIE DZIAŁAŃ W DALSZEJ PERSPEKTYWIE..... | 274 |
| 13 | PODSUMOWANIE | 277 |
| 14 | ZAŁĄCZNIKI | 279 |
| SPIS TABEL..... | | 282 |
| SPIS RYSUNKÓW | | 284 |
| SPIS PROBLEMÓW | | 292 |
| SPIS PROPONOWANYCH DZIAŁAŃ STRATEGICZNYCH DOT. ODBIORNIKÓW | | 293 |
| SPIS DZIAŁAŃ ZAPROPONOWANYCH DLA OBECNEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA..... | | 294 |
| SPIS DZIAŁAŃ ZAPROPONOWANYCH DLA PRZYSZŁEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA | | 296 |
| SPIS DZIAŁAŃ ZAPROPONOWANYCH POZA OBSZAREM ZAGOSPODAROWANIA I ZWIĄZANYCH Z OCHRONĄ PRZECIWPOWODZIOWĄ..... | | 297 |

1 Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na zlecenie Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, na podstawie umowy nr 993/ZIKIT/2017 zawartej w dniu 03.08.2017 r. w Krakowie, w ramach zadania pn.: **„Opracowanie wariantowej koncepcji odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice” – Etap II: Opracowanie koncepcji odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice.**

Beneficjentem uzyskanych wyników jest Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie.

Celem zamówienia jest opracowanie wariantowej koncepcji odwodnienia części rejonu opracowania wraz z analizą ilości odprowadzanych wód i szacunkową wyceną proponowanych wariantów.

Zgodnie z zakresem rzeczowym w ramach Etapu I: Wykonanie inwentaryzacji urządzeń przedmiotem zamówienia jest:

- 1) Przygotowanie mapy orientacyjnej obszaru opracowania;
- 2) Pozyskanie z Powiatowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego Urzędu Miasta Krakowa mapy zasadniczej obejmującej zakresem cały obszar opracowania w skali dostosowanej do wielkości rozpatrywanego obszaru, umożliwiającą czytelne przedstawienie inwentaryzowanych obiektów (nie mniejszą niż 1:1000);
- 3) Sporządzenie pełnego opisu stanu istniejącego wraz z dokumentacją fotograficzną obrazującą stan urządzeń odwadniających;
- 4) Inwentaryzacja istniejących urządzeń wodnych (potoków, rowów, kanałów i ewentualnie innego uzbrojenia) z oceną ich stanu technicznego;
- 5) Podział obszaru na zlewnie cząstkowe ciężące do poszczególnych elementów odwodnienia;
- 6) Rozmieszczenie na planie sytuacyjnym wszystkich istniejących cieków, rowów, kanałów i odbiorników wód opadowych;
- 7) Analiza materiałów archiwalnych dotyczących istniejącego systemu odwodnienia;
- 8) Wskazanie odcinków kanalizacji opadowej niezbędnych do wykonania przeglądu telewizyjnego.

Prace związane z realizacją Etapu II: Opracowanie koncepcji odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice wykonane na podstawie uzyskanych warunków technicznych w zakresie odwodnienia oraz w oparciu o warunki branżowe to:

- 1) Przeanalizowanie materiałów wykonanych w ramach Etapu I
- 2) Opracowanie koncepcji wariantowej odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice, uwzględniając m.in.: ukształtowanie terenu, zagospodarowanie terenu, przebieg, szerokość istniejących dróg, osuwiska oraz zapisy MPZP obszarów: „Zesławice”, „Kantorowicka-Niebyła”, „Cmentarz Grębałów”, „Grębałów-Lubocz”, „Wadów-Węgrzynowice”;
- 3) Wykonanie obliczeń hydrologiczno- hydrauliczne, dobranie średnic kanałów;
- 4) Przedstawienie rozwiązań lokalizacyjnych i wysokościowych projektowanych kanałów;
- 5) Przedstawienie kolizji branżowych z istniejącymi sieciami infrastruktury technicznej, ewentualne przekładki;
- 6) Wystąpienie i uzyskanie niezbędnych wytycznych, informacji technicznych, warunków od zarządców i właścicieli odbiorników wód, instytucji sprawujących nadzór nad infrastrukturą w rozpatrywanym terenie m.in.: ZIKiT, WS UMK, MZMIUW, MPWiK S.A. oraz innych uzależnionych od terenu i jego usytuowania;
- 7) Pozyskanie opinii ZIKiT dla wariantów koncepcyjnych;
- 8) Opracowanie wariantu wynikowego koncepcji odwodnienia;
- 9) Wykonanie analizy techniczno–ekonomicznej dla każdego wariantu
- 10) W przypadku planowanego usytuowania kanalizacji, która będzie odbiornikiem dla odwodnienia ulic przyległych przeanalizowanie możliwości jej usytuowania w przekroju ulicy i w razie konieczności przedstawienie propozycji koncepcji rozbudowy/przebudowy ulicy w oparciu o pozyskane warunki techniczne od zarządcy drogi – uwaga: kanał ma być umiejscowiony w docelowym przekroju ulicy.
- 11) Na planie sytuacyjnym i na przekroju typowym pokazanie rozmieszczenia uzbrojenia projektowanego i istniejącego
- 12) Przedstawienie wariantu wynikowego pod względem:
 - a) kolejności realizacji odwodnienia w poszczególnych zlewniach cząstkowych

w celu umożliwienia sprowadzania wód opadowych do sukcesywnie budowanej infrastruktury odwodnieniowej

b) opisu zakresu realizacji dla poszczególnych etapów

- 13) W pierwszej kolejności rozważenie możliwości zarurowania odcinka rowu przy ul. Burzowej (od nr 3 do nr 19)
- 14) Pozyskanie mapy ewidencji gruntów (1 egz.) z klauzulą aktualności z czytelnymi numerami wszystkich działek wchodzących w skład inwestycji – tzw. „czystą” tj. bez wrysowanego zajęcia terenu
- 15) Naniesienie na mapę ewidencji gruntów (na czerwono) zajętości terenu pod inwestycję z uwzględnieniem przebiegu projektowanej infrastruktury odwodnieniowej
- 16) Dla wariantu wynikowego opracowanie tabelarycznego zestawienia działek wchodzących w zakres inwestycji z wyszczególnieniem dla nich rodzaju wejścia
- 17) Pozyskanie opinii ZIKiT dla wariantu wynikowego koncepcji

Niniejszy raport stanowi dokumentację wykonaną w ramach Etapu II: Opracowanie koncepcji odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice..

2 Wytyczne i warunki techniczne od zarządców i właścicieli odbiorników wód, instytucji sprawujących nadzór nad infrastrukturą w rozpatrywanych terenie

Tabela 1: Wytyczne i warunki techniczne pozyskane na etapie realizacji opracowania.

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie | <p>Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie informuje, że w rozpatrywanym rejonie obowiązuje rozdzielczy system kanalizacji. Odbiornikami wód opadowych dla tego obszaru są: rów w rejonie ul.Pankiewicza, rów w os. Lubocza – Grębałów będące w zarządzie ZIKiT oraz potok Baranówka będący w zarządzie Małopolskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Krakowie, do którego można odprowadzić wody za zgodą i na warunkach jego zarządcy.</p> <p>Obszar objęty jest miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego : Zesławice, Kantorowicka-Niebyła, Cmentarz Grębałów, Grębałów-Lubocza, Wadów-Węgrzynowice.</p> <p>Koncepcja odwodnienia przedmiotowego terenu winna być wykonana zgodnie z zapisami ww. planów a w szczególności poprzez lokalizację w pasach drogowych planowanych i istniejących ulic, sieci kanalizacji opadowej, odprowadzającej wody opadowe i roztopowe zarówno z pasa drogowego, jak i przynależnej zlewni. Koncepcję odwodnienia terenów jw., zawierającą rozwiązania lokalizacyjne i wysokościowe projektowanych kanałów, mapę z podziałem zlewni dla poszczególnych kanałów, obliczenia hydrologiczno-hydrauliczne, dobór średnic kanałów oraz kolizje branżowe z istniejącymi sieciami infrastruktury technicznej, należy przedstawiać do zaopiniowania w ZIKiT.</p> <p>Niniejsze warunki techniczne stanowią załącznik (Zał. nr 8) do SIWZ.</p> | <p>Warunki techniczne w zakresie odwodnienia dla zadania pn.: „Odwodnienie terenów osiedli Grębałów, Lubocza, Łucznanowice i Kantorowice”</p> <p>(znak pisma: IU.461.4.125.2017) z dnia 07.02.2017r.</p> |
| 1.2 | Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie | <p>W sprawie obliczeń do wymiarowania kanalizacji deszczowej, Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, po przeanalizowaniu przedstawionych materiałów opiniuje pozytywnie zastosowanie metody obliczeń wg modelu Bogdanowicz-Stachy dla C=5.</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/02/03/08/2017 z dnia 03.08.2018r.:</p> <p><i>W związku z realizacją na Państwa zlecenie opracowania pt. „Opracowanie koncepcji odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza,</i></p> | <p>dotyczy: opracowania wariantowej koncepcji odwodnienia terenu os. Grębałów, Lubocza, Łucznanowice, Kantorowice</p> <p>(znak pisma: IU.461.4.1205.2017) z dnia 06.09.2017r.</p> |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p><i>Łuczanowice, Kantorowice”, zwracamy się z prośbą o uzgodnienie metody określenia miarodajnego natężenie deszczu do wymiarowania systemu kanalizacji deszczowej na przedmiotowym obszarze. W załączeniu przesyłamy operat hydrologiczny.</i></p> | |
| 1.3 | Państwowe Gospodarstwo Wodne WODY POLSKIE, Zarząd Zlewni w Krakowie | <p>Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, zarząd zlewni w Krakowie informuje, że z uwagi na postępującą urbanizację zlewni potoków Struga Rusiecka i Baranówka wydawane są obecnie jednolite warunki dla odwodnienia w tym obszarze.</p> <p>W/w cieki w chwili obecnej posiadają niewystarczające parametry dla bezpiecznego przeprowadzenia wód z własnej zlewni wraz ze skoncentrowanymi odpływami z sieci kanalizacji deszczowych. wskutek tego na obszarach położonych w niższych punktach zlewni dochodzi do częstego zalewania posesji, szczególnie w okresach długotrwałych opadów atmosferycznych.</p> <p>W związku z powyższym odprowadzenie wód deszczowych z przedmiotowego obszaru możliwe jest pod warunkiem retencjonowania części odpływu / budowa zbiornika retencyjnego, zwiększenia średnic rurociągów kanalizacji deszczowej itp./ do wartości objętości odpływu jak dla terenów zielonych wsp. odpływu $\Psi=0,1/$. Konieczne jest zdławienie odpływu poprzez zastosowania regulatora odpływu.</p> <p>W korycie potoku należy wykonać wylot betonowy z klapą zwrotną, fundament wylotu winien być posadowiony poniżej strefy przemarzania.</p> <p>Należy również ubezpieczyć koryta cieku na odcinaku 5m (2m w górę, 3m w dół) poprzez zastosowania płyt ażurowych zakotwionych kołkami oraz zastabilizowanych na początku, końcu i u podnóża skarpy palisadą.</p> <p>Budowa wylotów oraz odprowadzenia za jego pośrednictwem wód opadowych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, o które należy wystąpić do Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie w Krakowie.</p> <p>Jakość odprowadzanych ścieków zgodnie z wymogami Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzenia ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego / Dz.U. Nr 0 poz. 18800 z dnia 18.,11.2014/.</p> <p><i>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/01/14/02/2018 z dnia 14.02.2018r.:</i></p> <p><i>W związku z realizacją na Państwa zlecenie</i></p> | <p>dotyczy: warunki techniczne na odprowadzenie wód opadowych z obszaru opracowania wariantowej koncepcji odwodnienia terenu os. Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice w odpowiedzi na pismo nr WY/01/14/02/2018 z dnia 14.02.2018r.</p> <p>(znak pisma: KR.ZPU.2.434.41.2018.AS) z dnia 20.02.2018r.</p> |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p><i>opracowania pt. „Opracowanie koncepcji odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice”, zwracamy się z prośbą o wydanie stanowiska oraz warunków technicznych na zrzut wód opadowych dla dwóch potencjalnych odbiorników na obszarze opracowania.</i></p> | |
| 1.4 | Państwowe Gospodarstwo Wodne WODY POLSKIE, Zarząd Zlewni w Krakowie | <p>Państwowe gospodarstwo Wodne Wody Polskie, zarząd zlewni w Krakowie informuje, że przyjęto dobre założenia tj.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) odprowadzanie wód deszczowych z przedmiotowego obszaru wymaga retencjonowania odpływu do wartości wsp. odpływu $\Psi=0,1$. gdy dotyczy to obszaru obecnie „zielonego” (łąki, nieużytki, itp.) a przeznaczonego pod zabudowę 2) przebudowa/ remont istniejącego odwodnienia terenów zabudowanych nie jest obłożona obowiązkiem dodatkowego retencjonowania, jeśli w ramach tej inwestycji nie zwiększa się ilość odprowadzanych wód (nie jest zwiększany stopień uszczelnienia); 3) połączenie nowych zlewni do istniejących systemów odwodnienia będzie obłożona obowiązkiem retencji jak w przypadku pkt.1, ale w odniesieniu do powierzchni z dołączanej zlewni <p><i>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/01/13/03/2018 z dnia 13.03.2018r.:</i></p> <p><i>Jak najbardziej zgadzamy się z Państwa oceną przedmiotowych odbiorników (Baranówka i Struga Rusiecka), że są one już obecnie przeciążone, i że każda inwestycja w ich zlewni związana z odwodnieniem powinna uwzględniać działania mające na celu zmniejszenie ilości i spowolnienie odpływu odprowadzanych do nich wód opadowych. Jednocześnie chcielibyśmy zwrócić uwagę, że zaproponowane przez Państwa założenie obliczeniowe : „(...) odprowadzenie wód deszczowych z przedmiotowego obszaru możliwe jest pod warunkiem retencjonowania części odpływu / budowa zbiornika retencyjnego, zwiększenie średnic rurociągów kanalizacji deszczowej itp. / do wartości objętości odpływu jak dla terenów zielonych wsp. odpływu $\Psi = 0,1/ (...)$” wymaga doprecyzowania.</i></p> <p><i>Jedną z możliwych interpretacji tego zapisu to sytuacja, gdy jakkolwiek przebudowa czy rozbudowa systemu odwodnienia zabudowanego terenu, którego</i></p> | <p>dotyczy: uściślenia warunków retencjonowania odprowadzanych wód opadowych z obszaru opracowania wariantowej koncepcji odwodnienia terenu os. Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice w odpowiedzi na pismo nr WY/01/13/03/2018 z dnia 13.03.2018r.</p> <p>(znak pisma: KR.ZPU.2.434.41.2018.AS) z dnia 21.03.2018r.</p> |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p><i>stopień uszczelnienia pozostanie bez zmian, będzie obłożona obowiązkiem tworzenia znacznych pojemności retencyjnych mimo, iż ilość wód opadowych z tego terenu się nie zwiększy. W takim przypadku inwestorzy mogą np. rezygnować ze wszelakich remontów i ulepszeń, gdyż w przypadku braku aktywności nie będą musieli realizować retencji.</i></p> <p><i>Inna możliwa interpretacja może prowadzić do wydzielenia tylko niewielkiego strumienia odprowadzanych wód, który będzie retencjonowany w celu spełnienia warunków technicznych.</i></p> <p><i>W nawiązaniu do powyższego zwracamy się do Państwa z pytaniem, czy właściwymi założeniami w przypadku naszego opracowania będą:</i></p> <p><i>(1) odprowadzanie wód deszczowych z przedmiotowego obszaru wymaga retencjonowania odpływu do wartości $\Psi = 0,1$, gdy dotyczy to obszaru obecnie „zielonego” (łąki, nieużytki, itp.) a przeznaczonego pod zabudowę;</i></p> <p><i>(2) przebudowa/remont istniejącego odwodnienia terenów zabudowanych nie jest obłożona obowiązkiem dodatkowego retencjonowania, jeśli w ramach takiej inwestycji nie zwiększa się ilość odprowadzanych wód (nie jest zwiększany stopień uszczelnienia);</i></p> <p><i>(3) podłączanie nowych zlewni do istniejących systemów odwodnienia będzie obłożone obowiązkiem retencji jak w przypadku (1), ale w odniesieniu do powierzchni dołączanej zlewni.</i></p> <p><i>(4) każda dodatkowo wprowadzona retencja w istniejących systemach odwadniania, oprócz ogólnej korzyści to jest zwiększenia komfortu i bezpieczeństwa odwodnienia, będzie promowana gdy tylko powstaną i uprawomocnią się odpowiednie ku temu wykonawcze instrumenty prawne i ekonomiczne.</i></p> | |
| 1.5 | Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie | <p>Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie informuje, że w rejonie ww. inwestycji obowiązuje system kanalizacji rozdzielczej. Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z rejonu Cmentarza Grębałowskiego można wykonać w oparciu o miejską kanalizację opadową zlokalizowaną w ul. Łowińskiego.</p> <p>Dla prawidłowego odwodnienia należy wybudować kanał opadowy w ulicy Darwina i Blokowej oraz przebudować kanał opadowy $\varnothing 300$ w ul. Blokowej do miejskiej kanalizacji opadowej przebiegającej w ul. Łowińskiego.</p> | <p>dotyczy: warunków technicznych na odprowadzenie wód opadowych z rejonu Cmentarza Grębałowskiego w Krakowie</p> <p>(znak pisma: IU.461.4.777.2018) z dnia 16.07.2018r.</p> |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | | <p>Przy projektowaniu kanału w ulicy, należy spełnić następujące warunki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kanalizację zaprojektować z rur nowej generacji, 2. kanalizacja opadowa winna uwzględniać całą zlewnię ciężącą do kanału przy parametrach wynikających z planów zagospodarowania przestrzennego, 3. określić geotechniczne warunki posadowienia 4. przedstawić obliczenia hydrologiczno-hydrauliczne sprawdzające dobraną średnicę kanalizacji opadowej w ulicy, 5. studzienki rewizyjne winny być betonowe, z prefabrykowanym dnem, 6. studzienki betonowe/żelbetowe, zakończyć „pływającymi” włazami z żeliwa sferoidalnego Ø600 klasy DN400 zgodnymi z PN-EN 124 z wkładką wygłuszającą z szerokim pierścieniem żeliwnym. Włazy niewentylowane z ramą okrągłą i pokrywą zatraskową, 7. studzienki wodościekowe winny być zaprojektowane z osadnikiem głębokości 0,8m z płaskim wpustem na zawiasie z zabezpieczeniem przed kradzieżą, 8. uzgodnić trasę i projekt kanalizacji w pasie drogowym ulicy w ZIKiT, 9. do projektu opracowanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 (Dz.U. 2012.462) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowanego, należy dodatkowo dołączyć odpowiednie uprawnienia branżowe projektanta oraz aktualne świadectwo przynależności do Izby Inżynierskiej, 10. warunki techniczne zachowują ważność przez 3 lata od daty wystawienia <p><i>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo w sprawie warunków technicznych na odprowadzenie wód opadowych i roztopowych (wniosek z dnia 19.06.2018)</i></p> | |
| 1.6 | PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Zakład Linii | PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych w Krakowie informuje, że pozytywnie opiniuje „Koncepcję dla odwodnienia terenu osiedli Grębałów, | dotyczy: odpowiedzi na pismo nr WY/01/16/05/2018 z dnia |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| | Kolejowych w Krakowie | <p>Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice” przy zachowaniu następujących warunków:</p> <ul style="list-style-type: none"> - projekt należy skoordynować z prowadzoną przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Realizacji Inwestycji modernizacją polegającą na kompleksowej przebudowie sieci trakcyjnej (konieczność uniknięcia kolizji kanalizacji z fundamentami palowymi konstrukcji wsporczych oraz zachowanie normatywności odległości); - projekt należy skoordynować z prowadzoną przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Realizacji Inwestycji modernizacją polegającą na wymianie nawierzchni torowej, budowie i odbudowie odwodnienia nawierzchni oraz przebudowie przejazdu kolejowo-drogowego w ciągu ul. Blokowej; - do ostatecznych uzgodnień należy przedstawić profil projektowanej kanalizacji i przekrój w celu weryfikacji rozwiązań wysokościowych; - kanalizacje wykonać technologią bezwykopową; - projektowaną trasę rurociągu należy odsunąć na odległość minimum 10 metrów od skrajnego obrysu przejazdu kolejowo-drogowego w ciągu ul. Blokowej; - projektowaną trasę rurociągu należy odsunąć na odległość minimum 10 metrów od innych urządzeń kolejowych, takich jak słupy trakcyjne oraz semafony; - projektowaną trasę rurociągu należy odsunąć na odległość minimum 15 metrów od kolejowych obiektów inżynierskich; - górna powierzchnia rury ochronnej projektowanego połączenia winna znajdować się minimum 1,5 m poniżej główki szyny oraz 0,5 m poniżej dna rowu odwadniającego; - rurociąg należy zlokalizować w podłożu gruntowym; - studnie przepychowe oraz inne roboty ziemne należy wykonywać w odległości nie mniejszej niż 4 m od podstawy nasypu kolejowego i/lub zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego; ww. roboty należy poprzedzić ręcznymi przekopami kontrolnymi; - lokalizację projektowanego przejścia pod linia kolejową należy jednoznacznie nawiązać odległościowo i wysokościowo do przekroju poprzecznego i podłużnego torowiska <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/01/16/05/2018 z dnia 16.05.2018r.:</p> <p><i>W związku z realizacją opracowania pn. „Opracowanie</i></p> | <p>16.05.2018r.</p> <p>(znak pisma: IZDK4-5003-50/18) z dnia 05.07.2018r.</p> |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p><i>koncepcji dla odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice” na zlecenie Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, zwracamy się z prośbą o wydanie stanowiska oraz warunków technicznych dla przejścia rurociągiem grawitacyjnym wód opadowych (KD) pod przejazdem kolejowym.</i></p> <p><i>Planowane odwodnienie to jeden z wariantów rozwiązania problemu wód opadowych zbierających się przy południowo-wschodniej granicy Cmentarza Grębałów po każdym deszczu nawalnym.</i></p> <p><i>Opisany poniżej wariant rozwiązania przewiduje budowę KD w ul. Blokowej od ul. Darwina do ul. Łowińskiego. Trasa wzdłuż ul. Blokowej wymaga przejścia przez tereny PKP.</i></p> <p><i>Dotyczy:</i></p> <p><i>Nr linii kolejowej: 95</i> <i>Nazwa linii kolejowej Kraków Mydlniki-Podłęże</i> <i>Nr przejazdu 095 016,994</i> <i>Nazwa przejazdu A w km 16,994</i></p> | |
| 1.7 | PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Oddział Gospodarowania nieruchomościami w Krakowie | <p>PKP S.A. Oddział Gospodarowania Nieruchomościami w Krakowie informuje, że działka nr 288 obr 20 Nowa Huta w Krakowie stanowi teren zamknięty PKP - na podstawie przepisów art.2 pkt 0, art. 4 ust.2 i 2a ustawy z dnia 17 maja 1989r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” [t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 520 z późn. zm.] i decyzji nr 3 ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 marca 2014r. w sprawie ustalenie terenów, przez które przebiegają linie kolejowe, jako terenów zamkniętych [Dz. Urz. MIR, poz.25 z późn. zm.]).W celu uzyskania zgody na dysponowanie terenem na cele budowlane Inwestor musi uzyskać opinię Kolejowego zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej (KZUDP) i podpisać umowę na trwałe pozostawienie projektowanej sieci uzbrojenia terenu (opłata za trwałe pozostawienie). Dla uzyskania opinii KZUDP należy dostarczyć dwa projekty zagospodarowania wykonane na mapie do celów projektowych z klauzulą Kolejowego Ośrodka Dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej – dopuszczalne jest przedłożenie kartometrycznych wydruków pod warunkiem naniesienia klauzuli przyjęcia do kolejowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej oraz podpisu geodety, a także dostarczanie oryginału mapy. Ponadto wniosek musi zawierać uzgodnienia projektu zagospodarowania wydane przez następujące spółki:</p> <p>– PKP PLK S.A. Zakład Linii Kolejowych w</p> | <p>dotyczy: przejście kanalizacją deszczową pod przejazdem PKP. pismo nr KNKr2.6322.169.2018/2 z dnia 16.07.2018r. UNP: 2018-0297961.</p> |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>Krakowie Plac Matejki 12, 31-157 Kraków</p> <ul style="list-style-type: none"> – TK Telekom sp. z o.o. ul. Taśmowa 7A, 02-677 Warszawa; – PKP Energetyka S.A. Południowy Rejon Dystrybucji, 31-403 Kraków, ul. Kamienna 14 – PKP Telkol Sp.z o.o. region Południowy, 31-516 Kraków, Rondo Mogiłskie 1. <p>Jednocześnie informujemy, iż decydującym dla uzyskania zgody na lokalizację kanalizacji jest stanowisko dzierżawcy działki nr 288 tj. spółki PKP PLK S.A. Zakładu Linii Kolejowych w Krakowie wobec powyższego proponujemy rozpocząć uzgodnienia od w/w/ spółki.</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/02/16/05/2018 z dnia 16.05.2018r.</p> <p><i>patrz Tabela pkt. 1.6.</i></p> | |
| 1.8 | Miejskie Przedsiębiorstwo wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie (MPWiK S.A. w Krakowie) | <p>MPWiK S.A. w Krakowie w odpowiedzi na wniosek w sprawie rozwiązania kolizji sieci wod.-kan. w związku z inwestycją pn.: „Opracowanie wariantowej koncepcji odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice” w Krakowie (planowana budowa odcinka rowu melioracyjnego od ul. Blokowej do wysokości działki nr 2, przepustu pod ul. Darwina oraz zbiornika retencyjnego na terenie działki nr 1 obr. 12 j.e. Nowa Huta), podaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planowaną budowę przepustu pod ul. Darwina na wysokości działki nr 1, przyjmujemy do wiadomości 2. Z uwagi na przebieg istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej DN 300 mm wzdłuż ul. Darwina po jej południowej stronie, przy projektowania odcinka rowu melioracyjnego oraz zbiornika retencyjnego należy zachować zgodnie z opracowaniem „Wytyczne eksploatacyjne w zakresie projektowania, realizacji i odbiorników urządzeń przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych” (www.wodociagi.krakow.pl) minimalne odległości (w świetle) wynoszące 1,0 m górnej krawędzi rowu do kanału oraz 5,0 m zbiornika retencyjnego do kanału. <p>Ponadto skrzyżowanie planowanego odpływu z rowu melioracyjnego do zbiornika retencyjnego z istniejącym kanałem sanitarnym należy rozwiązać bezkolizyjne.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Dodatkowo podajemy, że wspomniany we wniosku i wskazany na załączonym przekroju | <p>dotyczy: ul. Blokowa/ ul. Darwina.</p> <p>Pismo nr ITT/I/D-O/29863/2018 z dnia 05.09.2018</p> |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>wodociąg nie jest własnością MPWiK S.A. . Istniejący wodociąg będący w eksploatacji MPWiK S.A. biegnie z kierunku wschodniego ul. Darwina i zakończony jest hydrantem nr 11574 na wysokości działki nr 3.</p> <p>4. Dane dotyczące sieci oraz przyłączy będących w posiadaniu MPWiK S.A. można uzyskać w Biurze Obsługi Klienta (Kraków, ul. Senatorska 9)</p> <p>5. Przesłane materiały zatrzymujemy do celów służbowych</p> <p>Niniejsza informacja techniczna jest ważna trzy lata od daty wydania.</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na wniosek o wydanie opinii technicznej/informacji technicznej do rozwiązań projektowych złożonego w MPWiK S.A. w Krakowie w dniu 09.08.2018r.</p> | |
| 1.9 | Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A. w Krakowie (MPWiK S.A. w Krakowie) | <p>MPWiK S.A. w Krakowie w odpowiedzi na wniosek w sprawie rozwiązania kolizji sieci wod.-kan. w związku z inwestycją pn.: „Opracowanie wariantowej koncepcji odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice” w Krakowie (planowana budowa odcinków rowów melioracyjnych wzdłuż ul. Łuczanowickiej wraz z przepustem pod drogą na wysokości działki nr. 238/1 12 j.e. Nowa Huta), podaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wzdłuż ul. Łuczanowickiej po jej południowo-wschodniej stronie przebiega istniejący wodociąg \varnothing 160 mm. 2. Projektowany przepust, który krzyżuje się z w/w/ wodociągiem (zgodnie z Państwa informacją podaną we wniosku i rozwiązaniem przedstawionym na załączonym przekroju poprzecznym) jest w kolizji wysokościowej z siecią wodociągową. <p>Ponadto informujemy, że w związku z projektowanym rowem melioracyjnym w ul. Łuczanowickiej stwierdzamy również kolizję rowu z wodociągiem jw.</p> <p>Minimalna odległość (w świetle) istniejącego wodociągu od górnej krawędzi projektowanego rowu winna wynosić 1,0 m.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Biorąc powyższe pod uwagę, w ramach planowanej inwestycji wodociąg na kolizyjnych odcinkach wymaga przebudowy wraz z istniejącymi przyłączami wodociągowymi do nieruchomości, co nastąpić może wyłącznie na | dotyczy: ul. Łuczanowicka Pismo nr ITT/I/D-O/29864/2018 z dnia 06.09.2018 |

| Lp. | Zarządca/ Instytucja sprawująca nadzór nad infrastrukturą | Wytyczne i warunki techniczne | Uwagi |
|------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>koszt własny i we własnym zakresie Inwestora odwodnienia.</p> <p>4. Warunki przyłączenia sieci zostaną wydane przez MPWiK S.A. na wniosek Inwestora (Druk NR ITT-2), po przedstawieniu dokumentacji projektowej dotyczącej przebudowy sieci wodociągowej.</p> <p>5. Wniosek wraz z dokumentacją należy złożyć w Biurze Obsługi Klienta MPWiK S.A. (Kraków, ul. Senatorska 9) w godz. 7-17 (pon.) oraz 7-15 (wt.-pt.)</p> <p>6. Dokumentację projektową należy wykonać zgodnie z opracowaniem „Wytyczne eksploatacyjne w zakresie projektowania, realizacji i odbiorników urządzeń i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych” (www.wodociągi.krakow.pl)</p> <p>7. Dane dotyczące sieci oraz przyłączy będących w posiadaniu MPWiK S.A. można uzyskać w Biurze Obsługi Klienta (Kraków, ul. Senatorska 9)</p> <p>8. Przesłane materiały zatrzymujemy do celów służbowych</p> <p>Niniejsza informacja techniczna jest ważna trzy lata od daty wydania.</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na wniosek o wydanie opinii technicznej/informacji technicznej do rozwiązań projektowych złożonego w MPWiK S.A. w Krakowie w dniu 09.08.2018r.</p> | |
| 1.10 | Orange Polska S.A. | <p>Orange Polska S.A. w odpowiedzi na pismo dotyczące projektowanego zbiornika retencyjnego na działce 54/7 obr.11 j. ew. Nowa Huta przy ul. Darwina w Krakowie informuje, że projektowana inwestycja koliduje z istniejącą siecią teletechniczna eksploatowana przez ORANGE POLSKA S.A. W związku z tym należy, na koszt naruszającego stan istniejący, opracować projekt i wykonać zabezpieczenie i przebudowę istniejących urządzeń telekomunikacyjnych wchodzących w kolizję z projektowaną inwestycją zwracający uwagę na normatywne odległości w zakresie zbliżeń i skrzyżowań elementów uzbrojenia terenu (fragment pisma nr TTISIKU-43739/18/SG z dnia 03.09.2018)</p> <p>Niniejsze stanowi fragment odpowiedzi na wniosek o wydanie warunków technicznych na przebudowę sieci telekomunikacyjnej na dz. 54/7, obręb 11, jednostka ewidencyjna - Nowa Huta S.A.(WY/01/08/08/2018) w dniu 09.08.2018r.</p> | <p>dotyczy: ul. Darwina</p> <p>Pismo nr TTISIKU-43739/18/SG z dnia 03.09.2018</p> |

Otrzymane warunki techniczne wraz z kopiami wniosków zamieszczono w **Załączniku 1** (p-pty: 1.1 - 1.10).

3 Inne pozyskane informacje dotyczące obszaru opracowania mające wpływ na koncepcję

Tabela 2: Inne pozyskane informacje dotyczące obszaru opracowania, pozyskane na etapie jego realizacji

| | Zarządca/ Instytucja | Uzyskane informacje | Uwagi |
|-----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Zarząd Inwestycji Miejskich w Krakowie | <p>Zarząd inwestycji Miejskich w Krakowie informuje, że w dniu 19.02.2018r. została podpisana umowa ze spółka działającą pod firmą Budimex S.A. , z siedzibą ul. Stawki 40, 01-040 Warszawa, na rozbudowę odcinka drogi wojewódzkiej nr 776 ul. Kocmyrzowskiej od skrzyżowania z ul. Darwina i Poległych w Krzesławicach w Krakowie do granic administracyjnych miasta Krakowa w formie zaprojektuj i wybuduj. Obecnie prowadzone są prace projektowe. Projekt powinien być wykonany w II kwartale 2018r. W związku z powyższym, w sprawie projektowanego odwodnienia ul. Kocmyrzowskiej można się kontaktować z Koordynatorem Projektu występujących z ramienia ww. spółki.</p> <p>Ponadto informujemy, że wszystkie materiały dotyczące rozbudowy ul. Kocmyrzowskiej, które znajdują się w posiadaniu ZIM w Krakowie dostępne są na stronie internetowej https://www.bip.krakow.pl/?dok_id=91852</p> <p><i>Niniejsze stanowi odpowiedź na zapytanie o udostępnienie informacji o elementach infrastruktury służących do zagospodarowania wód opadowych planowanych wzdłuż ul. Kocmyrzowskiej, która wkrótce będzie przebudowywana (pismo z dnia 12.03.2018 (WY/01/12/03/2018))</i></p> | <p>Odpowiedź na wniosek o udostępnienie informacji publicznej z 12.03.2018 (WY/01/12/03/2018)</p> <p>(znak pisma: ZIM.AD.1331.16.2018) z dnia 13.03.2018r.</p> |
| 2.2 | Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie | <ul style="list-style-type: none">Na podstawie odnalezionej w archiwum ZCK szczytkowej dokumentacji projektowej z lat 70tych ubiegłego wieku opracowanej przez miejskie Biuro Projektów możemy stwierdzić, że odprowadzenie wód opadowych z całości projektowanego oraz w jego części, już wówczas, istniejącego cmentarza Grębałów, zaprojektowano do istniejącego wzdłuż ul. Darwina otwartego rowu przydrożnego. Wg obliczeń spływu wód opadowych z zakresu objętego projektem wynosił 273,6 l/s. Wody opadowe były odprowadzone do rowu przy ul. Darwina za pomocą dwóch wylotów usytuowanych na dwóch krańcach cmentarza. Porównanie przebiegu istniejącej obecnie na tym terenie kanalizacji opadowej z projektowaną pozwala stwierdzić, że kanalizacja ta została wybudowana generalnie (wprawdzie z pewnymi modyfikacjami wprowadzonymi prawdopodobnie na dalszych etapach projektowania) na podstawie tej właśnie | <p>dotyczy: informacji nt. odwodnienia Cmentarza Grębałów w odpowiedzi na pismo nr WY/01/15/05/2018 z dnia 15.05.2018r.</p> <p>(znak pisma: DI.071.14.2017) z dnia 23.05.2018r.</p> |

| | Zarządca/ Instytucja | Uzyskane informacje | Uwagi |
|--|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| | | <p>dokumentacji w latach 70-80 tych ubiegłego wieku.</p> <ul style="list-style-type: none"> • z początkiem lat 90tych, cmentarz został rozbudowany (jako etap III) na zachód od nasypu kolejowego, wraz z m.in. dalszą budową kanalizacji opadowej. W archiwum ZCK odnaleziono dalszą szczerkowaną dokumentację dot. tej rozbudowy z roku 1992 opracowaną przez Miejskie Biuro Projektów dla Inwestora, jakim wówczas była Krakowska Dyrekcja Inwestycji – Oddział I. Wg tej dokumentacji z rozbudowywanej części cmentarza odprowadzenie wód opadowych zaprojektowano do tzw. „laguny” – powierzchniowego zbiornika infiltracyjno-odparowującego usytuowanego na działce 54/7, poza ogrodzeniem cmentarza, od strony ul. Darwina, który istnieje do dziś i odbiera wody z cmentarza i rowów przydrożnych. Zachowana szczerkowana dokumentacja nie zawiera w tym przypadku obliczeń ilości odprowadzanych wód opadowych. Rozbudowa została zrealizowana z bardzo dobrymi odstępstwami w latach 90-tych jeszcze przed objęciem cmentarza w zarząd przez ZCK. • w roku 2009 ZCK zleciło opracowania dokumentacji projektowej dot. zagęszczenia kwater wzdłuż alei głównej cmentarza wraz z odwodnieniem na tym fragmencie alei. Roboty zostały zrealizowane w tym samym roku na podstawie zgłoszenia robót do organu administracji architektoniczno-budowlanej. Wody opadowe odprowadzono zaprojektowanym rurociągiem do opisanego powyżej, wykonanego na cmentarzu w latach 70-80tych, kanału docelowo odprowadzającego wody do rowu przydrożnego. Przeliczenia w projekcie wskazują że dodatkowa zlewni dała dodatkowe obciążenie wodami w ilości 84,92 l/s. • Podsumowując, ostateczna ilość wód opadowych odprowadzanych z cmentarza nie jest znana. jednocześnie należy jednoznacznie stwierdzić, że sposób odprowadzenia wód opadowych ze terenu cmentarza – kanały i wyloty oraz „laguna” zostały zaprojektowane i zrealizowane w latach 70-90tych ubiegłego wieku, jeszcze przed przejściem Cmentarza Grębałów w trwałe zarząd przez ZCK. Należy wspomnieć również, że na posiadanych przez nas mapach geodezyjnych istnieje połączenie jednego z wyżej opisanych kanałów odprowadzających wody opadowe z cmentarza do istniejącego, po drugiej stronie ul. Darwina, rurociągu kanalizacyjnego, pierwotnie ogólnospławnego a obecnie sanitarnego. Nie jesteśmy w stanie jednoznacznie stwierdzić, czy połączenie to było kiedyś zrealizowane, a następnie w wyniku przebudowy ulicy Darwina zlikwidowane, | |

| | Zarządca/ Instytucja | Uzyskane informacje | Uwagi |
|-----|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>czy jednak od początku odprowadzenie wód następowało do rowu przydrożnego, zgodnie ze wspomnianą wyżej dokumentacją, a wykazana na mapach fragment przyłącza jest wynikiem błędu geodezyjnego,.</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/01/15/05/2018 z dnia 23.05.2018r.:</p> <p><i>Nasze biuro projektowe na zlecenie Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie realizuje zadanie pn. „Opracowanie koncepcji dla odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice”. Głównym celem tego opracowania jest analiza obecnych kierunków odwodnienia oraz zaproponowanie rozwiązań poprawiające bezpieczeństwo odwodnienia tych terenów i zmniejszających przeciążenie odbiorników wód opadowych w przyszłości. Cały obszar opracowania ma powierzchnię ok. 2000 ha, a w nim zawiera się również obszar Cmentarza Grębałów (dalej jako CG) wraz z przyległymi terenami.</i></p> <p><i>W nawiązaniu do mojej dzisiejszej rozmowy telefonicznej z p. K. Kitlińską zwracam się do Państwa na polecenie ZIKIT z prośbą o udostępnienie informacji o odwodnieniu Cmentarza Grębałów:</i></p> <p><i>(1) czy znana jest ilość wód opadowych odpływająca z terenu cmentarza?</i></p> <p><i>(2) dokąd odprowadzane są wody opadowe z terenu cmentarza?</i></p> | |
| 2.3 | Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Nadzór Wodny w Krakowie | <p>Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Nadzór Wodny w Krakowie informuje, że posiada jedynie mapę ewidencyjną urządzeń melioracji wodnych (załącznik do pisma).</p> <p>Jednakże przedmiotowe urządzenia nie znajdują się w administracji tutejszej jednostki. Dodatkowo informujemy, że przez przedmiotowy obszar przebiegają potoki Struga Rusiecka i Baranówka będące w zarządzie Wód Polskich.</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/02/14/02/2018 z dnia 14.02.2018r.:</p> <p><i>W związku realizacją opracowania pn. „Opracowanie koncepcji dla odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice” na zlecenie Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, zwracamy się z prośbą o udostępnienie historycznych materiałów dotyczących odwodnienia i melioracji na obszarze opracowania.</i></p> <p><i>W załączeniu przesyłamy następujące ilustracje:</i></p> <p><i>Załącznik 1: obszar opracowania to ilustracja poglądowa przedstawiająca granice obszaru</i></p> | <p>dotyczy: odpowiedzi na pismo nr WY/02/14/02/2018 z dnia 14.02.2018r.</p> <p>(znak pisma: KR.ZPU.2.521.94.2018.AS) z dnia 20.02.2018r.</p> |

| | Zarządca/ Instytucja | Uzyskane informacje | Uwagi |
|-----|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p><i>opracowania na tle układu drogowego i granic miasta/gminy, oraz podkładu ortofoto.</i></p> <p><i>Najbardziej interesujące byłyby dla nas informacje o melioracjach rolnych - w szczególności do dziś uprawianych pól:</i></p> <p><i>(1) teren ograniczony: od południowego wschodu ulicą Łuczanowicką, od wschodu ul. Kalwińską i Zaradną, od północy granicami miasta, od wschodu ul. Luboczycką</i></p> <p><i>(2) teren ograniczony: od południowego wschodu ulicą Petofiego, od wschodu ul. Kocmyrzowską, od północy i zachodu granicami miasta, to część lewobrzeżnej zlewni Baranówki</i></p> | |
| 2.4 | Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Nadzór Wodny w Krakowie | <p>Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Nadzór Wodny w Krakowie informuje, że</p> <ul style="list-style-type: none"> • potok Struga Rusiecka ma swój początek na działce nr 190 obr. 15 Nowa Huta • w kwestii dotyczącej określenia czy przedmiotowy potok jest oznaczony użytkowaniem wody płynącej (wp) Nadzór wodny w Krakowie informuje, że nie posiada wypisów z ewidencji gruntów na działki przez które przepływa struga Rusiecka. w związku z powyższym nie możemy określić jednoznacznie jej użytku, niemniej jednak przedmiotowy potok jest ciekim naturalnym prowadzący wody w sposób ciągły. <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/01/15/05/2018 z dnia 15.05.2018r.:</p> <p><i>W związku realizacją opracowania pn. „Opracowanie koncepcji dla odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice” na zlecenie Zarządu Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie, zwracamy się z prośbą o informacje:</i></p> <p><i>1) Gdzie według Państwa jako administratora cieków zlokalizowane jest źródło Strugi Rusieckiej?</i></p> <p><i>2) Czy Struga Rusiecka na całym odcinku istotnym dla naszego obszaru opracowania, tzn. od źródła (patrz powyższe pytanie) do linii kolejowej znajduje się na działce/działkach ewidencyjnych o charakterze „wody płynącej” (Wp)?</i></p> | <p>dotyczy: odpowiedzi na pismo nr WY/01/15/05/2018 z dnia 15.05.2018r.</p> <p>(znak pisma: KR.2.3.434.125.2018.AS) z dnia 29.05.2018r.</p> |
| 2.5 | Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie | <p>Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie wykona przegląd telewizyjny odcinków kanalizacyjnych i odcinków zarurowanych rowów wskazanych w w/w wniosku.</p> <p>Realizacja przedmiotowych prac planowana jest w terminie do połowy lipca 2018r.</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/02/15/05/2018 z dnia 15.05.2018r. dotyczące</p> | <p>dotyczy: odpowiedzi na pismo nr WY/02/15/05/2018 z dnia 15.05.2018r.- opracowanie wariantowej koncepcji odwodnienia terenu os. Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice – w ramach zadania „Odwodnienie</p> |

| | Zarządca/ Instytucja | Uzyskane informacje | Uwagi |
|-----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>listy odcinaków do inspekcji TV (Grębałów/Lubocza/Łuczanie)</p> | <p>terenu os. Grębałów, Lubocza, Łuczanie, Kantorowice” – inspekcja TV</p> <p>(znak pisma: IP.452.148.1.2018) z dnia 13.06.2018r.</p> |
| 2.6 | Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie | <p>Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie informuje, że wody opadowe z rozbudowywanego odcinka ul. Igołomskiej – drogi krajowej nr 79 – etap 2 wraz z infrastrukturą w Krakowie, w zakresie Państwa opracowania, ujmowane są w szczelny system kanalizacyjny i odprowadzane do istniejących cieków wodnych poprzez kanały będące w zarządzaniu ArcelorMittal tj.:</p> <p>a) Wody opadowe w projektowanego Kanału A odprowadzane są istniejącym wylotem fi 500 do Kanału Południowego w rejonie skrzyżowania a ul. Giedroycia</p> <p>b) Wody opadowe z Kanału B i Kanału C odprowadzane są do Kanału Suchy Jar projektowanym wylotem fi 800 w ramach zadania „Budowa odprowadzenia wód opadowych do potoku Suchy Jar” /</p> <p>Równocześnie informuje, iż nie ma możliwości wspólnego odprowadzenia wód z osiedli Grębałów /Lubocza i ul. Igołomskiej ponieważ zaprojektowana infrastruktura odwadniająca drogę obejmuje wyłącznie wody pochodzące z pasa drogowego ul. Igołomskiej, nie obejmuje wskazanej zlewni będącej w zakresie Państwa opracowania.</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na pismo nr WY/01/18/06/2018 z dnia 18.06.2018r.:</p> <p><i>W związku z realizacją opracowania pn. „Opracowanie koncepcji dla odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanie, Kantorowice” na zlecenie ZIKiT oraz w nawiązaniu do naszego spotkania roboczego w dn. 06.06.2018 w Państwa siedzibie zwracamy się z prośbą o informacje:</i></p> <p>(1) <i>w jaki sposób i do jakich odbiorników kierowane są wody opadowe z przebudowywanej ul. Igołomskiej?</i></p> <p>(2) <i>czy istnieje możliwość wspólnego odprowadzenia wód z osiedli Grębałów/Lubocza i z ul. Igołomskiej na jakimś odcinku kanalizacji opadowej realizowanym w ramach prowadzonej przez Państwa Inwestycji, lub już istniejącym?</i></p> <p><i>Nasze pytania są podyktowane problemem</i></p> | <p>dotyczy: odpowiedzi na pismo nr WY/01/18/06/2018 z dnia 18.06.2018r.</p> <p>(znak pisma: JRP.470.9.2018) z dnia 04.07.2018r.</p> |

| | Zarządca/ Instytucja | Uzyskane informacje | Uwagi |
|-----|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p><i>zdefiniowanym w trakcie naszych prac nad ww. zadaniem i sygnalizowanym już w czasie poprzednich spotkań. Znaczna część obszaru naszego opracowania jest położona w tzw. zlewni Burzowca (dopływ Dłubni). Ponad 500 ha obszarów rolniczych i mieszkaniowych, z własnym systemem odwadniającym (rowy melioracyjne i drogowe, KD) ciężki w rzeczywistości kanału deszczowego znajdującego się na terenie Huty Arcelor Mittal (HAM) zbierającego również wody przemysłowe z terenu Huty i kierującego cały strumień do kanału Suchy Jar i na oczyszczalnię ścieków (należącą do HAM i przez nią eksploatowaną) i następnie przez przepompownię do Starego Portu i Wisły. Sytuacja ta nie jest uregulowana w żaden sposób i może w przyszłości prowadzić do poważnych problemów szczególnie na terenie Luboczy.</i></p> <p><i>Ul. Igołomska przecina ww. kanał Suchy Jar i prawdopodobnie wykorzystuje go jako odbiornik dla swoich wód opadowych. Jeśli byłaby jakakolwiek możliwość wykorzystania powstającej infrastruktury odwodnieniowej również do odprowadzenia wód z Grębałowa i Luboczy, mógłby to być początek (właściwie - końcowy odcinek) alternatywnej drogi odprowadzania tych wód do odbiornika.</i></p> | |
| 2.7 | Urząd Miasta Krakowa, Wydział Gospodarki Komunalnej | <p>Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Krakowa nie dysponuje opracowaniami zawierającymi analizę bądź koncepcje dla rozwoju systemu odwodnienia Parku Naukowo-Technologicznego Branice. Częstkowe informacje pozyskać można z poniższych dokumentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa” w opracowaniu MGGP z 2011r. (również w posiadaniu ZIKiT-u); - Uchwała NR LIX/1287/16 RMK z dn. 7.12.2016r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Nowa Huta Przyszłości – Igołomska Południe” (dostępna na portalu BIP Urzędu Miasta Krakowa) - Uchwała NR LXXXVIII/2146/17 RMK z dn. 8.11.2017r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Nowa Huta Przyszłości – Igołomska Północ” (dostępna na portalu BIP Urzędu Miasta Krakowa) <p>O szczegółowe informacje dotyczące odwodnienia wyżej wymienionego terenu należy zwrócić się do Spółki „Kraków Nowa Huta Przyszłości S.A.”</p> <p>Niniejsze stanowi odpowiedź na e-mail z dnia 27.06.2018r.</p> <p><i>Nasze biuro projektowe na zlecenie Zarządu</i></p> | <p>dotyczy: odpowiedzi na email z dnia 27.06.2018r.</p> <p>(znak pisma: GK-05.7001.53.2018.PP) z dnia 17.07.2018r.</p> |

| | Zarządca/ Instytucja | Uzyskane informacje | Uwagi |
|--|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| | | <p><i>Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie realizuje zadanie pn. „Opracowanie koncepcji dla odwodnienia terenu osiedli Grębałów, Lubocza, Łuczanowice, Kantorowice”. Głównym celem tego opracowania jest analiza obecnych kierunków odwodnienia oraz zaproponowanie rozwiązań poprawiające bezpieczeństwo odwodnienia tych terenów i zmniejszających przeciążenie odbiorników wód opadowych w przyszłości.</i></p> <p><i>Znaczna część terenu naszego opracowania, o powierzchni > 500 ha, ciąży do kanału zamkniętego, który zaczyna się kratą pod wiaduktem kolejowym u zbiegu ulic Burzowej i Łazowej w Krakowie (os. Lubocza, na granicy Dzielnic XVII Wzgórza Krzesławickie i XVIII Nowa Huta). Kanał biegnie następnie przez teren Huty Arcelor Mittal (HAM), zbiera również wody przemysłowe z terenu Huty i kieruje cały strumień do kanału Suchy Jar i na oczyszczalnię ścieków (należącą do HAM i przez nią eksploatowaną) i następnie przez przepompownię do Starego Portu i Wisły. Sytuacja prawna tego odpływu nie jest uregulowana i wymaga pilnej interwencji. Ten nie uregulowany odpływ znajduje się w sąsiedztwie planowanego parku naukowo-technologicznego „Branice”. Dlatego zwracam się do Państwa z prośbą o następujące informacje: Czy w ramach przygotowywania tej inwestycji (NHP) powstały jakiegokolwiek opracowania analizujące sytuację odwodnieniową tego regionu – np. wyznaczone zostały potencjalne odbiorniki, określone ilości wód opadowych do odprowadzenia, lub zaplanowana infrastruktura odwodnieniowa? Odwodnienie planowanego PNT Branice samo w sobie będzie zadaniem nie banalnym (sąsiedztwo przeciążonych odbiorników!). Przy odpowiednim podejściu taka inwestycja mogłaby przyczynić się do poprawy sytuacji odwodnieniowej również na obszarach sąsiednich.</i></p> <p><i>Z góry dziękuję za odpowiedź.</i></p> | |

Otrzymane informacje / odpowiedzi wraz z kopiami wniosków zamieszczono w Załączniku 1 (p-pty: 2.1 -2.7).

4 Metodologia obliczeń hydrologicznych

4.1 Opady miarodajne

Raport dotyczący obliczeń hydrologicznych zamieszczono w **Załączniku 2**.

Ostatecznie pismem (znak: IU..461.1205.2017) z dnia 06.09.2017, Zamawiający (Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie) poinformował, że „ po przeanalizowaniu otrzymanych materiałów opiniuje pozytywnie metody obliczeń wg modelu Bogdanowicz-Stachy dla $C=5$ ”.

Ilości wód opadowych wyliczone przy zastosowaniu modelu Bogdanowicz-Stachy są większe niż przy zastosowaniu modelu Błaszczyka, co wpływa na zwiększenie przyjętych średnic kanałów deszczowych, jednak będzie to zgodne z aktualnym stanem prawnym, który nakłada na projektantów systemów kanalizacyjnych obowiązek bezpiecznego ich projektowania, tj. zgodnie z najnowszą dostępną wiedzą, m.in. z uwzględnieniem negatywnych skutków prognozowanych zmian klimatu w przyszłości oraz postępującym uszczelnieniem terenów odwadnianych.

Reasumując, do obliczeń jako opad miarodajny przyjęto:

Czas trwania deszczu miarodajnego $t_d = 10$ min

Prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu $p=20$ %

Model deszczu: Bogdanowicz i Stachy

Natężenie deszczu miarodajnego o czasie trwania t_d i prawdopodobieństwie wystąpienia p : $q(10,20) = 16,2$ mm = **270 l/s*ha**

4.2 Wielkość spływu

Metodyka obliczania ilości wód opadowych odprowadzanych systemem kanalizacji deszczowej polegała kolejno na:

- 1) ustalenie zagospodarowania analizowanych zlewni, wyznaczenie ich stopnia uszczelnienia i ustalenie współczynników spływów dla wyznaczonych kategorii uszczelnienia;
- 2) ustalenie granic zlewni wód opadowych:

- ustalenie granic całkowitych poszczególnych kolektorów rozumianych jako system kanałów KD kończących się zazwyczaj jednym wylotem
 - ustalenie granic zlewni częściowych poszczególnych kanałów KD, aż do poziomu granic zlewni poszczególnych odcinków przelotowych przyjętych do modelowania (rozumianych jako odcinek kanału KD pomiędzy dwoma studniami)
- 3) przypisanie każdej z wyznaczonych zlewni wód opadowych jej powierzchni całkowitej, powierzchni zredukowanej i współczynnika spływu;
 - 4) przypisanie każdej z wyznaczonych zlewni pozostałych parametrów istotnych ze względu na kształtowanie się opadu efektywnego, takich jak: spadki, szerokość hydrauliczna czy też miąższość potencjalnej retencji;

4.2.1 Ustalanie zagospodarowania i powierzchni uszczelnionych w zlewniach

4.2.1.1 Stan istniejący

W obliczeniach sieci kanalizacyjnych i urządzeń związanych z związanymi z odprowadzeniem ścieków opadowych do określenia przepływu tych ścieków wykorzystuje się określone zależności opadu i odpływu. Do określenia spływu powierzchniowego i przetworzenia opadu brutto w opad efektywny, czyli trafiający do kanalizacji, wykorzystuje się różnego rodzaju modele matematyczne. W przypadku tego zadania wykonano prosty bilans ilości wód opadowych.

Do obliczeń odpływu zlewnia dzielona jest zasadniczo na dwa rodzaje powierzchni: przepuszczalną, na której jest rozpatrywana infiltracja, i nieprzepuszczalną. Odpływ liczony jest oddzielnie dla każdej z powierzchni, a następnie sumowany. W opisie zlewni niezbędne jest podanie udziału powierzchni nieprzepuszczalnej w łącznej powierzchni zlewni (stopnia uszczelnienia terenu) oraz współczynników charakteryzujących straty hydrologiczne (różne dla obu rodzajów powierzchni). Wielkość tych współczynników ma wpływ na wielkość opadu efektywnego, a w rezultacie na wielkość odpływu.

Podstawowe parametry charakteryzujące zlewnię cząstkową to:

- powierzchnia zlewni;
- udział powierzchni uszczelnionej;

- spadek zlewni;
- szerokość hydrauliczna zlewni.

Do obliczeń hydraulicznych przyjęto podziały powierzchni zlewni wynikające z podziału terenu ze względu zagospodarowanie. Podstawowymi wykorzystanymi w tym celu warstwami była Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT. Zagospodarowania terenu z bazy danych BDOT zostało uszczegółowione o obiekty budowlane i elementy infrastruktury szczególnie istotne ze względu na kształtowania odpływu (przepuszczalność powierzchni) tj. między innymi: przypisano nawierzchniom terenów komunikacyjnych/ terenów pod drogami kołowymi; zintegrowano tereny komunikacyjne/place oraz większe podjazdy do jednej klasy pokrycia „tereny komunikacyjne”; wyodrębniono pow. dachów z klasy terenów zabudowanych (szczegółowy opis patrz raport z Etapu I).

Wszystkie wyżej wymienione warstwy połączono, uzyskując mapę klas pokrycia terenu, zróżnicowanych pod względem wartości współczynnika spływu (patrz Rys. 1). W poniższych tabelach zestawione zostały wielkości powierzchni wyznaczonych klas użytkowania w m² i w % całkowitej powierzchni zlewni każdego analizowanego odbiornika.

Opis kolumn dla poniższej tabeli:

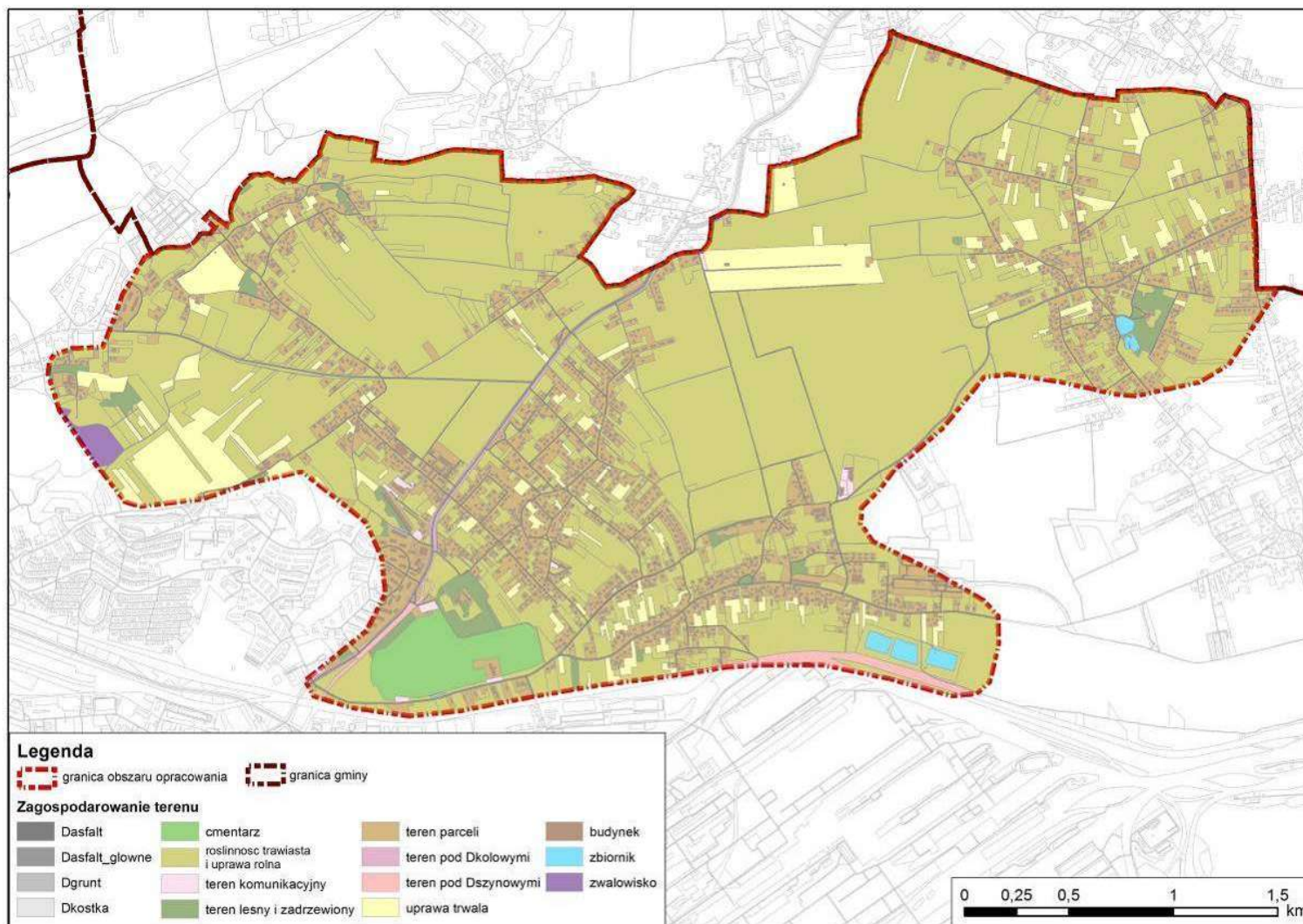
1. Numer odbiornika, którego zlewnia jest analizowana;
- 2 – 18. Powierzchnie poszczególnych klas zagospodarowania w [ha];
19. Suma powierzchni odwadnianej zlewni w [ha];

Tabela 3: Zestawienie powierzchni urbanistycznych w zlewniach poszczególnych odbiorników w [ha] – stan istniejący.

| Zlewnia | Cmentarz | Dasfalt | Dasfalt glowne | Dgrunt | Dkostka | Rośl. trawiata i uprawa rolna | Teren komunikacyjny | Teren leśny i zadrzewiony | Teren parceli | Teren pod drog. kołowymi | Teren pod drog. szynowymi | Teren przem. i handlowy | Uprawa trwała | Woda powierzchniowa | Zbiornik | Zwałowisko | Zabudowa | łącznie |
|----------------------------|----------|---------|----------------|--------|---------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|---------------------|----------|------------|----------|------------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] | [11] | [12] | [13] | [14] | [15] | [16] | [17] | [18] | [19] |
| BURZOWIEC (BU) | 9,7 | 8,5 | 5,9 | 3,4 | 0,7 | 386,5 | 2,3 | 9,1 | 100,8 | 2,7 | 7,9 | 0,0 | 31,2 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 17,9 | 590 |
| BARANÓWKA (BA) | 0,0 | 5,1 | 2,0 | 3,8 | 0,7 | 343,8 | 0,4 | 9,6 | 53,0 | 2,6 | 0,0 | 0,5 | 41,0 | 0,0 | 0,0 | 19,7 | 11,8 | 494 |
| STRUGA RUSIECKA (SR) | 0,0 | 3,8 | 1,1 | 1,3 | 0,1 | 183,6 | 0,0 | 3,9 | 51,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 13,1 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 7,6 | 267 |
| DŁUBNIA (DŁ) | 11,2 | 0,9 | 1,3 | 0,0 | 0,1 | 10,5 | 1,1 | 2,4 | 13,9 | 0,8 | 2,0 | 0,0 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,5 | 49 |
| DOPL. SPOD KOCMYRZOWA (DK) | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 18,6 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 23 |

Tabela 4: Zestawienie powierzchni urbanistycznych w zlewniach poszczególnych odbiorników w [%] – stan istniejący.

| Zlewnia | Cmentarz | Dasfalt | Dasfalt glowne | Dgrunt | Dkostka | Rośl. trawiata i uprawa rolna | Teren komunikacyjny | Teren leśny i zadrzewiony | Teren parceli | Teren pod drog. kołowymi | Teren pod drog. szynowymi | Teren przemysłowy i handlowy | Uprawa trwała | Woda powierzchniowa | Zbiornik | Zwałowisko | Zabudowa |
|----------------------------|----------|---------|----------------|--------|---------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------|---------------------|----------|------------|----------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] | [11] | [12] | [13] | [14] | [15] | [16] | [17] | [18] |
| BURZOWIEC (BU) | 1,7 | 1,4 | 1,0 | 0,6 | 0,1 | 65,5 | 0,4 | 1,5 | 17,1 | 0,5 | 1,3 | 0,0 | 5,3 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 3,0 |
| BARANÓWKA (BA) | 0,0 | 1,0 | 0,4 | 0,8 | 0,1 | 69,6 | 0,1 | 1,9 | 10,7 | 0,5 | 0,0 | 0,1 | 8,3 | 0,0 | 0,0 | 4,0 | 2,4 |
| STRUGA RUSIECKA (SR) | 0,0 | 1,4 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 68,8 | 0,0 | 1,5 | 19,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,9 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 2,8 |
| DŁUBNIA (DŁ) | 23,1 | 1,8 | 2,8 | 0,0 | 0,3 | 21,7 | 2,3 | 5,0 | 28,7 | 1,6 | 4,2 | 0,0 | 3,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 5,2 |
| DOPL. SPOD KOCMYRZOWA (DK) | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | 80,9 | 0,0 | 0,0 | 9,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 |



Rys. 1: Wektorowa mapa kategorii użytkowania opracowywanego terenu wg zagospodarowania terenu - stan istniejący (opracowanie własne na podstawie BDOT, patrz też raport z Etapu I).

W następnym kroku poszczególnym klasom pokrycia terenu przypisano odpowiednie współczynniki spływu. Zestawienie założonych wartości – patrz poniższa tabela.

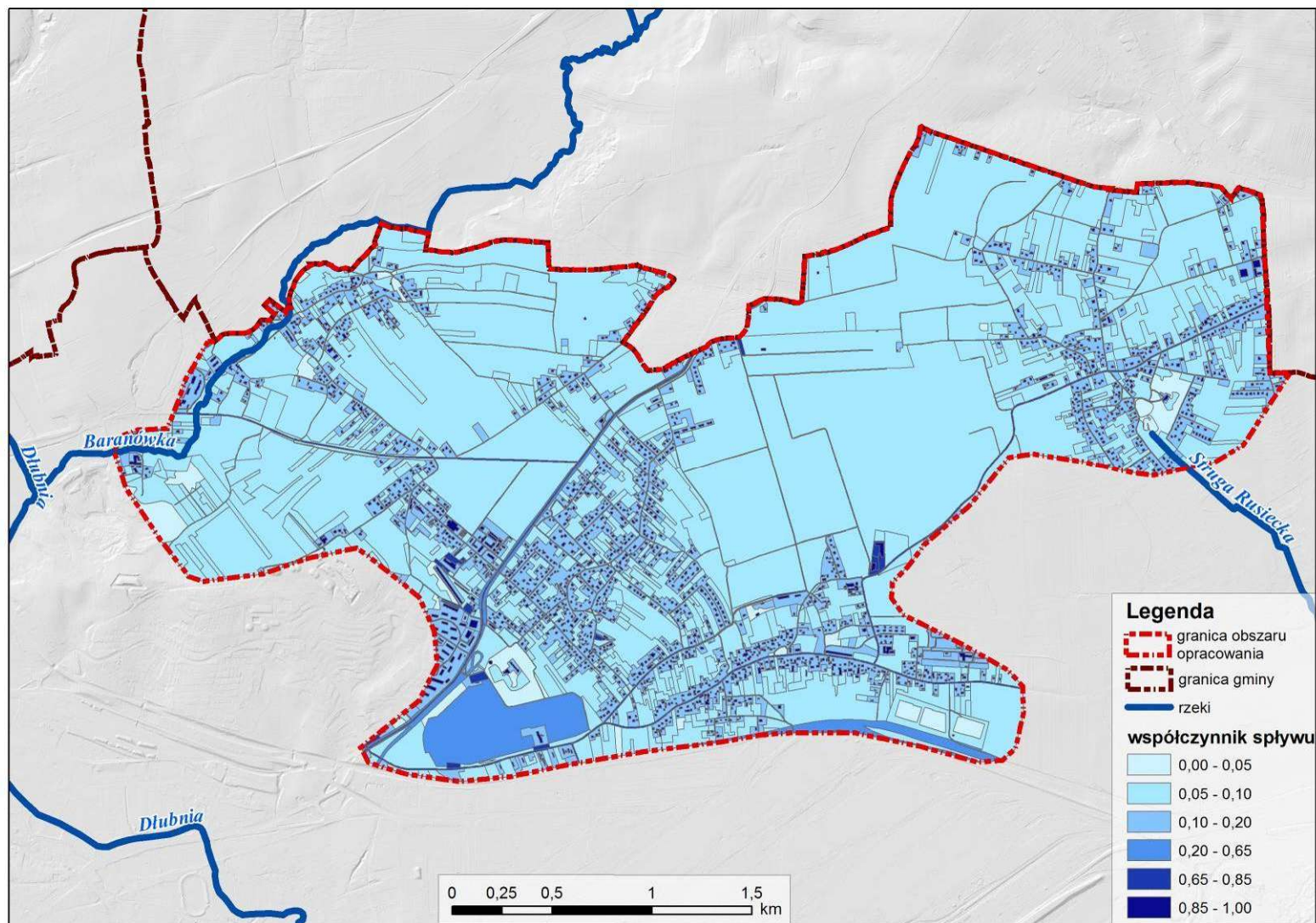
Tabela 5: Zestawienie wartości współczynników spływu dla klas pokrycia terenu - stan istniejący.

| Klasa zagospodarowania terenu | Współczynnik spływu |
|-------------------------------------|---------------------|
| Cmentarz | 0,65 |
| Dasfalt | 0,85 |
| Dasfalt_glowne | 0,85 |
| Dgrunt | 0,3 |
| Dkostka | 0,6 |
| Roślinność trawiasta i uprawa rolna | 0,1 |
| Teren komunikacyjny | 0,8 |
| Teren leśny i zadrzewiony | 0,05 |
| Teren parceli | 0,2 |
| Teren pod drogami kołowymi | 0,5 |
| Teren pod drogami szynowymi | 0,5 |
| Teren przemysłowy i handlowy | 0,8 |
| Teren zieleni | 0,05 |
| Uprawa trwała | 0,1 |
| Woda powierzchniowa | 0 |
| Zbiornik | 0 |
| Zwałowisko | 0 |
| Zabudowa | 0,9 |

*Kolorystyka oznaczenia przyjęta w Tabeli 5 dla rodzaju przepuszczalności powierzchni:

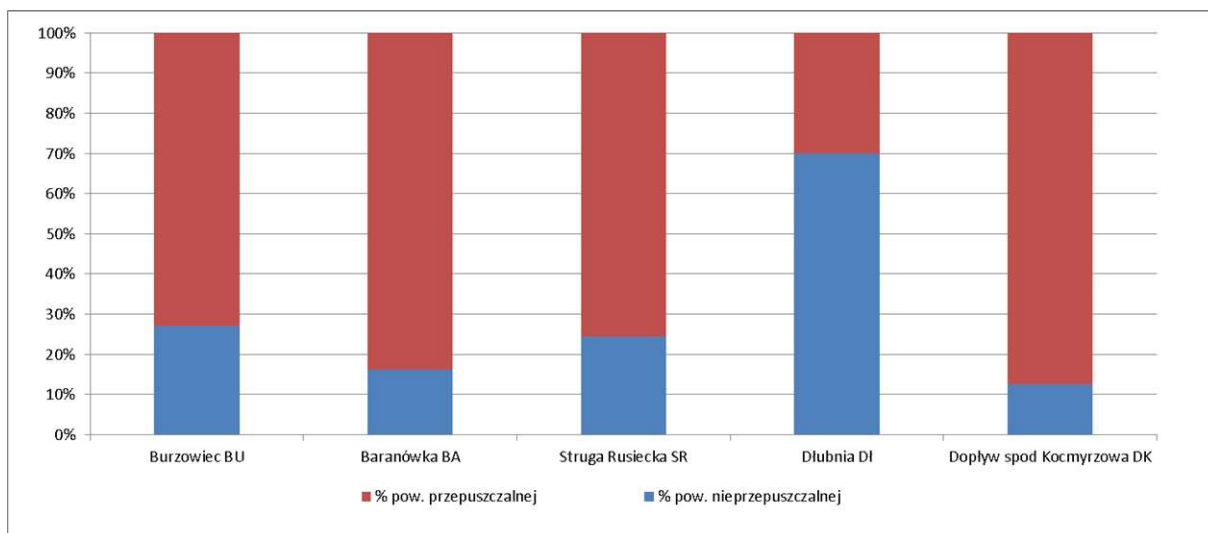
| | |
|--|----------------------------------------------------|
| | Powierzchnia sklasyfikowana jako nieprzepuszczalna |
| | Powierzchnia sklasyfikowana jako przepuszczalna |

Interpretacja graficzna istniejącego zagospodarowania terenu pod względem wynikowego dla niego stopnia uszczelnienia, dla stanu obecnego przedstawiona została na poniższej ilustracji.



Rys. 2: Wektorowa mapa stopnia uszczelnienia opracowywanego terenu - stan istniejący.

Dla zgrubnej charakterystyki omawianych obszarów połączono wyżej opisane szczegółowe kategorie na powierzchnie nieprzepuszczalne (cmentarze, drogi i tereny komunikacyjne, zabudowa) i powierzchnie praktycznie nie generujące spływu powierzchniowego (tereny zielone, rolnicze, lasy, itp.). Udział procentowych takich powierzchni w poszczególnych zlewniach odbiorników wizualizowano na poniższej ilustracji.



Rys. 3: Udziały powierzchni przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych w zlewniach poszczególnych odbiorników w obecnym stanie zagospodarowania.

W obecnym stanie zagospodarowania uwagę zwraca znaczny udział powierzchni szczelnych w zlewni Dłubni wynoszący 30 %. Jednak nie ma on decydującego znaczenia dla ilości odpływających wód opadowych, gdyż jest to zlewnia niewielka obszarowo, a znaczną jej część zajmuje (dość mocno uszczelniony) cmentarz. W zlewni Burzowca i Strugi R. udział powierzchni nieprzepuszczalnych wynosi odpowiednio 27 % i 24 %. Na tych obszarach koncentruje się też zabudowa mieszkaniowa obszaru opracowania. Zlewnie Baranówki i Dopływu spod Kocmyrzowa mają bardziej rolniczy charakter – ich stopnie uszczelnienia wynoszą odpowiednio 16 % i 13 %.

4.2.1.2 Stan prognozowany (planowany)

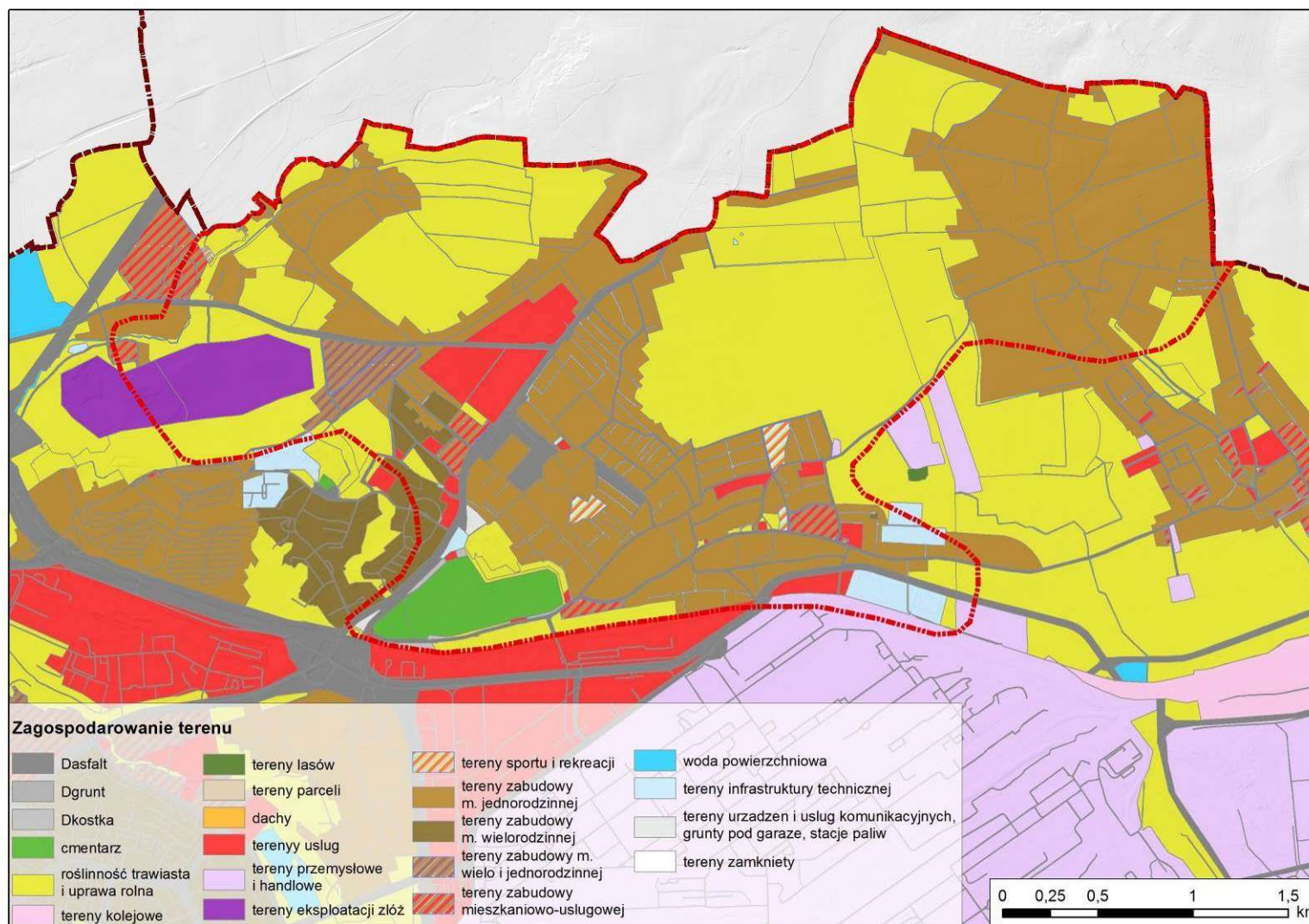
Prognozę zagospodarowania analizowanych terenów pod względem stopnia uszczelnienia przeprowadzono na podstawie uchwalonych oraz będących w opracowaniu Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP). W celu uzupełnienia pełnego pokrycia terenu dane uzyskane z MPZP uzupełnione danymi zawartymi w Studium

Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (SUiKZP) na terenie gminy Kraków. Obszary nie objęte MPZP oraz SUiKZP uzupełniono o dane BDOT10k.

Pierwszym krokiem opracowywania koncepcji przyszłego systemu odwodnienia było określenie zakresu i sposoby zmiany użytkowania analizowanych terenów. Do tego celu wykorzystano już uchwalone MPZP, jak i te będące dopiero w opracowaniu. Obecne zagospodarowanie terenu uzupełniono o jednostki urbanistyczne ustalone w przeanalizowanych MPZP oraz w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa.

Stopień uszczelnienia terenu dla planowanych jednostek urbanistycznych ustalono na podstawie maksymalnych wskaźników zabudowy oraz minimalnego udziału powierzchni biologicznie czynnej zapisanych w poszczególnych MPZP.

W tabelach poniżej zestawione zostały wielkości powierzchni wyznaczonych klas w [m²] i w [%] całkowitej powierzchni zlewni każdego analizowanego odbiornika dla prognozowanego stanu zagospodarowania.



Rys. 4: Wektorowa mapa kategorii użytkowania opracowywanego terenu utworzone w oparciu o dane MPZP, SUIKZP i BDOT10k - stan prognozowany.

Tabela 6: Zestawienie powierzchni urbanistycznych w zlewniach poszczególnych odbiorników – stan prognozowany.

| Zlewnia | Cmentarz | Dachy | Dasfalt | Dgrunt | Dkostka | Roślinność trawiasta i uprawa rolina | Teren eksploatacji złóż | Teren kolejowy | Teren lasów | Teren parceli | Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej | | | Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej | | | | Teren przemysłowy i handlowy | Teren sportu i rekreacji | Teren urządzeń i usług kom, grunty pod garaże, stacje paliw | Teren zamknięty | Tereny infrastruktury technicznej | Tereny mieszkaniowo - usługowe | Tereny usług | Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i jednorodzinnej | Woda powierzchniowa | Łącznie | | | |
|----------------------------|----------|-------|---------|--------|---------|--------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------|---------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|---------|--------------------|---------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | Kantorowice 1MW-5MW | Kantorowice MW6 i MW7 | Lubocza | Kantorowice MN5 | Lubocza MN2 | Wadowice MN1, MN2 nad ul. Morcinka | Zesławice 1MN-3MN | | | | | | | | | | | Lubocza MN1 i MN1a | Kantorowice 1MN-4MN | |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] | [11] | [12] | [13] | [14] | [15] | [16] | [17] | [18] | [19] | [20] | [21] | [22] | [23] | [24] | [25] | [26] | [27] | [28] | [29] | [30] | [31] |
| BURZOWIEC (BU) | 10,57 | 0 | 41,58 | 0,64 | 7,93 | 198,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,07 | 0,72 | 0,13 | 1,16 | 7,13 | 1,89 | 18,12 | 0 | 160,07 | 5,01 | 8,37 | 4,94 | 0,91 | 0 | 11,70 | 9,61 | 37,21 | 1,09 | 0,85 | 537,30 |
| BARANÓWKA (BA) | 0 | 0,12 | 8,34 | 1,86 | 0,13 | 189,05 | 32,29 | 0 | 0 | 0,40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,34 | 6,29 | 49,30 | 4,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,53 | 4,14 | 0 | 11,70 | 0,27 | 314,49 |
| STRUGA RUSIECKA (SR) | 0 | 0 | 4,21 | 0,67 | 0,33 | 24,64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149,34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 179,19 |
| DŁUBNIA (DŁ) | 14,38 | 0 | 5,97 | 0 | 1,79 | 3,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,25 | 6,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,58 | 0 | 1,02 | 0 | 1,36 | 0 | 0 | 34,56 |
| DOPL. SPOD KOCMYRZOWA (DK) | 0 | 0 | 0,29 | 0,22 | 0 | 7,79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,44 |

Tabela 7: Procentowy udział powierzchni urbanistycznych w zlewniach poszczególnych odbiorników – stan prognozowany.

| Zlewnia | Cmentarz | Dachy | Dasfalt | Dgrunt | Dkostka | Roślinność trawiasta i uprawa rolna | Teren eksploatacji złóż | Teren kolejowy | Teren lasów | Teren parceli | Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej | | | Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej | | | | | | Teren przemysłowy i handlowy | Teren sportu i rekreacji | Teren urządzeń i usług kom, grunty pod garaże, stacje paliw | Teren zamknięty | Tereny infrastruktury technicznej | Tereny mieszkaniowo - usługowe | Tereny usług | Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i jednorodzinnej | Woda powierzchniowa | Łącznie | |
|-----------------------------|----------|-------|---------|--------|---------|-------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------|---------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|-------|-------|------|-------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|---------|---------------|
| | | | | | | | | | | | Kantorowice 1MW- Kantorowice MW6 i Lubocza | Kantorowice MN5 Lubocza MN2 | Wadowice MN1, MN2 nad ul. Morcinka | Zesławice 1MN-3MN Lubocza MN1 i MN1a Kantorowice 1MN-4MN | [15] | [16] | [17] | [18] | [19] | | | | | | | | | | | [20] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] | [11] | [12] | [13] | [14] | [15] | [16] | [17] | [18] | [19] | [20] | [21] | [22] | [23] | [24] | [25] | [26] | [27] | [28] | [29] | [30] | [31] |
| BURZOWIEC (BU) | 1,97 | 0,00 | 7,74 | 0,12 | 1,48 | 36,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,69 | 0,13 | 0,02 | 0,22 | 1,33 | 0,35 | 3,37 | 0,00 | 29,79 | 0,93 | 1,56 | 0,92 | 0,17 | 0,00 | 2,18 | 1,79 | 6,92 | 0,20 | 0,16 | 100,00 |
| BARANÓWKA (BA) | 0,00 | 0,04 | 2,65 | 0,59 | 0,04 | 60,11 | 10,27 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,70 | 2,00 | 15,68 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 1,32 | 0,00 | 3,72 | 0,09 | 100,00 |
| STRUGA RUSIECKA (SR) | 0,00 | 0,00 | 2,35 | 0,37 | 0,18 | 13,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 83,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| DŁUBNIA (DŁ) | 41,60 | 0,00 | 17,27 | 0,00 | 5,17 | 9,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,74 | 17,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,66 | 0,00 | 2,95 | 0,00 | 3,93 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| DOPEŁ. SPOD KOCMYRZOWA (DK) | 0,00 | 0,00 | 1,43 | 1,06 | 0,00 | 38,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 59,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |

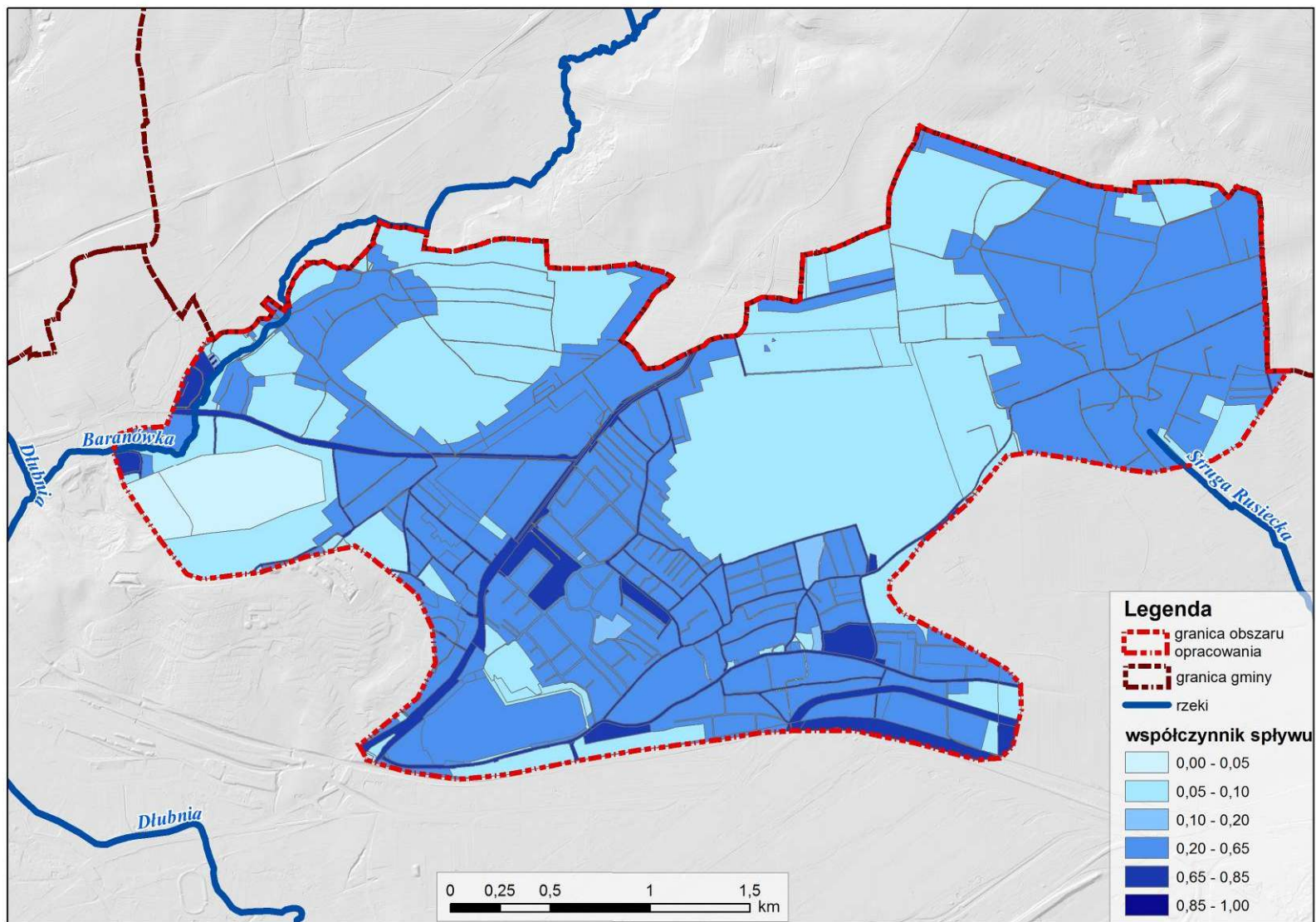
W dalszym postępowaniu poszczególnym klasom pokrycia terenu przypisano odpowiednie współczynniki spływu.

Tabela 8: Zestawienie wartości współczynników spływu dla klas pokrycia terenu – stan prognozowany.

| Klasa zagospodarowania terenu | Współczynnik spływu |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Cmentarz | 0,65 |
| Dachy | 0,9 |
| Dasfalt | 0,85 |
| Dgrunt | 0,3 |
| Dkostka | 0,6 |
| Roślinność trawiasta i uprawa rolna | 0,1 |
| Teren eksploatacji złóż | 0 |
| Teren kolejowy | 0,5 |
| Teren lasów | 0,05 |
| Teren parceli | 0,2 |
| Teren przemysłowy i handlowy | 0,8 |
| Teren sportu i rekreacji | 0,15 |
| Teren urządzeń i usług komunalnych, Grunty pod garaże i stacje paliw | 0,1 |
| Teren zamknięty | 0,5 |
| Teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej: | |
| Kantorowice MN5 | 0,55 |
| Lubocza MN2 | 0,6 |
| Wadowice MN1, MN2 | 0,45 |
| nad ul. Morcinka | 0,45 |
| Zesławice 1MN-3MN | 0,5 |
| Lubocza MN1 i MN1a | 0,5 |
| Kantorowice 1MN-4MN | 0,5 |
| Teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej: | |
| Kantorowice 1MW-5MW | 0,65 |
| Kantorowice MW6 i MW7 | 0,5 |
| Lubocza | 0,5 |
| tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i jednorodzinnej | 0,6 |
| tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej | 0,7 |
| tereny zamknięte | 0,5 |
| Woda powierzchniowa | 0 |

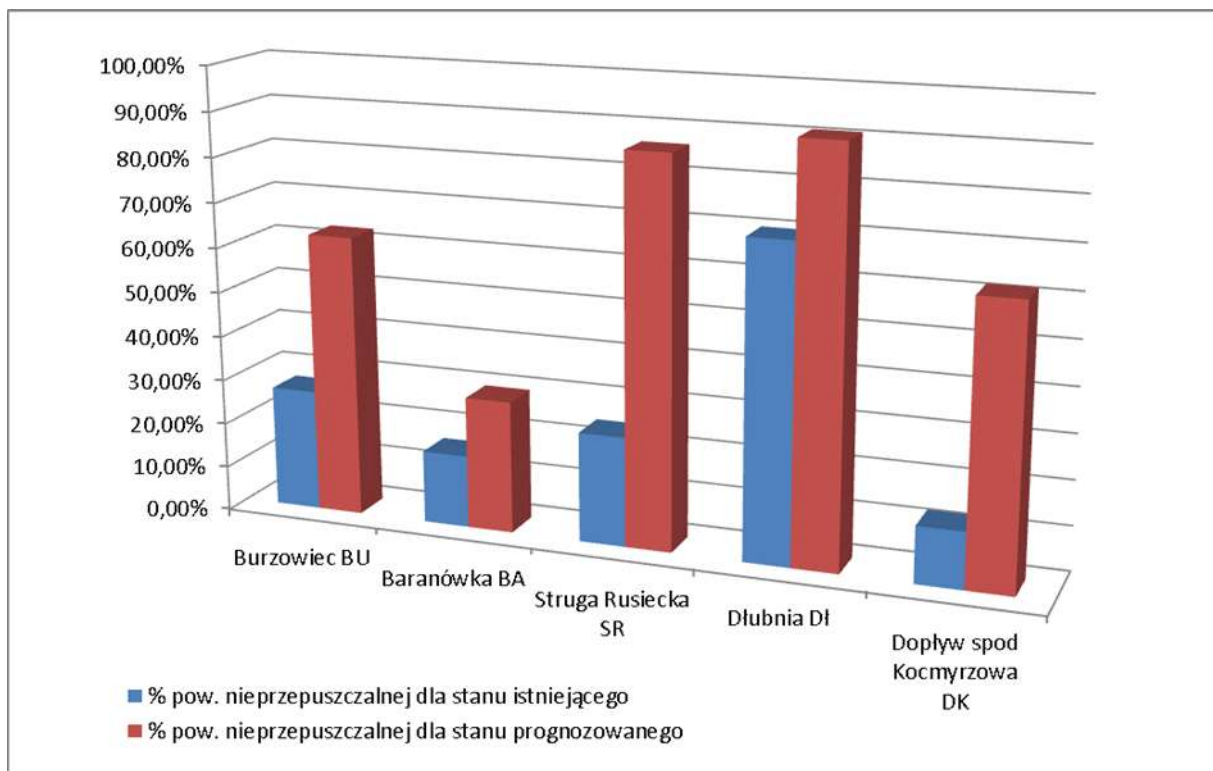
* Kolorystyka oznaczenia przyjęta w Tabeli 8 dla rodzaju przepuszczalności powierzchni:

| | |
|--|----------------------------------------------------|
| | Powierzchnia sklasyfikowana jako nieprzepuszczalna |
| | Powierzchnia sklasyfikowana jako przepuszczalna |



Rys. 5: Wektorowa mapa stopnia uszczelnienia opracowywanego terenu - stan prognozowany.

Porównując zagospodarowania analizowanych zlewni w stanie obecnym i prognozowanym, oczywisty jest wzrost stopnia uszczelnienia terenu ze względu na planowe zabudowanie terenów dotychczas niezabudowanych. Na poniższym wykresie zestawiono udział powierzchni uszczelnionych w zlewniach analizowanych odbiorników obecnie i wielkości prognozowane.



Rys. 6: Porównanie udziałów powierzchni uszczelnionych w zlewniach poszczególnych odbiorników w obecnym i prognozowanym stanie zagospodarowania.

Porównując stan istniejący oraz prognozowany zwraca duży wzrost powierzchni uszczelnionych na obszarze opracowania. Średnio uszczelnienie terenu zwiększy się on o około 36%. Najwięcej udział powierzchni nieprzepuszczalnych zwiększy się na obszar zlewni Strugi Rusieckiej ST (24,49% → 86,25%) oraz Dopływu spod Kocmyrzowa DK (12,65% → 61,89%).

4.2.2 Podział obszaru opracowania na zlewnie cząstkowe

Niezbędnym krokiem bilansu wód opadowych, jest podział analizowanego terenu na poszczególne zlewnie. Im bardziej szczegółowo opracowana jest ta faza, tym wierniej zostaną odwzorowane trasy przepływu wód opadowych.

Podziały na zlewnie przeprowadzane były od zlewni najwyższego rzędu, czyli zlewni odbiorników, przez zlewnie poszczególnych kolektorów głównych, do zlewni rzędu najniższego, czyli zlewni pojedynczych odcinków przelotowych. Parametry zlewni związane m.in. z pokryciem terenu wyznaczono więc zarówno dla zlewni odcinków kanalizacji deszczowej, jak i terenów, z których wody spływają bezpośrednio do odbiorników.

Do wyznaczenia granic zlewni wykorzystano Numeryczny Model Terenu NMT, który zmodyfikowano o sieć fikcyjnych cieków, leżących w miejscach przebiegu kolektorów kanalizacji deszczowej i rowów odwodnieniowych. Wykorzystując zmodyfikowany NMT, za pomocą rozszerzenia ArcHydro do programu ArcGIS, wyznaczono zlewnie dla kolektorów i rowów odwodnieniowych. Przebieg tych zlewni korygowano w wybranych miejscach, biorąc pod uwagę wiadomości dodatkowe z wizji lokalnych.

4.2.3 Ustalenie pozostałych parametrów niezbędnych do wykonania obliczeń

Poza procentem powierzchni uszczelnionych innymi parametrami, wykorzystanymi w modelu spływu powierzchniowego do wyznaczenia wielkości opadu efektywnego były m.in. proste parametry geometryczne, takie jak powierzchnia i szerokość hydrauliczna zlewni.

Na podstawie numerycznego modelu terenu wygenerowano również mapę spadków terenu, z której uśrednione wartości przypisano poszczególnym zlewniom częściowym – patrz Rys. 7. Do dalszych prac przyjęto założenie, że ukształtowanie terenu nie zmieni się znacząco w przyszłości. W obliczeniach dla stanu planowanego przejęto zatem mapę spadków opracowaną na tym etapie. Tabele z obliczeniami hydrologicznymi dla zlewni częściowych zamieszczono w **Załączniku 3**.

4.2.4 Ilość wód opadowych

Po ustaleniu sposobu zagospodarowania i wyznaczeniu granic zlewni kolektorowych, każdej klasie zagospodarowania przypisano współczynnik uszczelnienia, a następnie wyznaczono powierzchnie zredukowane każdej zlewni kolektorowej.

Ze względu na założenia tego opracowania i koncepcyjny poziom szczegółowości do obliczeń hydraulicznych przyjęto metodę czasu przepływu, z jej najogólniejszym wzorem do obliczania spływów deszczowych w postaci:

$$Q_{\max} = F_{cak} \cdot \psi \cdot \varphi \cdot q \text{ [l / s]}$$

gdzie:

| | |
|-------|----------------------------------------|
| Fcałk | całkowita powierzchnia odwadniana [ha] |
| Ψ | współczynnik spływu [-] |
| φ | współczynnik opóźnienia odpływu [-] |
| q | natężenie miarodajne opadu [l/s*ha] |

Współczynnik opóźnienia odpływu φ w przyjętej to metodzie stałych natężeń (MSN) zmienia swą wartość w zależności od wielkości i kształtu zlewni:

gdzie:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F_{całk}}}$$

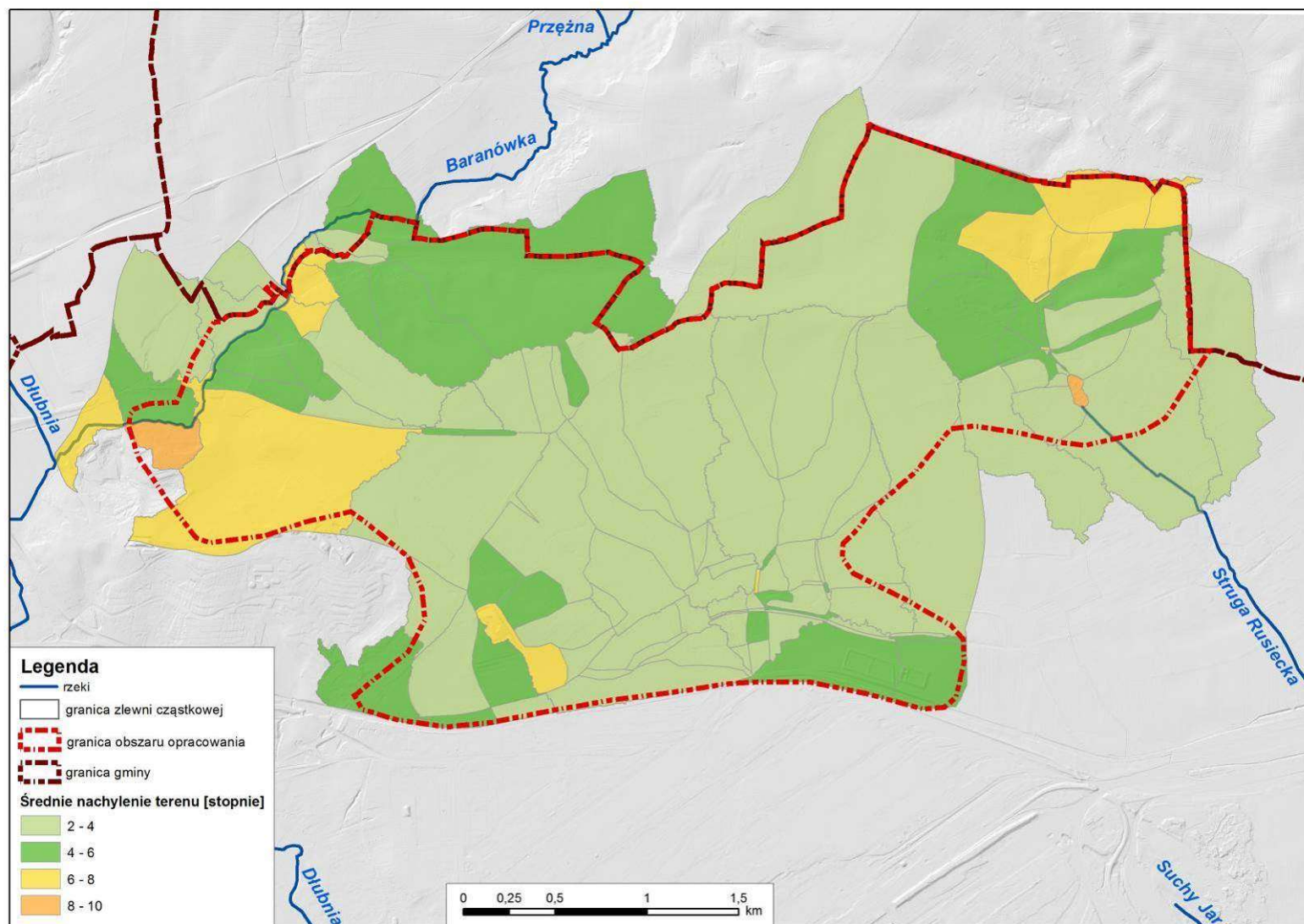
n to współczynnik zależny od spadku i formy zlewni, przyjmuje wartości:

n= 8 dla dużych spadków i ześrodkowanej zlewni

n= 6 dla średnich warunków (długość zlewni dwa razy większa od jej szerokości, spadki terenu pozwalają na osiągnięcie prędkości spływu wód równej około 1,2 m/s)

n = 4 dla niedużych spadków i wydłużonej zlewni

Dla przyjętego opadu miarodajnego $q(10,20) = 270 \text{ l/(s*ha)}$ wyznaczono ilości wód opadowych odpływające z każdej z tych zlewni. Wyniki tych obliczeń zestawiono w **Załączniku 3**.



Rys. 7: Wektorowa mapa spadków odwadnianego terenu (w procentach).

5 Obliczenia hydrauliczne systemu odwodnienia w stanie istniejącym

5.1 Metodologia obliczeń dla odpływu grawitacyjnego

Przepustowość elementów istniejącego systemu odwodnienia jest informacją niezbędną do diagnostyki problemów odwodnieniowych. W przypadku przedmiotowego obszaru opracowania, z dominantą rowów i koryt otwartych, najważniejsze obliczenia muszą dotyczyć przepustowości ich, oraz przepustów na nich zlokalizowanych.

W wieloletniej polskiej tradycji projektowej do obliczeń kanałów otwartych przyjętą się wzór Manninga (Chezy-Manninga), nadający się do użycia zarówno dla ruchu pod ciśnieniem, jak grawitacyjnego.

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad [m/s]$$

gdzie:

R_h promień hydrauliczny [m]

i spadek hydrauliczny [%o]

n współczynnik szorstkości, upraszczając dla kanalizacji przyjmuje się niezależnie od materiału wartość n=0,013

Odpowiadające wyznaczonej prędkości natężenie przepływu wyznaczone jest z następującego wzoru

$$Q = v \cdot A \quad [m^3/s]$$

gdzie:

A pole przepływanego przekroju [m²]

Ten sam wzór stosowany jest również do obliczania przepustowości rurociągów grawitacyjnych. W tym przypadku zastosowano go zarówno do wybranych rurociągów, jak i do przepustów. Ze względu na skomplikowany arytmetycznie sposób wyznaczania pola przekroju częściowo wypełnionego rurociągu o kołowym przekroju, w obliczeniach przyjęto założenie przepływu całym przekrojem rurociągu.

5.2 Geodezyjne ustalanie geometrii

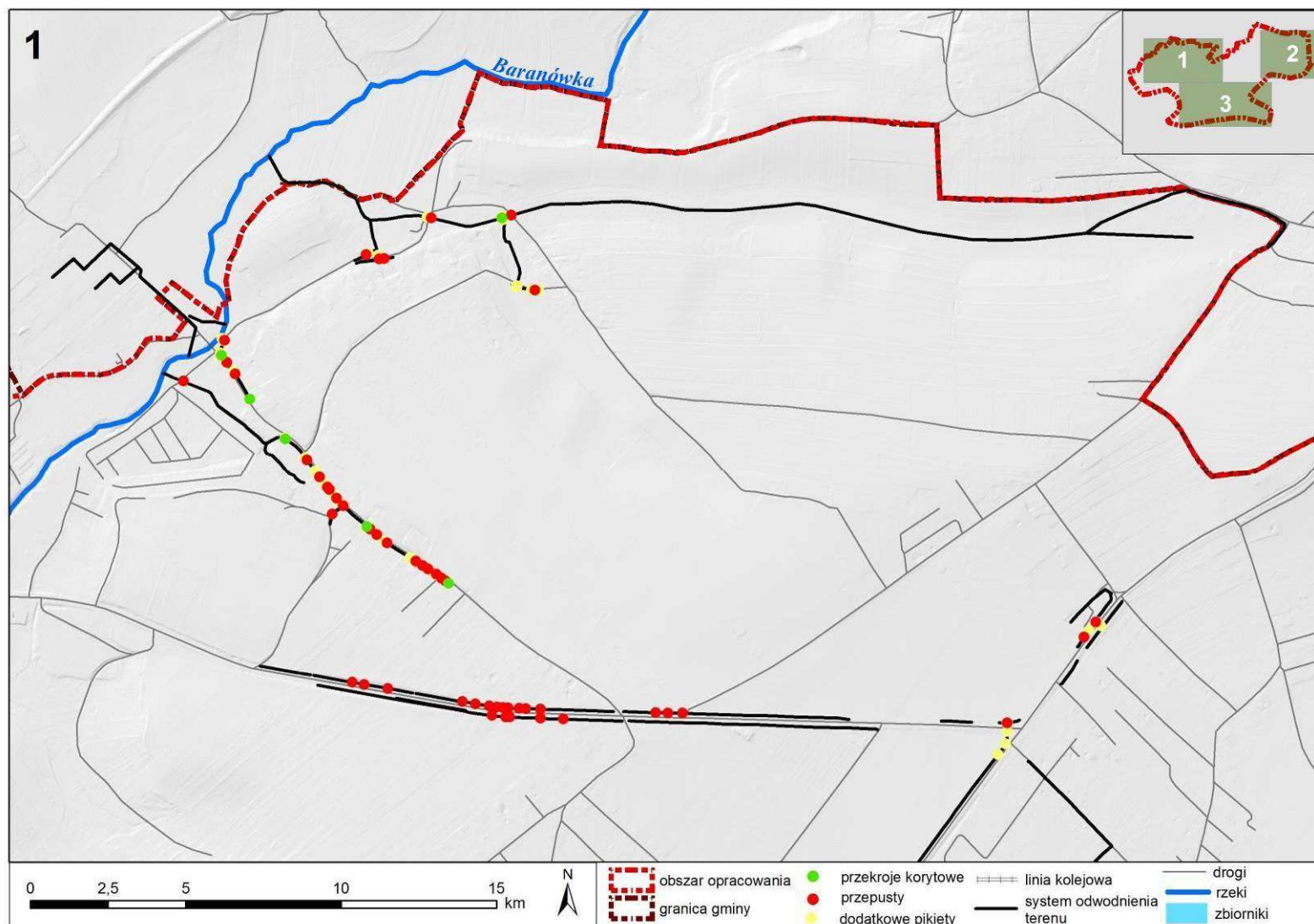
Zastosowanie wzorów opisanych w poprzednim rozdziale wymaga dość szczegółowej znajomości geometrii analizowanych elementów:

- dla rowów: szerokość dna i korony, nachylenie skarp, nachylenie dna rowu dla długości badanego odcinka
- dla rurowciągów i przepustów: średnica, spadek dna rurowciągu/przepustu dla długości badanego odcinka.

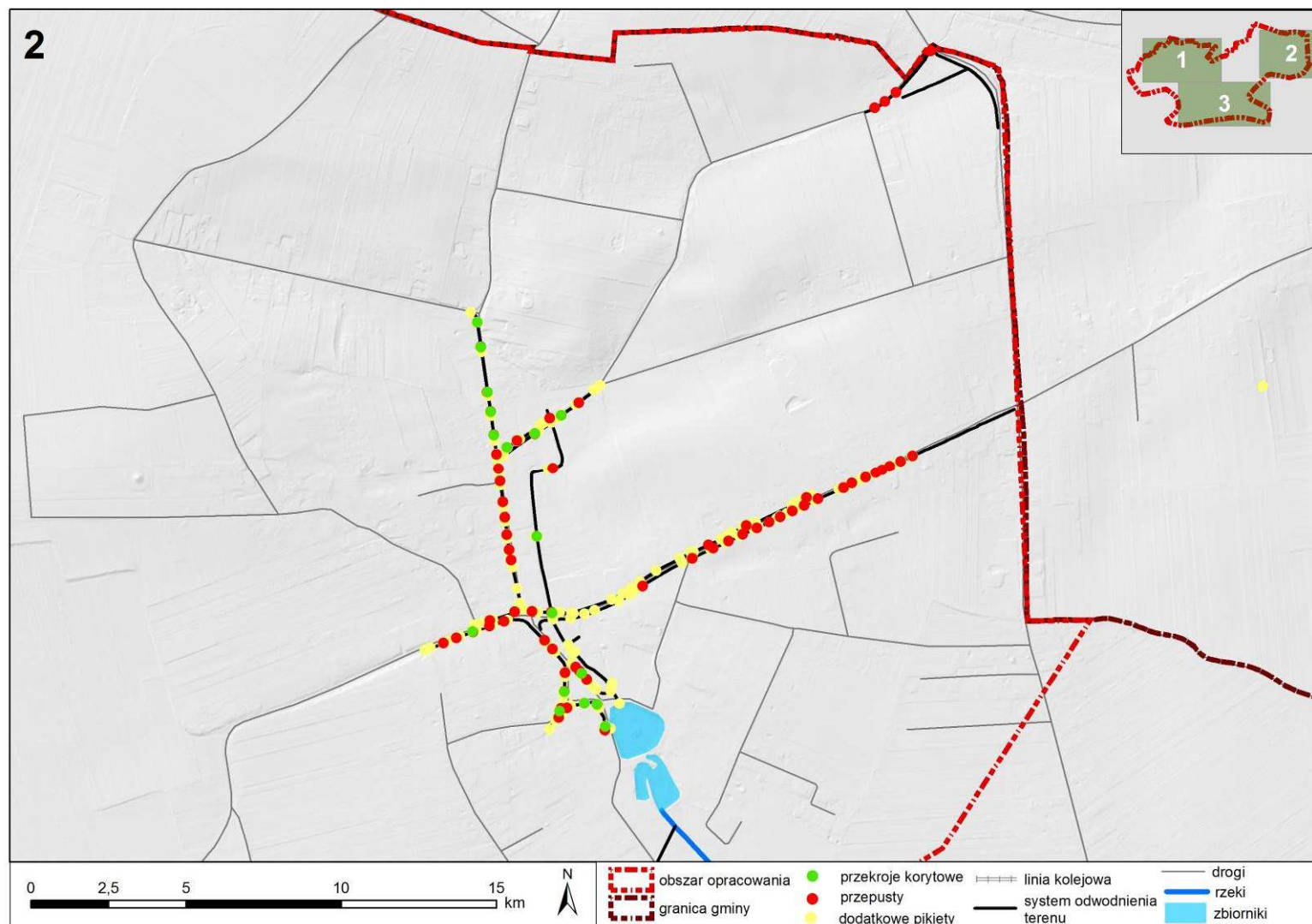
W idealnym przypadku dane te powinny znaleźć się na mapie zasadniczej, jednak w tym przypadku kompletność i szczegółowość mapy zasadniczej pozostawia wiele do życzenia. Dla osiągnięcia pożądanej dokładności obliczeń wykonano szereg dodatkowych pomiarów geodezyjnych, obejmujących > 1100 pikiet, w tym:

- 67 przekrojów korytowych (każdorazowo min 4 pikiety)
- 81 przepustów (każdorazowo min 3 pikiety)

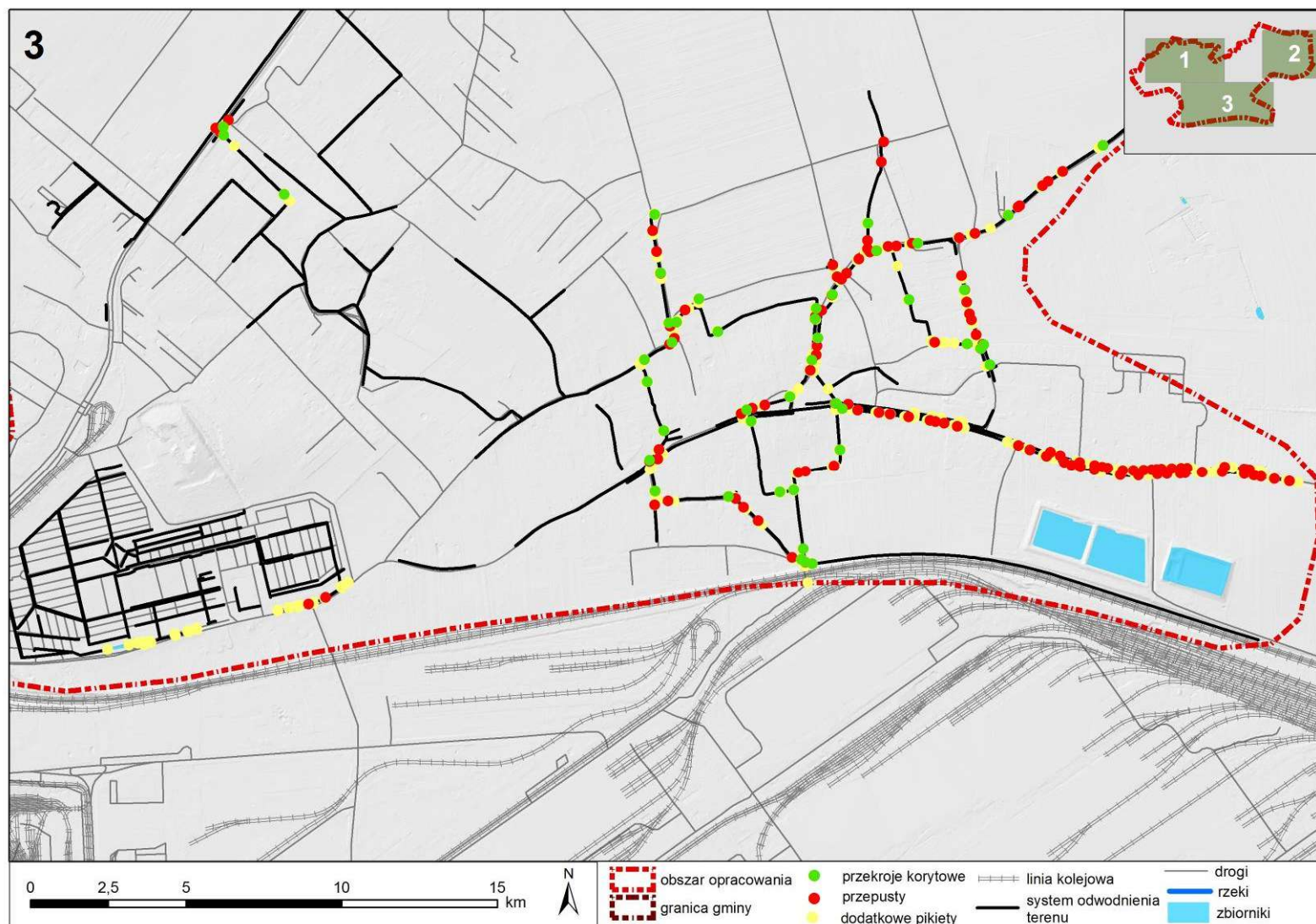
Wyniki wszystkich pomiarów geodezyjnych wraz z dokładną lokalizacją zawierają warstwy SHP przekazane w postaci elektronicznej. Poniższe ilustracje przedstawiają poglądowo rozmieszczenie pomiarów geodezyjnych.



Rys. 8: Rozmieszczenie domiarów geodezyjnych – rejon Kantorowice.



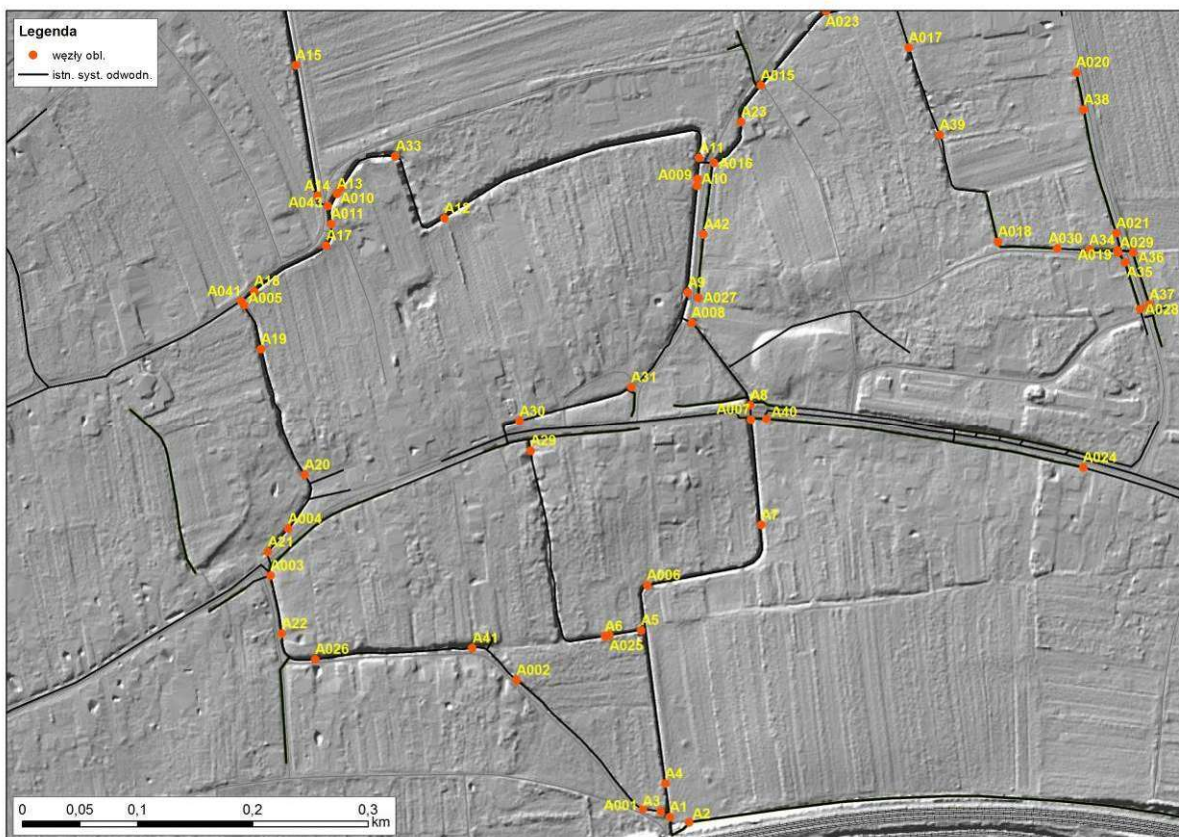
Rys. 9: Rozmieszczenie domiarów geodezyjnych – rejon Łuczanowice.



Rys. 10: Rozmieszczenie domiarów geodezyjnych – rejon Grębałów.

5.3 Przepustowość rowów

W celu wyznaczenia przepustowości rowów wyznaczono siatkę węzłów obliczeniowych, którym przyporządkowano geometrię przekroju i wysokość dna na podstawie pomiarów geodezyjnych (patrz poprzedni rozdział). Następnie pomierzono odległości między nimi, oraz wyznaczono promień i spadki hydrauliczne. W zależności od stanu dna i skarp przyporządkowano współczynnik szorstkości. Fragment systemu odwodnieniowego w rejonie Luboczy z węzłami obliczeniowymi przedstawia poniższa ilustracja.



Rys. 11: Fragment siatki węzłów obliczeniowych w dolnej części zlewni BU.

Obliczenia przepustowości wraz z parametrami wejściowymi opisującymi te elementy przedstawione z w poniższych tabelach z podziałem na zlewnie poszczególnych odbiorników.

Opis kolumn dla poniższej tabeli:

1. Nazwa rowu, w którym położony jest węzeł obliczeniowy;
2. Punkt początkowy/górny danego odcinka
3. Punkt końcowy/dolny danego odcinka
4. Promień hydrauliczny
5. Pole przekroju
6. Długość odcinka
7. Spadek hydrauliczny
8. Wsp. szorstkości
9. Prędkość przepływu
10. Natężenie przepływu

Tabela 9: Obliczenia przepustowości w rowach i rurociągach w zlewni Burzowca.

| Rów | P-kt górny | P-kt dolny | Rh | A | L | l | n | v | Q |
|-----------------|------------|------------|------|-------------------|-------|------|-------|-------|---------------------|
| | [-] | [-] | [m] | [m ²] | [m] | [%] | [-] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] |
| KD do Burzowej | A048 | A047 | 0,08 | 0,2 | 274,4 | 1,1% | 0,015 | 1,9 | 0,4 |
| KD do Darwina | A039 | A040 | 0,25 | 0,8 | 58,2 | 0,5% | 0,015 | 2,3 | 1,8 |
| | A040 | A041 | 0,25 | 0,8 | 292,9 | 0,6% | 0,015 | 2,5 | 1,9 |
| KD Grębałów | A033 | A034 | 0,20 | 0,5 | 92,0 | 0,6% | 0,015 | 2,3 | 1,2 |
| | A034 | A035 | 0,20 | 0,5 | 148,8 | 1,1% | 0,015 | 3,1 | 1,6 |
| | A035 | A036 | 0,25 | 0,8 | 122,4 | 2,3% | 0,015 | 5,0 | 4,0 |
| | A036 | A037 | 0,25 | 0,8 | 87,1 | 1,0% | 0,015 | 3,3 | 2,6 |
| | A037 | A038 | 0,25 | 0,8 | 190,7 | 0,7% | 0,015 | 2,8 | 2,2 |
| | A34 | A030 | 0,31 | 0,8 | 27,9 | 0,4% | 0,03 | 1,2 | 1,0 |
| KD Wadowska | A045 | A044 | 0,13 | 0,2 | 163,5 | 0,5% | 0,015 | 1,6 | 0,3 |
| | A046 | A045 | 0,10 | 0,1 | 800,0 | 0,6% | 0,015 | 1,6 | 0,2 |
| R Burzowa | A002 | A3 | 0,50 | 2,0 | 173,1 | 0,9% | 0,03 | 2,2 | 4,4 |
| | A003 | A22 | 0,39 | 1,3 | 51,3 | 0,7% | 0,03 | 1,8 | 2,3 |
| | A026 | A41 | 0,40 | 1,7 | 137,0 | 0,9% | 0,03 | 2,0 | 3,4 |
| | A22 | A026 | 0,39 | 1,3 | 45,7 | 0,7% | 0,03 | 1,8 | 2,3 |
| | A41 | A002 | 0,40 | 1,7 | 49,9 | 0,6% | 0,03 | 1,6 | 2,7 |
| R do Burzowej 1 | A004 | A21 | 0,32 | 0,9 | 26,8 | 0,1% | 0,03 | 0,5 | 0,4 |
| | A005 | A19 | 0,69 | 3,8 | 41,4 | 1,0% | 0,03 | 2,7 | 10,4 |
| | A011 | A13 | 0,70 | 3,7 | 28,1 | 0,1% | 0,03 | 0,9 | 3,3 |
| | A17 | A011 | 0,56 | 2,3 | 20,2 | 0,2% | 0,03 | 1,0 | 2,3 |
| | A18 | A17 | 0,56 | 1,5 | 72,1 | 0,1% | 0,03 | 0,9 | 1,4 |
| | A19 | A20 | 0,40 | 1,6 | 117,7 | 0,4% | 0,03 | 1,4 | 2,3 |
| R GzSanoka | A20 | A004 | 0,40 | 1,6 | 54,1 | 0,5% | 0,03 | 1,5 | 2,4 |
| | A018 | A39 | 0,40 | 1,4 | 119,3 | 0,7% | 0,03 | 1,7 | 2,3 |
| | A019 | A34 | 0,31 | 0,8 | 25,4 | 0,6% | 0,03 | 1,5 | 1,2 |
| | A030 | A018 | 0,31 | 0,8 | 54,9 | 0,3% | 0,03 | 1,1 | 0,9 |
| | A031 | A017 | 0,25 | 0,8 | 42,8 | 0,4% | 0,015 | 2,2 | 1,7 |
| R Jubileuszowa | A39 | A017 | 0,40 | 1,4 | 80,8 | 0,1% | 0,03 | 0,8 | 1,1 |
| | A042 | A43 | 0,45 | 1,4 | 156,5 | 0,6% | 0,03 | 1,8 | 2,5 |
| | A43 | A033 | 0,45 | 1,4 | 22,5 | 0,1% | 0,03 | 0,9 | 1,2 |
| R Lubocka 1 | A44 | A042 | 0,43 | 1,3 | 33,6 | 1,6% | 0,03 | 2,7 | 3,7 |
| | A006 | A4 | 0,50 | 1,5 | 175,5 | 0,2% | 0,03 | 1,2 | 1,7 |
| | A007 | A7 | 0,69 | 3,7 | 93,8 | 0,9% | 0,03 | 2,6 | 9,5 |
| | A4 | A1 | 0,63 | 3,4 | 29,4 | 0,5% | 0,03 | 1,9 | 6,5 |
| R Lubocka 2 | A7 | A006 | 0,43 | 1,3 | 130,0 | 0,2% | 0,03 | 1,0 | 1,4 |
| | A025 | A5 | 0,52 | 2,1 | 27,7 | 0,7% | 0,03 | 2,0 | 4,1 |
| R Łącznik | A29 | A6 | 0,42 | 1,4 | 203,0 | 0,9% | 0,03 | 2,1 | 2,9 |
| | A010 | A12 | 0,60 | 3,0 | 147,8 | 0,9% | 0,03 | 2,4 | 7,2 |
| R Łącznik | A12 | A11 | 0,65 | 3,5 | 260,0 | 0,3% | 0,03 | 1,6 | 5,5 |

| Rów | P-kt górnny | P-kt dolny | Rh | A | L | l | n | v | Q |
|---------------|----------------|---------------|------|-------------------|-------|------|------|-------|---------------------|
| | [-] | [-] | [m] | [m ²] | [m] | [%] | [-] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] |
| R Łuczanie 1 | A012 | A27 | 0,38 | 1,1 | 81,2 | 1,0% | 0,03 | 2,0 | 2,2 |
| | A013 | A32 | 0,35 | 0,9 | 168,7 | 0,9% | 0,03 | 1,9 | 1,8 |
| | A014 | A24 | 0,52 | 2,0 | 27,0 | 5,9% | 0,03 | 5,8 | 11,9 |
| | A26 | A013 | 0,30 | 0,7 | 49,5 | 0,7% | 0,03 | 1,5 | 1,1 |
| | A27 | A26 | 0,30 | 0,7 | 265,4 | 1,0% | 0,03 | 1,8 | 1,3 |
| | A32 | A032 | 0,35 | 0,9 | 55,1 | 1,7% | 0,03 | 2,5 | 2,4 |
| R Łuczanie 2 | A020 | A38 | 0,25 | 0,5 | 32,6 | 0,5% | 0,03 | 1,2 | 0,6 |
| | A38 | A021 | 0,25 | 0,5 | 111,1 | 0,4% | 0,03 | 1,1 | 0,6 |
| R Łuczanie 3 | A028 | A35 | 0,26 | 0,5 | 10,5 | 1,4% | 0,03 | 2,0 | 1,1 |
| | A35 | A029 | 0,26 | 0,5 | 10,5 | 1,2% | 0,03 | 1,8 | 1,0 |
| R Łuczanie 4 | A37 | A36 | 0,23 | 0,4 | 47,6 | 0,4% | 0,03 | 1,0 | 0,4 |
| R Niewielka 1 | A015 | A23 | 0,53 | 2,3 | 37,3 | 0,0% | 0,03 | 0,5 | 1,2 |
| | A23 | A016 | 0,53 | 2,3 | 46,4 | 1,4% | 0,03 | 2,9 | 6,6 |
| | A24 | A015 | 0,52 | 2,0 | 124,5 | 0,8% | 0,03 | 2,1 | 4,3 |
| R Niewielka 2 | A008 | A8 | 0,58 | 2,4 | 88,4 | 0,4% | 0,03 | 1,7 | 4,2 |
| | A009 | A10 | 0,44 | 1,4 | 6,2 | 1,2% | 0,03 | 2,4 | 3,3 |
| | A10 | A9 | 0,46 | 1,7 | 92,5 | 0,4% | 0,03 | 1,4 | 2,3 |
| | A11 | A009 | 0,65 | 3,5 | 29,2 | 0,3% | 0,03 | 1,6 | 5,5 |
| R Niewielka 3 | A027 | A42 | 0,30 | 0,7 | 55,1 | 0,8% | 0,03 | 1,6 | 1,2 |
| | A42 | A016 | 0,30 | 0,7 | 62,9 | 0,2% | 0,03 | 0,9 | 0,6 |
| R Pomykany | A14 | A043 | 0,48 | 2,0 | 14,5 | 1,8% | 0,03 | 3,1 | 6,1 |
| | A15 | A14 | 0,48 | 2,0 | 114,6 | 0,8% | 0,03 | 2,1 | 4,1 |
| | A16 | A15 | 0,47 | 1,8 | 137,0 | 0,9% | 0,03 | 2,1 | 4,0 |
| R Stefczyka | A022 | A28 | 0,24 | 0,8 | 103,3 | 0,6% | 0,03 | 1,2 | 1,0 |
| | A28 | A023 | 0,24 | 0,8 | 69,7 | 1,6% | 0,03 | 2,1 | 1,7 |
| R Wadowska 1 | A024 | A40 | 0,40 | 1,7 | 278,6 | 1,1% | 0,03 | 2,3 | 3,8 |

Tabela 10: Obliczenia przepustowości w rowach i rurociągach w zlewni Strugi Rusieckiej.

| Rów | P-kt górny | P-kt dolny | Rh | A | L | I | n | v | Q |
|------------------|------------|------------|------|-------------------|-------|------|------|-------|---------------------|
| | [-] | [-] | [m] | [m ²] | [m] | [%] | [-] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] | [11] | [12] |
| K do Pankiewicza | B011 | B12 | 0,20 | 0,4 | 31,2 | 0,6% | 0,03 | 1,2 | 0,5 |
| | B012 | B13 | 0,33 | 0,9 | 26,1 | 0,7% | 0,03 | 1,5 | 1,4 |
| | B013 | B14 | 0,15 | 0,3 | 65,5 | 1,4% | 0,03 | 1,5 | 0,5 |
| | B16 | B15 | 0,19 | 0,4 | 40,2 | 2,3% | 0,03 | 2,2 | 0,8 |
| R do stawu | B006 | B8 | 0,56 | 2,9 | 137,1 | 0,1% | 0,03 | 0,6 | 1,8 |
| | B009 | B006 | 0,56 | 2,9 | 86,0 | 0,7% | 0,03 | 2,1 | 6,1 |
| | B7 | B005 | 0,21 | 0,5 | 73,7 | 0,3% | 0,03 | 0,9 | 0,4 |
| | B8 | B7 | 0,21 | 0,5 | 125,8 | 0,3% | 0,03 | 0,8 | 0,4 |
| R Godebskiego 1 | B003 | B5 | 0,22 | 0,5 | 30,9 | 0,6% | 0,03 | 1,2 | 0,5 |
| | B004 | B6 | 0,35 | 1,0 | 73,2 | 1,6% | 0,03 | 2,5 | 2,4 |
| | B5 | B004 | 0,22 | 0,5 | 20,6 | 2,0% | 0,03 | 2,2 | 1,0 |
| | B6 | B015 | 0,35 | 1,0 | 156,6 | 1,3% | 0,03 | 2,2 | 2,1 |
| R Godebskiego 2 | B1 | B014 | 0,26 | 0,6 | 35,0 | 0,9% | 0,03 | 1,6 | 0,9 |
| R Pankiewicza 1 | B007 | B9 | 0,28 | 0,6 | 79,0 | 0,9% | 0,03 | 1,7 | 1,0 |
| R Pankiewicza 2 | B11 | B010 | 0,21 | 0,3 | 72,4 | 0,9% | 0,03 | 1,5 | 0,5 |
| R Pankiewicza 3 | B008 | B10 | 0,22 | 0,4 | 61,4 | 1,1% | 0,03 | 1,6 | 0,7 |
| | B10 | B009 | 0,22 | 0,4 | 32,3 | 2,3% | 0,03 | 2,3 | 1,0 |
| R Wittiga | B001 | B2 | 0,34 | 1,0 | 31,9 | 1,3% | 0,03 | 2,2 | 2,3 |
| | B002 | B4 | 0,30 | 0,8 | 29,5 | 1,6% | 0,03 | 2,3 | 1,8 |
| | B4 | B3 | 0,35 | 1,0 | 23,0 | 0,8% | 0,03 | 1,8 | 1,9 |

Tabela 11: Obliczenia przepustowości w rowach i rurociągach w zlewni Baranówki.

| Rów | P-kt górny | P-kt dolny | Rh | A | L | I | n | v | Q |
|------------------|------------|------------|------|-------------------|-------|-------|------|-------|---------------------|
| | [-] | [-] | [m] | [m ²] | [m] | [%] | [-] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] | [8] | [9] | [10] |
| R do Baranówki 3 | C6 | C003 | 0,71 | 5,1 | 132,8 | 0,9% | 0,03 | 2,7 | 13,9 |
| R Kantorowicka 1 | C002 | C3 | 0,05 | 0,1 | 162,7 | 3,8% | 0,03 | 1,5 | 0,1 |
| | C4 | C002 | 0,30 | 0,7 | 58,4 | 12,4% | 0,03 | 6,4 | 4,3 |
| | C5 | C4 | 0,30 | 0,7 | 180,5 | 3,4% | 0,03 | 3,3 | 2,2 |
| R Kantorowicka 3 | C1 | C001 | 0,30 | 0,7 | 28,4 | 1,3% | 0,03 | 2,1 | 1,5 |

5.4 Przepustowość przepustów

Dla wszystkich geodezyjnie zinwentaryzowanych przepustów wyznaczono przepustowość na podstawie zmierzonej średnicy, długości i rzędnej dna wlotu i wylotu. Jak w przypadku rowów i rurociągów wykorzystano wzór Manning’a. Obliczenia dla przepustów wraz z danymi wejściowymi zestawione zostały w poniższych tabelach.

Mimo zróżnicowanego stanu przepustów, dla uproszczenia obliczeń dla wszystkich obiektów przyjęto ten sam współczynnik szorstkości wg Manning’a $n = 0,015$.

Opis kolumn dla poniższej tabeli:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Nazwa przepustu; | 2. Długość odcinka |
| 3. Spadek hydrauliczny | 4. Promień (1/2 DN) |
| 5. Promień hydrauliczny | 6. Prędkość przepływu |
| 7. Natężenie przepływu | |

Tabela 12: Obliczenia przepustowości przepustów w zlewni Burzowca.

| Przepust | L | I | R | Rh | v | Q |
|----------|------|------|------|------|-------|---------------------|
| | [m] | [-] | [m] | [m] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] |
| P_BU 1 | 8,1 | 0,6% | 0,25 | 0,13 | 1,3 | 0,2 |
| P_BU 10 | 5,6 | 0,5% | 0,4 | 0,20 | 1,6 | 0,8 |
| P_BU 11 | 4,6 | 0,5% | 0,5 | 0,25 | 2,5 | 2,0 |
| P_BU 119 | 10,4 | 0,9% | 0,2 | 0,10 | 2,2 | 0,3 |
| P_BU 12 | 9,8 | 2,4% | 0,5 | 0,25 | 2,6 | 2,0 |
| P_BU 121 | 15,4 | 0,9% | 0,45 | 0,23 | 3,8 | 2,4 |
| P_BU 127 | 10,5 | 2,4% | 0,3 | 0,15 | 2,1 | 0,6 |
| P_BU 13 | 4,8 | 1,2% | 0,5 | 0,25 | 2,1 | 1,7 |
| P_BU 14 | 9,6 | 0,6% | 0,5 | 0,25 | 2,1 | 1,7 |
| P_BU 15 | 7,0 | 0,6% | 0,25 | 0,13 | 2,0 | 0,4 |
| P_BU 18 | 8,8 | 1,5% | 0,4 | 0,20 | 2,7 | 1,4 |
| P_BU 2 | 6,6 | 1,4% | 0,5 | 0,25 | 3,5 | 2,8 |
| P_BU 20 | 6,3 | 1,8% | 0,4 | 0,20 | 2,1 | 1,1 |
| P_BU 21 | 7,0 | 0,9% | 0,4 | 0,20 | 1,8 | 0,9 |
| P_BU 22 | 6,8 | 0,6% | 0,4 | 0,20 | 3,7 | 1,9 |
| P_BU 23 | 2,5 | 2,6% | 0,3 | 0,15 | 1,9 | 0,5 |
| P_BU 25 | 49,1 | 1,0% | 0,3 | 0,15 | 1,5 | 0,4 |
| P_BU 26 | 5,3 | 0,6% | 0,2 | 0,10 | 1,6 | 0,2 |
| P_BU 28 | 5,3 | 1,3% | 0,2 | 0,10 | 0,8 | 0,1 |
| P_BU 29 | 2,2 | 0,3% | 0,2 | 0,10 | 2,4 | 0,3 |
| P_BU 3 | 6,7 | 2,7% | 0,5 | 0,25 | 2,5 | 2,0 |
| P_BU 30 | 5,3 | 0,9% | 0,2 | 0,10 | 2,0 | 0,2 |
| P_BU 31 | 10,8 | 1,9% | 0,25 | 0,13 | 2,2 | 0,4 |
| P_BU 32 | 10,7 | 1,8% | 0,25 | 0,13 | 2,4 | 0,5 |
| P_BU 33 | 8,1 | 2,0% | 0,1 | 0,05 | 1,5 | 0,0 |

| Przepust | L | I | R | Rh | v | Q |
|----------|------|-------|------|------|-------|---------------------|
| | [m] | [-] | [m] | [m] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] |
| P_BU 34 | 28,6 | 2,7% | 0,25 | 0,13 | 1,1 | 0,2 |
| P_BU 35 | 10,2 | 0,4% | 0,25 | 0,13 | 1,0 | 0,2 |
| P_BU 37 | 6,5 | 0,4% | 0,2 | 0,10 | 0,9 | 0,1 |
| P_BU 38 | 8,8 | 0,4% | 0,2 | 0,10 | 0,8 | 0,1 |
| P_BU 39 | 5,3 | 0,3% | 0,2 | 0,10 | 1,2 | 0,1 |
| P_BU 41 | 14,4 | 0,7% | 0,2 | 0,10 | 1,1 | 0,1 |
| P_BU 42 | 6,5 | 0,6% | 0,15 | 0,08 | 1,2 | 0,1 |
| P_BU 43 | 12,4 | 1,1% | 0,15 | 0,08 | 0,8 | 0,1 |
| P_BU 44 | 7,4 | 0,5% | 0,15 | 0,08 | 2,0 | 0,1 |
| P_BU 45 | 7,2 | 2,8% | 0,15 | 0,08 | 1,6 | 0,1 |
| P_BU 46 | 10,4 | 1,8% | 0,15 | 0,08 | 1,6 | 0,1 |
| P_BU 47 | 11,4 | 1,7% | 0,3 | 0,15 | 3,1 | 0,9 |
| P_BU 49 | 5,3 | 2,8% | 0,25 | 0,13 | 6,3 | 1,2 |
| P_BU 51 | 12,0 | 14,4% | 0,4 | 0,20 | 2,1 | 1,0 |
| P_BU 52 | 5,9 | 0,8% | 0,3 | 0,15 | 2,8 | 0,8 |
| P_BU 55 | 13,3 | 2,2% | 0,3 | 0,15 | 1,5 | 0,4 |
| P_BU 57 | 7,0 | 0,7% | 0,4 | 0,20 | 1,9 | 1,0 |
| P_BU 58 | 10,5 | 0,7% | 0,3 | 0,15 | 1,7 | 0,5 |
| P_BU 59 | 5,1 | 0,8% | 0,35 | 0,18 | 4,1 | 1,6 |
| P_BU 6 | 7,5 | 3,8% | 0,5 | 0,25 | 2,6 | 2,0 |
| P_BU 60 | 9,4 | 0,9% | 0,2 | 0,10 | 1,4 | 0,2 |
| P_BU 62 | 10,7 | 0,9% | 0,5 | 0,25 | 3,4 | 2,6 |
| P_BU 63 | 5,6 | 1,6% | 0,5 | 0,25 | 3,2 | 2,5 |
| P_BU 64 | 8,1 | 1,5% | 0,6 | 0,30 | 2,6 | 3,0 |
| P_BU 65 | 6,3 | 0,8% | 0,3 | 0,15 | 1,7 | 0,5 |
| P_BU 66 | 12,6 | 0,8% | 0,3 | 0,15 | 1,0 | 0,3 |
| P_BU 67 | 12,3 | 0,3% | 0,3 | 0,15 | 1,4 | 0,4 |
| P_BU 68 | 9,3 | 0,6% | 0,3 | 0,15 | 1,5 | 0,4 |
| P_BU 69 | 15,8 | 0,6% | 0,5 | 0,25 | 3,6 | 2,8 |
| P_BU 70 | 7,4 | 1,9% | 0,25 | 0,13 | 1,9 | 0,4 |
| P_BU 71 | 7,3 | 1,3% | 0,15 | 0,08 | 0,7 | 0,0 |
| P_BU 72 | 9,4 | 0,3% | 0,25 | 0,13 | 2,0 | 0,4 |
| P_BU 74 | 7,3 | 1,5% | 0,25 | 0,13 | 0,9 | 0,2 |
| P_BU 76 | 9,4 | 0,3% | 0,25 | 0,13 | 1,4 | 0,3 |
| P_BU 77 | 8,2 | 0,7% | 0,25 | 0,13 | 1,5 | 0,3 |
| P_BU 78 | 8,3 | 0,8% | 0,25 | 0,13 | 1,4 | 0,3 |
| P_BU 79 | 8,1 | 0,7% | 0,25 | 0,13 | 1,3 | 0,2 |
| P_BU 80 | 26,2 | 0,6% | 0,25 | 0,13 | 1,1 | 0,2 |
| P_BU 81 | 5,1 | 0,5% | 0,25 | 0,13 | 1,0 | 0,2 |
| P_BU 82 | 6,2 | 0,4% | 0,2 | 0,10 | 1,1 | 0,1 |
| P_BU 83 | 13,2 | 0,6% | 0,25 | 0,13 | 1,4 | 0,3 |
| P_BU 84 | 6,2 | 0,7% | 0,2 | 0,10 | 0,6 | 0,1 |

| Przepust | L | I | R | Rh | v | Q |
|----------|------|------|------|------|-------|---------------------|
| | [m] | [-] | [m] | [m] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] |
| P_BU 86 | 18,6 | 0,2% | 0,22 | 0,11 | 1,1 | 0,2 |
| P_BU 87 | 6,7 | 0,6% | 0,2 | 0,10 | 0,5 | 0,1 |
| P_BU 88 | 7,4 | 0,1% | 0,2 | 0,10 | 1,1 | 0,1 |
| P_BU 89 | 4,3 | 0,6% | 0,2 | 0,10 | 1,5 | 0,2 |
| P_BU 9 | 11,3 | 1,0% | 0,5 | 0,25 | 2,6 | 2,0 |
| P_BU 90 | 12,4 | 1,0% | 0,2 | 0,10 | 1,2 | 0,2 |
| P_BU 91 | 5,4 | 0,7% | 0,2 | 0,10 | 0,7 | 0,1 |
| P_BU 92 | 6,4 | 0,2% | 0,2 | 0,10 | 0,6 | 0,1 |
| P_BU 93 | 5,2 | 0,2% | 0,2 | 0,10 | 1,8 | 0,2 |
| P_BU 94 | 5,4 | 1,5% | 0,2 | 0,10 | 1,3 | 0,2 |

Tabela 13: Obliczenia przepustowości przepustów w zlewni Strugi Rusieckiej.

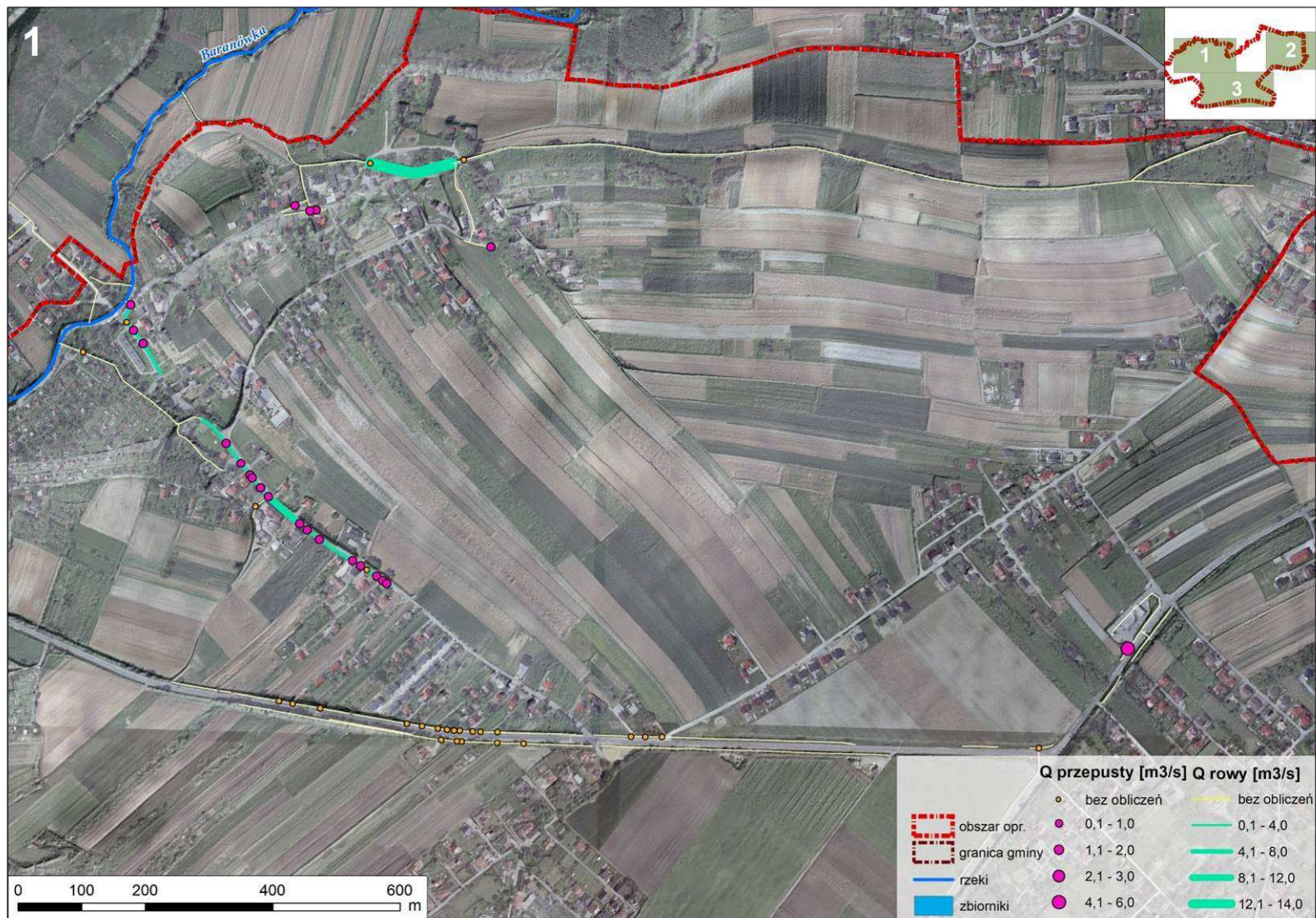
| Przepust | L | I | R | Rh | v | Q |
|----------|------|------|-------|------|-------|---------------------|
| | [m] | [-] | [m] | [m] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] |
| P_SR 1 | 9,8 | | 0,75 | 0,38 | 3,2 | 5,7 |
| P_SR 11 | 2,8 | 0,9% | 0,2 | 0,10 | 2,6 | 0,3 |
| P_SR 12 | 7,8 | 3,3% | 0,3 | 0,15 | 4,6 | 1,3 |
| P_SR 13 | 6,2 | 5,8% | 0,175 | 0,09 | 1,8 | 0,2 |
| P_SR 14 | 6,6 | 1,9% | 0,2 | 0,10 | 1,4 | 0,2 |
| P_SR 15 | 8,6 | 1,0% | 0,2 | 0,10 | 1,1 | 0,1 |
| P_SR 16 | 6,5 | 0,6% | 0,2 | 0,10 | 1,0 | 0,1 |
| P_SR 17 | 6,9 | 0,4% | 0,2 | 0,10 | 0,6 | 0,1 |
| P_SR 23 | 7,9 | 0,2% | 0,3 | 0,15 | 2,9 | 0,8 |
| P_SR 25 | 6,6 | 2,5% | 0,15 | 0,08 | 3,0 | 0,2 |
| P_SR 26 | 6,2 | 6,5% | 0,1 | 0,05 | 1,3 | 0,0 |
| P_SR 27 | 12,5 | 2,1% | 0,25 | 0,13 | 0,9 | 0,2 |
| P_SR 28 | 5,2 | 0,3% | 0,25 | 0,13 | 2,2 | 0,4 |
| P_SR 3 | 6,9 | 1,7% | 0,3 | 0,15 | 0,7 | 0,2 |
| P_SR 30 | 5,9 | 0,1% | 0,225 | 0,11 | 3,3 | 0,5 |
| P_SR 32 | 6,4 | 4,6% | 0,25 | 0,13 | 1,5 | 0,3 |
| P_SR 33 | 6,3 | 0,9% | 0,25 | 0,13 | 5,0 | 1,0 |
| P_SR 34 | 6,5 | 8,8% | 0,25 | 0,13 | 2,4 | 0,5 |
| P_SR 35 | 7,7 | 2,1% | 0,25 | 0,13 | 1,3 | 0,3 |
| P_SR 36 | 7,3 | 0,6% | 0,25 | 0,13 | 2,7 | 0,5 |
| P_SR 37 | 5,4 | 2,7% | 0,2 | 0,10 | 2,2 | 0,3 |
| P_SR 38 | 3,3 | 2,4% | 0,25 | 0,13 | 3,8 | 0,7 |
| P_SR 4 | 7,8 | 5,2% | 0,2 | 0,10 | 2,0 | 0,2 |
| P_SR 40 | 1,4 | 1,8% | 0,15 | 0,08 | 1,8 | 0,1 |
| P_SR 41 | 5,8 | 2,3% | 0,2 | 0,10 | 0,5 | 0,1 |
| P_SR 42 | 18,3 | 0,1% | 0,2 | 0,10 | 3,1 | 0,4 |
| P_SR 43 | 5,4 | 4,6% | 0,2 | 0,10 | 2,7 | 0,3 |

| Przepust | L | I | R | Rh | v | Q |
|----------|------|------|------|------|-------|---------------------|
| | [m] | [-] | [m] | [m] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] |
| P_SR 44 | 5,3 | 3,6% | 0,2 | 0,10 | 2,3 | 0,3 |
| P_SR 45 | 5,3 | 2,6% | 0,2 | 0,10 | 2,5 | 0,3 |
| P_SR 46 | 5,3 | 2,9% | 0,2 | 0,10 | 2,3 | 0,3 |
| P_SR 47 | 18,5 | 2,5% | 0,2 | 0,10 | 2,9 | 0,4 |
| P_SR 48 | 6,3 | 4,0% | 0,2 | 0,10 | 2,6 | 0,3 |
| P_SR 49 | 9,4 | 3,2% | 0,2 | 0,10 | 2,6 | 0,3 |
| P_SR 5 | 6,5 | 3,3% | 0,2 | 0,10 | 0,3 | 0,0 |
| P_SR 50 | 9,5 | 0,0% | 0,2 | 0,10 | 2,0 | 0,3 |
| P_SR 51 | 42,4 | 1,9% | 0,15 | 0,08 | 1,8 | 0,1 |
| P_SR 52 | 1,6 | 2,3% | 0,2 | 0,10 | 3,8 | 0,5 |
| P_SR 53 | 8,2 | 6,9% | 0,2 | 0,10 | 2,2 | 0,3 |
| P_SR 54 | 9,3 | 2,4% | 0,2 | 0,10 | 2,1 | 0,3 |
| P_SR 55 | 8,3 | 2,1% | 0,2 | 0,10 | 1,3 | 0,2 |
| P_SR 56 | 8,8 | 0,9% | 0,2 | 0,10 | 1,8 | 0,2 |
| P_SR 57 | 7,8 | 1,5% | 0,2 | 0,10 | 1,9 | 0,2 |
| P_SR 58 | 7,4 | 1,8% | 0,2 | 0,10 | 2,1 | 0,3 |
| P_SR 59 | 1,8 | 2,2% | 0,2 | 0,10 | 2,6 | 0,3 |
| P_SR 61 | 5,1 | 3,3% | 0,25 | 0,13 | 2,5 | 0,5 |
| P_SR 62 | 9,8 | 2,2% | 0,25 | 0,13 | 1,6 | 0,3 |
| P_SR 7 | 6,2 | 0,9% | 0,2 | 0,10 | 1,9 | 0,2 |
| P_SR 8 | 10,1 | 1,7% | 0,4 | 0,20 | 3,1 | 1,6 |
| P_SR 9 | 16,2 | 1,8% | 0,3 | 0,15 | 5,0 | 1,4 |

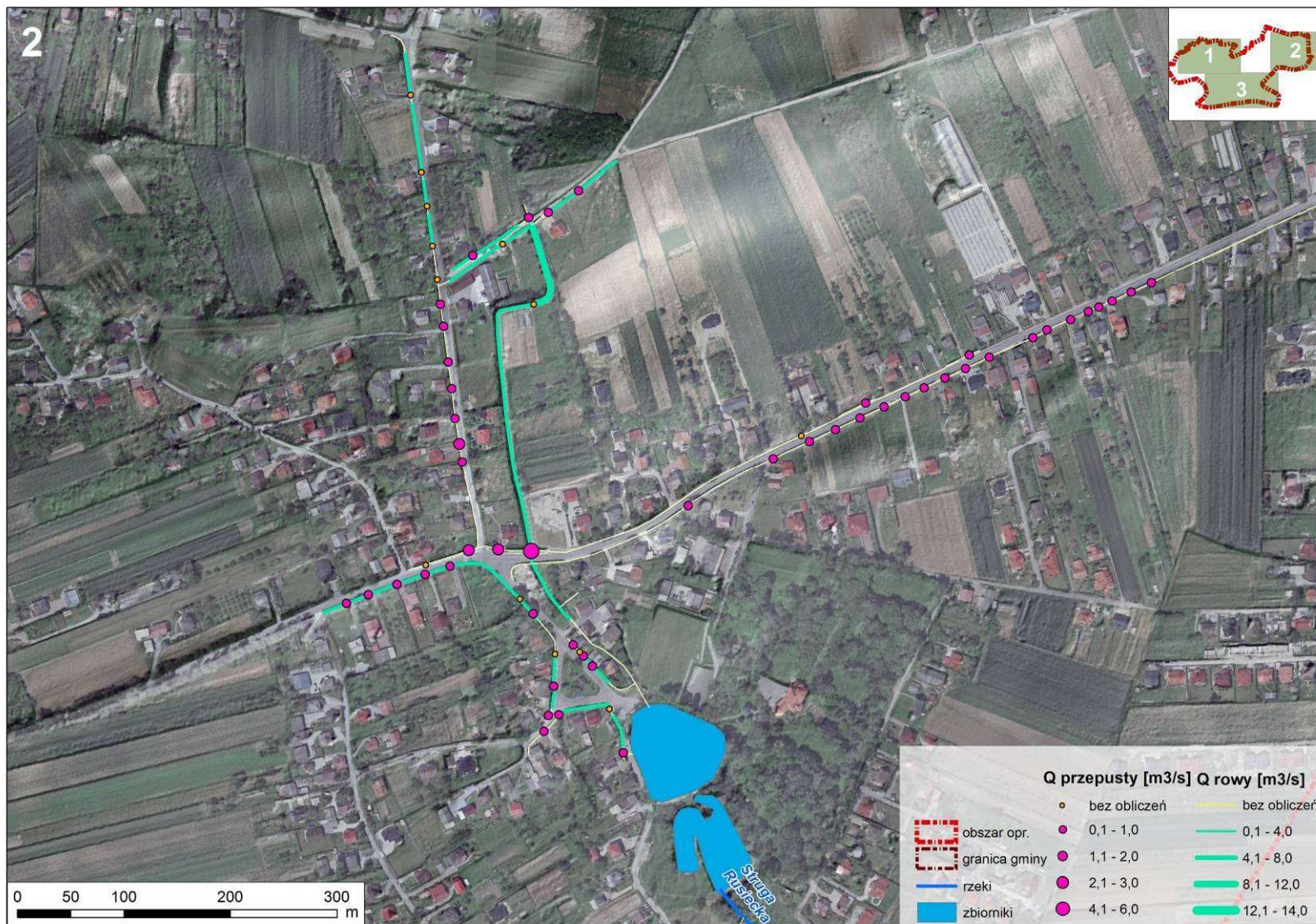
Tabela 14: Obliczenia przepustowości przepustów w zlewni Baranówki.

| Przepust | L | I | R | Rh | v | Q |
|----------|------|------|------|------|-------|---------------------|
| | [m] | [-] | [m] | [m] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] |
| P_BA10 | 6,2 | 1,7% | 0,25 | 0,13 | 2,2 | 0,4 |
| P_BA11 | 12,1 | 4,7% | 0,2 | 0,10 | 3,1 | 0,4 |
| P_BA12 | 6,2 | 4,4% | 0,2 | 0,10 | 3,0 | 0,4 |
| P_BA14 | 8,5 | 4,2% | 0,2 | 0,10 | 2,9 | 0,4 |
| P_BA15 | 7,3 | 3,9% | 0,2 | 0,10 | 2,8 | 0,4 |
| P_BA16 | 5,3 | 2,1% | 0,2 | 0,10 | 2,1 | 0,3 |
| P_BA18 | 7,0 | 5,5% | 0,25 | 0,13 | 3,9 | 0,8 |
| P_BA2 | 4,7 | 3,6% | 0,25 | 0,13 | 3,2 | 0,6 |
| P_BA20 | 6,5 | 1,7% | 0,2 | 0,10 | 1,9 | 0,2 |
| P_BA21 | 5,5 | 2,9% | 0,2 | 0,10 | 2,4 | 0,3 |
| P_BA24 | 6,3 | 0,8% | 0,2 | 0,10 | 1,3 | 0,2 |
| P_BA25 | 6,5 | 1,6% | 0,3 | 0,15 | 2,4 | 0,7 |
| P_BA26 | 6,6 | 2,7% | 0,3 | 0,15 | 3,1 | 0,9 |
| P_BA27 | 4,1 | 3,1% | 0,25 | 0,13 | 2,9 | 0,6 |
| P_BA3 | 14,5 | 3,6% | 0,25 | 0,13 | 3,2 | 0,6 |

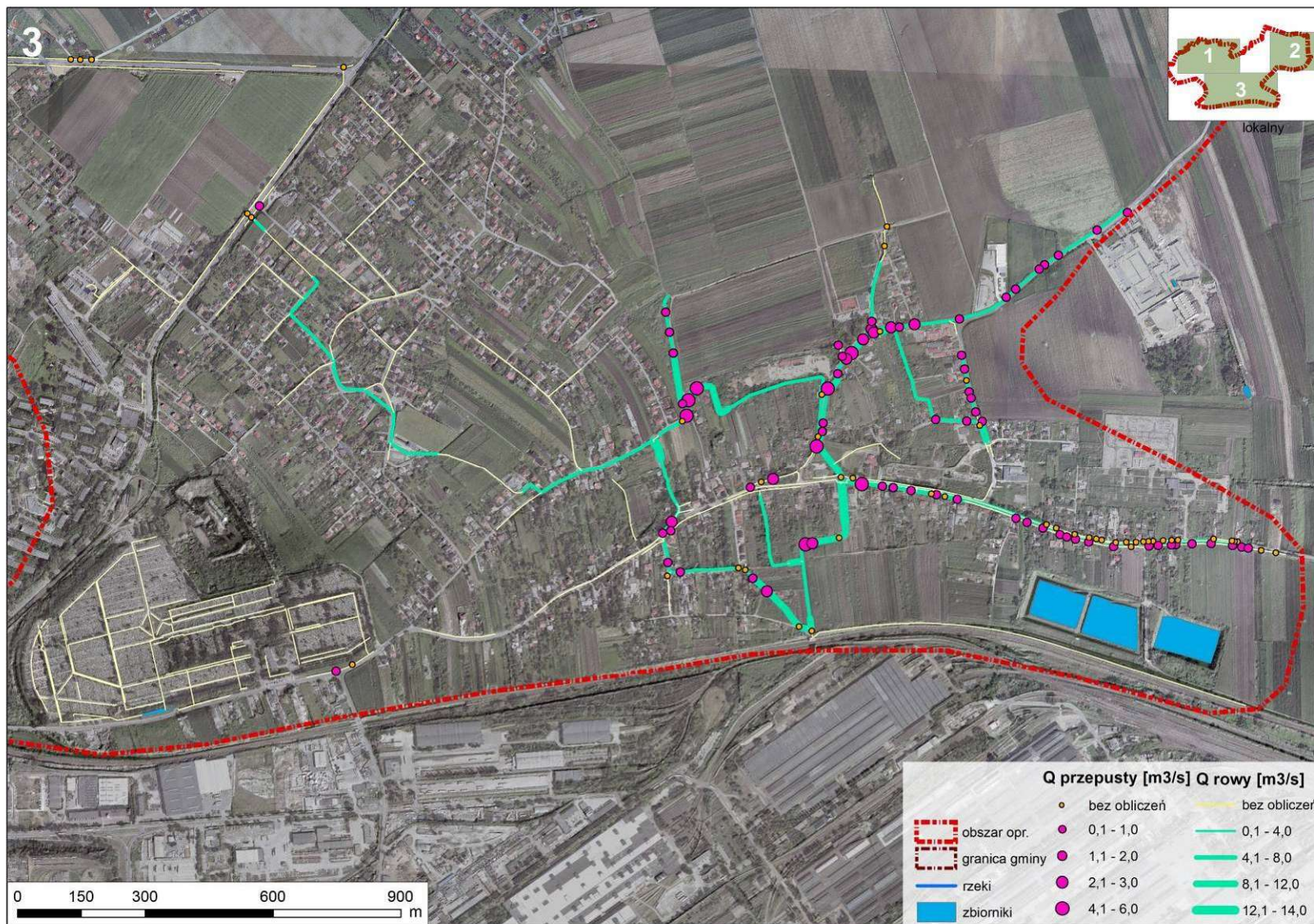
| Przepust | L | I | R | Rh | v | Q |
|-----------------|----------|----------|----------|-----------|----------|---------------------|
| | [m] | [-] | [m] | [m] | [m/s] | [m ³ /s] |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] |
| P_BA4 | 7,9 | 3,1% | 0,2 | 0,10 | 2,5 | 0,3 |
| P_BA5 | 2,8 | 2,7% | 0,2 | 0,10 | 2,3 | 0,3 |
| P_BA6 | 7,2 | 4,6% | 0,25 | 0,13 | 3,6 | 0,7 |
| P_BA7 | 8,4 | 4,0% | 0,25 | 0,13 | 3,3 | 0,7 |
| P_BA8 | 7,3 | 1,4% | 0,25 | 0,13 | 1,9 | 0,4 |
| P_BA9 | 6,2 | 8,9% | 0,25 | 0,13 | 5,0 | 1,0 |



Rys. 12: Obliczenia przepustowości kanalizacji deszczowej – rejon Kantorowice.



Rys. 13: Obliczenia przepustowości kanalizacji deszczowej – rejon Łuczanowice.



Rys. 14: Obliczenia przepustowości kanalizacji deszczowej – rejon Grębałów.

6 Stan istniejący - analiza problemów

Stan obecny analizowanego obszaru i istniejącego systemu odwodnienia terenu został obszernie opisany w raporcie z Etapu I tego zadania pn. „Wykonanie inwentaryzacji urządzeń”. Poniżej streszczono jedynie najważniejsze informacje z ww. dokumentu.

Z uwagi na ukształtowanie obszaru opracowania (wododział, zróżnicowane zagospodarowanie), w dalszej części analizowane będą osobno podobszary:

BU – Obszar zlewni Burzowca: obszar położony w centralnej części terenu opracowania, stanowiący ok. połowy jego powierzchni.

Istniejący układ systemu odwodnieniowego tego obszaru tworzą dawne rowy melioracyjne (prowadzące wody w czasie pogody bezdeszczowej do dziś) i relatywnie nowe rowy przydrożne do nich ciągnące. Wszystkie cieką do przepustu kolejowego u zbiegu ulic Burzowej i Łazowej, by dalej dostać się do kanalizacji przemysłowej na terenie huty Arcelor Mittal (HAM).

BA - Obszar zlewni Baranówki: obszar zlokalizowany w północno-zachodniej części terenu opracowania, stanowiący ok. 29 % jego powierzchni.

Najważniejsze elementy systemu odwodnieniowego tego podobszaru dotyczą odwodnienia ulic Kantorowickiej i Morcinka, oraz rowu melioracyjnego w okolicach ul. Zakole.

SR – Obszar zlewni Strugi Rusieckiej: obszar stanowiący około 16 % obszaru opracowania.

Wszystkie elementy istniejącego systemu odwodnienia zbiegają się do stawów u zbiegu ulic Godebskiego, Wittiga i Mycielskiego. Stawy te są nieoficjalnymi źródłami Strugi Rusieckiej – pierwsza działka tego cieką to działka nr 190, obręb 15 Nowa Huta, położona przy południowo-zachodnim brzegu stawu. Stawy leżą już na działkach prywatnych.

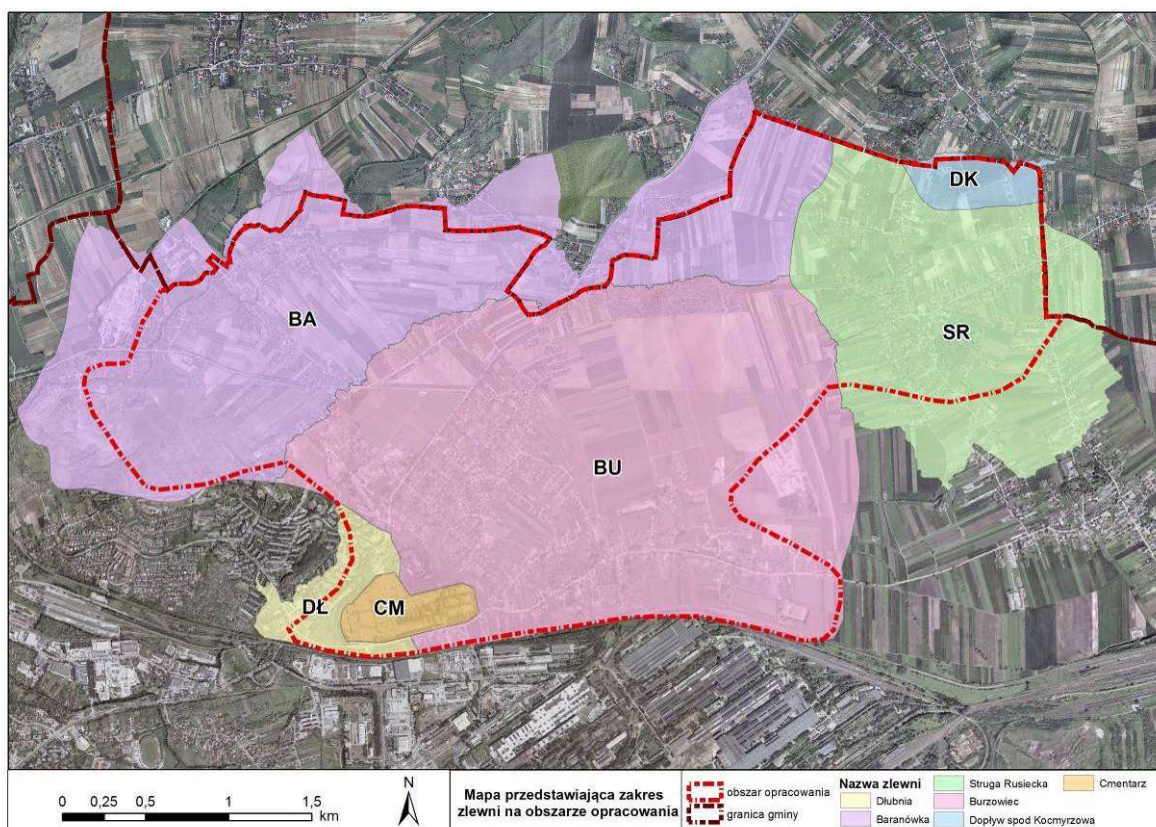
CM – Obszar Cmentarza Grębałowskiego: położony jest na wododziale: jego wschodnia część znajduje się w topograficznych granicach zlewni Burzowca (lewobrzeżny dopływ **Dłubni Dł**)

Teren cmentarza ma własny system odwodnienia (korytka i rurociągi), ale nie ma odbiornika. Wody z zachodniej części cmentarza zbierane są w lagunie zlokalizowanej

między terenem cmentarza, a ul. Darwina. Wody ze wschodniej części cmentarza wyprowadzane rurociągiem pod ogrodzenie cmentarza, trafiają do rowu przydrożnego i po jego wypełnieniu rozlewają się po terenie

DK – Obszar zlewni Dopyływu spod Kocmyrzowa: obszar stanowiący zaledwie 2 % powierzchni obszaru opracowania, graniczący od wschodu z gm. Kocmyrzów-Luborzyca.

Orientacyjne granice podobszarów przedstawione zostały na poniższej ilustracji.



Rys. 15: Podział obszaru opracowania na funkcjonalne podobszary: BU, BA, SR, DŁ, CM, DK.

Informacje o problemach występujących w przeszłości zbierano na podstawie:

(1) wizji lokalnych i spotkań z eksploataciami i mieszkańcami; poniżej wymieniono najistotniejsze dla tej części zadania spotkania:

- M. Paczoski (ZIKIT): 08.01.18 wizja w terenie
- Sewiło Madej (ZIKIT): 06.06.18 wywiad
- Zarząd Cmentarzy Komunalnych (ZCK): 10.01.18 wywiad tel.
12.02.18 wizja w terenie
- Radny Dz. XVII, okręg 18, A Wójcik 02.02.18 wizja w terenie

| | |
|-------------------------------------------|--------------------------|
| | 12.02.18 wizja w terenie |
| ○ Radna Dz. XVII, okręg 19, K Frankiewicz | 12.02.18 wizja w terenie |
| ○ Radny Dz. XVII, okręg 17, A. Dzedzic | 26.02.18 wizja w terenie |
| ○ Radny Dz. XVII, okręg 16, W. Wojnarski | 27.02.18 wizja w terenie |
| ○ Stow. „Nasze Kantorowice” R. Kucharska | 27.02.18 wizja w terenie |
| ○ HAM Zakł. Energ. P. Kamieński | 05.04.18 wywiad |
| ○ Colorex, W. Lusina i H. Wróbel | 29.06.18 wizja w terenie |

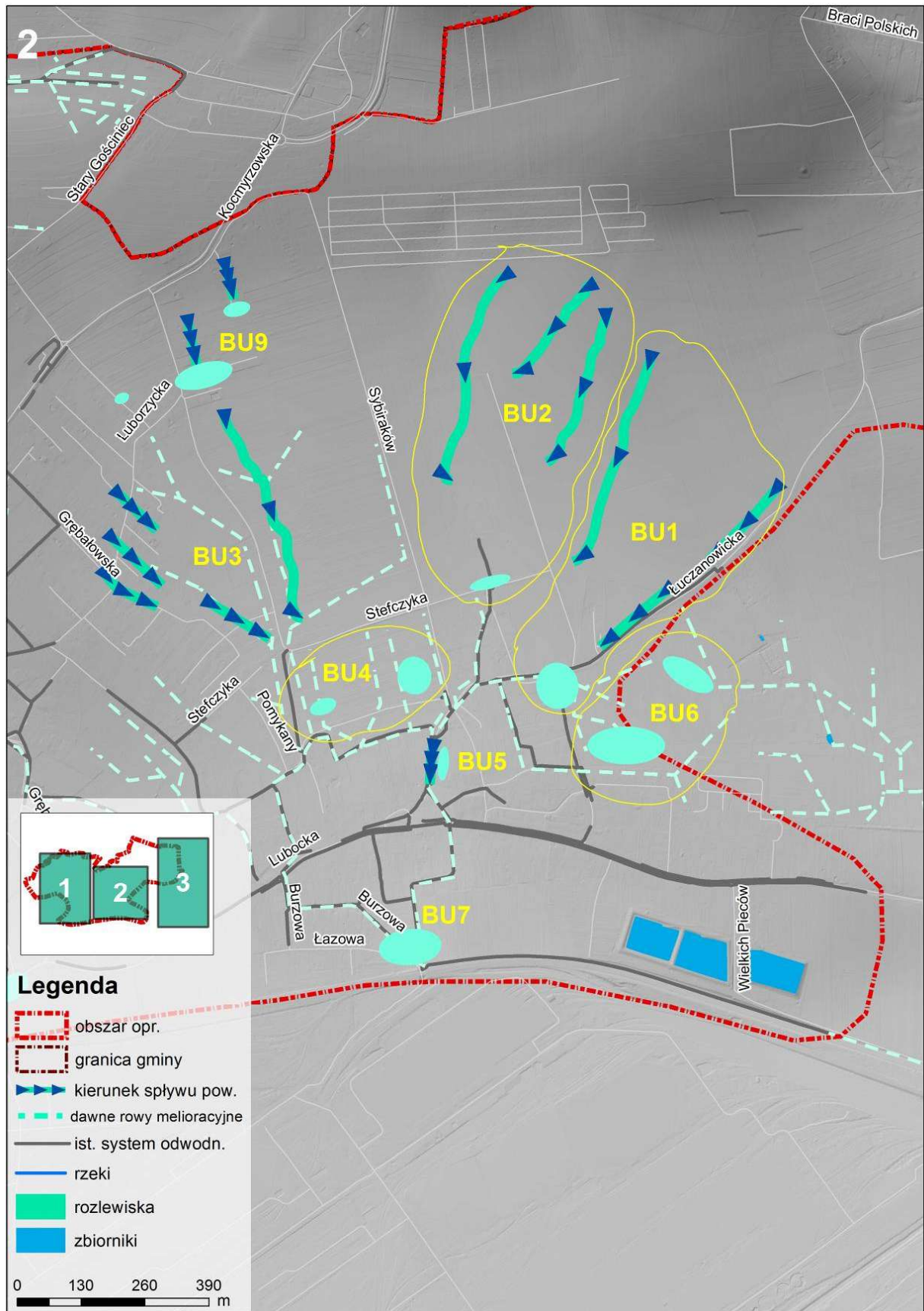
(2) analizy historycznych zdjęć satelitarnych:

- ortofotomapa (CODGiK 2015)
- zdjęcia satelitarne (Google Earth, data zdjęć 01.06.2017, dostęp: marz./sierp. 2018)
- mapy bazowe geoportalu obserwatorium.um,krakow.pl (ortofotomapy 2013, 2017)

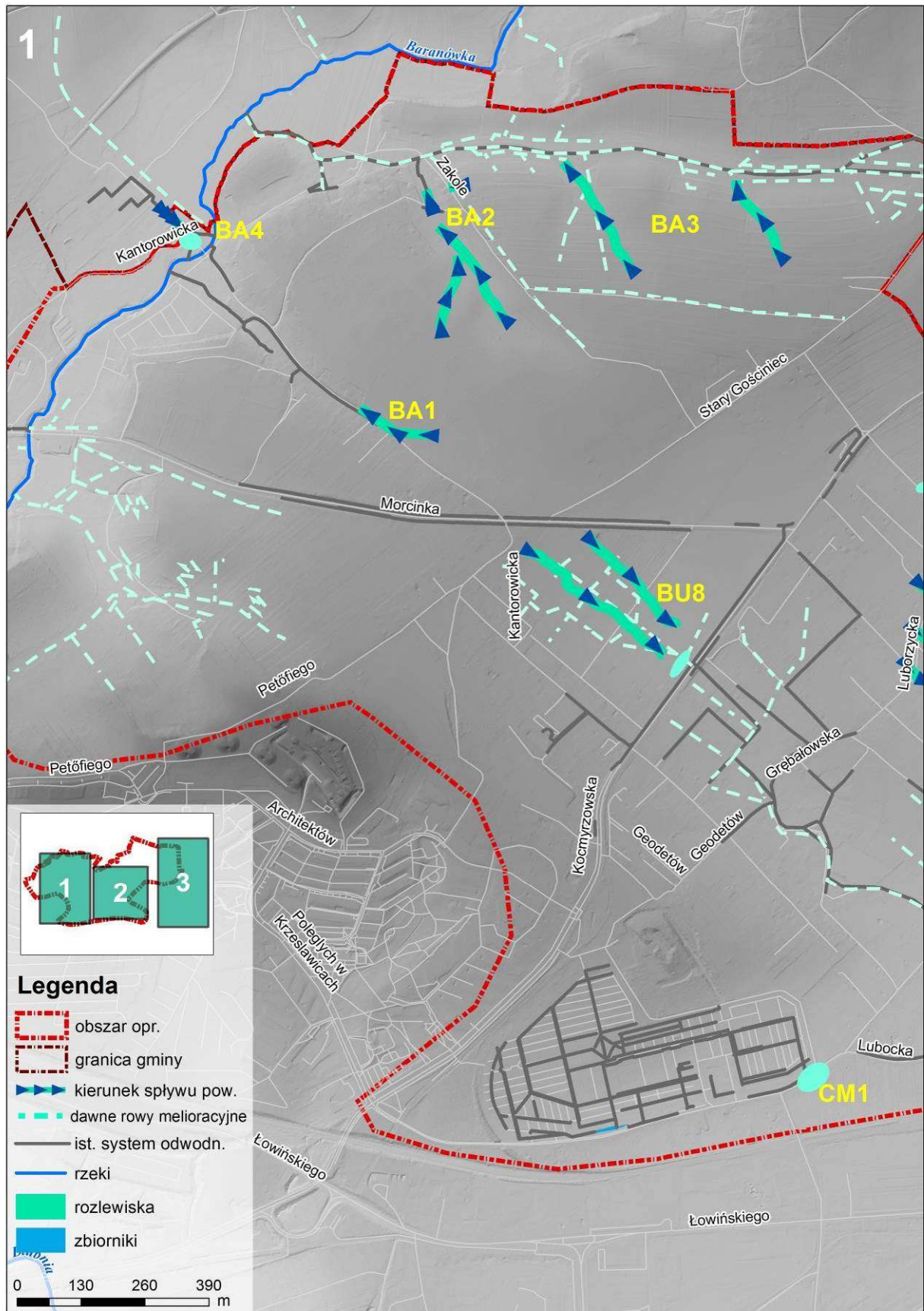
6.1 Problemy odwodnieniowe w zlewni Burzowca (BU)

Poniższa ilustracja przedstawia zbiorczo problemy odwodnieniowe zidentyfikowane w zlewni BU, które w dalszej części rozdziału zostaną szczegółowo opisane. W czasie ww. spotkań, wizji lokalnych i prac kameralnych zdefiniowano następujące problemy w tej zlewni:

- problem BU0: brak właściwego odbiornika, cofka od kraty;
- problem BU1: spływ z pól (wschodnia część) na ul. Łuczanowicką;
- problem BU2: spływ z pól (środkowa część) do „R Stefczyka” i na ul. Stefczyka;
- problem BU3: spływ z ulic i pól (zachodnia część) do rowu Pomykany;
- problem BU4: rozlewiska między ul. Stefczyka i Darwina;
- problem BU5: wylania przy ul. Niewielkiej;
- problem BU6: rozlewiska między ul. Łuczanowicką i Marglową;
- problem BU7: wylania przy zbiegu ul. Burzowej i Łazowej;
- problem BU8: spływ z pól i rozlewiska przy ul. Kantorowickiej;
- problem BU9: podtopienia posesji zamykającej ul. Birkuta.



Rys. 16: Zestawienie problemów odwodnieniowych zidentyfikowanych w zlewni BU.

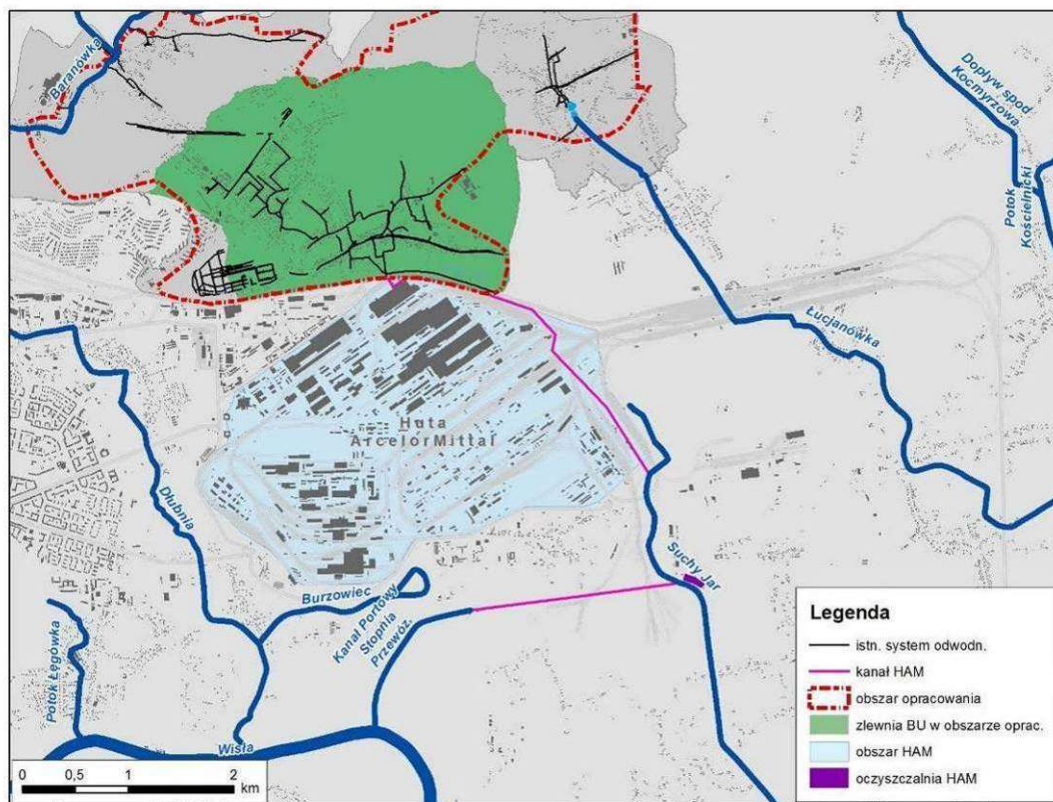


Rys. 17: Zestawienie problemów odwodnieniowych zidentyfikowanych w zlewni BA, fragmencie BU i obszarze CM.

Problem 1: BU0 - brak właściwego odbiornika, cofka od kraty

Problemem kluczowym dla odwodnienia zlewni BU w granicach obszaru opracowania jest uregulowanie kwestii odbiornika. Mimo, iż odwadniany obszar leży w topograficznych granicach zlewni BU, wody zbierane i odprowadzane istniejącym systemem odwodnienia pod kratę za wiaduktem przy zbiegu ul. Burzowej i Łazowej, trafiają do Kanału Portowego Stopnia Przewóz, a następnie do Wisły. Pomiędzy kratą i Kanałem Portowym transportowane są systemem kanalizacji przemysłowej HAM z jej terenu do cieku Suchy Jar, a następnie do oczyszczalni HAM, skąd z całym strumieniem prowadzonych ścieków przepompowywane są właśnie do Kanału Portowego. Sytuacja ta nie jest uregulowana żadnymi umowami między eksploatatorem istn. systemu odwodnienia a HAM, ani pozwoleniami wodnoprawnymi, co w praktyce uniemożliwia podjęcie jakichkolwiek działań optymalizujących.

Na poniższej ilustracji przedstawiony jest przebieg kanałów HAM istotnych dla odprowadzania wód opadowych z terenu opracowania, lokalizacja oczyszczalni oraz układ topograficznych i rzeczywistych odbiorników.



Rys. 18: Odprowadzania wód opadowych ze zlewni Burzowca na terenie opracowania do ostatecznego odbiornika – Kanału Portowego (opracowanie własne na podst. materiałów HAM).

Uwaga: mapa zasadnicza zakupiona na potrzeby tego opracowania (IX 2017) nie odzwierciedla ani rzeczywistego przebiegu tych kanałów, ani ich średnic, dlatego nie jest możliwe wyznaczenie przepustowości tych kanałów. Nieco więcej informacji zawierają materiały informacyjne przekazane przez HAM (patrz kolejna ilustracja): początkowy odcinek kanału (za kratą) ma średnicę DN800, potem zwiększa się do DN1600 i zbiera wody opadowe i inne z północno wschodniej części HAM (walcownie). Po ok. 2 km średnica zwiększa się do DN2500 o po następnym 1,5 km wpada do cieku Suchy Jar, ok. 250 m na północ o ul. Igołomskiej.

Reasumując: wody opadowe z obszarów Grębałów i Lubocza trafiają do prywatnego systemu odwodnieniowego na terenie HAM, rozładniając zbierane i odprowadzanie nim do oczyszczalni wody przemysłowe. Jest to sytuacja niekorzystna zarówno dla HAM (dodatkowe obciążenie hydrauliczne kanałów HAM, ponoszenie kosztów oczyszczania i przepompowywania zwiększonego strumienia ścieków), jak i dla eksploatatora (brak jakiegokolwiek kontroli nad odpływem wód opadowych ze sporego (> 500 ha) terenu mieszkalnego.



Rys. 19: Schemat kanalizacji Burzowej na terenie HAM (materiały informacyjne HAM), kolorem żółtym podkreślono kanały prowadzące wody z terenu opracowania.

Efekty tego problemu widoczne są częściowo już na początku tego kanału. Rozpoczynająca go krata jest kratą stałą, wymagającą ręcznego oczyszczania, przy czym dojazd do niej jest zablokowany barierą. Przy deszczach nawalnych na kracie zbierają się trawy, gałęzie itp. wody spiętrzają się i podtapia okolicę. W sytuacjach awaryjnych pobliscy mieszkańcy starają się na bieżąco czyścić kratę.



Rys. 20: Kanał napływowy na kratę, widok na wiadukt i kratę od strony ul. Burzowej (foto III 2018).



Rys. 21: Krata wlotowa do kanału HAM, widok od strony napływu (foto III 2018).

Problem 2: BU1 - spływ z pól (wschodnia część) na ul. Łuczanowicką

W ostatnich latach przy opadach nawalnych kilkakrotnie zaobserwowano spływ nadmiernej ilości wód opadowych z pól od strony północnej na ul. Łuczanowicką (patrz odcinek ulicy od posesji nr 21 w kierunku wschodnim, do wododziału). Wody spływają dalej w dół ul. Łuczanowickiej stwarzając zagrożenie dla ruchu samochodowego i zalewając posesję kończącą odcinek prosty tej ulicy (nr 21, tzw. Dworek Krakowski). Prawdopodobne przyczyny:

- ok. 70 ha obszarów ciężących topograficznie do tego odcinka ul. Łuczanowickiej (patrz m.in. zlewnie cząstkowe „Z R Łuczanowicka 1 Z”, „Z do Łuczanowicka 1”, „Z R Łuczanowicka 1 W”); zlewnia wprawdzie jest rolnicza, ale spływ powierzchniowy jest zwiększany m.in. przez oranie prostopadłe do ulicy;
- średni spadek przyległych terenów wynosi ok. 2,7 stopnia, lecz w północnej ich części spadki przekraczają 10 st.;
- słabo i półprzepuszczalne gleby: piaski gliniaste i gliny pylaste (patrz **Załącznik 4**);
- istniejący system odwodnieniowy w szczątkowej postaci (patrz Etap I, element 45): rów przydrożny „R Łuczanowicka” po północnej stronie ulicy odwadnia tylko zachodnią połowę opisywanego odcinka, jego przepustowość nie przekracza 1,3 m³/s;
- ponad 500 m pasa jezdni (wschodnia część odcinka), na którą spływają wody z pól nie ma żadnego odwodnienia.



Rys. 22: Spływ wód opadowych ul. Łuczanowicką, widok spod Colorexu w kierunku zachodnim (foto: A. Wójcik, VI 2017).



Rys. 23: Spływ wód opadowych ul. Łuczanowicką, widok spod nr 21 w kierunku wschodnim (foto: A. Wójcik, VI 2017).

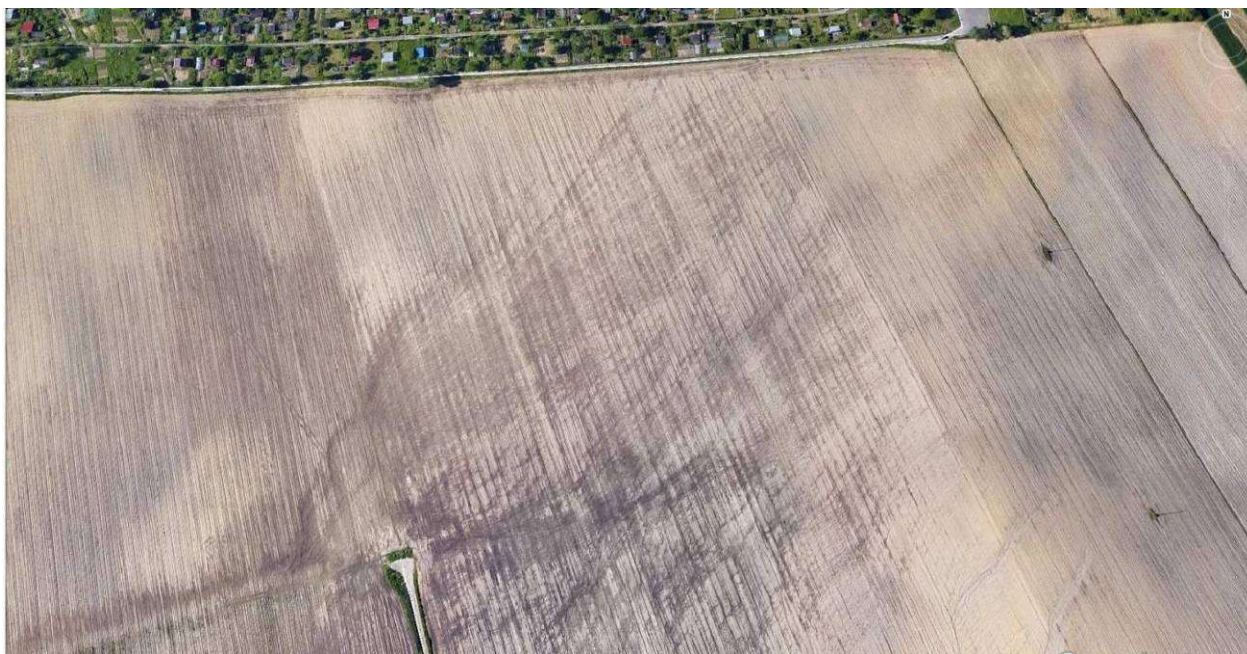


Rys. 24: Widok na pola sąsiadujące z ul. Łuczanowicką od północy (foto: VI 2018).

Problem 3: BU2 - sptyw z pól (środkowa część) do „R Stefczyka” i na ul. Stefczyka

Bezpośrednie skutki tego problemu (przepełnienia rowów, wylania) widoczne są w środkowej i dolnej części zlewni. To składowa poważniejszych problemów w okolicach ul. Darwina, Niewielkiej itd. Prawdopodobne przyczyny:

- > 50 ha obszarów ciążących topograficznie do rowu „R Stefczyka” (patrz m.in. zlewnie cząstkowe „Z R Stefczyka 1” i „Z R Stefczyka 2”) ; zlewnia wprawdzie jest rolnicza, ale w jej północnej części teren jest znacznie nachylony;
- średni spadek przyległych terenów wynosi ok. 3,3 stopnia, lecz w północnej ich części spadki przekraczają 10 st.;
- słabo i półprzepuszczalne gleby: piaski gliniaste i gliny pylaste (dane o rodzaju gruntu - patrz **Załącznik 4**);
- poza jednym rowem melioracyjnym o przepustowości < 1 m³/s brak innych elementów spowalniających lub retencjonujących odpływ wód opadowych z tego obszaru.

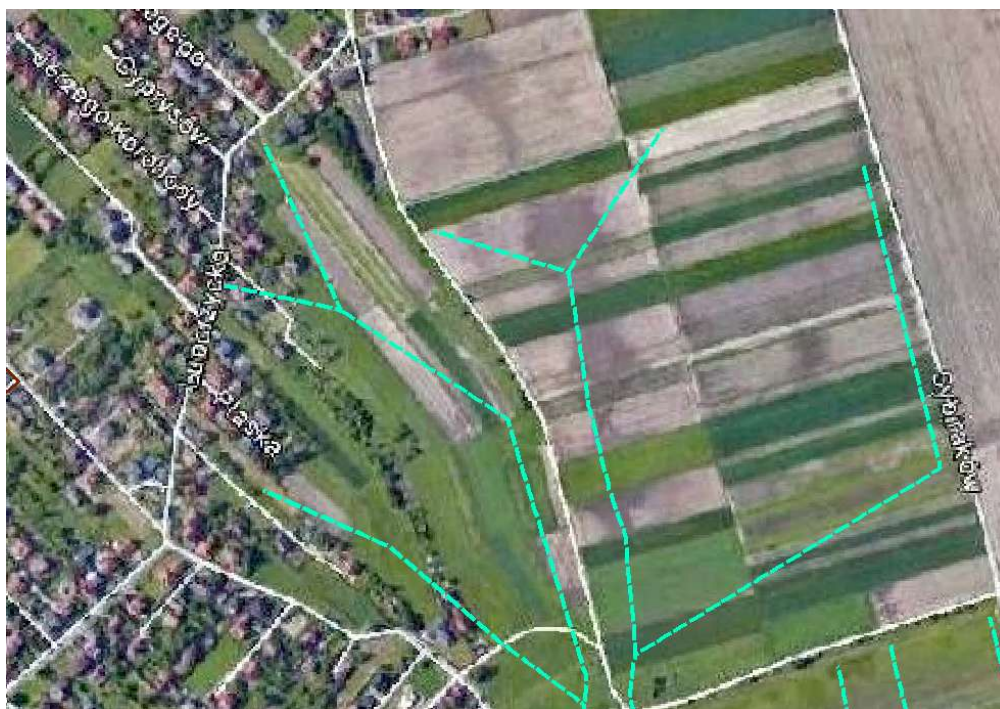


Rys. 25: Ślady po nadmiernym płycie powierzchniowym spod ogródków działkowych do „R Stefczyka” (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018).

Problem 4: BU3 - spływ z ulic i pól (zachodnia część) do rowu Pomykany

W tym przypadku zlewnia jest częściowo rolnicza, częściowo są to tereny mieszkaniowe. Jednak cały teren jest dotknięty podobnym problemem jak w przypadku problemów BU2 i BU3 – nadmiernym spływem powierzchniowym. Prawdopodobne przyczyny:

- > 80 ha obszarów ciężących topograficznie do rowu „R Pomykany” (patrz m.in. zlewnie cząstkowe „Z R Pomykany 2”, „Z R Pomykany 3” i „Z R do Burzowej 1 PN”);
- średni spadek przyległych terenów wynosi ok. 2,7 stopnia, lecz w północno-zachodniej ich części spadki przekraczają 6-7 st.;
- gleby na terenach rolniczych są słabo i półprzepuszczalne: piaski gliniaste i gliny pylaste (dane o rodzaju gruntu - patrz **Załącznik 4**);
- archiwalne opracowaniach MZMiUW wskazują na to, że tereny te jeszcze kilkadziesiąt lat temu pokryte były siatką rowów melioracyjnych, obecnie zlikwidowanych; drogi obserwowanych spływów powierzchniowych pokrywają się z przebiegiem dawnych rowów (patrz też Załącznik 1 pismo 2.3);
- poza rowem „R Pomykany” na całym obszarze nie ma żadnych elementów odwodnieniowych



Rys. 26: Ślady po nadmiernym płycie powierzchniowym spod ogródków działkowych do „R Pomykany” i zastoiska, przerywaną linią dawne rowy melioracyjne (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018).

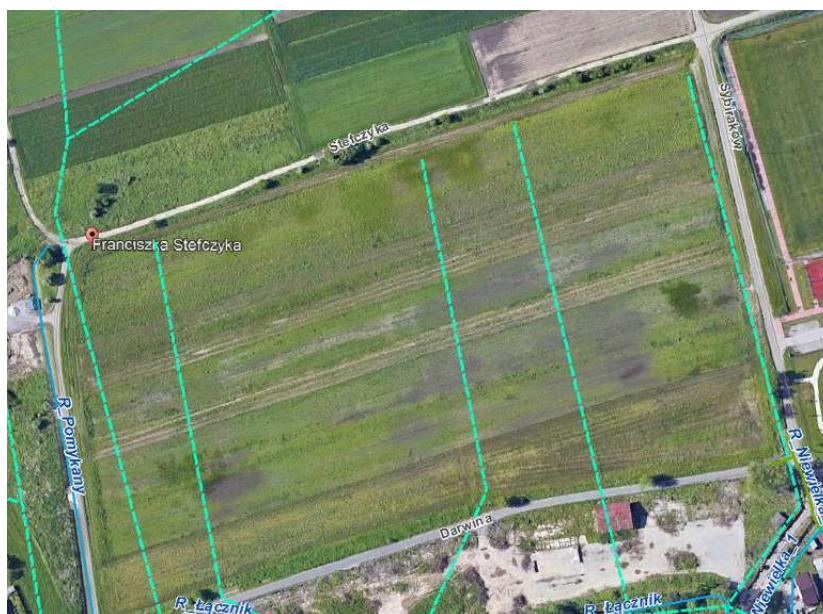
Problem 5: BU4 - rozlewiska między ul. Stefczyka i Darwina

Po nawalnych opadach na tym obszarze pozostają rozlewiska. Teren obecnie jest jeszcze użytkowany rolniczo, lecz wkrótce zaczną się na nim przygotowania inwestycji (osiedle domków jednorodzinnych). Identyfikacja problemu odwodnieniowego jest kluczowa dla powodzenia późniejszej inwestycji.

- obszar położony jest w zlewniach cząstkowych „Z R Pomykany 1”, „Z R Pomykany 4”, „Z R Niewielka 1 PN”;
- obszar praktycznie płaski, spadki $\leq 1\%$;
- gleby słabo przepuszczalne: pyły i gliny pylaste;
- dawne rowy melioracyjne ciągnące do istniejącego dziś „R łącznik” są zlikwidowane, a droga ewentualnego spływu powierzchniowego do tego odbiornika jest zablokowana przez ogrodzone tereny przemysłowe (?) – patrz działki 98/8 i 98/9.



Rys. 27: Fundamentowane ogrodzenie barierą dla odpływu powierzchniowego z przyległego terenu do „R łącznik”.



Rys. 28: Zastoiska po deszczach nawalnych, przerywaną linią dawne rowy melioracyjne (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018).

Problem 6: BU5 - wylania przy ul. Niewielkiej

W północnej części tego odcinka ulicy łączą się dwa znaczące rowy: „R łącznik” (pow. ciążących zlewni > 90 ha) i „R Niewielka 1” (pow. ciążących zlewni > 140 ha) oraz przydrożny rów „R Niewielka 3”. Każdy z nich jest okresowo hydraulicznie przeciążony, a prowadzone przez nie strumienie wód spotykają się w rowie „R Niewielka 2”, którego przepustowość (ok. 2,3 m³/s) jest mniejsza, niż suma przepustowości doływów (odpowiednio ok. 2,1 i ok. 6 m³/s).

Zapobieganie wylaniom na tym odcinku wymaga działań na jego doływach – zmniejszenia i/lub spowolnienia ilość wód opadowych do nich trafiających.



Rys. 29: Widok z ul. Niewielkiej w kierunku połączenia „R łącznik” i „R Niewielka 1”; z lewej strony wzdłuż jezdni „R Niewielka 2”, ze strony prawej – „R Niewielka 3” (foto: Google Earth. 07.2011 – dostęp maj 2018).

Problem 7: BU6 - rozlewiska między ul. Łuczanowicką i Marglową

Obszar upraw rolnych z rozlewiskami powstającymi po opadach nawałnych, określono go jako zlewnię cząstkową „Z z pola Brosia”. Pierwotnie dzięki systemowi rowów melioracyjnych pole było odwadniane w kierunku północno-wschodnim do „R Łuczanowicka 1”. Obecnie, przez zasypanie rowów, przy niewielkich spadkach terenu $< 2\%$, wody spływają w kierunkach południowym i wschodnim i gromadzą się przy granicach pola.

Pod ok. 1 m warstwą gleby kryją się pyły i gliny piaszczyste, które utrudniają infiltrację zbierających się wód. Prowizoryczne rozwiązanie tego problemu (nie uzgodniony przelew do „R GzSanoka” w południowo-wschodnim rogu pola) obciąża przyległy system odwodnieniowy.



Rys. 30: Rozlewiska po deszczach nawałnych, przerywaną niebieską linią dawne rowy melioracyjne, czarną ciągłą – istn. system odwodnienia (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018).



Rys. 31: Widok południowej granicy pola z ul. Łuczanowickiej w kier. wschodnim (foto: II 2017).



Rys. 32: Wylot nie uzgodnionego przelewu z pola do „R GzSanoka” (foto: II 2017).

Problem 8: BU7 - wylania przy zbiegu ul. Burzowej i Łazowej

Na skalę podtopień w tym miejscu składają się wszystkie problemy opisane w punktach BU0 do BU6, oraz lokalne problemy związane z przepustowością tutejszych elementów systemu odwodnienia. Tu zbiegają się rowy „R Burzowa” i „R Lubocka 1” oraz odwodnienie nasypu kolejowego „K kolejowe”.

Przy deszczach nawalnych wywołujących opisane w poprzednich miejscach nadmierne spływy powierzchniowe, w tym miejscu „spotykają się” wody z terenu o powierzchni ok. 435 ha (w granicach topograficznej zlewni Burzowca – 534 ha w granicach opracowania - zidentyfikowano kilka niewielkich obszarów bezodpływowych, bądź odwadnianych do muld bezodpływowych). Powierzchnia zredukowana tego obszaru wynosi ok. 74 ha. Odpływ z takiego obszaru wyznaczony metodą MSN (patrz rozdz. 4.2.4) bez uwzględnienia wylań z rowów w górnych obszarach zlewni przekracza 13 m³/s.

Przepustowości rowów wynoszą (są zmienne na długości danego rowu, patrz też Rys. 12, 13, 14): „R Lubocka 1” ok. 1,7 – 6,5 m³/s, „R Burzowa” ok. 2,3 – 4,4 m³/s. Wielkości te są zdecydowanie za małe dla ilości wód spływających z całego ciężącego do tych rowów obszaru.

Stan techniczny rowów, w szczególności „R Burzowa”, przyczynia się do zmniejszenia przepustowości wynikającej z jego wymiarów – patrz raport z Etapu I, rozdz. 5.2.1, Element 1. Dodatkowo przepustowość tych rowów jest ściśle powiązana z przepustowością kraty i wlotu do kanału odbiorczego HAM (patrz problem BU0).



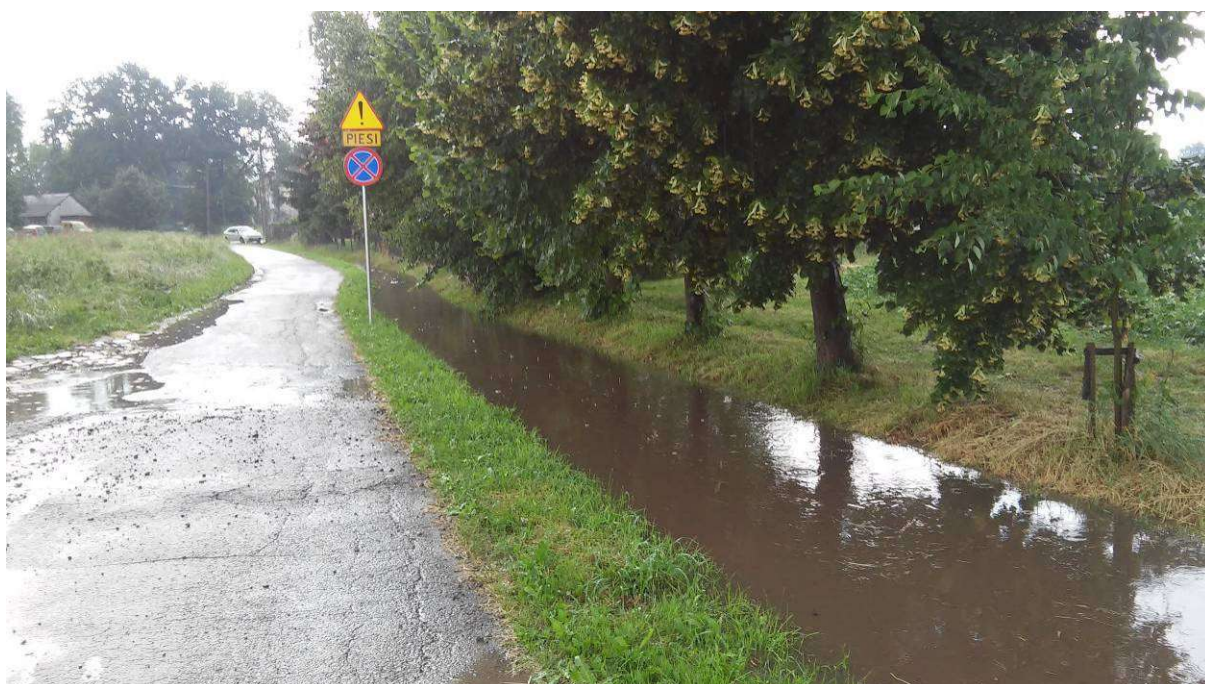
Rys. 33: Połączenie „R Lubocka 1” i „R Burzowa”, widok z przepustu P BU1 w kier. napływu (foto I 2018).



Rys. 34: Widok „R Burzowa” z przepustu P BU54 w kier. napływu (foto I 2018).



Rys. 35: Widok przepelnionego rowu „R Lubocka 1” z nasypu kolejowego w kierunku napływu (foto: S. Gazarkiewicz, 02.06.18).



Rys. 36: Widok przepelnionego rowu „R Burzowa” w pobliżu ujścia do „R Lubocka 1” w kierunku napływu (foto: S. Gazarkiewicz, 02.06.18).

Problem 9: BU8 - spływ z pól i rozlewiska przy ul. Kantorowickiej

Obszar upraw rolnych z rozlewiskami powstającymi po opadach nawałnych, określono go jako zlewnię cząstkową „Z R Kocmyrzowska 1”. Teren ten położony jest w pobliżu wododziału Burzowca i Baranówki i otoczony wzgórzami od zachodu i północy. Średnie nachylenie terenu w kierunku spływu przekracza 2 %.

Pierwotnie dzięki systemowi rowów melioracyjnych pole było odwadniane w kierunku południowo-wschodnim kierunku ul. Kocmyrzowskiej (patrz poniższa ilustracja).

Obecnie, po zasypaniu rowów, wody spływają w tym samym kierunku w sposób nie kontrolowany, gromadzą się przy granicach pola.

Pod ok. 0,5 m warstwą gleby kryją się pyły i gliny piaszczyste, które utrudniają infiltrację zbierających się wód. Nadmiar wód przelewa się do przyległego systemu odwodnieniowego: „R Kocmyrzowska 1” i dalej rowem „R Jubileuszowa” do systemu KD w Grębałowie. Ostatecznie wody te trafiają rowem „R Burzowa” do kanału HAM przyczyniając się do powstawania problemu opisanego jako BU7.



Rys. 37: Widok miejsca przepływu wód z pól przy Kantorowickiej do „R Jubileuszowa”, widok od strony południowej (foto II 2018).



Rys. 38: Widok miejsca przepływu wód z pól przy Kantorowickiej do „R Jubileuszowa”, widok od strony zachodniej, w kier. odpływu (foto II 2018).



Rys. 39: Ślady po nadmiernym płycie powierzchniowym i zastoiska przy ul. Kantorowickiej, przerywaną niebieską linią dawne rowy melioracyjne, czarną ciągłą – istn. system odwodnienia (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018).

Problem 10: BU9 - podtopienia posesji zamykającej ul. Birkuta

Wskazany tu problem należy do lokalnych i ograniczonych powierzchniowo, choć na pewno uciążliwych dla mieszkańców, których posesji dotyczy. Związany jest z zabudową mieszkaniową wzdłuż krótkiej (ok. 130 m), nie utwardzonej i kończącej się ślepo ul. Birkuta.

Obecnie zabudowa mieszkaniowa znajduje się przede wszystkim po wschodniej stronie ulicy. Ostatnia z posesji, nr 11 „zamyka” ulicę – część parceli znajduje się na przedłużeniu pasa jezdni. Spadek podłużny jezdni wynosi prawie 7 %. Nie jest wyposażona w żadne elementy odwodnieniowe. Zalewana posesja znajduje się na trasie naturalnego dla tego ukształtowania terenu spływu powierzchniowego.



Rys. 40: Widok z początku ul. Birkuta w kier. południowym (foto II 2018).



Rys. 41: Widok posesji nr 22 kończącej ul. Birkuta (foto: Google Earth. 08.2009 – dostęp sierpień 2018).

6.2 Problemy odwodnieniowe w zlewni Baranówki (BA)

W zlewni Baranówki zidentyfikowano i opisano następujące problemy odwodnieniowe:

- problem BA0: zagrożenie powodziowe odbiornika;
- problem BA1: spływ z pól na ul. Kantorowicką;
- problem BA2: spływ z pól na ul. Zakole;
- problem BA3: spływ z pól do Rowu do Baranówki 3;
- problem BA4: podtopienia posesji przy Kantorowickiej 199.

Problem 11: BA0 - zagrożenie powodziowe odbiornika

Potok Baranówka znajduje się fragmentarycznie w granicach obszaru opracowania. Charakterystyczne obszary krytyczne wzdłuż cieku wskazane w opracowaniu pt. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa” to:

- 1) Osiedle Kantorowice w rejonie mostu w ciągu ul. Kantorowickiej. Zagrożone zalewem wód powodziowych są 4 gospodarstwa położone na brzegu prawym w bezpośrednim sąsiedztwie mostu na ul. Kantorowickiej (1 budynek poniżej mostu i 3 budynki powyżej).

Zdiagnozowanymi przyczynami zagrożenia są: zbyt mała przepustowość koryta potoku oraz niedrożność mostu w ciągu ul. Kantorowickiej.

- 2) Fragment osiedla Zesławice pomiędzy ul. Gustawa Morcinka, ul. Jeziorzany i korytem pot. Baranówka. Zagrożone zalewem wód powodziowych są budynki mieszkalne (kilkanaście gospodarstw) na prawym brzegu potoku na odcinku pomiędzy mostem na Dłubni i ul. Jeziorzany.

Zdiagnozowaną przyczyną zagrożenia jest zbyt mała przepustowość koryta potoku.

- 3) Fragment osiedla Zesławice pomiędzy ulicami: Gustawa Morcinka, Jeziorzany i Zesławicką oraz korytem rzeki Dłubni poniżej zbiornika w Zesławicach. Zagrożone zalewem wód powodziowych są ogródki działkowe na prawym brzegu potoku na odcinku pomiędzy mostem w ciągu ul. Jeziorzany i jazem w Zesławicach. Zagrożenie występuje w przypadku podpiętrzenia wód pot. Baranówka w ujściowym odcinku wodami cofkowymi rzeki Dłubni.

Zdiagnozowaną przyczyną zagrożenia jest zbyt mała przepustowość koryta potoku, ograniczająca odpływ wód w sytuacji wysokich stanów wody na Dłubni [...].

Problem 12: BA1 - spływ z pól na ul. Kantorowicką

Ulica Kantorowicka wyposażona jest w dwa elementy odwodnieniowe (patrz też raport z Etapu I, elementy 53 i 55): „R Kantorowicka 3” (krótki rów przydrożny po północnej stronie jezdni przy Baranówce) oraz „R Kantorowicka 1” (> 400 m rów przydrożny po południowej stronie jezdni).

Górny, około 400 m odcinek ul. Kantorowickiej aż do wododziału, nie posiada żadnego zorganizowanego odwodnienia. Na części tego odcinka z pasem jezdni sąsiaduje skarpa o wysokości > 2 m i nachyleniu ok. 1:0,8. Przy opadach nawałnych notowane są spływy wód opadowych ze skarp. Wody spływają dalej pasem jezdni aż do odcinka, przy którym zaczyna się rów „R Kantorowicka 1” stwarzając na drodze niebezpieczeństwo dla ruchu samochodowego.



Rys. 42: Widok ul. Kocmyrzowskiej spod posesji nr 135 w kier. południowo-wschodnim, widok na pola, z których wody spływają na jezdnię (II 2018).



Rys. 43: Widok ul. Kocmyrzowskiej spod posesji nr 135 w kier. północno-zachodnim, widok na pola, z których wody spływają na jezdnię (II 2018).

Problem 13: BA2 - spływ z pól na ul. Zakole

Południowo-wschodnia część pętli ul. Zakole przebiega w poprzek zboczy pagórków, które tworzą dolinę rowu melioracyjnego „R do Baranówki 3”. Spływy ze zboczy o nachyleniach przekraczających 4 % wypełniają i przeciążają niewielki rów przydrożny (patrz raport z Etap I, element 63), którego przeznaczeniem z założenia ma być odwadnianie jedynie pasa drogi.



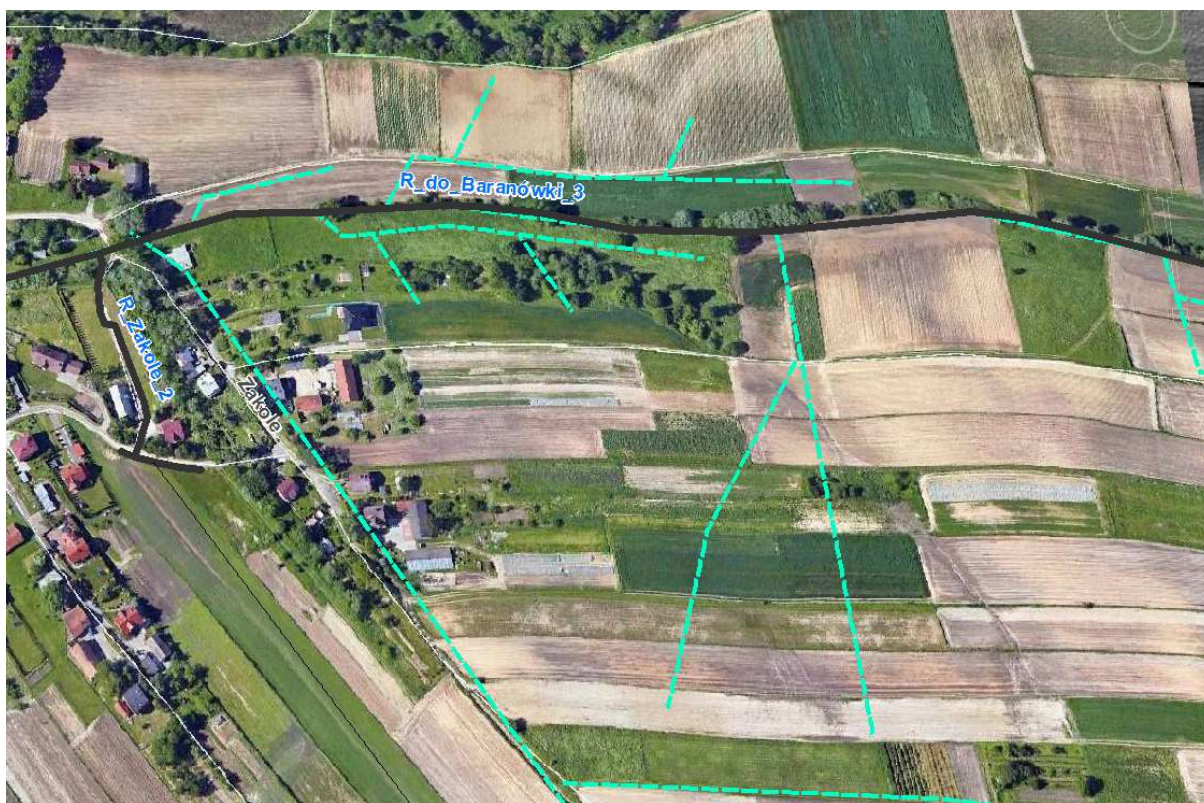
Rys. 44: Widok fragmentu „R Zakole 2” i sąsiadujących z nim pól spływających (II 2018).



Rys. 45: Fragment mapy z ukształtowaniem terenu w bezpośrednim sąsiedztwie „R Zakole 2”.

Problem 14: BA3 - spływ z pól do „R do Baranówki 3”

Spływ powierzchniowy wód do „R do Baranówki 3” teoretycznie nie powinien być problemem – w ten sposób rów melioracyjny spełnia swoją pierwotną funkcję, czyli odwadnianie pól. Ma to jednak wpływ na jego środkowy odcinek, który przebiega przez tereny zamieszkałe. Mimo znacznej przepustowości jego koryta w środkowym biegu przekraczającej $13 \text{ m}^3/\text{s}$, w okresach opadów nawałnych raportowane są przepełnienia środkowego i dolnego odcinka koryta tego rowu (patrz też raport z Etapu I, Element 60).



Rys. 46: Ślady po nadmiernym płycie powierzchniowym do rowu melioracyjnego „R do Baranówki 3”, przerywaną niebieską linią dawne rowy melioracyjne, czarną ciągłą – istn. system odwodnienia (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018).

Problem 15: BA4 - podtopienia posesji przy Kantorowickiej 199

Choć opisany tu problem należy do lokalnych i ograniczonych powierzchniowo, to jest problemem „międzygminnym”. Związany jest odwodnieniem terenów przemysłowych w gminie Kocmyrzów-Luborzyca przy ul. Kantorowickiej 400. Obszar ten jest niemal całkowicie uszczelniony (budynki, place, parkingi). Odwodnienie realizowane jest układem rurociągów KD, ostatni odcinek do KD DN400 odprowadzający wody wzdłuż jezdni do Baranówki.

Przepustowość KD jest zbyt mała dla tej ilości wód, co skutkuje wylaniami i odpływem wód na powierzchni jezdni. W trakcie odpływu wody tworzą rozlewisko w obliczeniu jezdni przed mostem, na wysokości posesji 199 i zalewają jej teren.



Rys. 47: Podtopienie ul. Kantorowickiej na północ od Baranówki, na wys. posesji nt 199, widok w kier. południowym (fot. K. Maczuga, 2017).



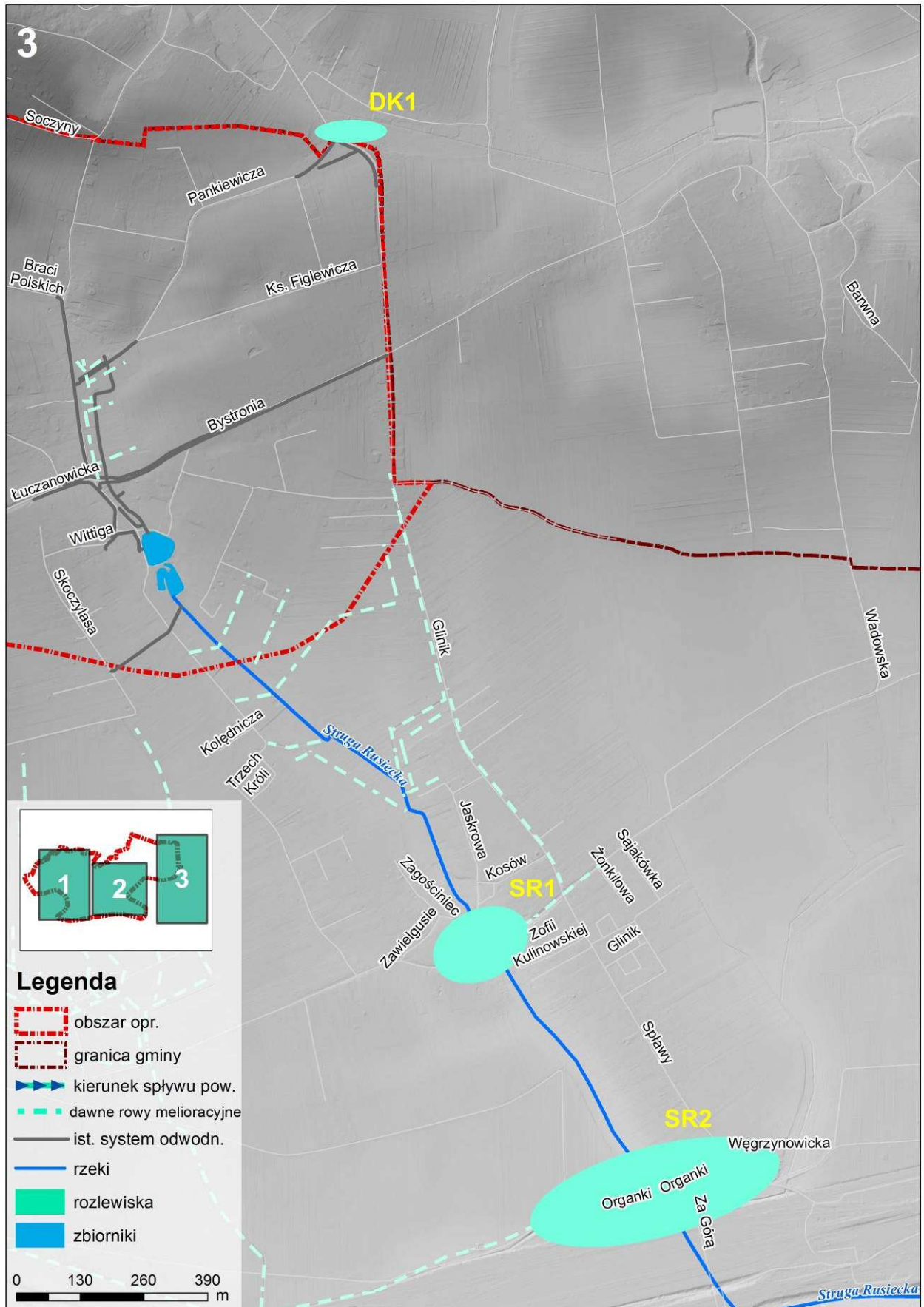
Rys. 48: Podtopienie ul. Kantorowickiej na północ od Baranówki, na wys. posesji nt 199, widok w kier. północnym (fot. K. Maczuga, 2017).

6.3 Problemy odwodnieniowe w zlewni Strugi Rusieckiej (SR)

W zlewni Strugi Rusieckiej w granicach obszaru opracowania nie zidentyfikowano znaczących problemów odwodnieniowych. Raportowane wylania dotyczą samego koryta SR i mają charakter bardziej powodziowy (powódzie wezbraniowe na ciekach) niż kanalizacyjny (szybkie powódzie miejskie w czasie opadów nawałnych). Jednak ewentualne działania na obszarze tego opracowania mogą mieć wpływ na poprawienie sytuacji w dolnym biegu tego cieku. Stąd poniżej zostaną wymienione problematyczne miejsca SR w jej górnym biegu.

W zlewni Strugi Rusieckiej zidentyfikowano i opisano następujące problemy odwodnieniowe:

- problem SR0: zagrożenie powodziowe odbiornika;
- problem SR1: wylania przy zbiegu ul. Jaskrowej i Zagościnniec;
- problem SR2: wylania przy tunelu przy ul. Organki.



Rys. 49: Lokalizacja problemów powodziowych zidentyfikowanych w górnym biegu SR i w zlewni DK.

Problem 16: SR0 - zagrożenie powodziowe odbiornika

Struga Rusiecka (Łuczjanówka) znajduje się poza obszarem opracowania, jednak z racji przejmowania dużej ilości wód z w/w terenu uznano za stosowne wskazanie również występujących problemów na samym odbiorniku. Przy opisie charakterystycznych obszarów krytycznych Strugi Rusieckiej skorzystano z opracowania pt. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa”.

Wskazane przez autorów problematyczne obszary to:

- 1) Rejon osiedla Wadów powyżej ul. Organki, na wysokości wjazdu do tunelu pod torami kolejowymi i zakładem karnym w Ruszczy. Zagrożony zalewem wód powodziowych jest budynek oczyszczalni ścieków na prawym brzegu potoku Struga Rusiecka (Łuczjanówka).

Zdiagnozowanymi przyczynami zagrożenia są: zbyt mała przepustowość koryta potoku oraz niedrożność przepustu pod torami kolejowymi.

- 2) Rejon osiedla Ruszcza na odcinku potoku wzdłuż ulicy Jeziorko. Zagrożone zalewem wód powodziowych są obszary zabudowane znajdujące się po obu stronach potoku (łącznie około 20 gospodarstw).

Zdiagnozowanymi przyczynami zagrożeń są: zbyt mała przepustowość koryta potoku oraz niedrożność mostów i przepustów na pot. Struga Rusiecka (Łuczjanówka).

- 3) Rejon osiedla Kościelniki przy ul. Sitowiny. Zagrożone zalewem wód powodziowych są 4 gospodarstwa położone na prawym brzegu potoku w rejonie mostu w ciągu ul. Sitowiny.

Zdiagnozowanymi przyczynami zagrożenia są: zbyt mała przepustowość koryta potoku oraz niedrożność mostu w ciągu ul. Sitowiny [...].

Problem 17: SR1 - wylania przy zbiegu ul. Jaskrowej i Zagościniec

Obszar ten znajduje się ok. 1,1 km na południe od granicy obszaru opracowania. Raportowane wylania dotyczą przepełnienia koryta w rejonie skrzyżowania ulic Zagościniec i Jaskrowej. Niewielka przepustowość koryta w tym miejscu jest okresowo niewystarczająca dla odpływu z prawie 440 ha ciężącej do niej zlewni.



Rys. 50: Widok koryta Strugi Rusieckiej z mostu przy ul. Zagościniec w kierunku napływu (I 2018).



Rys. 51: Widok mostku na Strudze Rusieckiej przy ul. Zagościniec od południowej strony (I 2018).

Problem SR2: wylania przy tunelu przy ul. Organki

Obszar ten znajduje się ok. 2 km na południe od granicy obszaru opracowania. Raportowane wylania skutkują zalaniem tunelu. Zlewnia SR ciężąca do tej lokalizacji to prawie 850 ha.



Rys. 52: Tunel pod linią kolejową przy ul. Organiki, miejsce zalewane okresowo (I 2018).



Rys. 53: Rów melioracyjny, dopływ SR w bezpośrednim sąsiedztwie tunelu przy ul. Organki.

6.4 Problemy odwodnieniowe w okolicy Cmentarza Grębałowskiego (CM)

Opis obecnego systemu odwodnieniowego cmentarza – patrz raport z Etapu I, rozdz. 5.2.4. Jak wspomniano w raporcie z inwentaryzacji, teren ten położony jest na wododziale. Część zachodnia obszaru cmentarza, w zlewni Dłubni, odwadniana jest do bezodpływowej laguny.

Problematyczne jest odwodnienie wschodniej części cmentarza, w zlewni Dłubni, które nie ma żadnego odbiornika. Wylot lokalnego systemu KD zlokalizowany jest na terenie cmentarza. Przy deszczach nawalnych odprowadzane wody przelewają się przez ogrodzenie cmentarza, przez nieformalny przelew trafiają do rowu przydrożnego „R Darwina 1”, a po jego wypełnieniu tworzą rozlewisko na ul. Darwina aż po skrzyżowanie z ul. Lubocką.



Rys. 54: Odpływ z terenu cmentarza przelewający się do rowu przydrożnego przy ul. Darwina (fot. A. Wójcik VI 2017).



Rys. 55: Rozlewisko przy południowo wschodniej granicy cmentarza – wylanie na ul. Darwina (fot. A. Wójcik VI 2017).

6.5 Problemy odwodnieniowe w zlewni Dopływu spod Kocmyrzowa (DK)

Problem 18: DK1 - cofka w korycie „K Glinik”

Problem z zablokowaniem odpływu w „K Glinik” został już wspomniany w raporcie z Etapu I (patrz Element 82). Mimo drożności i zadowalającego stanu samego koryta, jego funkcjonalność jest upośledzona przez zablokowanie wylotu zlokalizowanego już na terenie sąsiedniej gminy, i na dodatek na prywatnej działce.

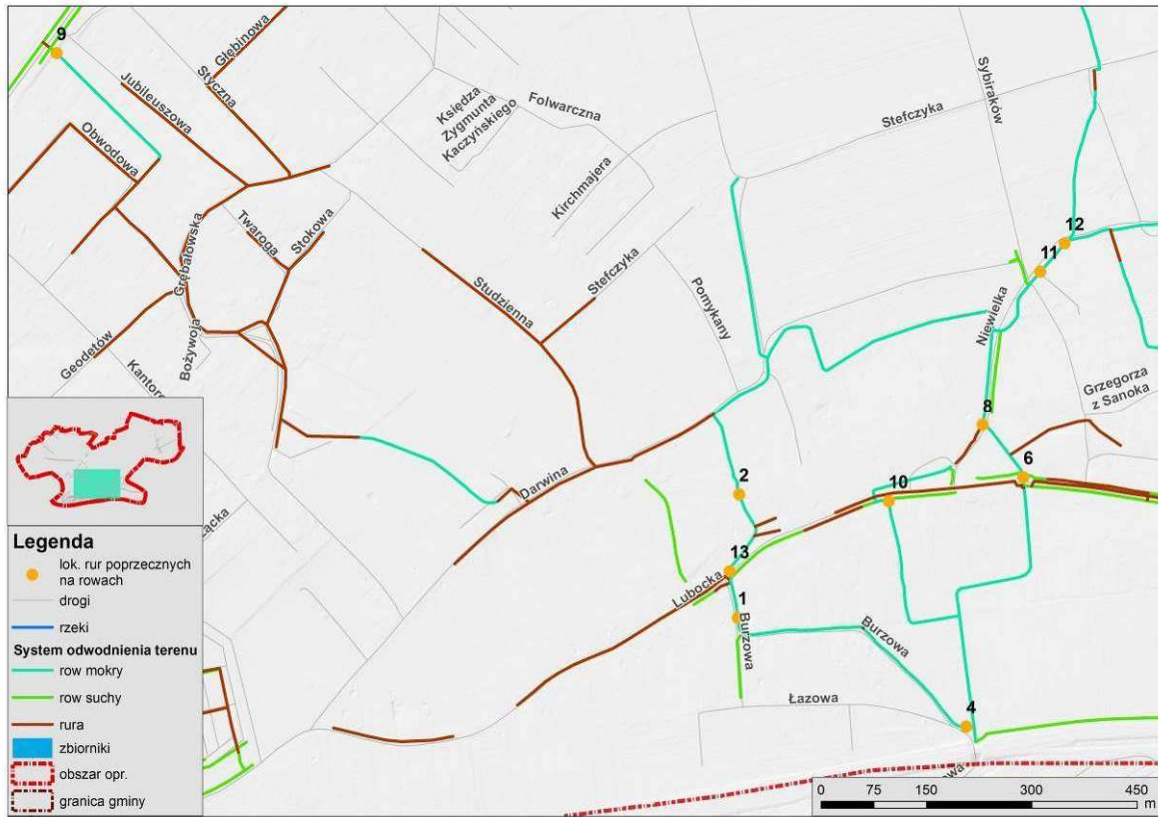
6.6 Problemy utrzymaniowe/eksploatacyjne

Wykonana w ramach opracowania inwentaryzacja geodezyjna oraz wielokrotne wizje terenowe pozwoliły stwierdzić szereg przekroczeń rurowych (gazociągów, rurociągów (k_s , k_o), wodociągów, przewodów telekomunikacyjnych, przewodów elektroenergetycznych) ponad istniejącymi rowami.

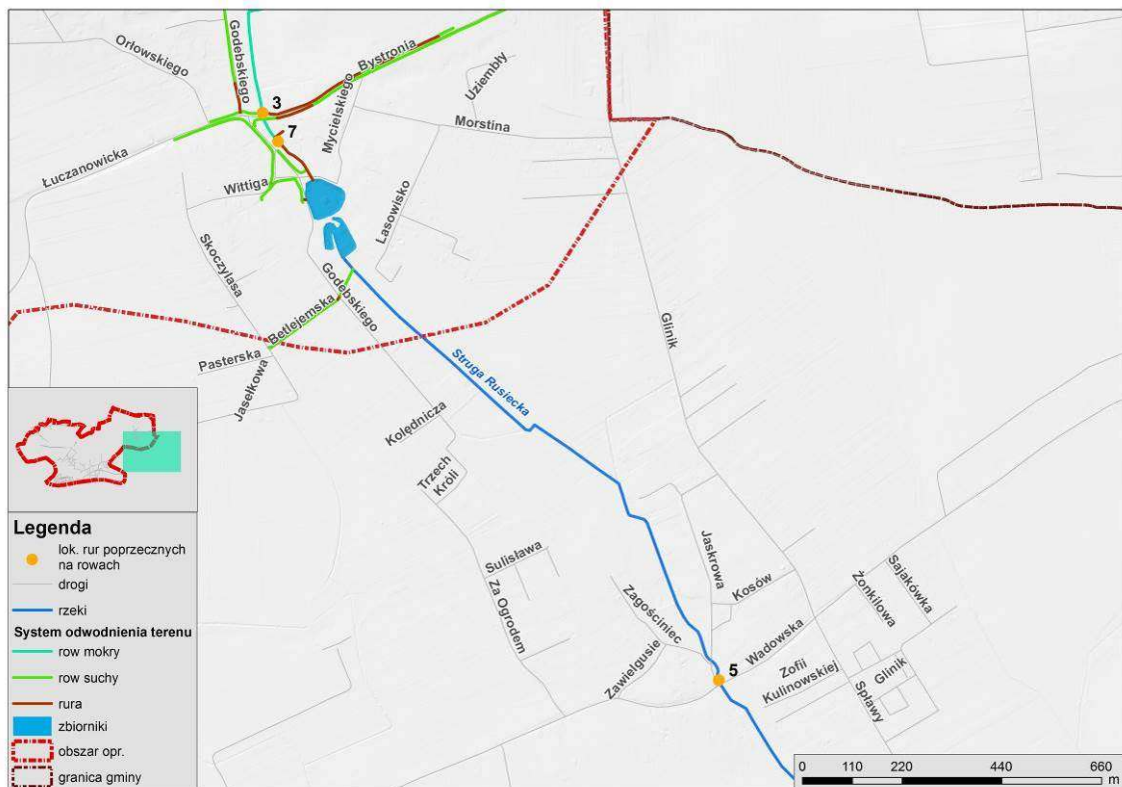
Z uwagi na wzrastającą rolę i znaczenie urządzeń melioracyjnych w związku z nasilaniem się anomalii pogodowych, a przede wszystkim zwiększaniem częstotliwości pojawiania się gwałtownych powodzi konieczne jest zachowanie odległości pomiędzy najniższym punktem gazociągu/rurociągu lub jego konstrukcją nośną od powierzchni maksymalnego poziomu wody nie mniejszej niż 1,0 m. W przypadku gdy różnica ta jest mniejsza w przypadku gwałtownych ulew może dochodzić do zatorów wodnych spowodowanych zatrzymywaniem się gałęzi i innych materiałów niesionych przez wodę (tworzą się poprzeczne przegrody) na poprzecznie przekraczanych rurach (gazociągach/rurociągach). W ten sposób staje się to przyczyną dodatkowych podtopień pobliskich zabudowań.

Tabela 15: Przekroczenia poprzeczne w postaci rurociągów / gazociągów/ wodociągów / przewodów telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych itp. przez rowy.

| Nazwa porządkowa | Rodzaj przewodu / orurowania / przekroczenia poprzecznego przez rów | Zlewnia |
|------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| [1] | [2] | [3] |
| 1 | przewód gazowy średniego ciśnienia | BU |
| 2 | ks150 | BU |
| 3 | przewód gazowy średniego ciśnienia | SR |
| 4 | ks300 (<i>brak na mapie zasadniczej</i>) | BU |
| 5 | przewód telekomunikacyjny i przewód gazowy średniego ciśnienia | SR (poza obszarem opracowania) |
| 6 | przewód elektroenergetyczny średniego napięcia | BU |
| 7 | przewód wodociągowy | SR |
| 8 | przewód gazowy średniego ciśnienia | BU |
| 9 | (<i>brak na mapie zasadniczej oraz MSIP</i>) | BU |
| 10 | przewód gazowy średniego ciśnienia | BU |
| 11 | przewód gazowy średniego ciśnienia | BU |
| 12 | przewód gazowy średniego ciśnienia | BU |
| 13 | przewód telekomunikacyjny | BU |



Rys. 56: Lokalizacja poprzecznych przekroczeń rurowych na rowach w granicach obszaru opracowania (cz.I/II).



Rys. 57: Lokalizacja poprzecznych przekroczeń rurowych na rowach w granicach obszaru opracowania (cz.II/II).



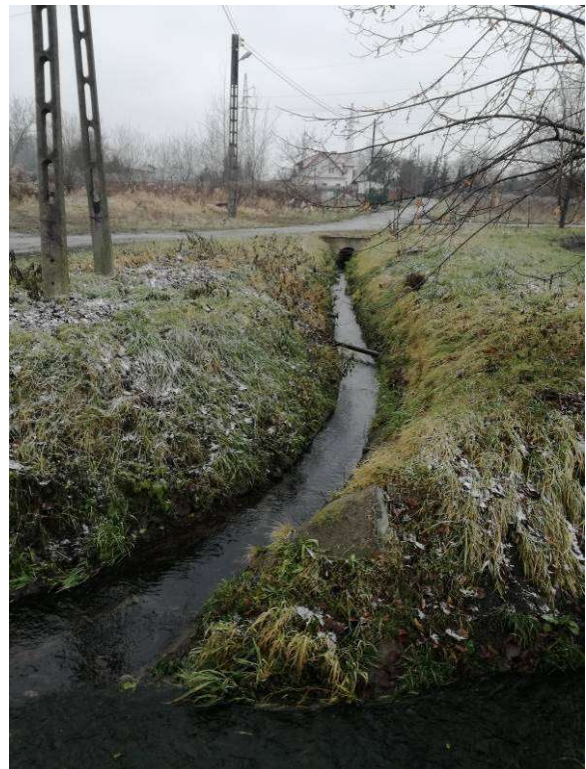
Rys. 58: Widok na przekroczenie rowu gazociągiem w okolicy ul. Burzowej (1) (foto: III 2018).



Rys. 59: Widok na przekroczenie rowu rurociągiem ks150 pomiędzy ulicami Darwina i Lubocką (2) (foto: III 2018).



Rys. 60: Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Bystronia (3) (foto: III 2018).



Rys. 61: Przekroczenie rowu rurociągiem ks(?) przy ul. Burzowej (4) (foto: III 2018).



Rys. 62: Przekroczenie rowu przewodami telekomunikacyjnym oraz gazowym przy ul. Wadowskiej (5) (foto: III 2018).



Rys. 63: Przekroczenie rowu przewodem elektroenergetycznym przy ul. Lubockiej (6) (foto: III 2018).



Rys. 64: Przekroczenie rowu wodociągiem – okolice ul. Godebskiego (7) (foto: III 2018).



Rys. 65: Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Niewielkiej (8) (foto: III 2018).



Rys. 66: Widok na przekroczenie rowu rurociągiem (9) (foto: III 2018).



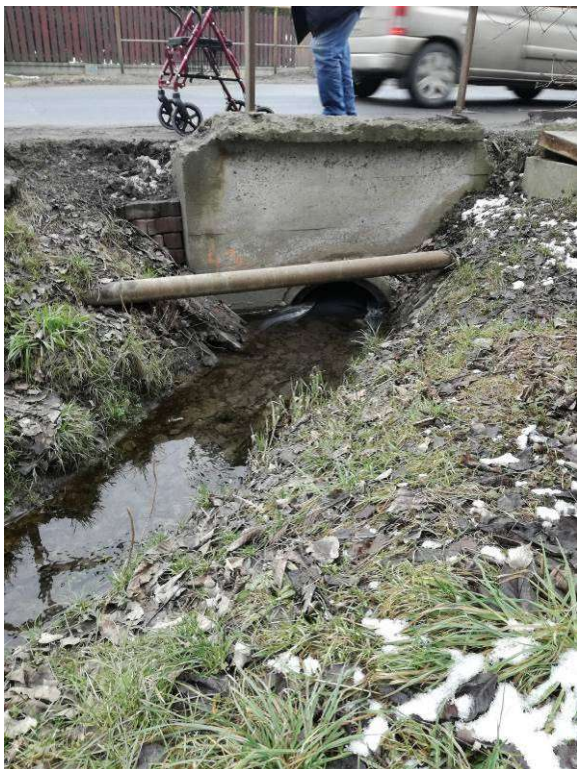
Rys. 67: Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Lubockiej (10) (foto: III 2018).



Rys. 68: Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Niewielkiej (11) (foto: III 2018).



Rys. 69: Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Niewielkiej (12) (foto: III 2018).



Rys. 70: Przewód telekomunikacyjny przekraczający rów przy ul. Lubockiej (13) (foto: III 2018).

7 Zagospodarowanie terenu w przyszłości – potencjalne problemy odwodnieniowe

Metodologia wyznaczenia prognozy zagospodarowania obszaru opracowania w przyszłości wraz z wynikami została opisana szczegółowo w raporcie z Etapu I – patrz rozdział 4.6.2. W tym rozdziale opisane zostaną obszary, których zmiana zagospodarowania będzie miała prawdopodobnie największe znaczenie dla przyszłej sytuacji odwodnieniowej.

7.1 Kierunek rozwoju terenów mieszkaniowych

Największe obszary, które znacząco zmieniają swoje zagospodarowanie wyznaczono na podstawie obecnego i prognozowanego zagospodarowania obszaru opracowania. Ich lokalizację i rodzaj zmian przedstawiają poniższe ilustracje.

W poniższej tabeli zestawione zostały najważniejsze parametry tych obszarów:

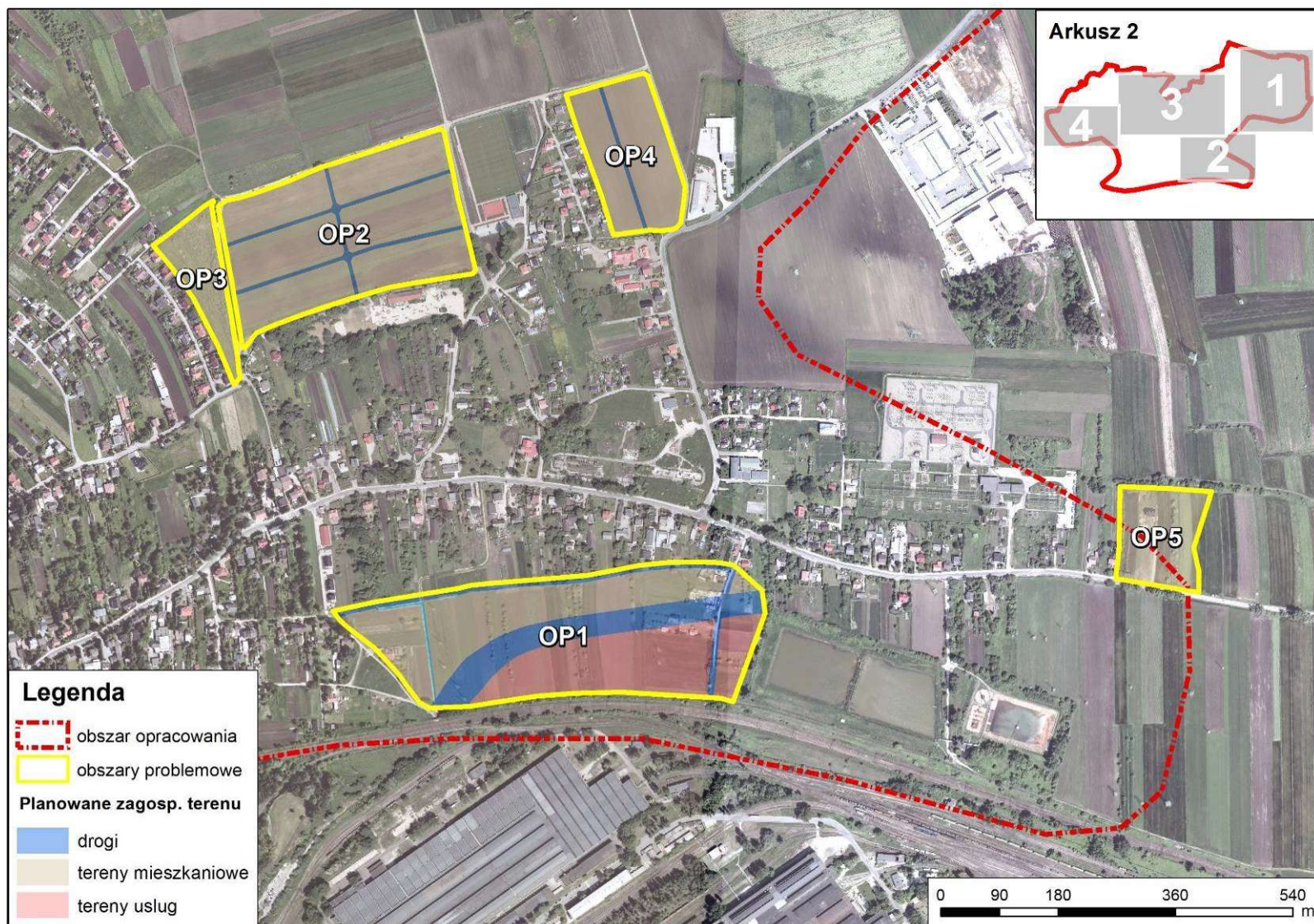
- Kolumna 1: oznaczenie obszaru problematycznego (OP)
- Kolumna 2: oznaczenie zlewni odbiornika, w której znajduje się dany obszar
- Kolumna 3: opis zagospodarowania danego OP obecnie
- Kolumna 4: opis prognozy zagospodarowania danego OP
- Kolumna 5: podstawa prognozy zagospodarowania dla danego OP
- Kolumna 6: powierzchnia całkowita danego OP
- Kolumna 7: powierzchnia zredukowana danego OP przy obecnym zagospodarowaniu
- Kolumna 8: powierzchnia zredukowana danego OP przy zagospodarowaniu prognozowanym
- Kolumna 9: odpływ całkowity z danego OP przy obecnym zagospodarowaniu dla opadu miarodajnego $q(10\text{min}, 20\%) = 270 \text{ l/s}$
- Kolumna 10: odpływ całkowity z danego OP przy zagospodarowaniu prognozowanym dla opadu miarodajnego $q(10\text{min}, 20\%)$
- Kolumna 11: zwiększenie odpływu z danego OP dla opadu miarodajnego po zmianie zagospodarowania

Tabela 16: Zmiany wielkości odpływu z wybranych obszarów po zmianie zagospodarowania.

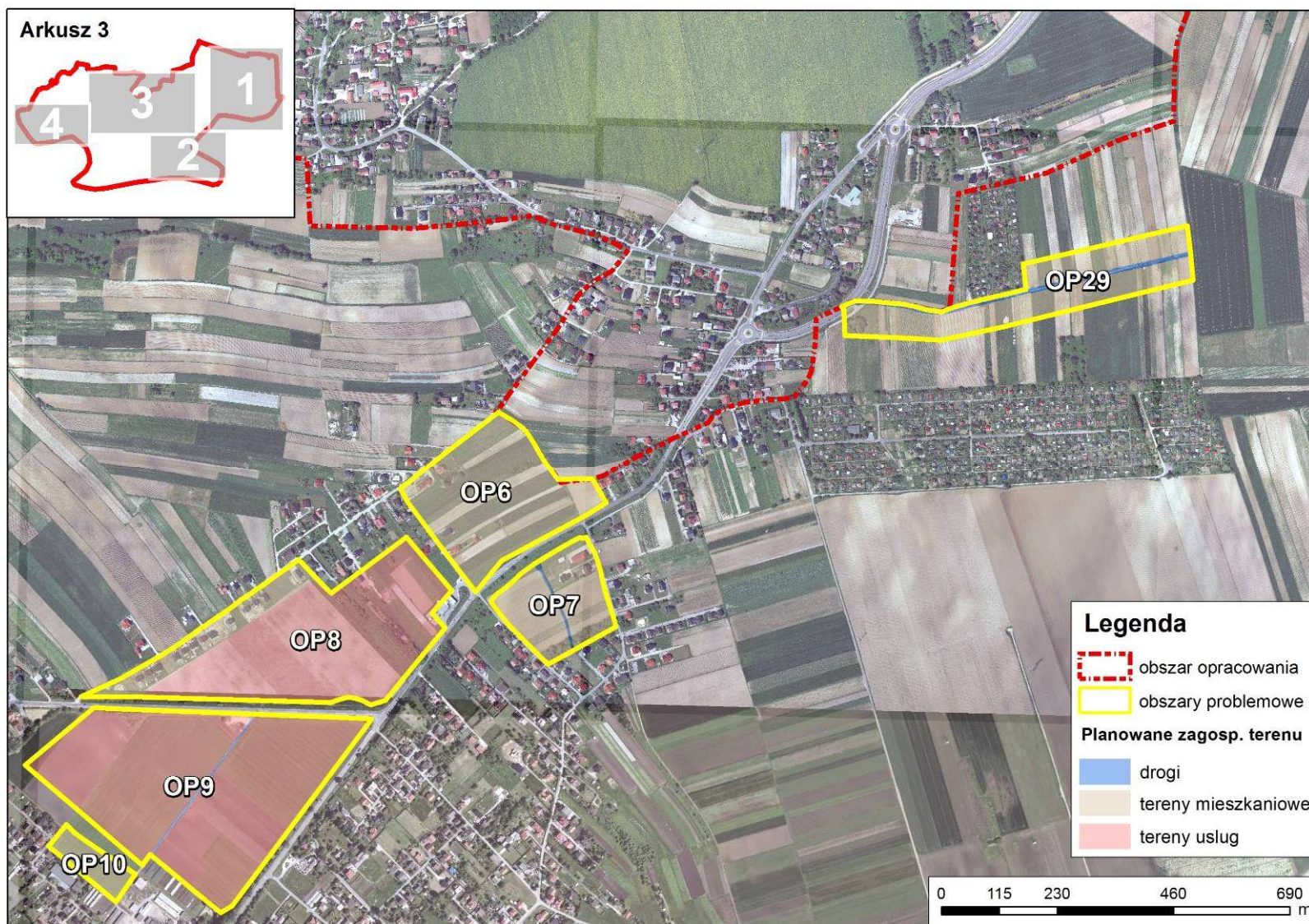
| Oznaczenie obszaru | Zlewnia | Zagospodarowanie obecne | Zagospodarowanie prognozowane | Podstawa prognozowania | Fcałk | Fred JEST | Fred PLAN | qJEST | qPLAN | delQ |
|--------------------|---------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|------|
| | | | | | [ha] | [ha] | [ha] | [m ³] | [m ³] | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| OP01 | BU | pola przy ul. Burzowej i PKP | tereny mieszk. i usług | MPZP | 10,7 | 1,2 | 6,8 | 196 | 1095 | 559% |
| OP02 | BU | pola przy ul. Darwina | tereny mieszkaniowe (osiedle AMW) | MPZP | 7,7 | 0,8 | 4,6 | 127 | 751 | 591% |
| OP03 | BU | pola przy ul. Pomykany | tereny mieszkaniowe | MPZP | 1,3 | 0,1 | 0,7 | 22 | 110 | 489% |
| OP04 | BU | pola przy ul. Stefczyka | tereny mieszkaniowe | MPZP | 3,0 | 0,3 | 1,5 | 48 | 242 | 502% |
| OP05 | BU | pola przy ul. Wadowskiej | tereny mieszkaniowe | MPZP | 1,9 | 0,2 | 0,9 | 30 | 139 | 457% |
| OP06 | BU | pola przy ul. Gerlaha | tereny mieszkaniowe | SUiKZP | 7,0 | 0,8 | 3,2 | 131 | 512 | 392% |
| OP07 | BU | pola przy ul. Freege'go | tereny mieszkaniowe | MPZP | 3,6 | 0,4 | 1,8 | 71 | 296 | 418% |
| OP08 | BU | pola przy ul. Morcinka | tereny usług i mieszkaniowe | SUiKZP | 12,3 | 1,3 | 7,4 | 206 | 1191 | 579% |
| OP09 | BU | pola przy ul. Kocmyrzowskiej | tereny usług | SUiKZP | 15,4 | 1,6 | 9,8 | 267 | 1581 | 592% |
| OP10 | BU | pola przy ul. Kantorowickiej | tereny mieszkaniowe | MPZP | 1,0 | 0,1 | 0,6 | 17 | 105 | 624% |
| OP11 | BU | nieużytki i zabudowa wielorodzinna | zabudowa wielorodzinna i usługi | MPZP | 1,4 | 0,1 | 0,9 | 23 | 151 | 648% |
| OP12 | BA | pola przy ul. Petofiego | zabudowa jedno- i wielorodzinna | MPZP | 9,4 | 1,0 | 5,8 | 165 | 940 | 568% |
| OP13 | BA | zabudowa jednorodzinna i pola | zabudowa jednorodzinna | MPZP | 7,0 | 1,2 | 3,5 | 187 | 564 | 302% |
| OP14 | SR | pola przy ul. Braci Polskich | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 18,3 | 2,4 | 8,2 | 386 | 1336 | 346% |
| OP15 | SR | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Bruśnickiej | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 16,2 | 2,2 | 7,3 | 360 | 1183 | 329% |

| | | | | | | | | | | |
|------|----|---------------------------------------------------|------------------------|--------|------|-----|------|-----|------|------|
| OP16 | SR | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Pankiewicza | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 8,3 | 1,1 | 3,7 | 178 | 607 | 340% |
| OP17 | SR | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Figlewicza | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 7,3 | 0,8 | 3,3 | 131 | 531 | 406% |
| OP18 | DK | pola przy ul. Pankiewicza | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 3,6 | 0,4 | 1,6 | 61 | 263 | 433% |
| OP19 | DK | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Pankiewicza | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 4,1 | 0,5 | 1,8 | 88 | 299 | 339% |
| OP20 | SR | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Bystronia | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 23,8 | 3,9 | 10,7 | 631 | 1737 | 275% |
| OP21 | SR | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Orłowskiego | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 9,2 | 1,5 | 4,2 | 245 | 674 | 275% |
| OP22 | BU | pola przy Łuczanowickiej | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 0,4 | 0,0 | 0,2 | 6 | 27 | 450% |
| OP23 | BU | pola przy Łuczanowickiej | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 0,7 | 0,1 | 0,3 | 11 | 50 | 440% |
| OP24 | BU | pola przy Łuczanowickiej | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 5 | 24 | 442% |
| OP25 | | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Skoczylas | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 22,1 | 2,8 | 9,9 | 461 | 1611 | 349% |
| OP26 | BU | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Jasełkowej | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 1,1 | 0,1 | 0,5 | 18 | 81 | 450% |

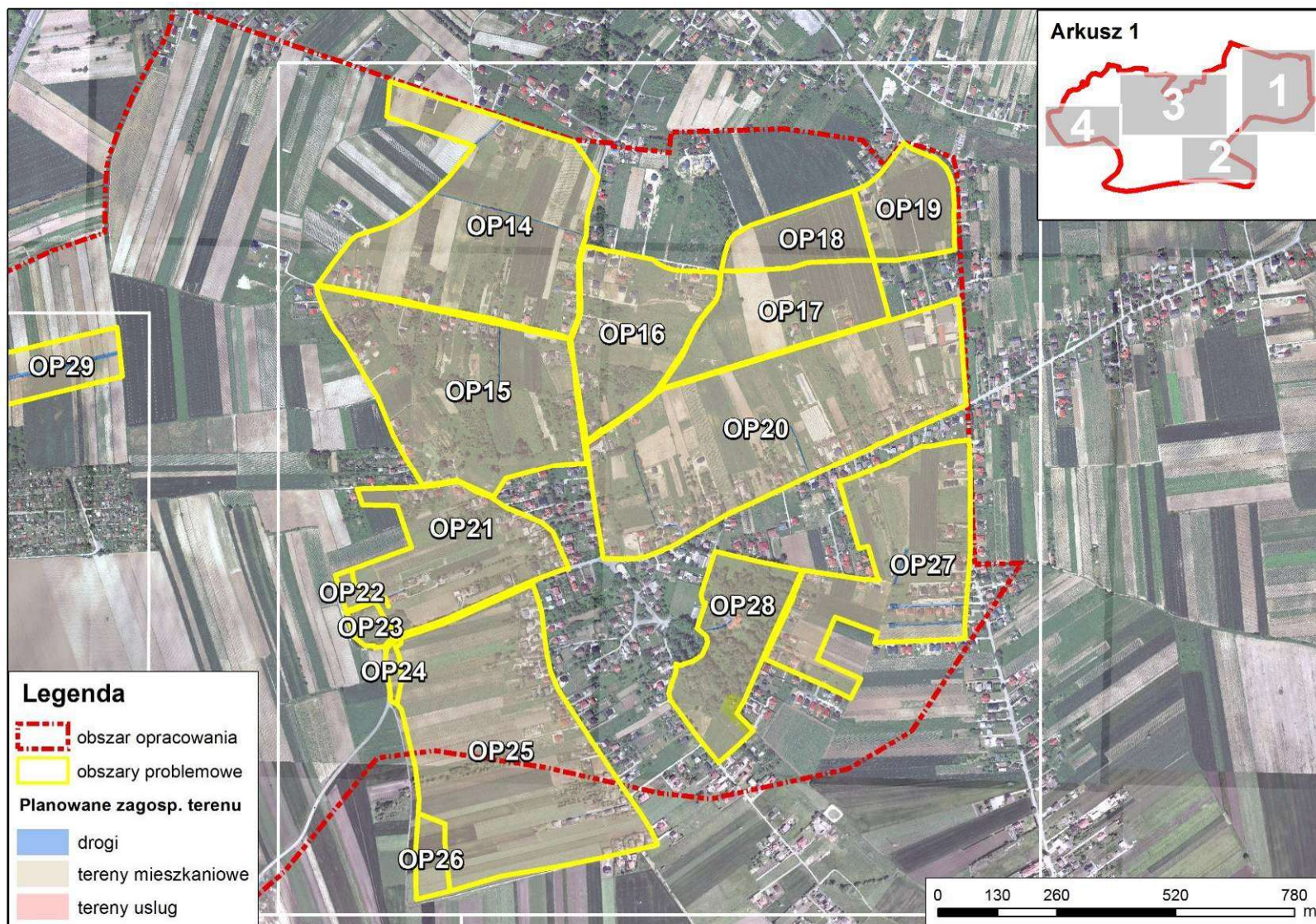
| | | | | | | | | | | |
|------|----|------------------------------------------------|------------------------|--------------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| OP27 | SR | pola i zabudowa mieszkaniowa przy ul. Morstina | zabudowa jednorodzinna | MPZP +SUiKZP | 13,1 | 2,0 | 5,9 | 322 | 961 | 298% |
| OP28 | SR | park przy stawach | zabudowa jednorodzinna | SUiKZP | 6,3 | 0,6 | 3,5 | 91 | 565 | 624% |
| OP29 | BA | pola przy granicy miasta | zabudowa jednorodzinna | MPZP | 6,0 | 0,7 | 3,2 | 110 | 519 | 471% |



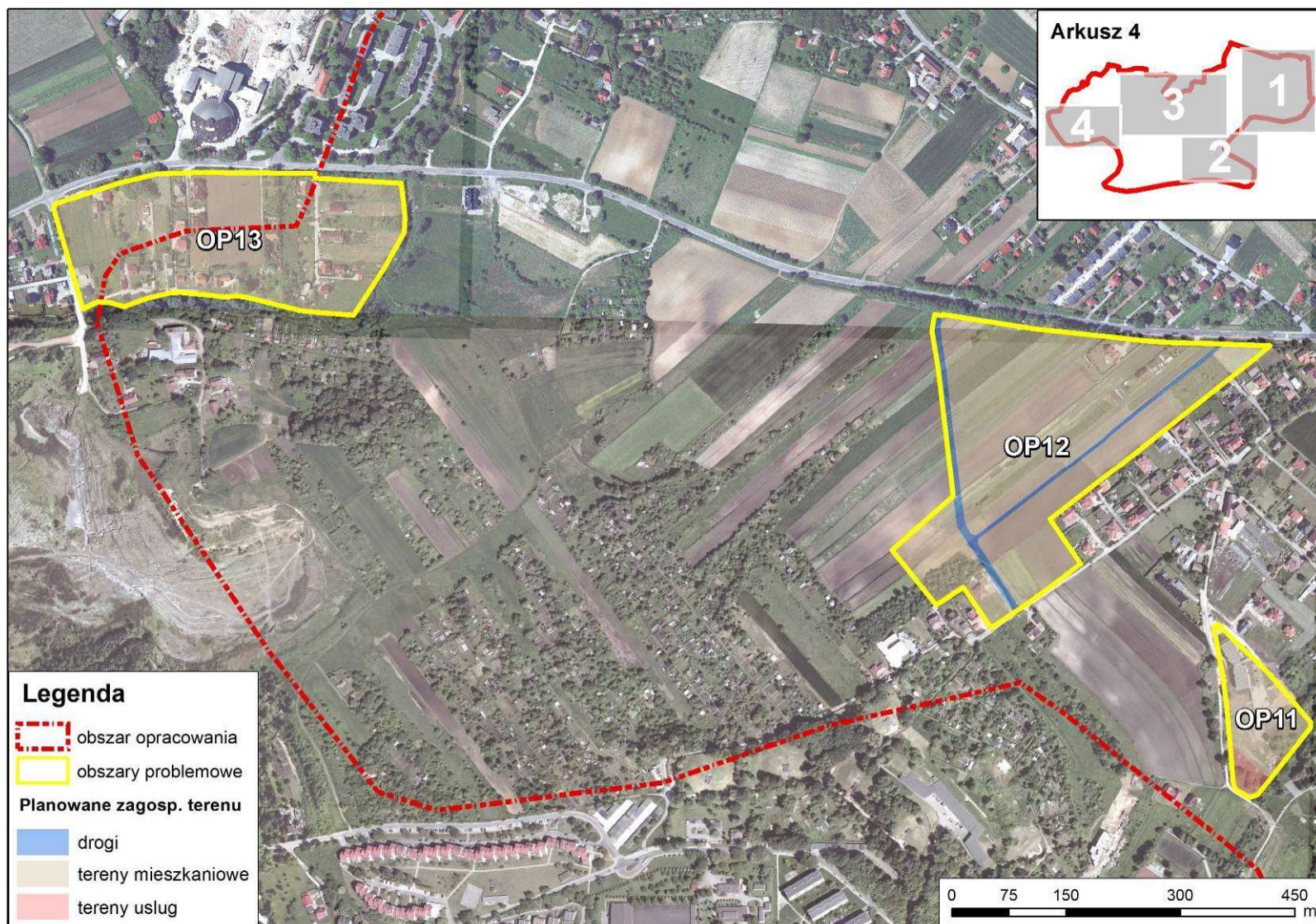
Rys. 71: Obszary o prognozowanej największej zmianie sposobu zagospodarowania – dolna zlewnia BU.



Rys. 72: Obszary o prognozowanej największej zmianie sposobu zagospodarowania – górna zlewnia BU.



Rys. 73: Obszary o prognozowanej największej zmianie sposobu zagospodarowania – zlewnia SR.



Rys. 74: Obszary o prognozowanej największej zmianie sposobu zagospodarowania – zlewnia BA.

Zgodnie z otrzymanym pismem GK-05.7002.53.2018.PP z dnia 17.07.2018 w chwili obecnej Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Krakowa nie dysponuje na dzień dzisiejszy opracowaniami zawierającymi analizy bądź koncepcje dla rozwoju systemu odwodnienia Parku Technologicznego Branice. Jedynymi informacjami którymi na dzień dzisiejszy można by się posłużyć są ogólne zapisy odnośnie zagospodarowania wód deszczowych zawarte w:

- „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa”- opracowanie firmy MGGP z 2011r. (również w posiadaniu ZIKIT-u);
- Uchwała NR LIX/1287/16 RMK z dn. 7.12.2016r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Nowa Huta Przyszłości – Igołomska Południe” (dostępna na portalu BIP Urzędu Miasta Krakowa)
- Uchwała NR LXXXVIII/2146/17 RMK z dn. 8.11.2017r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru „Nowa Huta Przyszłości – Igołomska Północ” (dostępna na portalu BIP Urzędu Miasta Krakowa).

Troska o odwodnienie obszarów NHP, których realizacja nie nastąpi raczej w najbliższym czasie, jest tylko pozornie przedwczesna. To właśnie na tak wczesnym etapie muszą zapaść decyzje nakazujące zrównoważone zagospodarowanie wód opadowych, gdyż będą miały one decydujący wpływ na planowane zagospodarowanie tych terenów, jak np. ogrody deszczowe, obiekty hydrofitowe, powierzchniowe zbiorniki retencyjne, czy wreszcie zielone dachy. Zaniechanie nałożenia takich nakazów może skutkować minimalizacją kosztów inwestycyjnych, minimalizacją lub zrezygnowaniem z retencji wód opadowych i realizacją odwodnienia w klasyczny sposób – rurociągami podziemnymi, co na podstawie licznych doświadczeń w ostatnich latach z dużą pewnością doprowadzi do wylań zarówno na terenie NHP, jak i przeciążenia odbiornika takiego systemu (potok Suchy Jar).

7.3 Inne inwestycje miejskie wpływające na teren opracowania

Przepust pod Lubocką

W ramach opracowania pn. „Rozbudowa ulicy Lubockiej w Krakowie” firma inżynierska TECHMA wykonała projekt przebudowy przepustu drogowego w ul. Lubockiej (przekierowanie wód deszczowych z ul. Lubockiej do wzdłuż ul. Burzowej). W ramach projektu przepust o przekroju okrągłym DN600 (wg nomenklatury z tego opracowania P_BU58) zostanie zastąpiony przepustem o przekroju prostokątnym 2 x 0,5 m.

Przebudowa ulicy Kocmyrzowskiej

Aktualnie trwają prace nad projektem przebudowy ul. Kocmyrzowskiej. Przebudowa ma na celu poprawę obsługi komunikacyjnej w północno-wschodniej części Krakowa oraz ułatwienie wyjazdu w kierunku Proszowic. Przebudowa będzie dotyczyła ul. Kocmyrzowskiej od skrzyżowania z ul. Darwina i Poległych w Krzesławicach w Krakowie do granic administracyjnych miasta Krakowa. Wykonawcą całego zadania w formie zaprojektuj i wybuduj jest firma BUDIMEX SA. Projekt powinien być wykonany w II kwartale 2018r. (pismo ZIM.AD.1331.16.2018 z dnia 13.03.2018).

Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Wykonawcę na dzień dzisiejszy nie są jeszcze zakończone prace projektowe odnośnie systemu odwodnienia, przewidzianego w ramach przedmiotowego zadania. W związku z powyższym nie było możliwości uwzględnienia w koncepcji przewidzianych w projekcie założeń.

Rozbudowa ul. Igołomskiej – drogi krajowej nr 79 w Krakowie

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od ZIKiT wody opadowe z rozbudowywanego odcinka rozbudowywanego odcinka ul. Igołomskiej – drogi krajowej nr 79 – etap 2 wraz z infrastrukturą w Krakowie ujmowane są w szczelny system kanalizacyjny i odprowadzane do istniejących cieków wodnych poprzez kanały będące w zarządzaniu ArcelorMittal tj.:

- a. Wody opadowe w projektowanego Kanału A odprowadzane są istniejącym wylotem fi 500 do Kanału Południowego w rejonie skrzyżowania a ul. Giedroycia

- b. Wody opadowe z Kanału B i Kanału C odprowadzane są do Kanału Suchy Jar projektowanym wylotem ϕ 800 w ramach zadania „Budowa odprowadzenia wód opadowych do potoku Suchy Jar”

Zgodnie z treścią pisma nr. JRP.470.9.2018 z dnia 04.07.2018 nie ma możliwości wspólnego odprowadzenia wód z osiedli Grębałów / Lubocza i ul. Igołomskiej ponieważ zaprojektowana infrastruktura odwadniająca drogę obejmuje wyłącznie wody pochodzące z pasa drogowego ul. Igołomskiej i nie obejmuje wskazanej zlewni obszaru opracowania.

8 Propozycje działań na obszarze opracowania

Obszar opracowania jest specyficznym terenem łączącym problemy odwodnień miejskich, rolniczych i ochrony przeciwpowodziowej. Na peryferyjnym obszarze miejskim sąsiadują ze sobą pola uprawne i obszary mieszkaniowe. Głównymi elementami obecnego systemu odwodnieniowego są rowy odwadniające, dawne rowy melioracyjne, które do dziś częściowo pełnią tę funkcję. W porównaniu do stanu pierwotnego system ten został znacząco ograniczony, gdyż większość rowów została zasypana.

Ze względu na złożoność opisanych we wcześniejszych rozdziałach problemów, nie jest możliwe rozwiązanie ich jednym typem działań. Konieczne jest równoległe prowadzenie działań na odbiornikach i rowach odwadniających. Jednocześnie należy uwzględnić prognozowany rozwój tych terenów i przekształcanie obszarów niezbudowanych w mieszkaniowe. Rozbudowa systemu odwodnieniowego powinna realizować w praktyce założenia błękitno-zielonej infrastruktury jako ważnego elementu przestrzeni miejskiej.

W kolejnych rozdziałach zostaną opisane proponowane działania:

- na głównych odbiornikach w każdej analizowanej zlewni: działania porządkujące stan prawny i/lub odnoszące się do ochrony przeciwpowodziowej → działania strategiczne dot. odbiorników;
- działania na istniejącym systemie odwodnieniowym: działania zmniejszające i/lub opóźniające ilość wód opadowych dostających się do systemu, w szczególnych przypadkach zwiększenie przepustowości elementu odwodnieniowego → działania dla obecnego stanu zagospodarowania ;
- propozycje rozwiązań na terenach przeznaczonych pod zabudowę → działania dla przyszłego stanu zagospodarowania.
- propozycje rozwiązań poza obszarem opracowania, a mogące wpłynąć na poprawę sytuacji na odbiornikach → działania poza obszarem zagospodarowania i związane z ochroną przeciwpowodziową
- propozycje działań związanych z przebudową/usunięciem → działania utrzymaniowe / konserwacyjne.

8.1 Działania strategiczne dot. odbiorników

Nie uregulowana sytuacja odbiornika w topograficznej zlewni Burzowca została opisana w rozdziale 6.1 (patrz problem BU0). Uporządkowanie tego stanu jest niezbędne w krótkoterminowej perspektywie.

Poniżej zaproponowano kilka wariantów działań:

- **Działanie BU O W I:** legalizacja obecnych rozwiązań technicznych;
- **Działanie BU O W II:** przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Strugi Rusieckiej (SR);
- **Działanie BU O W III:** przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Suchego Jaru (SJ);
- **Działanie BU O W IIIa:** przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Suchego Jaru (SJ), częściowo przez teren HAM.

W przypadku pozostałych odbiorników (aniżeli Burzowiec) nie przewiduje się rozwiązań związanych z przekierowaniem wód z obszarów poszczególnych zlewni.

Działanie strategiczne 1: BU O W I - legalizacja obecnych rozwiązań technicznych

Założenia:

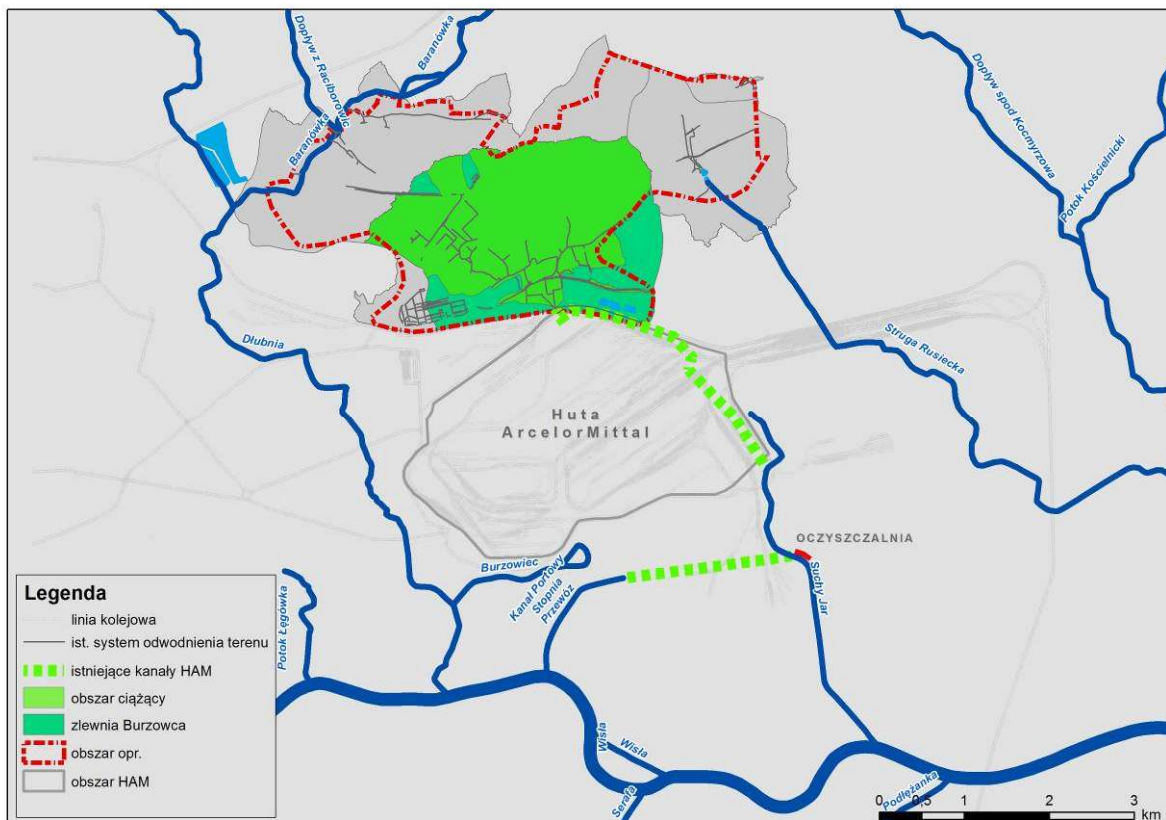
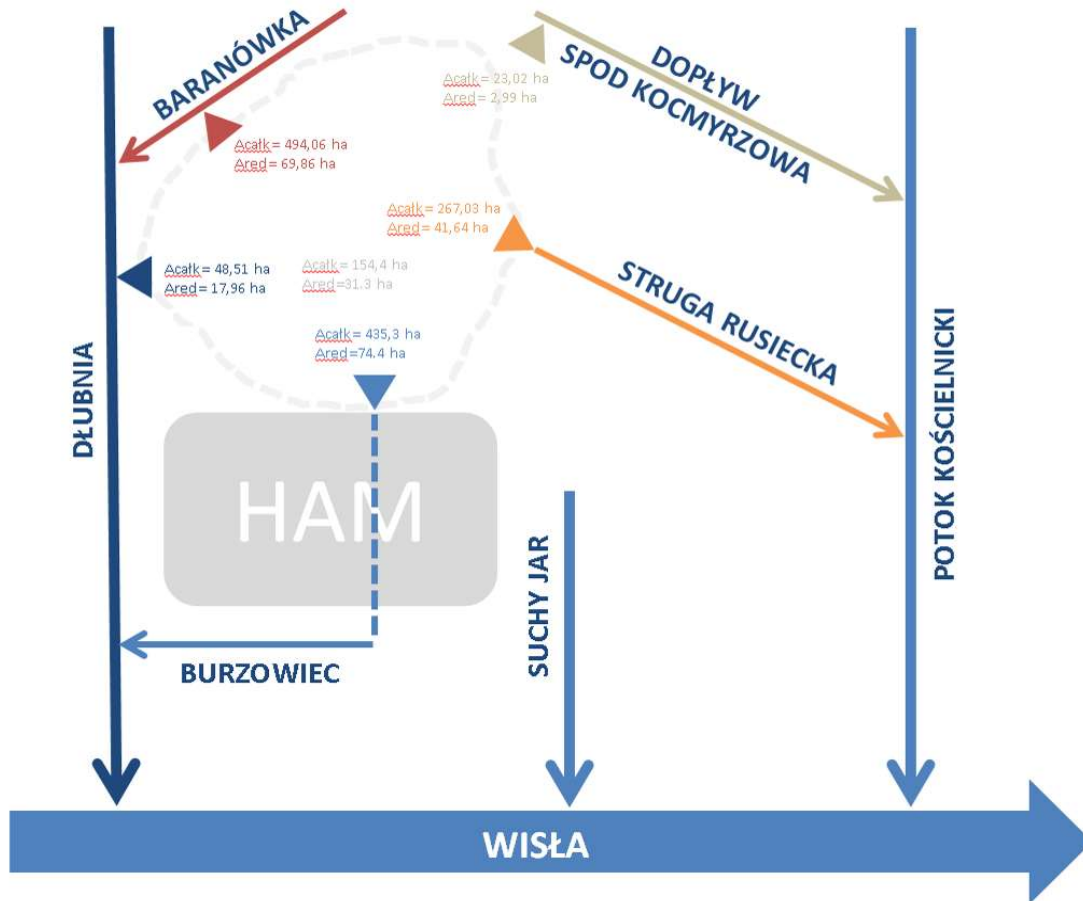
- istniejący układ rurociągów na terenie HAM pozostaje bez zmian
- eksploatator istniejącego systemu odwodnieniowego ustali warunki i podpisze umowę z właścicielem kanałów HAM na korzystanie z nich

Zalety:

- + istniejący układ rurociągów na terenie HAM pozostaje bez zmian, brak kosztów inwestycyjnych

Wady:

- brak wpływu na hydrauliczne obciążenie kanału HAM: kanał zbiera i będzie zbierać wody opadowe i przemysłowe z terenu HAM, ustalenie wolnej przepustowości wymaga poznania ilości ścieków zrzucanym przez HAM
- brak możliwości zwiększenia przepustowości kanału HAM: istniejący rurociąg należy do HAM i przebiega przez jej terenu
- nie ekonomiczne obchodzenie się z wodami opadowymi: wody opadowe z terenu opracowania włączane w strumień ścieków z HAM są razem z nimi kierowane na oczyszczalnię (wartości dopuszczalnego stężenia zawiesiny na odpływie z oczyszczalni HAM są trzykrotnie mniejsze niż dla wód opadowych); po oczyszczalni razem z resztą ścieków są przepompowywane do Kanału Portowego
- brak rzeczywistego wpływu na eksploatację kanału odwadniającego > 400 ha obszaru miejskiego
- prawdopodobnie legalizacja stanu obecnego będzie wiązała się z (wysokimi?) kosztami za użytkowanie kanałów HAM
- jedynymi możliwymi działaniami przy ujściu istn. systemu odwodnieniowego do kanału HAM zabezpieczającymi te obszary przed regularnymi wylaniami (patrz problem BU7) pozostanie tworzenie obiektów retencyjnych, co ze względu na niewielką dostępność terenów pod takie obiekty może okazać się nie wystarczające dla zapewnienia komfortu odwodnieniowego.



Rys. 76: Schematyczne przedstawienie wariantu BU O WI.

Działanie strategiczne 2: BU O W II - przekierowanie odpływu ze zlewni BU do SR

Założenia:

- wody opadowe wpływające obecnie do kanału HAM zostaną ujęte w nowy kanał i przekierowanie do Strugi Rusieckiej
- eksploatacja istniejącego systemu odwodnieniowego ustali warunki i podpisze umowę z Wodami Polskimi (administrator SR)
- parametry techniczne proponowanego kanału przekierowującego:
 - powierzchnia przekierowywanej zlewni: ok. 435 ha
 - powierzchnia zredukowana przekierowywanej zlewni: ok. 74 ha
 - długość ok. 3,2 km
 - rzędna dna w p-kcie początkowym (przepust P BU1): ok. 218,95
 - rzędna dna w p-kcie końcowym (koryto SR przy tunelu): ok. 210
 - średni spadek dna: 2,8 %
 - maksymalne przegłębienie (przekroczenie wododziału BU i SR): ok. 5 m
 - opad miarodajny do wymiarowania:
 - prawdopodobieństwo $p = 10 \%$
 - czas trwania $t = 90 \text{ min}$ (na podstawie drogi spływu = ok. 5 km)
 - natężenie opadu (model Bogdanowicz-Stachy) $q(10 \%, 90 \text{ min}) = 71 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
 - odpływ ze zlewni BU dla opadu miarodajnego: ok. 5,5 m³/s

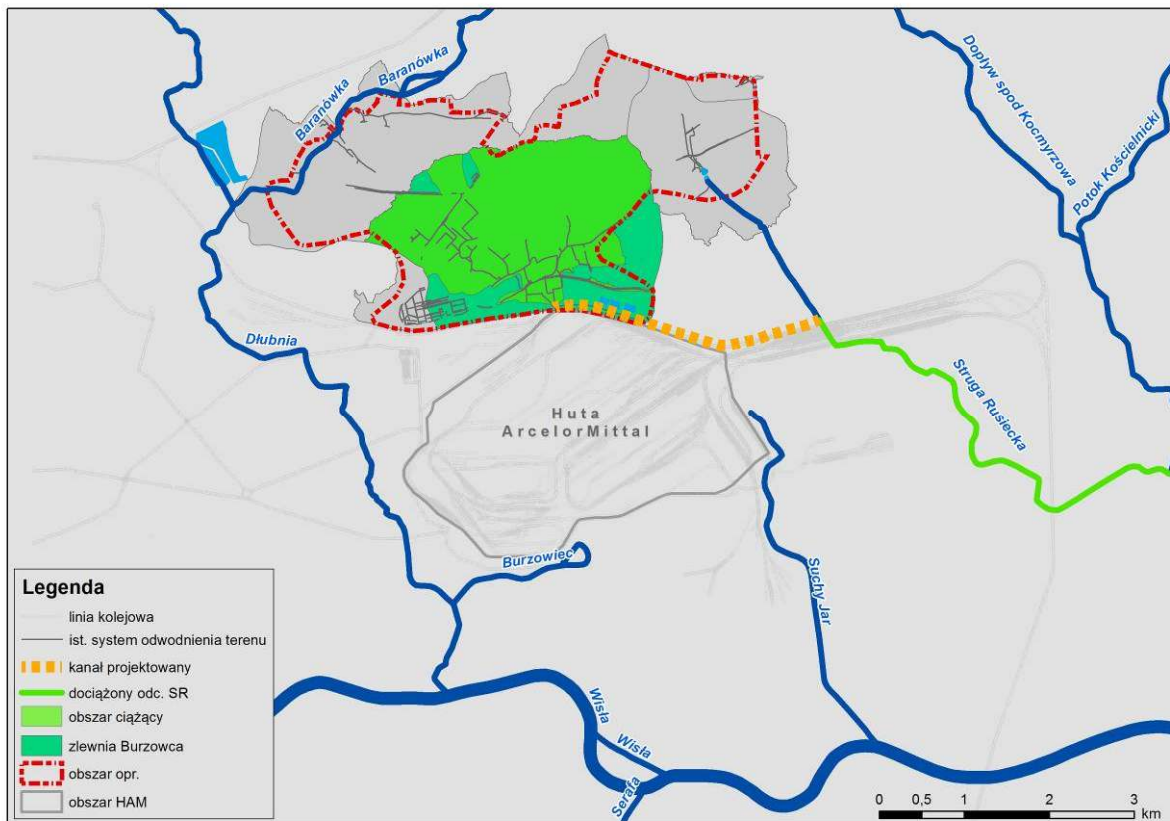
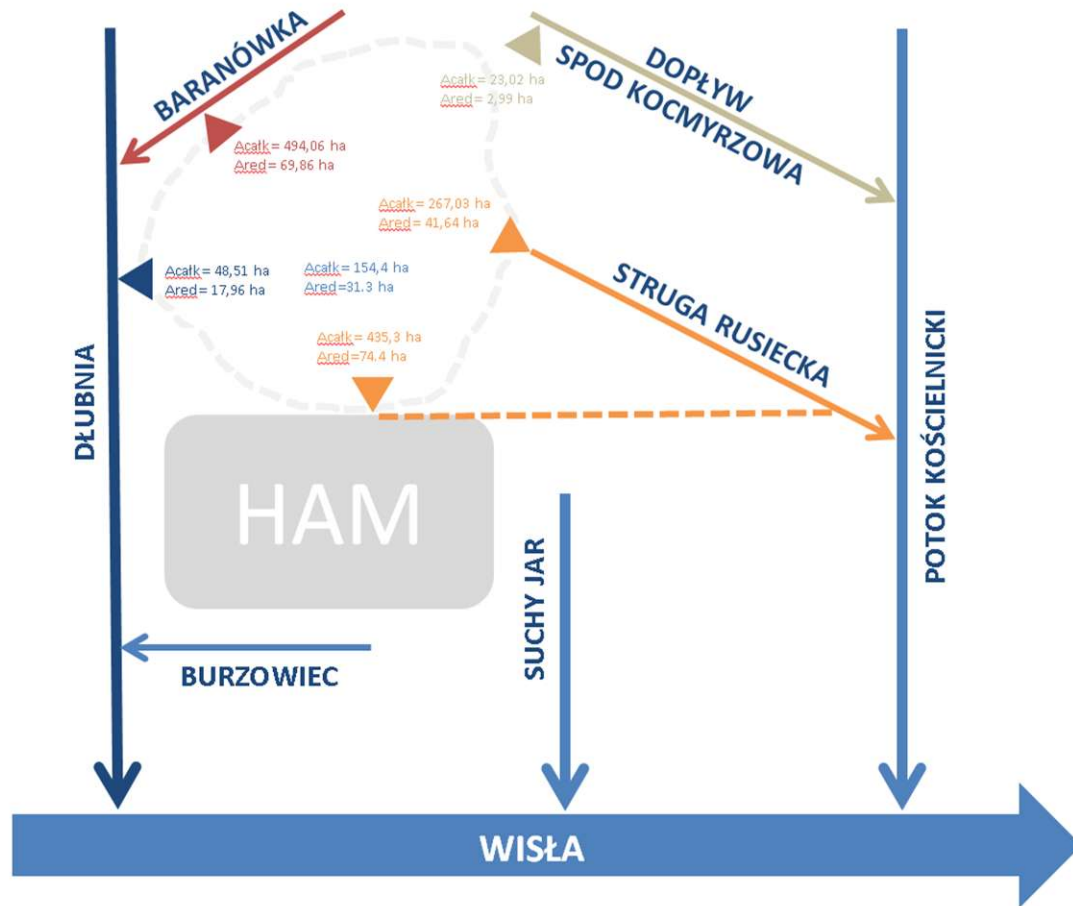
Zalety:

- + nie jest wymagane przejście pod linią kolejową
- + na długości ok. 1,5 km trasa proponowanego kanału pokrywa się z istn. rowem melioracyjnym (odtworzenie rowu z przebudową obarczone prawdopodobnie mniejszą ilością uzgodnień niż budowa)

Wady:

- wlot kanału przekierowującego do SR w miejscu podatnym na przeciążenia już w obecnej sytuacji, wymagane zbiorniki retencyjne spowalniające zrzut przekierowywanych wód do odbiornika
- istniejące aktualnie zagrożenie powodziowe na odbiorniku znajdującym się poza granicami obszaru opracowania tj. Struga Rusiecka (zagrożenie wykazano i opisano w opracowaniu firmy MGGP pt. Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa)
- +/- trasa kanału wymaga uzgodnienia przejścia przez > 80 działek ewidencyjnych, jednak większość z nich to działki Skarbu Państwa; ewentualnie możliwe zastosowanie tzw. „specustawy powodziowej” (Ustawa z 8 lipca 2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych)
- +/- możliwe kolizje i zakres ewentualnej przebudowy istn. infrastruktury podziemnej do ustalenia na etapie koncepcji szczegółowej lub projektu budowlanego: linie energetyczne i telekomunikacyjne na całej długości wzdłuż nasypu kolejowego

Na poniższej ilustracji przedstawiono schematycznie założenia tego wariantu.



Rys. 77: Schematyczne przedstawienie wariantu BU O WII (przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca do Strugi Rusieckiej).

Działanie strategiczne 3: BU O W III - przekierowanie odpływu ze zlewni BU do SJ

Założenia:

- wody opadowe wpływające obecnie do kanału HAM zostaną ujęte w nowy kanał i przekierowanie do Suchego Jaru (SJ) z pominięciem terenu HAM (*Kanał Suchy Jar znajduje się poza obszarem opracowania. Zgodnie z opracowaniem pt. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa” na obszarze zlewni Suchego Jaru nie stwierdza się zagrożenia powodziowego.*)
- parametry techniczne proponowanego kanału przekierowującego:
 - powierzchnia przekierowywanej zlewni: ok. 435 ha
 - powierzchnia zredukowana przekierowywanej zlewni: ok. 74 ha
 - długość ok. 2,9 km
 - rzędna dna w p-kcie początkowym (przepust P BU1): ok. 218,95
 - rzędna dna w p-kcie końcowym (początek koryta SJ): ok. 208,5
 - średni spadek dna: 3,6 %
 - dwa przegłębienia: przekroczenie nasypu kolejowego: ok. 7 m
przekroczenie wododziału BU i SR: ok. 5 m
 - opad miarodajny do wymiarowania:
 - prawdopodobieństwo $p = 10 \%$
 - czas trwania $t = 90 \text{ min}$ (na podstawie drogi spływu = ok. 5 km)
 - natężenie opadu (model Bogdanowicz-Stachy) $q(10 \%, 90 \text{ min}) = 71 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
 - odpływ ze zlewni BU dla opadu miarodajnego: ok. 5,5 m³/s

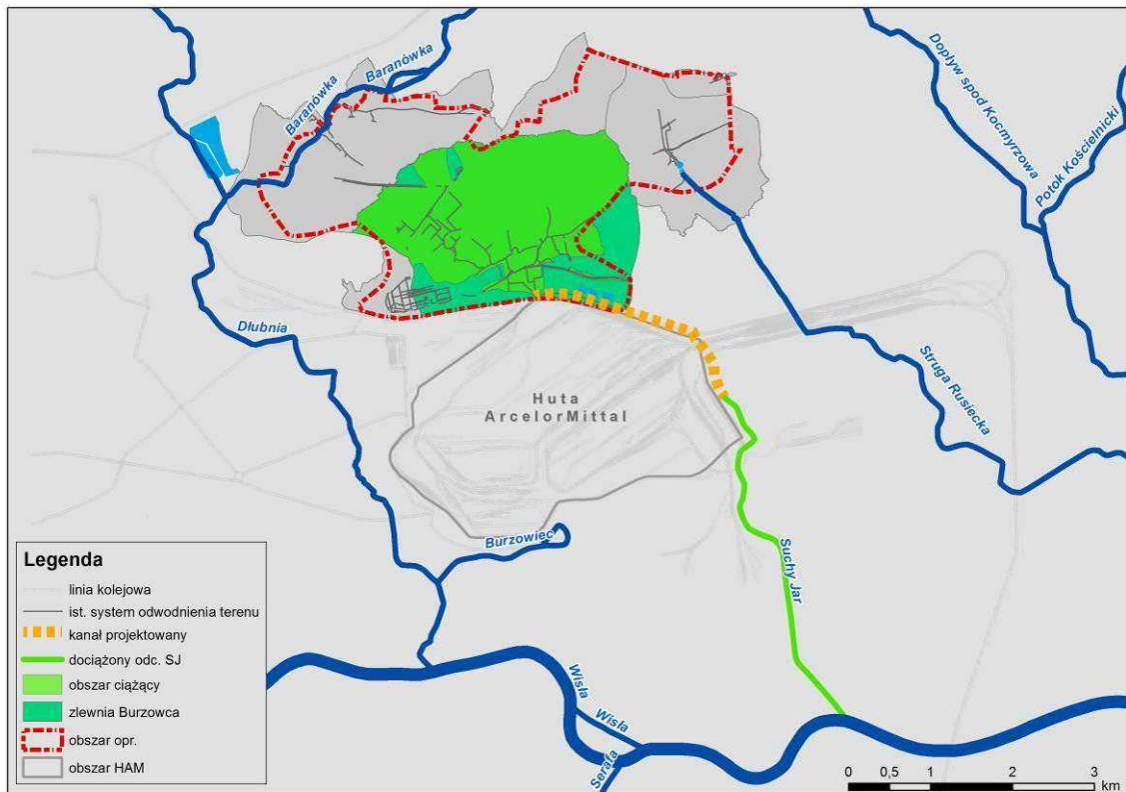
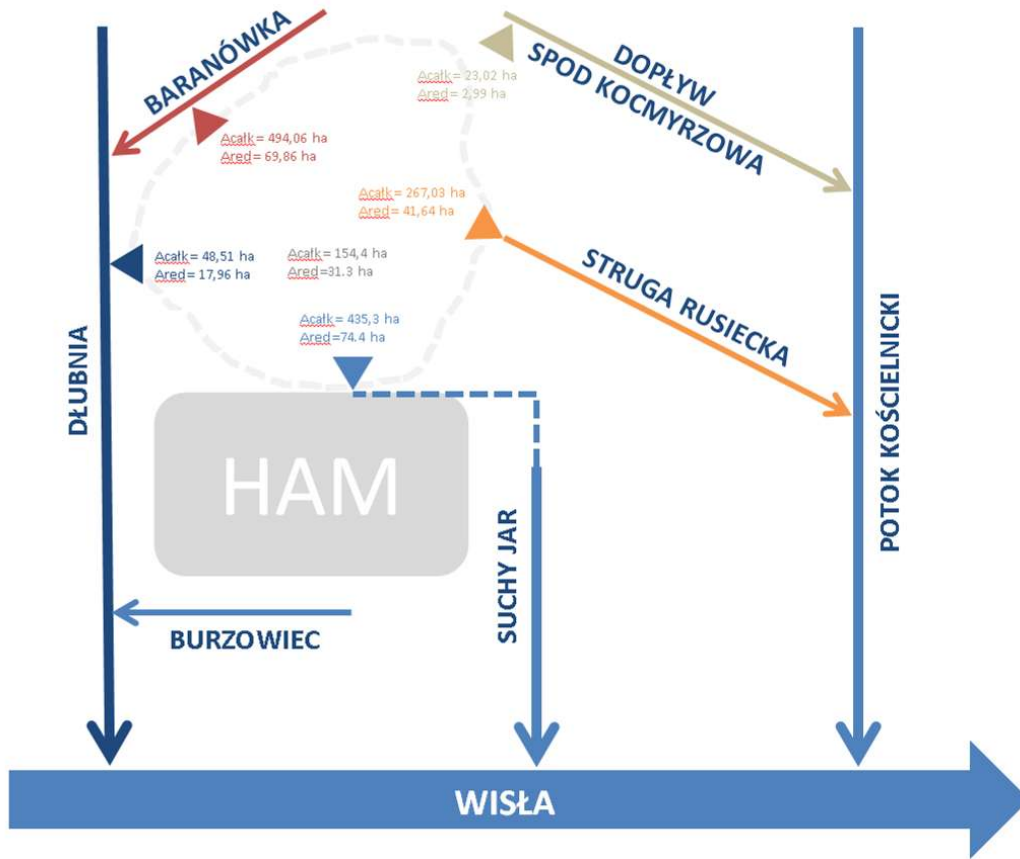
Zalety:

- + choć Suchy Jar ma skomplikowaną sytuację własnościową (obecnie część odcinka jest eksploatowana przez HAM i służy jako rów przesyłowy dla ścieków przemysłowym z terenu HAM, patrz rozdz. 6.1, problem BU0), ciek nie jest przeciążony hydraulicznie, a w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się tereny umożliwiające budowę obiektów retencyjnych mogących służyć do regulacji odpływu do odbiornika
- + wykonanie tej inwestycji mogłoby być połączone z realizacją systemu odwodnienia dla inwestycji pn. „Nowa Huta Przyszłości” – patrz rozdział (7.2)

Wady:

- wymagane przejście pod linią kolejową
- na trasie dwa przegłębienia
- +/- trasa kanału wymaga uzgodnienia przejścia przez > 60 działek ewidencyjnych, jednak większość z nich to działki Skarbu Państwa; ewentualnie możliwe zastosowanie tzw. „specustawy powodziowej” (Ustawa z 8 lipca 2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych)
- +/- możliwe kolizje i zakres ewentualnej przebudowy istn. infrastruktury podziemnej do ustalenia na etapie koncepcji szczegółowej lub projektu budowlanego: linie energetyczne i telekomunikacyjne na całej długości wzdłuż nasypu kolejowego (na długości ok. 2,2 km), oraz wodociąg po południowej stronie linii kolejowej

Na poniższej ilustracji przedstawiono schematycznie założenia tego wariantu.



Rys. 78: Schematyczne przedstawienie wariantu BU O VIII (przekierowanie całego odpływu ze zlewni Burzowca do Suchego Jaru).

Działanie strategiczne 4: BU O W IIIa - przekierowanie odpływu ze zlewni BU do SJ, częściowo przez teren HAM

Założenia:

- zaproponowano modyfikację wariantu BO O W III w zakresie trasowania początkowego odcinka kanału przekierowującego:

proponuje się wykorzystanie istniejącego przejścia pod torami przy zbiegu ulic Burzowej i Łazowej, a następnie poprowadzenie nowego kanału przekierowującego po terenach HAM i pod ich torami kolejowymi aż do Suchego Jaru (*Kanał Suchy Jar znajduje się poza obszarem opracowania. Zgodnie z opracowaniem pt. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa” na obszarze zlewni Suchego Jaru nie stwierdza się zagrożenia powodziowego.*)

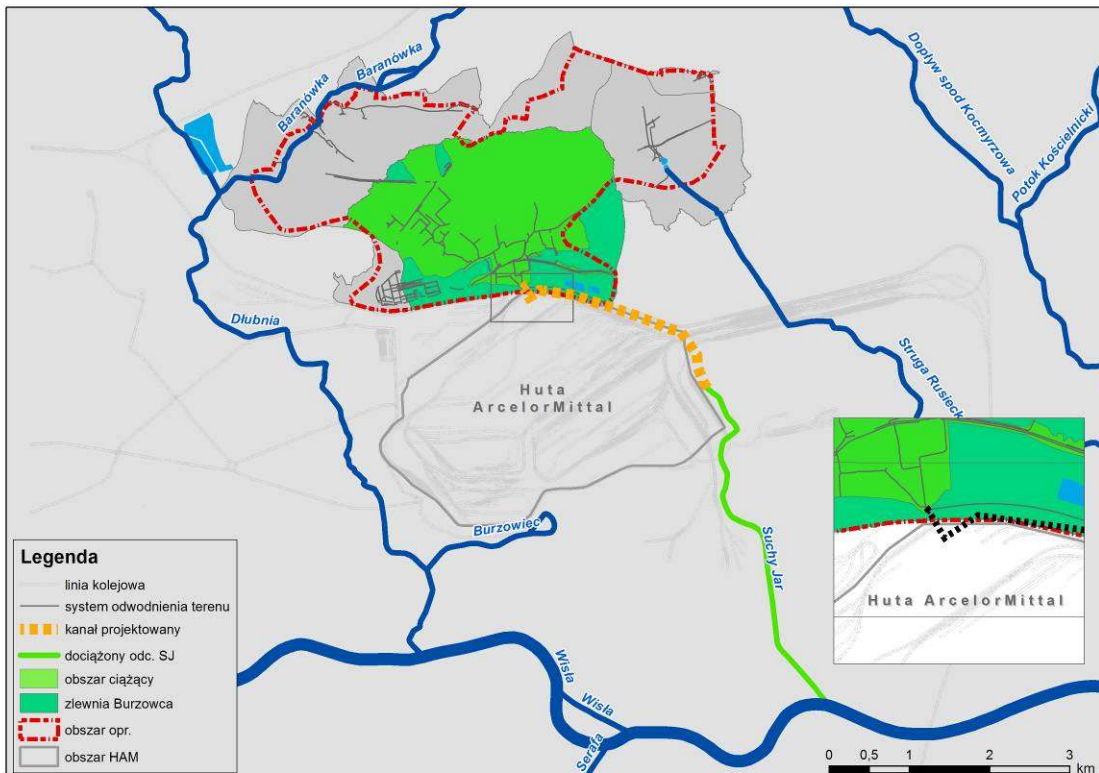
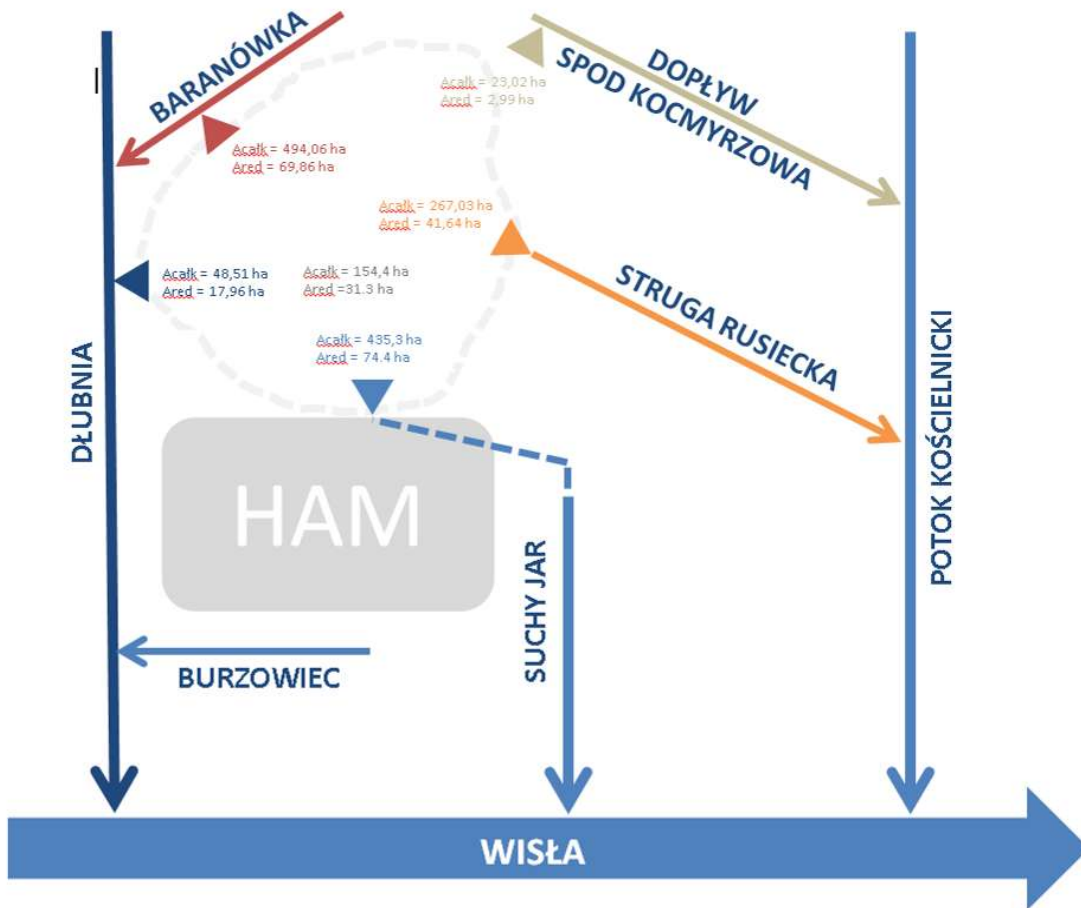
- parametry techniczne proponowanego kanału przekierowującego: jak w wariantcie III

Zalety w porównaniu do BO O W III:

- + brak konieczności wykonywania przejścia pod linią kolejową PKP

Wady w porównaniu do BO O W III:

- wymagane uzgodnienie i budowa nowego kanału o długości ok. 2,5 km na terenach HAM



Rys. 79: Schematyczne przedstawienie wariantu BU O Willa (przekierowanie części odpływu ze zlewni Burzowca do Suchego Jaru częściowo poprzez obszar HAM).

8.2 Działania dla obecnego stanu zagospodarowania

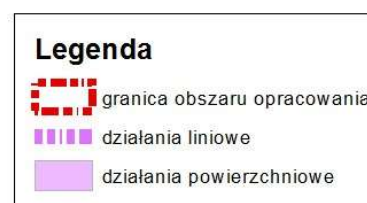
Poniżej opisane propozycje działań są ściśle związane z problemami odwodnieniowymi zidentyfikowanymi na terenie opracowania i w jego sąsiedztwie – patrz rozdział 6.

Każde z działań opatrzone jest kodem ułatwiającym jego identyfikację na mapach i ilustracjach. Kod składa się z trzycyfrowego numeru zaczynającego się od 0 (dla działań dotyczących obecnego zagospodarowania) oraz skrótem opisującym, czego to działanie dotyczy:

- ZR zbiornik retencyjny
- RR rów retencyjny
- RM rów melioracyjny
- RI rów istniejący (przydrożny lub odwadniający)
- RN rów nowy (przydrożny lub odwadniający)
- KD kanalizacja deszczowa, tu w znaczeniu inwestycji liniowej (rów, rurociąg, mulda)

Uzupełniające opracowanie lustracje proponowanych obiektów przedstawiają ich lokalizację na tle najważniejszych elementów mapy zasadniczej tak, by przedstawić m.in. ich usytuowanie w stosunku do dróg, budynków i ewentualne kolizje w infrastrukturą podziemną.

Poniższa legenda wskazująca na proponowane działania liniowe (dotyczące rowów, rurociągów, itp.) i powierzchniowe (zbiorniki retencyjne) obowiązuje dla wszystkich ilustracji mapowych tego rozdziału.



W tym rozdziale opisane zostały działania proponowane dla poprawienia stanu obecnego, które będą miały oczywisty wpływ na sytuację odwodnieniową w przyszłości. W pierwszej kolejności opisano działania w dole zlewni BU, jako te związane z najbardziej dotkliwymi dla mieszkańców wylaniami. Następnie opisano działania mające na celu ograniczenie napływu wód z terenów rolniczych, gdyż miejski system odwodnieniowy nie powinien być przeciążany takimi spływami. W kolejnych działaniach nawiązano do obiektów w zlewni BA i SR. Osobny grupa działań dotyczy rozwiązań odwodnienia Cmentarza Grębałowskiego.

Działanie (stan istniejący) 1: 001 ZR - zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Burzowej

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 162, 416, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: działka między ulicami Burzową i Łazową zbiegającymi się przed wiaduktem PKP, bezpośrednio sąsiedztwo rowu „R Burzowa”



Rys. 80: Proponowana lokalizacja działania „001 ZR” (foto VI 2018).

Zadanie

zmniejszenie wylań występujących regularnie przy opadach nawałnych przez częściową retencję napływu rowem „R Burzowa”, patrz też rozdz. 6.1, Problem BU7

Obiekt

- zaproponowano suchy zbiornik, wypełniony wodą tylko w okresie gwałtownych opadów; napływające wody opadowe będą retencjonowane do momentu, kiedy minie zagrożenie wylaniami, a następnie odprowadzana do; to zbiornik retencyjno-filtracyjny, połączony bocznikowo z rowem przydrożnym
- zbiornik napełniany przelewowo, przez krawędź rowu do czaszy zbiornika
- opróżnianie grawitacyjne
- konieczne przełożenie istniejącego rowu przydrożnego na południową stronę ul. Burzowej, odcinek o długości ok. 125 m

- w celu polepszenia ewentualnej infiltracji proponowana wymiana gruntu

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: Acałk = 226,6 ha, Ared = 44,8 ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu miarodajnego $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 7,85 \text{ m}^3/\text{s}$

Uwaga: ww. natężenie przepływu to zwykła suma odpływów wyznaczonych dla zlewni częściowych na podst. MSN (patrz też rozdz. 4.2.4). Rzeczywiste natężenie przepływu w tym miejscu jest znacznie niższe, gdyż maksymalne natężenia spływów z poszczególnych zlewni są przesunięte w czasie wobec siebie, a po drodze spływu występują wylania. Stąd wartość tę należy traktować jako szacunkową i przeszacowaną.

- geometria:

| | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------|
| powierzchnia | ok. 2.200 m ² |
| średnia głębokość | ok. 0,8 m (dla opróżniania grawitacyjnego) |
| objętość | ok. 1.800 m ³ (dla opróżniania grawitacyjnego) |

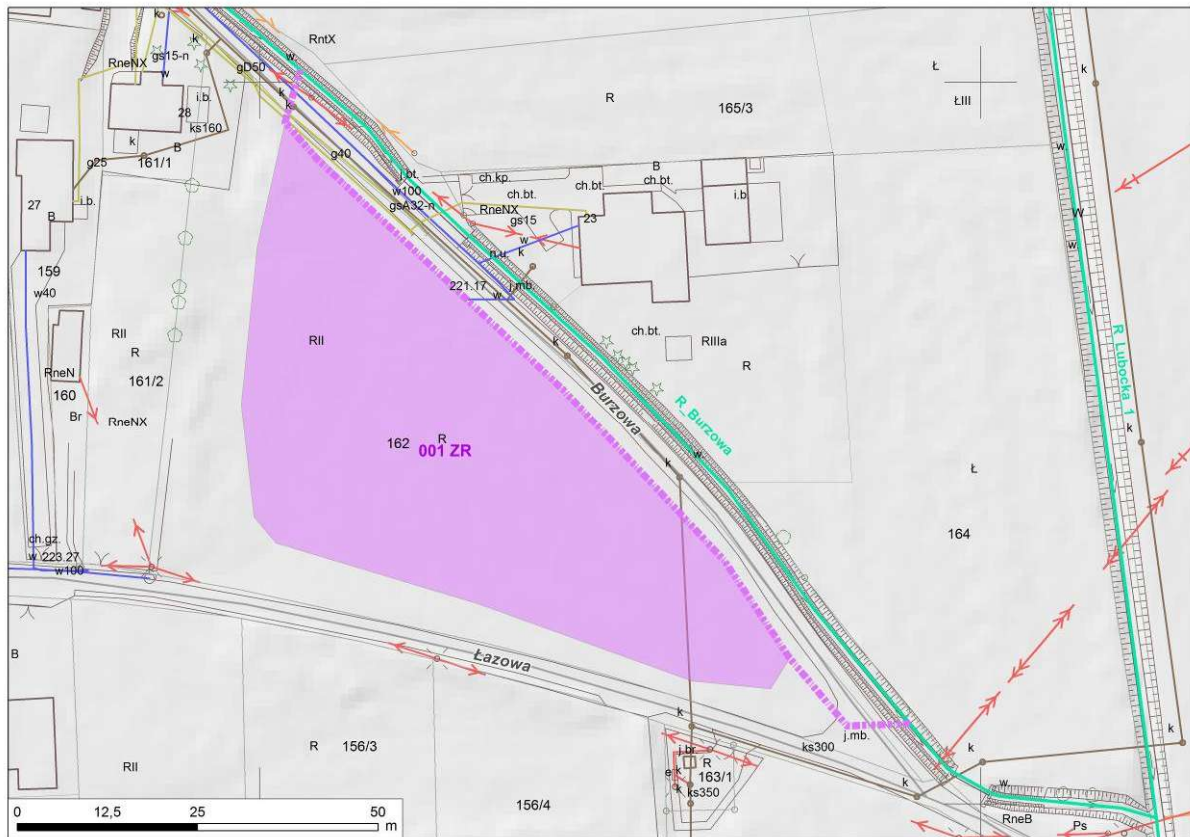
Uwaga: objętość zbiornika nie jest wystarczająca dla retencjonowania odpływu spowodowanego opadem obliczeniowym. Ta wynosi wg powyższych danych ok. 4.660 m³. Pojemność zbiornika stanowi ok. 47 % tej wielkości. Wymiary zbiornika wynikają z dostępności terenu, a konkretnie nieużytkowanej działki będącej własnością Skarbu Państwa w użytkowaniu wieczystym (teoretycznie lepsza dostępność pod inwestycje niż działka prywatna).

Teoretycznie możliwe jest zwiększenie objętości zbiornika przez jego pogłębienie, jednak wtedy będzie konieczne jego pompowe opróżnianie, co zwiększy nakłady inwestycyjne i eksploatacyjne.

- kolizje: brak (istn. rurociąg KS ok. 2 m pod dnem planowanego zbiornika, przepust pod ul. Burzową ponad przewodami wod. i gaz.)

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9**:

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|------------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys. 1 | Proj. zbiornik ret.-inf. 001ZR - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 2 | Proj. zbiornik ret.-inf. 001ZR - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:100/500 |
| Rys. 3 | Profil rowu przy ul. Burzowej, odcinek przy zbiorniku 001ZR | 1:100/500 |



Rys. 81: Lokalizacja planowanego zbiornika „001 ZR” .

Działanie (stan istniejący) 2: 002 RR - przebudowa „R Lubocka 1” na rów retencyjny

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 166/2, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: działka prywatna, przylegająca do „R Lubocka 1”



Rys. 82: Proponowana lokalizacja działania „002 RR” (foto II 2018).

Zadanie

zmniejszenie wylań występujących regularnie przy opadach nawalnych przez częściową retencję napływu rowem „R Burzowa”, patrz też rozdz. 6.1, Problem BU7

Obiekt

- zaproponowano przebudowę istniejącego rowu przez jednostronne poszerzenie go o suchy polder zalewowy o szerokości ok 2 m
- polder napełniany przelewowo, przez krawędź rowu do czaszy polderu
- opróżnianie grawitacyjne

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: Acałk = 190 ha, Ared = 27,8 ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu miarodajnego $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 4,9 \text{ m}^3/\text{s}$

Uwaga: interpretacja wyznaczonego odpływu jak dla działania 001 ZR

- geometria:
 - długość x szerokość 150 x 2 m
 - powierzchnia ok. 300 m^2
 - średnia głębokość ok. 1 m (dla części polderowej)
ok. 1,5 m (dla istn. rowu)
 - objętość ok. 880 m^3 (istn. rów wraz z polderem)

Uwaga: objętość rowu nie jest wystarczająca dla retencjonowania odpływu spowodowanego opadem obliczeniowym. Ta wynosi wg powyższych danych ok. 2.940 m^3 . Pojemność rowu stanowi ok. 30 % tej wielkości. Wymiary zbiornika wynikają z dostępności terenu.

Teoretycznie możliwe jest zwiększenie objętości rowu przez jego obustronne poszerzenie, co związane byłoby z inwestycjami na gruntach prywatnych użytkowanych jako pole – działki ewidencyjne nr 164, 165/1, 165/2, 165/3

- kolizje: brak; wzdłuż wschodniej korony poszerzonego rowu na całej długości znajduje się rurociąg kanalizacji sanitarnej (KS), jednak posadowiony jest na głębokości > 2 m tak, że przy odpowiednim zabezpieczeniu w trakcie ewentualne roboty budowlane, ani późniejsza eksploatacja nie powinna mieć żadnego wpływu na ten rurociąg. Również istniejące przekroczenie KS pod istniejącym rowem „R Lubocka 1” w jego południowej części nie stanowi praktycznie kolizji z ewentualnym poszerzeniem rowu ze względu na głębokość posadowienia rurociągu KS.



Rys. 83: Lokalizacja planowanego rowu retencyjnego „002 RR”.

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9**:

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys. 4 | Proj. rowu retencyjnego 002RR - Plan sytuacyjny | 1:500 |
| Rys. 5 | Proj. rowu retencyjnego 002RR - Przekrój podłużny rowu przy 002RR | 1:100/500 |
| Rys. 6 | Proj. rowu retencyjnego 002RR - Przekrój (poszerzenie istn. rowu) | 1:100 |

Działanie (stan istniejący) 3: 003 ZR - zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Łazowej

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 163/2, 162, 416, 415, 164, 410/3, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: działka między ul. Łazową i nasypem PKP, sąsiedztwo ujścia rowu „R Burzowa” i przepompowni kanalizacji sanitarnej

Zadanie

zmniejszenie wylań występujących regularnie przy opadach nawałnych przez dodatkową (dla zaproponowanego wcześniej działania „001 ZR”) retencję napływu rowem „R Burzowa”, patrz też rozdz. 6.1, Problem BU7



Rys. 84: Proponowana lokalizacja działania „003 ZR” (foto VI 2018).

Obiekt

- zaproponowano zbiornik retencyjno-filtracyjny, połączony bocznikowo z rowem przydrożnym „R Burzowa”
- zbiornik napełniany przelewowo, przez krawędź rowu do czaszy zbiornika; w przypadku realizacji łącznej ze zbiornikiem „001 ZR” możliwe napełnianie z odcinka odpływowego zbiornika „001 ZR”
- opróżnianie grawitacyjne

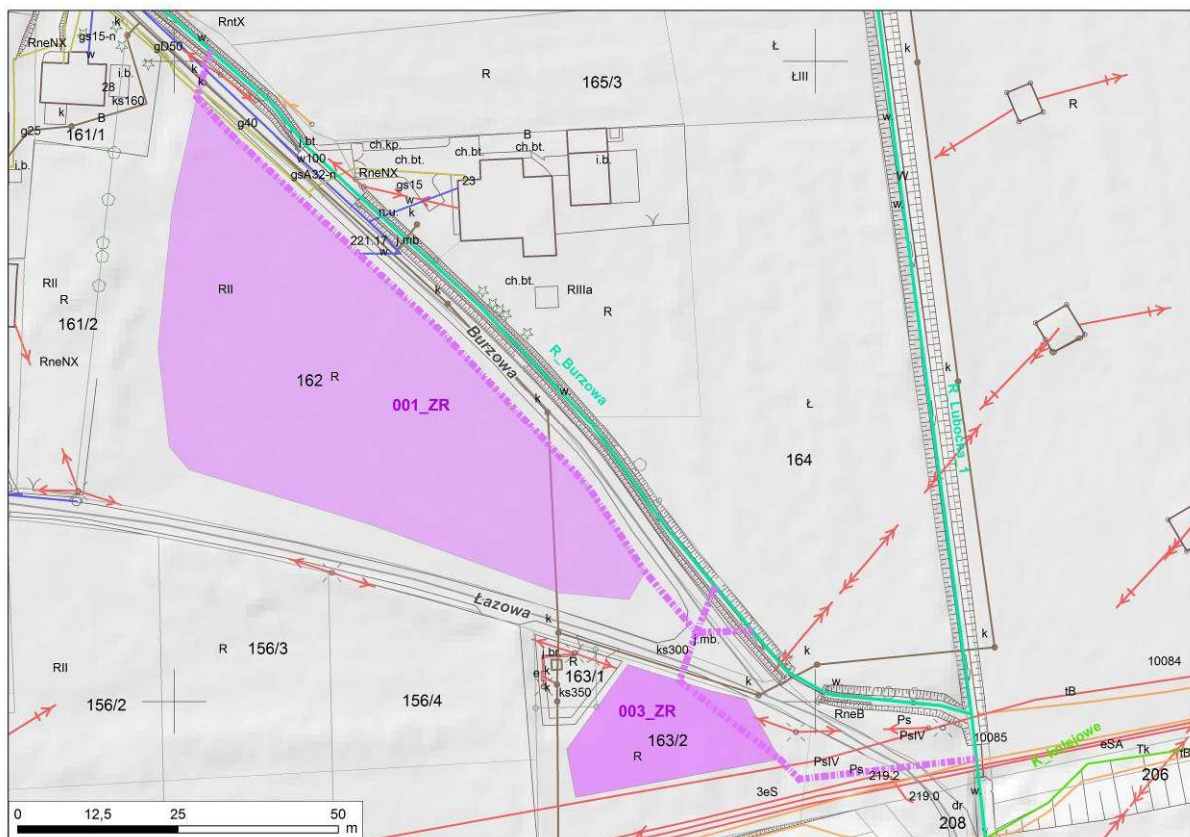
- w celu polepszenia ewentualnej infiltracji proponowana wymiana gruntu analogiczna do zbiornika „001 ZR”

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu i przepływ obliczeniowy dla opadu miarodajnego jak dla zbiornika „001 ZR”
- geometria:
 - powierzchnia ok. 420 m²
 - średnia głębokość ok. 1 m (dla opróżniania grawitacyjnego)
 - objętość ok. 420 m³ (dla opróżniania grawitacyjnego)

Uwaga: Wymiary zbiornika wynikają z dostępności terenu, a konkretnie nieużytkowanej części działki będącej własnością Gminy Kraków (teoretycznie lepsza dostępność pod inwestycje niż działka prywatna). Realizacja tylko zbiornika „003 ZR” nie rozwiązuje problemów wylań w rejonie ulicy Burzowej. Wspólna realizacja ze zbiornikiem „001 ZR” zwiększa niezbędną retencję o dodatkowe 10 %.

- kolizje:
 - dla odcinka rowu/rurociągu doletowego przejście nad KS w ul. Łazowej
 - dla odcinka rowu/rurociągu wylotowego: przewód elektroenergetyczny wysokiego napięcia (eWA)



Rys. 85: Lokalizacja planowanego zbiornika „003 ZR”.

Działanie (stan istniejący) 4: 004 RR - rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 220 m

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 416, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: działka drogowa, fragment ul. Burzowej, rów „R Burzowa”

Zadanie

zmniejszenie wylań występujących regularnie przy opadach nawałnych przez częściową retencję napływu rowem „R Burzowa”, poprawa bezpieczeństwa eksploatacji rowu i użytkowników jezdni przez separację korony rowu od pasa jezdni barierką, patrz też rozdz. 6.1, Problem BU7



Rys. 86: Proponowana lokalizacja działania „004 RR”, po lewej stronie widok z przepustu P_BU57 w kierunku odpływu, po prawej stronie widok z zakrętu ul. Burzowej w kierunku odpływu (foto I 2018).

Obiekt

- zaproponowano przebudowę istniejącego rowu o przekroju trapezowym na rów o przekroju prostokątnym, o zwiększonej pojemności retencyjnej, przy zachowaniu szerokości rowu w koronie
- obustronne wzmocnienie skarp elementem oporowym, od strony jezdni dodatkowo barierka

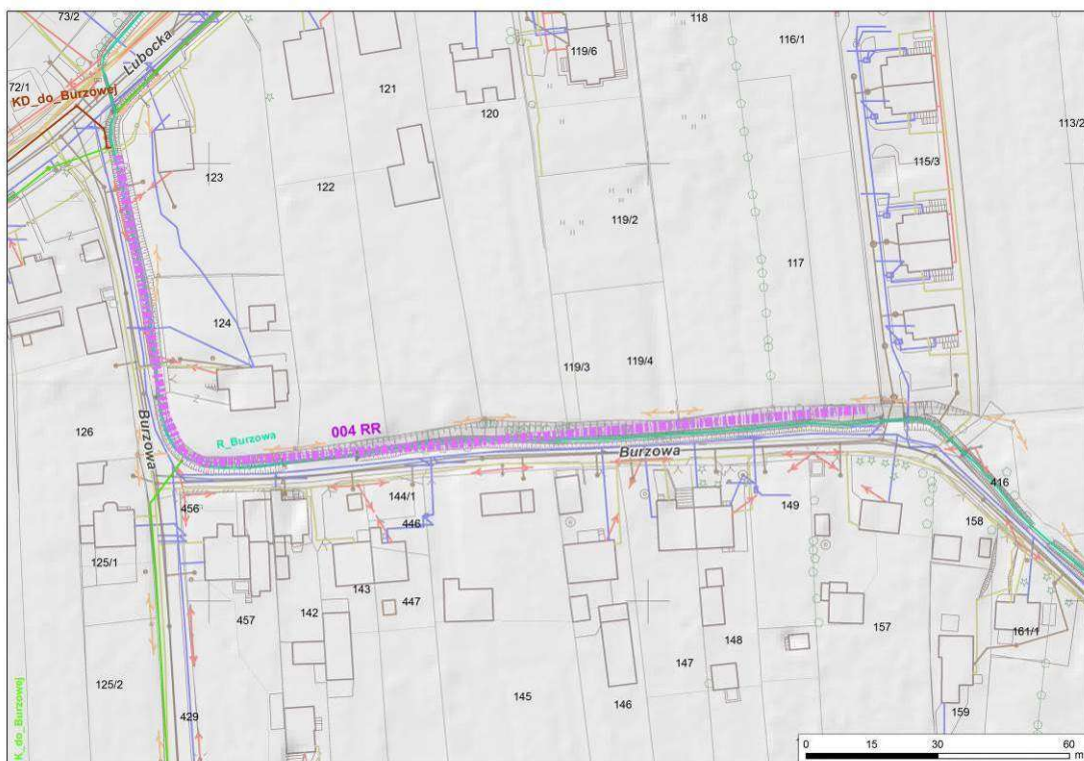
Uwaga: rodzaj elementu oporowego na rysunku technicznym (tu: typu „T”) należy traktować wyłącznie poglądowo. Ostatecznego wyboru właściwego elementu (np. typu L, T, E1, itd.) należy dokonać na podstawie obliczeń konstrukcyjnych na etapie projektu budowlanego.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu i przepływ obliczeniowy dla opadu miarodajnego jak dla zbiornika „001 ZR”
- obecna przepustowość „R Burzowa”: w zależności od odcinka 2,2 – 3,4 m³/s
przepustowość po przebudowie: > 20 m³/s (zwiększenie średniego spadku dna!)
- geometria:

| | |
|------------------------------|------------------------|
| długość przebudowy | ok. 220 m |
| śr. szerokość po przebudowie | ok. 2,5 m |
| śr. głębokość po przebudowie | ok. 1,5 m |
| objętość | ok. 820 m ³ |
- kolizje: istniejące przekroczenia rowów przyłączami wodociągowymi i kanalizacyjnymi pozostaną zasadniczo bez zmian, gdyż głębokość rowu nie ulegnie znaczącemu zwiększeniu; wyjątkiem jest istniejące przekroczenie rowu na wysokości posesji nr 3 – patrz rozdz. 6.6, przekroczenie nr 1.

Uwaga: proponowane działanie nie rozwiązuje całkowicie problemu bezpieczeństwa ruchu samochodowego i pieszych na ul. Burzowej, jedynie ogranicza bezpośrednie niebezpieczeństwo związane np. z zsunieniem się auta bądź pieszego do rowu. Zarządca drogi powinien równoległe do tej inwestycji rozważyć wprowadzenie ruchu jednokierunkowego na tym odcinku.



Rys. 87: Lokalizacja działania „004 RR” .

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9**:

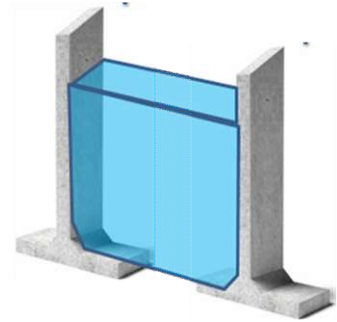
| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys. 7 | Proj. przebudowa rowu przy ul. Burzowej 004RR - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 8 | Proj. przebudowa rowu przy ul. Burzowej 004RR - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:100/500 |
| Rys. 9 | Proj. przebudowa rowu przy ul. Burzowej 004RR - <i>Przekrój</i> | 1:100 |

Działanie (stan istniejący) 5: 004a RR - rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 155m

Lokalizacja jak dla działania „004 RR”

Zadanie jak dla działania „004 RR”

Obiekt jak dla działania „004 RR”, lecz długość działania skrócona do ok. 155 m – rezygnacja z przebudowy odcinka rowy od ul. Lubockiej do zakrętu ul. Burzowej ze względu na dobry stan techniczny tego odcinka.

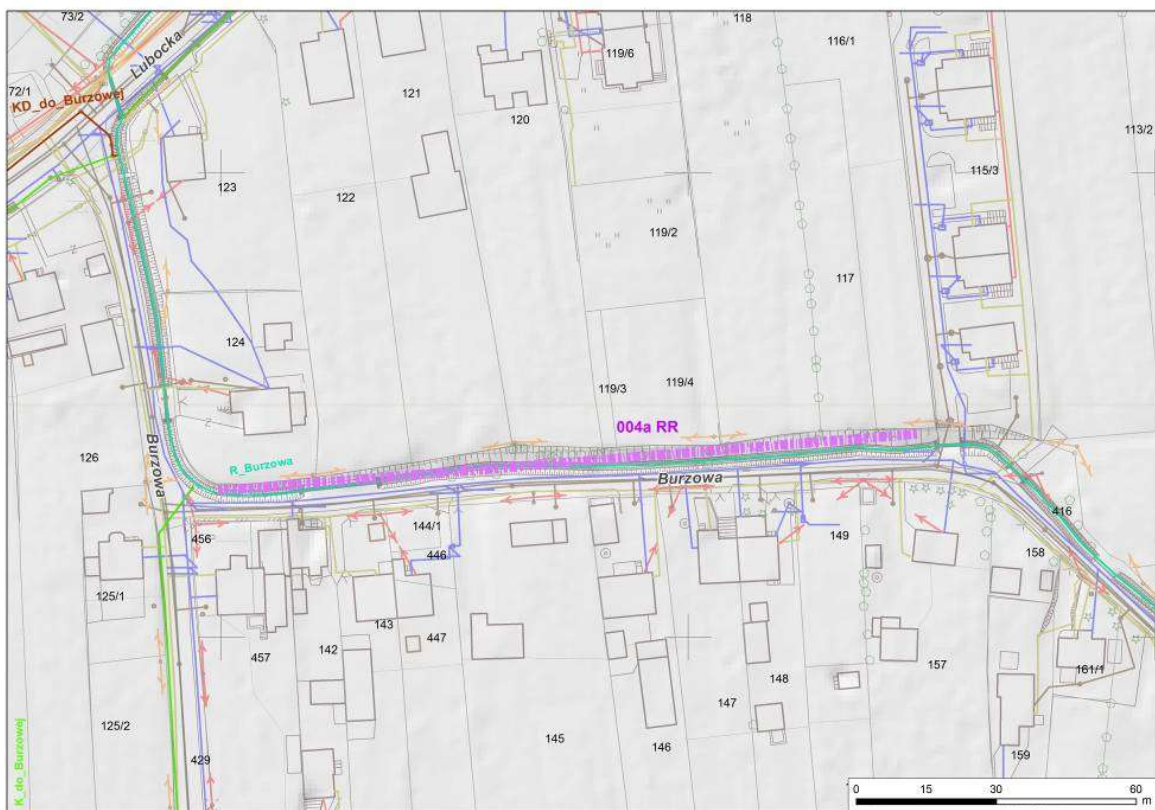


Parametry

- geometria:

| | |
|------------------------------|------------------------|
| długość przebudowy | ok. 155 m |
| śr. szerokość po przebudowie | ok. 2,5 m |
| śr. głębokość po przebudowie | ok. 1,5 m |
| objętość | ok. 581 m ³ |
- obecna przepustowość „R Burzowa” na tym odcinku: ok. 3,4 m³/s
przepustowość po przebudowie: > 40 m³/s
(oprócz zwiększenia pola przekroju zwiększa się średni spadek dna i zmniejsza szorstkość!)
- kolizje: brak

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania – jak dla działania „004 RR”, bez początkowego odcinka .



Rys. 88: Lokalizacja działania „004a RR”.

Działanie (stan istniejący) 6: 004b RR - przekrycie rowu przy ul. Burzowej, L = 155m

Lokalizacja jak dla działania „004a RR”

Zadanie jak dla działania „004a RR”

Obiekt zaproponowano przebudowę istniejącego rowu otwartego na długości ok. 155 m (jak w działaniu „004a”) na odcinek zamknięty. Ze względu na maksymalizację pola przekroju profilu, w który będą ujmowane wody, zaproponowano żelbetowy profil prostokątny, tzw. ramiak.



Parametry

- geometria:
 - długość przebudowy ok. 155 m
 - wymiary ramiaka BxH 2x1 m
 - objętość ok. 310 m³
- obecna przepustowość „R Burzowa” na tym odcinku: ok. 3,4 m³/s
- przepustowość po przebudowie: > 20 m³/s (zwiększenie średniego spadku dna!)
- kolizje: brak

Uwaga: proponowane działanie mogłoby się przyczynić do znacznej poprawy bezpieczeństwa pieszych przez takie dobranie konstrukcji ramiaka, by umożliwić wykonanie na nim chodnika. Jednak wprowadzenie strumienia wód w dole zlewni w profil zamknięty może prowadzić do innych zagrożeń. W przypadku tak dużej zlewni (Acał > 200 ha, Ared > 44 ha), w której znaczny udział mają powierzchnie rolnicze generujące niespodziewanie duże spływy powierzchniowe, trudno jest rzetelnie określić maksymalne natężenie odpływu w tym odcinku systemu odwodnieniowego. Można założyć z prawdopodobieństwem granicznym z pewnością, iż przynajmniej raz na kilka lat może wystąpić opad nawalny generujący odpływ przekraczający przepustowość proponowanego ramiaka. Prawdopodobieństwo to wzrośnie po realizacji uzgadnianego właśnie przez ZIKIT projektu przebudowy przepustu po ul. Lubocką (P BU58) – w ramach tej przebudowy istniejący, zamulony przepust DN600 zostanie zamieniony na ramiak o wymiarach BxH =2x1 m. Przepustowość dotychczasowego „wąskiego gardła” przyczyniającego się do wylań w środkowej części zlewni BU wzrośnie wielokrotnie umożliwiając jeszcze większy napływ wód opadowy w dolną część zlewni i okolice ul. Burzowej. W takim przypadku w profilu zamkniętym powstałby przepływ ciśnieniowy, co mogłoby prowadzić do **rozszczelnienia, a nawet wyniesienia** fragmentów profilu złożonego z krótkich (1-2 m) elementów żelbetowych łączonych ze sobą.

Działanie (stan istniejący) 7: 005 ZR - ogród deszczowy z funkcją edukacyjną

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 103/2, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: działka Gminy Kraków, tereny rekreacyjne wykorzystywane m.in. za imprezy dzielnicy, przylegające od północy do ul. Lubockiej, między rowem „R Niewielka 2” a sklepem.

Zadanie

zmniejszenie wylań występujących regularnie w środkowej i dolnej zlewni BU przy opadach nawalnych przez retencję napływu rowem „R Niewielka 2”, patrz też rozdz. 6.1, problemy BU5 i BU7.



Rys. 89: Proponowana lokalizacja działania „005 ZR”, widok z ul. Niewielkiej w kier. ul. Lubockiej, odpływu (foto II 2018)

Rys. 90: Przykład realizacji ogrodu deszczowego (źródło: Fundacja Sendzimira)

Obiekt

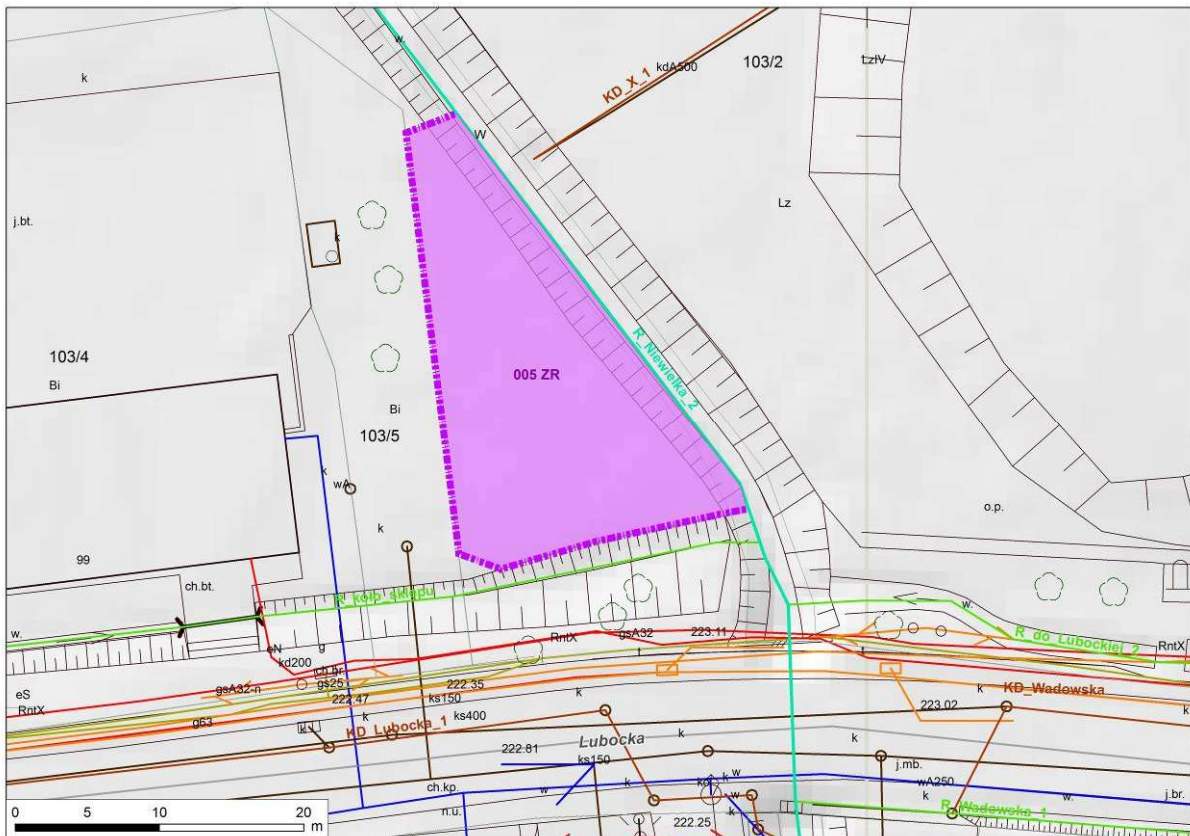
- zaproponowano suchy zbiornik wypełniony wodą tylko w okresie gwałtownych opadów, po wypełnieniu działający jako obiekt retencyjno-filtracyjny, połączony bocznikowo z rowem „R Niewielka 2”
- ze względu na reprezentacyjną lokalizację (sąsiedztwo urządzonych terenów zielonych) proponuje się wykonanie obiektu jako tzw. ogrodu deszczowego (sposób realizacji wraz z przykładami gotowych obiektów patrz np. Fundacja Sendzimira, Ogrody deszczowe infiltrujące wodę do gruntu, https://uslugiekosystemow.pl/wp-content/uploads/2017/07/03_ogrody_infiltrujace.pdf)
- funkcja edukacyjna obiektu polegałaby na wzorcowej realizacji takiego obiektu, który w mniejszej skali powinien być realizowany przy wszystkich planowanych terenach mieszkaniowych, miniosiedlach i większych parcelach (patrz rozdz. 7.1); taka zachęta do realizacji retencji rozproszonej może okazać się bardziej skuteczna niż klasyczne materiały informacyjne

- zbiornik napełniany przelewowo, przez krawędź rowu do czaszy zbiornika; z rowu „R Niewielka 2” należy wykonać rów-obejście po obwodzie planowanego zbiornika tak, by stały przepływ w tym rowie nawadniał roślinność ogrody deszczowego również w czasie pogody suchej
- opróżnianie grawitacyjne

Parametry

- zlewnia ciążąca do planowanego obiektu: Acałk = 177,3 ha, Ared = 23,4 ha,
- przepływ obliczeniowy dla opadu miarodajnego $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 4,2 \text{ m}^3/\text{s}$
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 2.496 m³
- geometria:

| | |
|-------------------|------------------------|
| powierzchnia | ok. 380 m ² |
| średnia głębokość | ok. 1,3 m |
| objętość | ok. 490 m ³ |
- kolizje: brak



Rys. 91: Lokalizacja działki „005 ZR”.

UWAGA: Wymiary zbiornika wynikają z dostępności terenu, a konkretnie części działki będącej własnością Gminy Kraków (teoretycznie lepsza dostępność pod inwestycje niż działka prywatna). Realizacja retencji w tym miejscu nie dotyczy żadnego z meldowanych wylań z istniejącego systemu odwodnieniowego. Takie wylania notowano powyżej (patrz problem BU5) i poniżej tej lokalizacji (patrz problem BU7). Efektywne wykorzystanie takiego zbiornika byłoby możliwe jedynie przy zdławieniu odpływu pod ul. Lubocka (przepust P_BU5) tak, by odciążyć hydraulicznie dolną część zlewni i rów „R Lubocka 1”. Optymalizacja wielkości dławienia jest możliwa w praktyce tylko przy zastosowaniu modelowania hydrodynamicznego całego systemu ciążącego do tego miejsca.

Działanie (stan istniejący) 8: 006 RI - przebudowa istn. rowu odwodniającego

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 221/4, 421/1, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: istniejący rów „R GzSanoka” (patrz Element 46 w raporcie z Etapu I) na działce prywatnej przy ul. Grzegorza z Sanoka, wydzielone użytkowanie „W”

Zadanie

Udrożnienie zaniedbanego rowu i odblokowanie jego odpływu (siatka ogrodzeniowa w poprzek rowu!) zwiększy przepustowość całego odcinka, do którego ciąży środkowo-wschodnia część zlewni, wraz z obszarami rolniczymi (patrz problem BU6)



Rys. 92: Lokalizacja działania „006 RI”.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 20,3 \text{ ha}$, $A_{red} = 3 \text{ ha}$

Uwaga: elementy odwodnieniowe ciężące do tego rowu zostały zwymiarowane na odwadnianie pasów drogowych ul. Łuczanowickiej i Grzegorza z Sanoka. Jednak po wykonaniu nie uzgodnionego przepustu pod ul. Łuczanowicką z pola na działce ewid. 436/25, do systemu dostają się wody z rolniczego obszaru o powierzchni ok. 12 ha

- przepływ obliczeniowy dla opadu miarodajnego $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 0,67 \text{ m}^3/\text{s}$
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 400 m^3

- geometria:
 - długość ok. 50 m
 - szerokość klasy „w” ok. 1,5-1,8 m
 - możliwa głębokość ok. m3
- kolizje: brak



Rys. 93: Wylot nie uzgodnionego przepustu do rowu „R GzSanoka” (foto II 2018).



Rys. 94: Widok na pole odwadniane przez nie uzgodniony przelew do rowu „R Gz Sanoka” (foto II 2018).

Działanie (stan istniejący) 9: 007 ZR - retencja w postaci niecki retencyjno-chłonnej

Lokalizacja

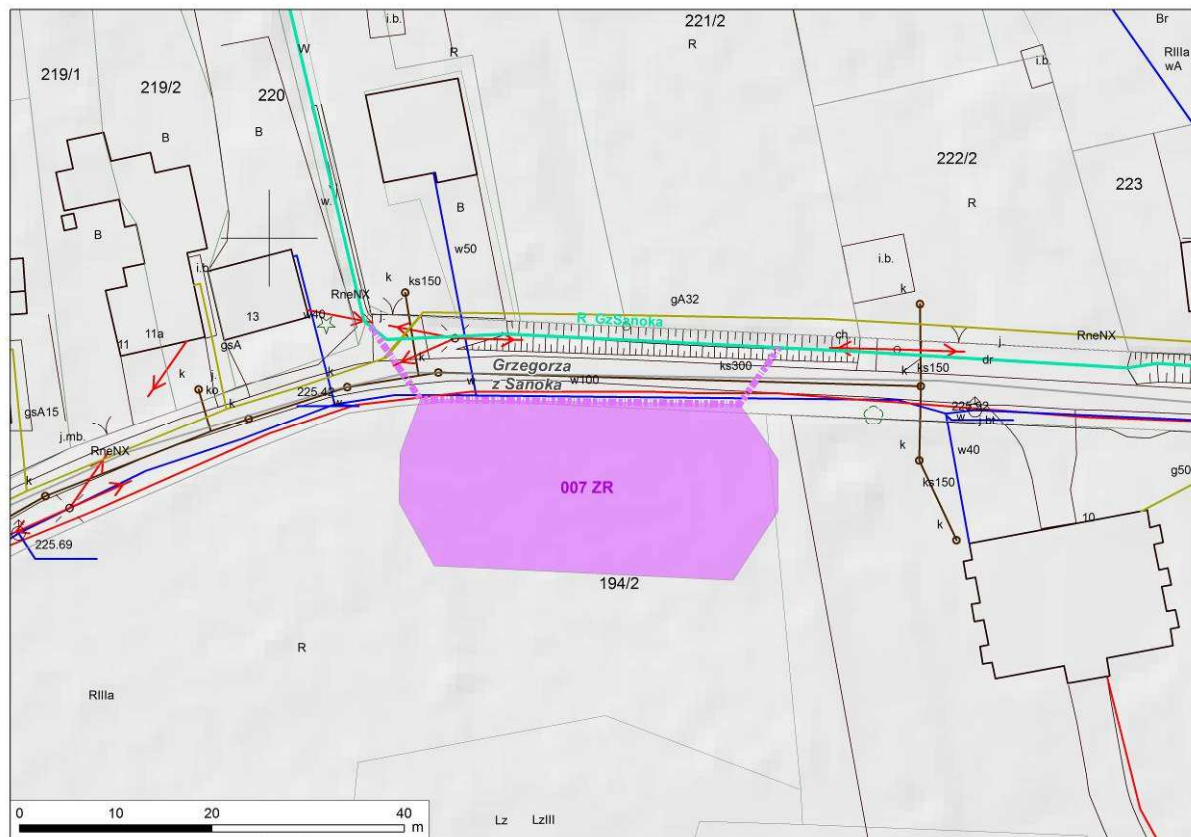
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 194/2, 421/1, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: obecnie nie użytkowany fragment działki prywatnej przylegającej do ul. G. z Sanoka

Zadanie

zmniejszenie wylań ze środkowego odcinka rowu „R GzSanoka” (patrz też działanie 006 RI) oraz wylań w środkowej zlewni BU przy opadach nawalnych (patrz problem BU5) przez retencję napływu rowem „R GzSanoka”, patrz też problem B6 (stąd prawdopodobnie największa ilość wód opadowych!)



Rys. 95: Lokalizacja działania „007 ZR”.

Obiekt

- zaproponowano obiekt retencyjny w postaci niecki retencyjno-chłonnej: porośnięte roślinnością obniżenie terenu, w idealnych warunkach powinno ją cechować małe nachylenie oraz przepuszczalna gleba; infiltrację można wspomóc przez dodatkowe warstwy infiltracyjne.
- niecka jest relatywnie płytkim obiektem, poza funkcją retencyjną może stanowić główny element architektury krajobrazu, a w czasie pogody suchej być wykorzystywana jako

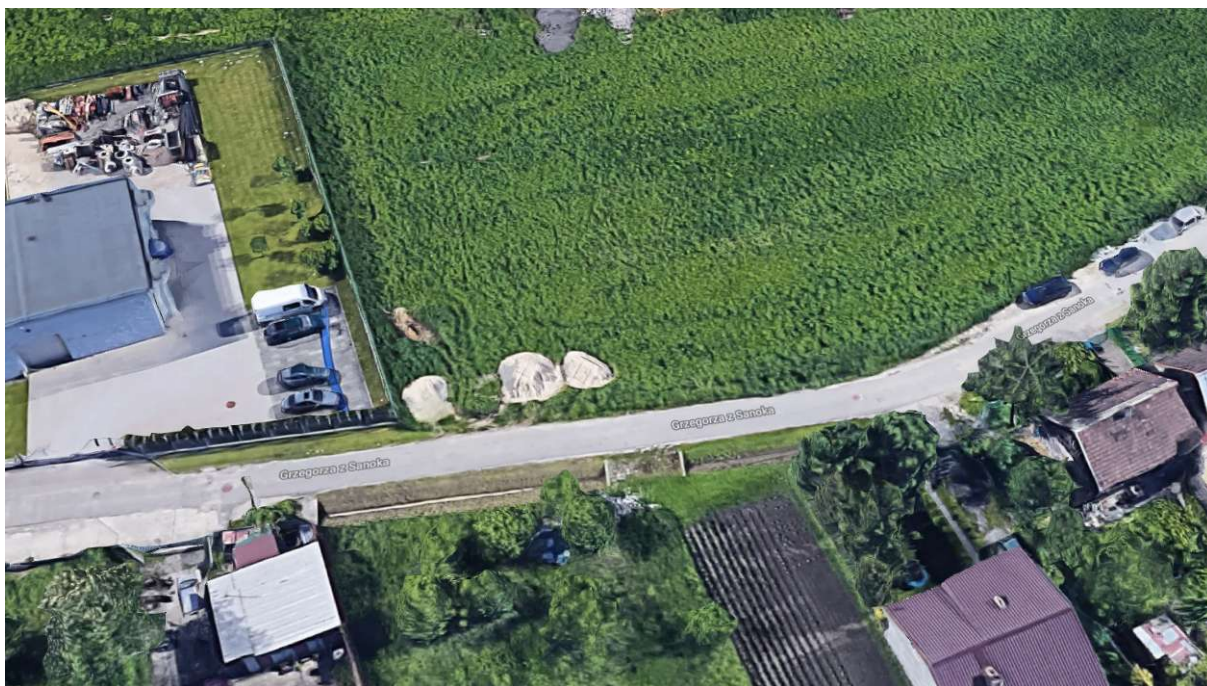
teren rekreacyjny; w przeciwieństwie do głębokiego zbiornika retencyjnego taki obiekt może być potencjalnie szybciej zaakceptowana przez właścicieli działki

- zbiornik napętniany i opróżniany grawitacyjnie, przepusty z rowu „R GzSanoka” pod ul. Grzegorza z Sanoka: należy wykonać rów-obejście po północnym brzegu planowanej niecki

Parametry

- zlewnia ciążąca do planowanego obiektu: Acałk = 20,3 ha, Ared = 3 ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 10 \%) = 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ (deszcz miarodajny dla rowów otwartych p10%!)
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 477 m^3
- geometria:

| | |
|-------------------|-----------------------|
| powierzchnia | ok. 650 m^2 |
| średnia głębokość | ok. 0,6 m |
| objętość | ok. 390 m^3 |
- kolizje: brak (przepusty pod ul. GzSanoka muszą być płytkie – posadowienie nad istniejącą infrastrukturą podziemną wod., KS, gaz.)



Rys. 96: Widok na proponowaną lokalizację działania „007 ZR” i ulicę GzSanoka (foto: Google Maps, 2018).

Uwaga: to działanie należy traktować jako „ratunkowe”, czyli łagodzące skutki (przeciążenie hydrauliczne rowu „R GzSanoka”), a nie rozwiązujące problemu (wprowadzenie do systemu odwodnieniowego wód z pól uprawnych).

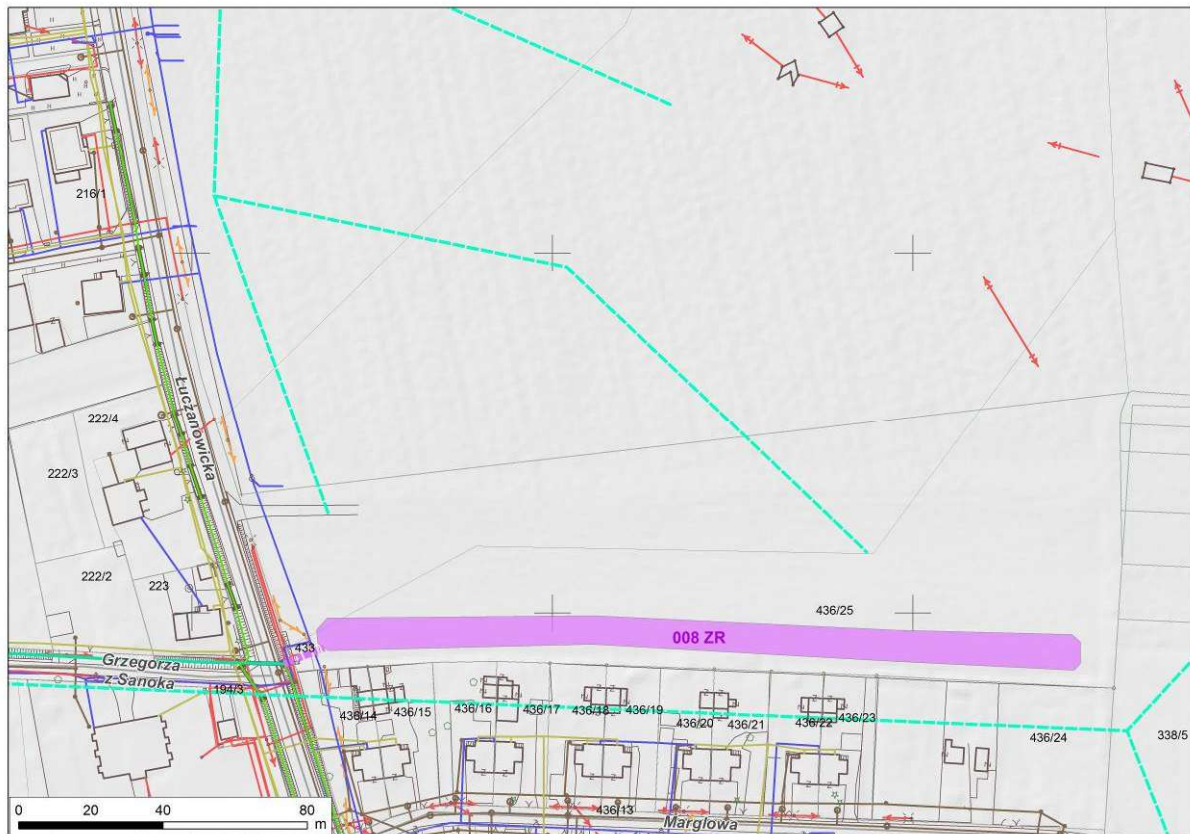
Działanie (stan istniejący) 10: 008 ZR - zbiornik retencyjny w postaci rowu retencyjnego

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 436/25, 433, 445, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: południowa część działki użytkowanej rolniczo, równoległa do zabudowy jednorodzinnej przy ul. Marglowej



Rys. 97: Lokalizacja działania „008 ZR”, seledynowa linia – dawne rowy melioracyjne.

Zadanie

Zbieranie i przetrzymywanie wód zbierających się na użytkowanych rolniczo działkach 436/25 i 436/28. Lokalizacja i przykładowy zasięg powstających rozlewisk – patrz problem BU6 (rozd. 6.1). W przeszłości pola te były odwadniane układem rowów melioracyjnych, które obecnie są zasypane. Nadmiar wód jest obecnie odprowadzany nie uzgodnionym przelewem do pobliskiego rowu „R GzSanoka” (patrz też informacje przy działaniu 006 RI).

Odtworzenie ich w całości nie wydaje się możliwe ze względu na potencjalne utrudnienie w użytkowaniu pola. Proponuje się zatem rodzaj poszerzonego rowu melioracyjnego wzdłuż dawnego rowu przy południowej granicy tego obszaru, który będzie zaopatrzony w przelew awaryjny do „R GzSanoka”.

Obiekt

- zaproponowano rów retencyjny, zasadniczo bezodpływowy, z przelewem awaryjnym do „R GzSanoka”; rów z funkcją regulującą warunki wodne na obszarze rolniczym (retencja wód)
- opcjonalnie rów można wyposażyć w kolumny żwirowe/studnie chłonne, które zwiększą infiltrację retencjonowanych wód do gruntu; decyzja co do konieczności zastosowania takiego elementu wymaga przeprowadzenia badań geologicznych i określenia przepuszczalności gruntu

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: Acałk = 14,8 ha, Ared = 1,7 ha
Uwaga: znaczną część tej zlewni stanowią pola uprawne, którym przypisywany jest współczynnik spływu $\Psi=0,1$. W tym konkretnym przypadku wartość ta nie wydaje się być odpowiednia szczególnie w okresie przedwegetacyjnym (ograniczona przepuszczalność gruntu i bruzdy orne przyspieszają spływ powierzchniowy). Stąd poniżej wyznaczony odpływ całkowity dla opadu miarodajnego należy traktować jako bardzo niedoszacowany.
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (deszcz miarodajny dla rowów otwartych p10%!)
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 240 m^3
- geometria:

| | |
|--------------|------------------------|
| długość | ok. 200 m |
| szerokość | ok. 8 m |
| powierzchnia | ok. 1600 m^2 |
| głębokość | ok. 0,5 m |
| objętość | ok. 800 m^3 |
- odpływ do „R GzSanoka” dławiony przepustem DN200 ułożonym z minimalnym spadkiem rzędu 5 ‰, przepustowość ok. 15 l/s
- kolizje: brak (przepusty pod ul. Łucznowicką – posadowienie nad istniejącą infrastrukturą podziemną wodociągowa i elektryczna, w świetle istn. przepustu)

Działanie (stan istniejący) 11: 009 RN - nowy rów przydrożny

Lokalizacja

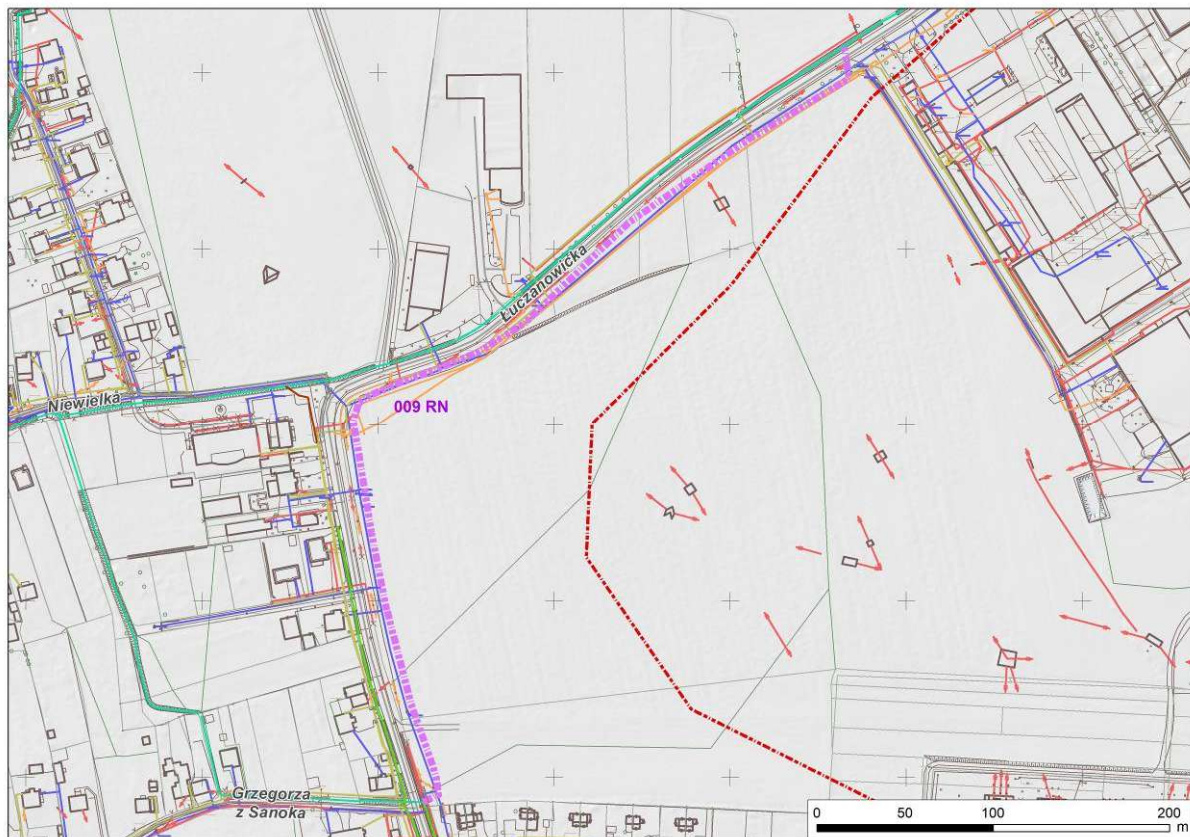
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 445, 433, 436/25, 436/28, 225, 226, 227 obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: południowe i wschodnie pobocze ul. Łuczanowickiej od Colorexu do skrzyżowania z ul. GzSanoka

Zadanie

Zbieranie i uporządkowanie odprowadzanych wód opadowych spływających ul. Łuczanowicką w czasie opadów nawałnych (patrz problem BU1)



Rys. 98: Lokalizacja działania „009 RN”.

Obiekt

- w kontekście sytuacji opisanych w przypadku problemu BU1 pierwszym intuicyjnie nasuwającym się rozwiązaniem jest wykonanie przydrożnego rowu odwodniającego po drugiej stronie ul. Łuczanowickiej, gdyż istn. rów „R Łuczanowicka 1” ma zbyt małą przepustowość
- przeanalizowano wykonanie przepustu pod ul. Łuczanowicką na wysokości Colorexu i przekierowanie części wód do nowego rowu
- długość planowanego rowu: ok. 590 m.

Problemy utrudniające znacząco realizację tego działania:

- na całej długości proponowanej trasy rowu, wzdłuż pasa jezdni zlokalizowane są przewody infrastruktury podziemnej, w niedalekich odległościach od siebie: wodociąg, doziemne linie telekomunikacyjne i naziemne elektryczne
- przyjęto, iż przebudowa ww. infrastruktury na długości > 500 m jest nie opłacalna, zatem nie jest możliwa realizacja „007 RN” w pasie terenu o szerokości 7 – 10 m od pasa jezdni
- przesunięcie „007 RN” w głąb działek rolniczych znacznie utrudni zbieranie przez niego wód opadowych z ul. Łuczanowickiej, co miało być jego najważniejszym celem
- poprowadzenie rowu po ww. działkach prywatnych napotka poważne trudności najpóźniej na etapie uzgodnień z właścicielami działek.

Działanie (stan istniejący) 12: 010 ZR - zbiornik retencyjny przy nowym rowie przydrożnym „007 RN”

Lokalizacja

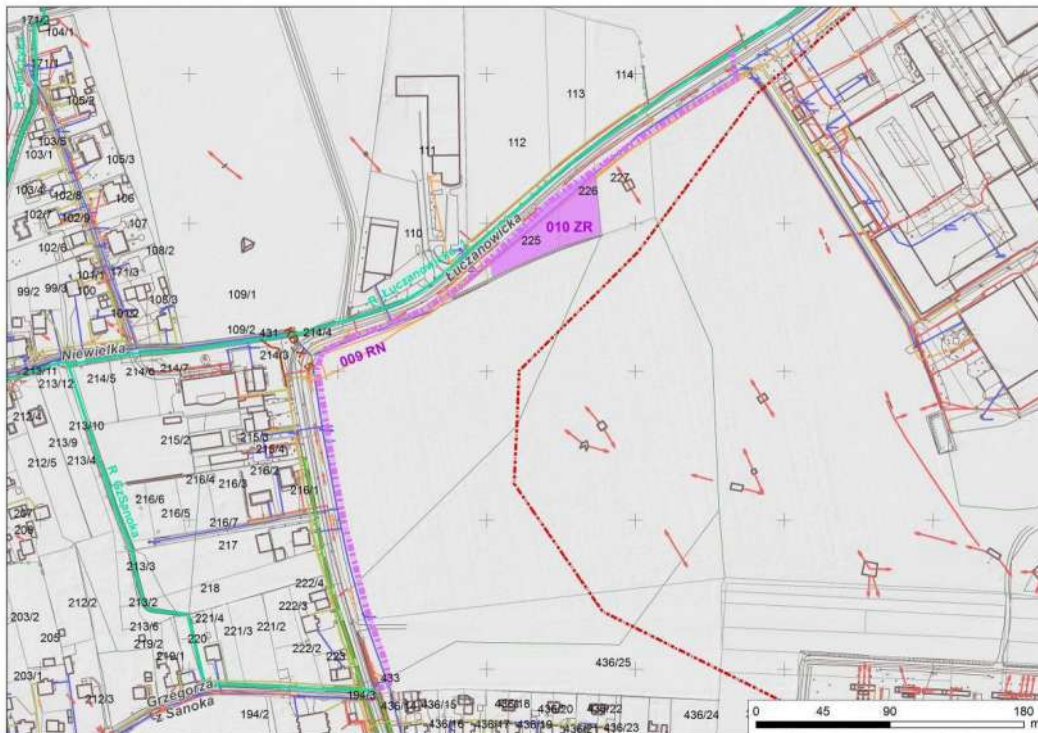
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 225, 226, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: bezpośrednie sąsiedztwo ul. Łuczanowickiej

Zadanie

Retencjonowanie wód opadowych zbieranych i odprowadzanych z ul. Łuczanowickiej



Rys. 99: Lokalizacja działania „010 ZR”.

Obiekt

Propozycja retencji wód opadowych przy ul. Łuczanowickiej wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU1. Zaproponowano zbiornik retencyjny na dwóch średniej wielkości działkach prywatnych (sumaryczna powierzchnia ok. 2.200 m²). Na trzeciej działce sąsiadującej z nimi, nr 227, zlokalizowany jest słup sieci elektroenergetycznej.

Problemy utrudniające znacząco realizację tego działania:

- jak dla „007 RN”: wzdłuż pasa jezdni zlokalizowane są przewody infrastruktury podziemnej, w niedalekich odległościach od siebie: wodociąg, doziemne linie telekomunikacyjne i naziemne elektryczne; konieczność ich przebudowy na długości ok. 90 m znacząco obniża szansę tego działania na realizację
- doprowadzenie wód do tego zbiornika wymaga realizacji przynajmniej części rowu „007 RN”, którego realizacja byłaby obciążona podobnymi problemami.

Działanie (stan istniejący) 13: 011 RR - rów retencyjny przekierowujący wody ze zlewni BU do SR

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU→SR

Działka ewid. 445, 436/28, obręb 12, jedn. ewid. NH

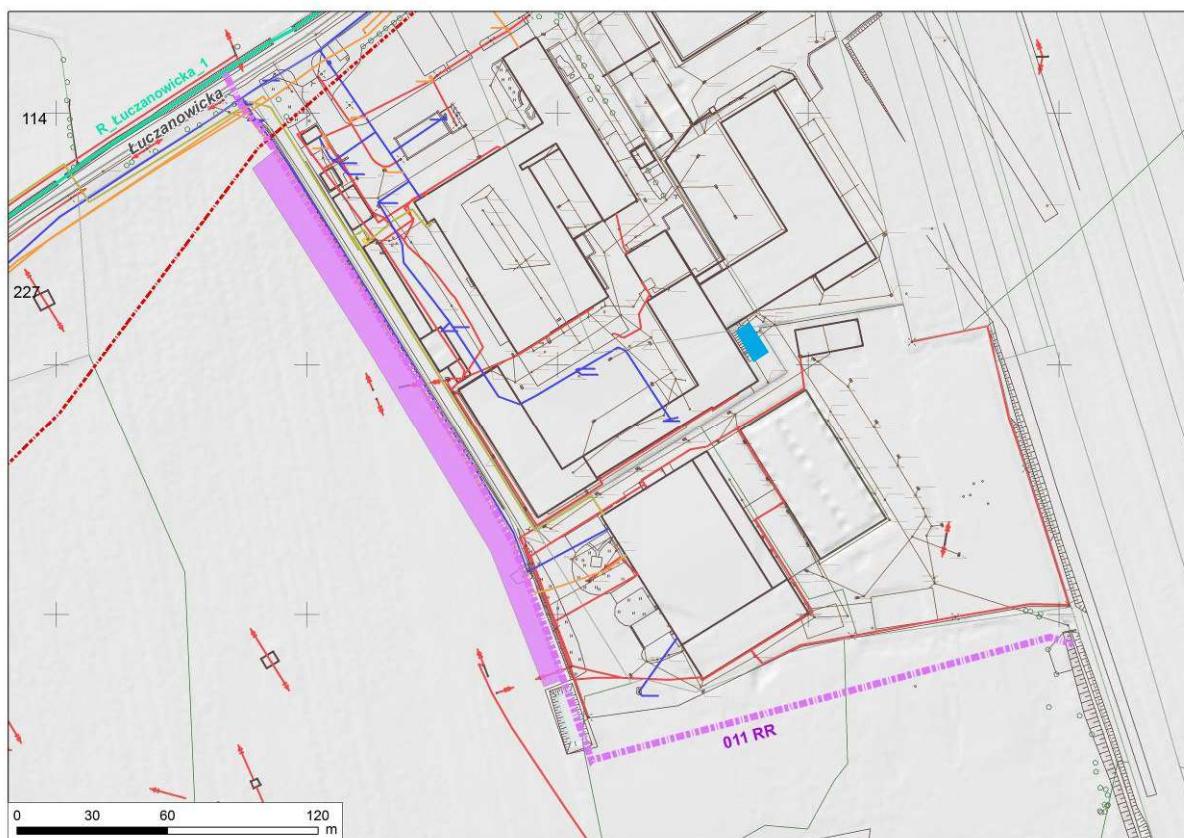
Opis lokalizacji: wzdłuż zachodniej granicy terenu Colorexu i południowej granicy terenu magazynów firmy „Broś & Broś”

Zadanie

Retencjonowanie i odprowadzanie wód opadowych zbieranych z ul. Łuczanowickiej do istn. rowu melioracyjnego

Obiekt

Propozycja retencji i przekierowania części wód opadowych z ul. Łuczanowickiej wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU1. Zaproponowano wykonanie przepustu pod ul. Łuczanowicką i przekierowanie części wód opadowych spływających istniejącym rowem „R Łuczanowicka 1” do nowego rowu. W górnym biegu rów miałby przyjąć formę poszerzonego rowu o zwiększonej objętości retencyjnej. Dolny bieg służyłby jako dławik i odcinek transferowy do pośredniego odbiornika tj. istniejącego rowu melioracyjnego poza obszarem opracowania (patrz działanie 202RM).



Rys. 100: Lokalizacja działania „011 RR”.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 44,3$ ha, $A_{red} = 5,8$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,2$ m³/s odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 670 m³

Uwaga: znaczną część tej zlewni stanowią pola uprawne, którym przypisywany jest współczynnik spływu $\Psi=0,1$. W tym konkretnym przypadku wartość ta nie wydaje się być odpowiednia szczególnie w okresie przedwegetacyjnym (ograniczona przepuszczalność gruntu i bruzdy orne przyspieszają spływ powierzchniowy). Stąd zarówno powierzchnię zredukowaną zlewni, jak i wyznaczony na jej podstawie odpływ całkowity dla opadu miarodajnego należy traktować jako bardzo niedoszacowany.

- geometria:

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| L całk. 011 RR | 512 m |
| BxL odc. retencyjnego rowu | 10 x 230 m |
| pow. odc. retencyjnego | ok. 2.300 m ² |
| średnia głębokość | ok. 1 m |
| objętość odc. retencyjnego | ok. 2.300 m ³ |
| L odc. transferowego rowu | 232 m |

- kolizje:

przepust pod Łuczanowicką:

Dla efektywnego przekierowania rów opadowych z istn. rowu „R Łuczanowicka 1” niezbędna jest średnica przepustu DN800. W pasie drogowym ul. Łuczanowickiej występuje kolizja z wodociągiem, kanalizacją sanitarną DN300 (KS) i przewodami telekom. O ile kwestia przebudowy wodociągu i telekom. jest technicznie możliwa, to grawitacyjne przewody KS nie zostawiają żadnego pola manewru. Głębokość posadowienia KS (< 3,5 m) w odniesieniu do dna istn. rowu „R Łuczanowicka 1” w miejscu początku planowanego przepustu nie pozwala na bezpieczne dla trwałości KS i korpusu drogi zaprojektowanie przepustu w tym miejscu

trasa proponowanego rowu:

Proponowana trasa biegnie na prywatnej działce nr 436/28, wzdłuż działki drogowej nr 436/27. Obiekt musi być jednak przesunięty w kier. zachodnim, w głąb działki, gdyż wzdłuż drogi zlokalizowane są sieci wod., KS i telekom.

Problemy utrudniające znacząco realizację tego działania:

- kolizja przepustu z KS w pasie ul. Łuczanowickiej
- lokalizacja na działce prywatnej, zajęcie terenu o szer. ok. 14 m w głąb działki na długości ponad 250 m
- neutralizacja istniejących prywatnych zbiorników retencyjnych
 - (1) Proponowany odcinek retencyjny rowu kończy się bezpośrednio przed istniejącym zbiornikiem retencyjnym o powierzchni ok. 250 m² wykonanym przez właściciela działki (firma Broś & Broś) i na jego koszt.
 - (2) Odcinek transferowy rowu kończy się w istn. rowie przed zbiornikiem retencyjnym o powierzchni ok. 650 m² wykonanym przez właściciela działki (firma Colorex) i na jego koszt.

Działanie (stan istniejący) 14: 012 RN - nowy rów przekierowujący wody ze zlewni BU do SR

Lokalizacja

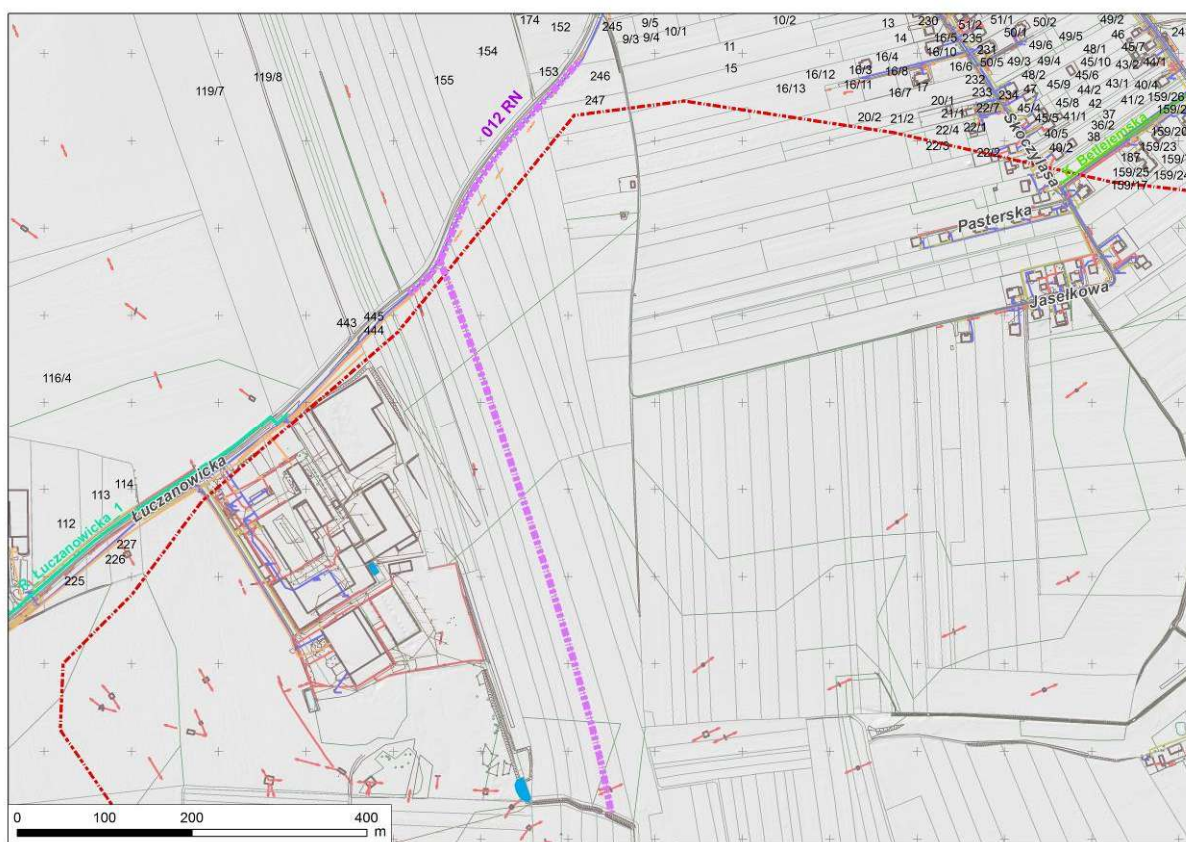
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 238/2, 238/1, 445, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: po południowej stronie wschodniego odcinka ul. Łuczanowickiej i dalej przez pola w kierunku istn. rowu melioracyjnego (jak dla „011 RR”, ale miejsce włączenia za istn. zbiornikiem retencyjnym firmy Colorex)

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych zbieranych z fragmentu ul. Łuczanowickiej do istn. rowu melioracyjnego (RM)



Rys. 101: Lokalizacja działania „012 RR”.

Obiekt

Propozycja przekierowania części wód opadowych z ul. Łuczanowickiej wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU1. Zaproponowano wykonanie nowego odwodnienia fragmentu ul. Łuczanowickiej, po jej południowej stronie i skierowanie zebranych wód do istniejącego RM za Colorexem. Na tym odcinku ul. Łuczanowicka nie ma żadnego odwodnienia.

Zarówno pas jezdni, jak i cały teren ma nachylenie w kierunku południowym tak, że wody dostające się na jezdnię z pól sąsiadujących z nią od strony północnej powinny zostać przechwycone przez projektowany rów.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 36,5$ ha, $A_{red} = 4,2$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 450 m^3

Uwaga: interpretacja wielkości wyznaczonego A_{red} i przepływów - patrz działanie „011 RR”

- geometria:
 - L całk. 012 RN ok. 1000 m
 - L odc przydrożnego ok. 323 m
 - L odc transferowego ok. 677 m
 - średnia głębokość odc. przydrożnego ok. 0,6 m
 - średnia głębokość odc. transferowego ok. 1,0 m
- kolizje:
 - odcinek przydrożny: konieczna przebudowa wodociągu wzdłuż ul. Łuczanowickiej na długości ok. 80 m
 - odcinek transferowy: brak

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9**:

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys. 10 | Proj. rów od ul. Łuczanowickiej odprowadzający wody opadowe do rowu melioracyjnego 012RN i 012aRN - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 11 | Odprowadzenie wód opadowych z rowów ul. Łuczanowickiej do rowu melioracyjnego 012 RN - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/50 |
| Rys. 15 | Ul. Łuczanowicka, odc. do przebudowy z obustronnymi rowami i odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego - <i>Przekroje poprzeczne</i> (zbiorcza plansza dla dział 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR) | 1:100 |
| Rys. 21 | Proj. przepusty w ul. Darwina i Łuczanowickiej - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 25 | Przekroje normalne. Plansza zbiorcza | 1:100 |

Działanie (stan istniejący) 15: 012a RN - nowy rów przekierowujący wody ze zlewni BU do SR, wersja skrócona

Lokalizacja

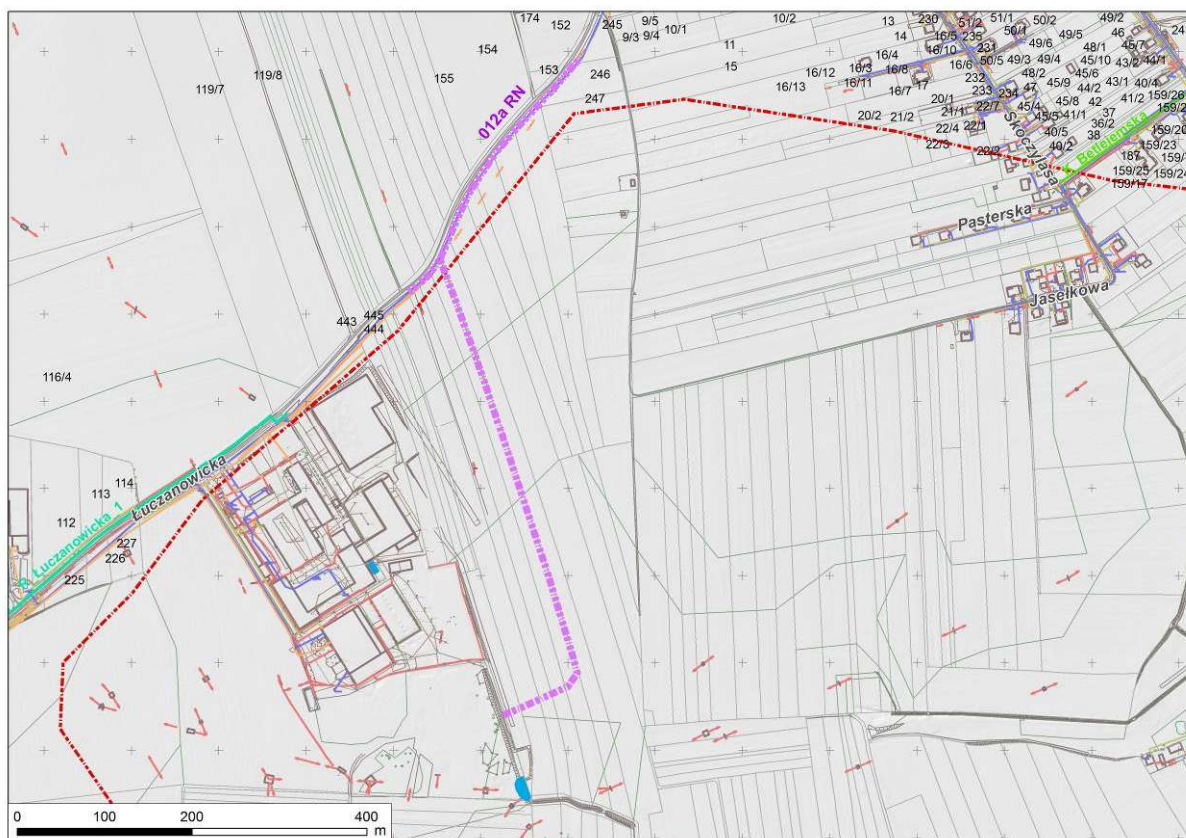
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 233/4, 233/12, 234/1, 236/1, 237/1, 238/2, 238/1, 445,
obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: po południowej stronie wschodniego odcinka ul. Łuczanowickiej i dalej przez pola w kierunku istn. rowu melioracyjnego (jak dla „012 RN”, ale miejsce włączenia przed istn. zbiornikiem retencyjnym firmy Colorex)

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych zbieranych z fragmentu ul. Łuczanowickiej do istn. rowu melioracyjnego (RM)



Rys. 102: Lokalizacja działania „012a RR”.

Obiekt

Opis jak przy działaniu „012 RN”

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu i przepływ obliczeniowy: jak dla „012 RN”
- geometria:
 - L całk. 012a RN ok. 878 m
 - L odc przydrożnego ok. 323 m

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| L odc transferowego | ok. 555 m |
| średnia głębokość odc. przydrożnego | ok. 0,6 m |
| średnia głębokość odc. transferowego | ok. 1,0 m |

– kolizje:

odcinek przydrożny: konieczna przebudowa wodociągu wzdłuż ul. Łuczanie na długości ok. 80 m

odcinek transferowy: brak

Problemy utrudniające znacząco realizację tego działania:

- przejście przed cztery dodatkowe (w porównaniu do działania „012 RN”)działki prywatne
- neutralizacja istniejącego prywatnego zbiornika retencyjnego o powierzchni ok. 650 m² wykonanym przez właściciela działki (firma Colorex) i na jego koszt.

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9**:

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys. 10 | Proj. rów od ul. Łuczanie odprowadzający wody opadowe do rowu melioracyjnego 012RN i 012aRN - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 12 | Odprowadzenie wód opadowych z rowów ul. Łuczanie do rowu melioracyjnego 012a RN - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/50 |
| Rys. 15 | Ul. Łuczanie, odc. do przebudowy z obustronnymi rowami i odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego - <i>Przekroje poprzeczne</i> (zbiorcza plansza dla działek 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR) | 1:100 |
| Rys. 21 | Proj. przepusty w ul. Darwina i Łuczanie - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 25 | Przekroje normalne. Plansza zbiorcza | 1:100 |

Działanie (stan istniejący) 16: 013 RN - nowy rów przydrożny wzdłuż ul. Łuczanowickiej

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 445, 443, 444, obręb 12, jedn. ewid. NH
ewid. 181, obręb 13, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: po północnej stronie wschodniego odcinka ul. Łuczanowickiej do istn. rowu przydrożnego „R Łuczanowicka 1”

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych zbieranych z fragmentu ul. Łuczanowickiej do istn. rowu „R Łuczanowicka 1”



Rys. 103: Lokalizacja działania „013 RN”.

Obiekt

Propozycja wydłużenia rowu przydrożnego wzdłuż ul. Łuczanowickiej aż do wododziału wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU1. Zaproponowano wykonanie nowego fragmentu odwodnienia fragmentu ul. Łuczanowickiej, po jej północnej stronie i wprowadzenie zebranych wód do istniejącego „R Łuczanowicka 1” zaczynającego się na wysokości Colorexu. Na tym odcinku ul. Łuczanowicka nie ma żadnego odwodnienia.

W porównaniu do poprzedniego działania „012 RN” (odwodnienie na tym samym odcinku jezdni, ale po jej południowej stronie) zaproponowano zebranie wód zanim dostaną się na pas jezdni.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: Acałk = 36,5 ha, Ared = 4,2 ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 450 m^3

Uwaga: interpretacja wielkości wyznaczonego Ared i przepływów - patrz działanie „011 RR”

- geometria:
 - L całk. 013 RN ok. 600 m
 - średnia głębokość ok. 0,5 m
- kolizje:
 - odcinek przydrożny: konieczna przebudowa wodociągu wzdłuż ul. Łuczaniekiej na długości ok. 80 m
 - odcinek transferowy: brak

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9**:

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys. 13 | Ul. Łuczaniecka: przebudowa części ulicy, proj. Rowy obustronne aż do granicy zlewni - <i>Plan sytuacyjny</i> (zbiorcza plansza dla dział 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR, 014aRR) Działanie 013RN dotyczy rowu po północnej stronie ul. Łuczaniekiej. | 1:500 |
| Rys. 14 | Ul. Łuczaniecka, odc. do przebudowy z obustronnymi rowami i odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego - <i>Przekrój podłużny</i> (zbiorcza plansza dla dział 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR) Działanie 013RN dotyczy rowu lewego | 1:500/50 |

Działanie (stan istniejący) 17: 014 RR - nowe odwodnienie ul. Łuczanowickiej z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (połączenie działań „012 RN” i „013 RN” i rozszerzenie o retencję)

Lokalizacja

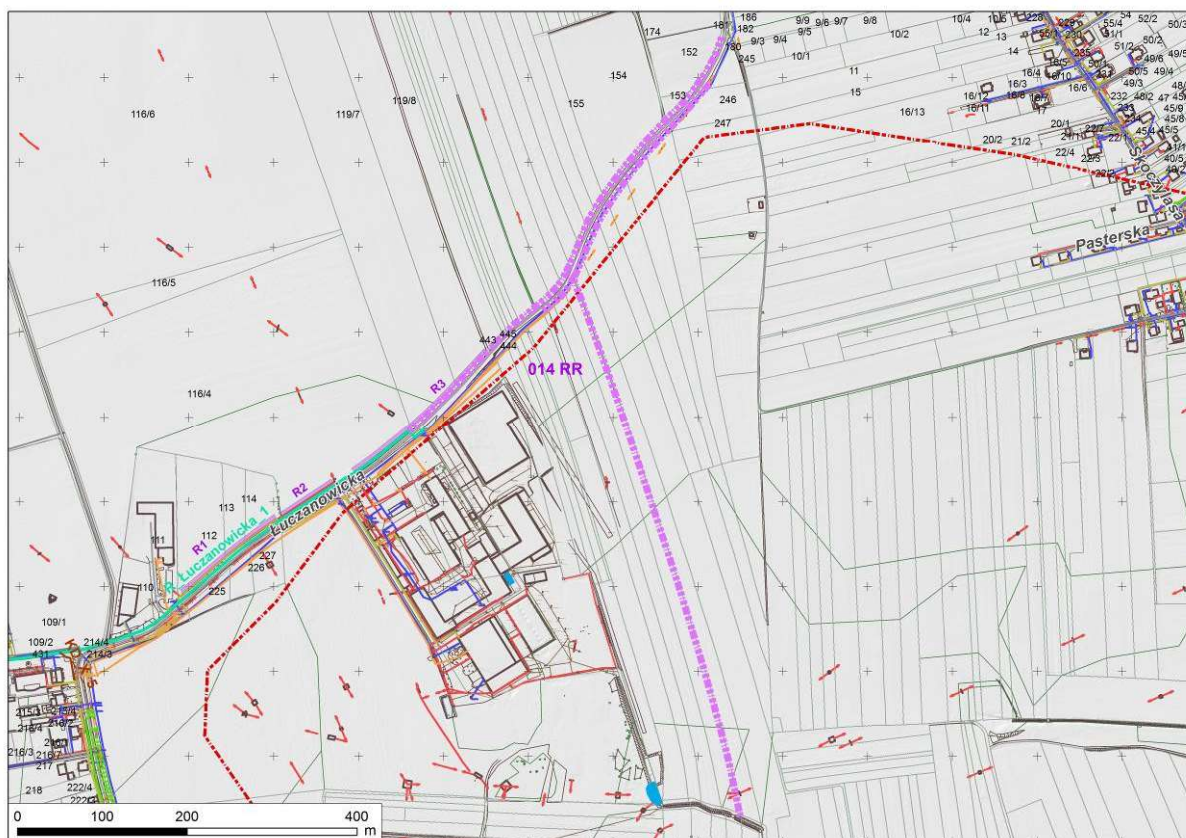
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 112, 113, 114, 116/4, 119/7, 119/8, 238/2, 238/1, 445, 443, 444, 181, obręb 13, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: obustronnie wzdłuż wschodniego odcinka ul. Łuczanowickiej i dalej przez pola w kierunku istn. rowu melioracyjnego (jak dla „011 RR”)

Zadanie

Zbieranie, częściowe retencjonowanie i odprowadzanie wód opadowych zbieranych z nieodwadnianego fragmentu ul. Łuczanowickiej do istn. rowu przydrożnego „R Łuczanowicka 1” i do istniejącego rowu melioracyjnego (RM)



Rys. 104: Lokalizacja działania „014 RR”.

Obiekt

Propozycja przekierowania części wód opadowych z ul. Łuczanowickiej wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU1. Zaproponowano wykonanie nowego odwodnienia fragmentu ul. Łuczanowickiej, zarówno po jej północnej jak i południowej stronie. Na tym odcinku ul. Łuczanowicka nie ma żadnego odwodnienia.

Obydwa rowy są połączone ze sobą przepustem pod ul. Łuczanie, by wody zebrane z najbardziej wschodniego fragmentu jezdni mogły być przekierowane do innego odbiornika i nie były wprowadzane do przeciążonego już istniejącego systemu odwodnienia ciężącego do kanałów HAM.

Aby wody zbierane nowym odcinkiem rowu przekierować do RM, rów po północnej stronie jezdni nie ma tego samego przekroju na całej długości: od wododziału do nowego przepustu pod ul. Łuczanie zaproponowano przekrój trapezowy, dalej w kierunku istniejącego rowu „R Łuczanie 1” już jako płytkie korytko o rzędnych dna wyższych niż dno nowego odcinka rowu. Na odcinku odwadnianym przez płytkie korytko zamiast przepustów przy wylotach działek drogowych do ul. Łuczanie zaproponowano muldy przejazdowe.

Ze względu na dotychczasowe obserwacje dużych spływów powierzchniowych z pól przylegających do ul. Łuczanie działanie to uzupełniono o trzy rowy retencyjno-infiltracyjne wzdłuż istniejącego rowu „R Łuczanie 1”. Początki i końce rowów zostały zdeterminowane przez istniejące przepusty – zapewniono utrzymanie dotychczasowego dojazdu na zajmowane działki.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 44,3$ ha, $A_{red} = 5,8$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,2$ m³/s odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 670 m³

Uwaga: znaczną część tej zlewni stanowią pola uprawne, którym przypisywany jest współczynnik spływu $\Psi=0,1$. W tym konkretnym przypadku wartość ta nie wydaje się być odpowiednia szczególnie w okresie przedwegetacyjnym (ograniczona przepuszczalność gruntu i bruzdy orne przyspieszają spływ powierzchniowy). Stąd zarówno powierzchnię zredukowaną zlewni, jak i wyznaczony na jej podstawie odpływ całkowity dla opadu miarodajnego należy traktować jako bardzo nieoszacowany.

- geometria:
 - L odc przydrożnego (północna str. jezdni) ok. 600 m (patrz też działanie „013 RN”)
 - L odc przydrożnego (południowa str. jezdni) ok. 323 m (patrz też działanie „012a RN”)
 - L odc transferowego ok. 555 m (patrz też działanie „012a RN”)

Rowy retencyjne o długościach (średnia szer. ok. 4 m, średnia głęb. ok. 1 m):

| | | |
|----------------------------------|-----------|------------------------------------------|
| R1 (działki 112, 113, 114) | ok. 133 m | → $V_{R1} = \text{ok. } 185 \text{ m}^3$ |
| R2 (działki 116/4) | ok. 70 m | → $V_{R2} = \text{ok. } 100 \text{ m}^3$ |
| R3 (działki 116/4, 119/7, 119/8) | ok. 210 m | → $V_{R3} = \text{ok. } 290 \text{ m}^3$ |

- kolizje:
 - jak w działaniu „011 RN” odcinek przydrożny: konieczna przebudowa wodociągu wzdłuż ul. Łuczanie na długości ok. 80 m

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9**:

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys. 10 | Proj. rów od ul. Łuczanowickiej odprowadzający wody opadowe do rowu melioracyjnego 012RN i 012aRN - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 11 | Odprowadzenie wód opadowych z rowów ul. Łuczanowickiej do rowu melioracyjnego 012 RN - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/50 |
| Rys. 13 | Ul. Łuczanowicka: przebudowa części ulicy, proj. Rowy obustronne aż do granicy zlewni - <i>Plan sytuacyjny</i> (zbiorcza plansza dla dział 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR, 014aRR) Działanie 014RN dotyczy obejmuje wszystkie elementy na tej planszy. | 1:500 |
| Rys. 14 | Ul. Łuczanowicka, odc. do przebudowy z obustronnymi rowami i odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego - <i>Przekrój podłużny</i> (zbiorcza plansza dla dział 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR) | 1:500/50 |
| Rys. 15 | Ul. Łuczanowicka, odc. do przebudowy z obustronnymi rowami i odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego - <i>Przekroje poprzeczne</i> (zbiorcza plansza dla dział 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR) | 1:100 |
| Rys. 21 | Proj. przepusty w ul. Darwina i Łuczanowickiej - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 25 | Przekroje normalne. Plansza zbiorcza | 1:100 |

Działanie (stan istniejący) 18: **014a RR - nowe odwodnienie ul. Łuczanie z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (modyfikacja działania „014 RR” w zakresie sposobu realizacji odwodnienia)**

Lokalizacja identyczna jak przy „014 RR”

Zadanie identyczna jak przy „014 RR”

Obiekt różnica w porównaniu do działania „014 RR” polega na tym, że nowy odcinek odwodnienia przydrożnego po północnej stronie jezdni proponuje wykonać się nie jako rowy otwarte, lecz w rurach retencyjno-rozsączających.

Zaproponowano rury typu IT Sewer (fa. Wavin), tu DN 800. Cechy rur wg producenta: *„Specjalnie dobrany rozstaw, jak i wymiary szczelin rur IT Sewer, a zwłaszcza ich długość i szerokość pozwalają uzyskać optymalny efekt rozsączania wody deszczowej do gruntu. Integralną część rur IT Sewer stanowi geowłóknina (specjalny rękaw z geowłókniny jest fabrycznie nałożony na rurę) zapewniająca optymalne parametry infiltracji. Dzięki tym właściwościom IT Sewer można stosować nawet w gruntach o słabym współczynniku infiltracji.”*

Ułożenie tych rur wymaga prawdopodobnie wymiany gruntu – należy ustalić to na podstawie badań geologicznych.

Porównanie z działaniem „014 RR”

- zwiększona ilość wód wprowadzona do gruntu zmniejsza obciążenie hydrauliczne istn. systemu odwodnienia
- zwiększają się koszty inwestycyjne

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9:**

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rysunki sytuacji – jak dla działania 014RR | | |
| Rys. 16 | Ul. Łuczanie, retencja w rurach DN800 (014aRR) - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/50 |
| Rys. 17 | Ul. Łuczanie, retencja w rurach DN800 (014aRR) - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 21 | Proj. przepusty w ul. Darwina i Łuczanie - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 25 | Przekroje normalne. Plansza zbiorcza | 1:100 |

Działanie (stan istniejący) 19: 015 ZR - zbiornik retencyjny odciążający rów „R Jubileuszowa”

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid.473/88, obręb 3, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: po zach. stornie ul. Kocmyrzowskiej, na wysokości wlotu do istn. rowu „R Jubileuszowa”

Zadanie

Zbieranie i detencja wód opadowych spływających powierzchniowo z pól przy ul. Kocmyrzowskiej do istn. systemu odwodnieniowego.

Uwaga: spływy powierzchniowe z terenów rolniczych zasadniczo nie powinny dostawać się do systemu odwodnieniowego, tym bardziej jeśli jest on już hydraulicznie przeciążony jak w tym przypadku. Obszar proponowanego działania to tzw. obszar peryferyjny, znajdujący się na obrzeżach odwadnianej zlewni, gdzie technicznie i administracyjnie najłatwiej jest zapobiec dopływowi zbędnych wód do kanalizacji. Należy jednak zauważyć, że istniejący system odwodnieniowy wykorzystuje częściowo właśnie dawne rowy melioracyjne, a w tym miejscu część tych rowów została zasypana. Stąd zaproponowano zbiornik retencyjny z dławionym odpływem do istn. systemu odwodnieniowego.



Rys. 105: Lokalizacja działania „015 ZR”, seledynowa przerywana linia – dawne rowy melioracyjne

Obiekt

- propozycja detencji (tymczasowej retencji) części wód opadowych z obszarów rolniczych przy ul. Kocmyrzowskiej wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU8 (patrz rozdz. 6.1)
- zaproponowano suchy zbiornik w miejscu, do którego ciążyły historyczne rowy melioracyjne,
- zbiornik wypełniony wodą tylko w okresie gwałtownych opadów; napływające wody opadowe będą retencjonowane do momentu, kiedy minie
- zalecane opróżnianie grawitacyjne

Uwaga: zarówno ul. Kocmyrzowska jak i jej odwodnienie są obecnie przedmiotem przebudowy w formule „zaprojektuj i wybuduj” zleconej przez ZIM, a wykonywanej przez firmę Budimex S.A. (patrz rozdz. 3). Mimo wielokrotnych zapytań, do końca sierpnia 2018 nie uzyskano żadnych informacji na temat projektowanych przez tę firmę elementów odwodnienia.

W ramach tego opracowania zdecydowano się nie opracowywać szczegółowego rozwiązania dla tego działania, gdyż w tym samym czasie powstaje szczegółowe opracowanie innej firmy. Określono jedynie najważniejsze parametry takiego obiektu, który powinien powstać w tej lokalizacji dla ochrony przed przeciążeniem już istniejącego systemu.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: Acałk = 54 ha, Ared = 11,4 ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 1330 m^3

Uwaga: interpretacja wielkości wyznaczonego Ared i przepływów patrz działanie „011 RR”

- geometria:

| | |
|-------------------|-------------------------|
| powierzchnia | ok. 3.000 m^2 |
| średnia głębokość | ok. 0,5 m |
| objętość | ok. 1.500 m^3 |
- kolizje: doziemna linia energetyczna i elektryczna w rejonie wylotu ze zbiornika, prawdopodobnie do uniknięcia w przypadku opracowywania szczegółowego projektu

Działanie (stan istniejący) 20: 016 ZR - zbiornik retencyjny odciążający rów „R Kocmyrzowska 1”

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid.257/1, 325,30, 303/5, obręb 4, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: północno-zachodnia strona skrzyżowania ulic Kocmyrzowskiej i Darwina

Zadanie

Zbieranie, retencja i odprowadzanie wód opadowych zbieranych z fragmentu ul. Morcinka i przyległych pól do istn. rowu „R Kocmyrzowska 1”



Rys. 106: Lokalizacja działania „016 ZR”.

Obiekt

- propozycja detencji (tymczasowej retencji) części wód opadowych z obszarów rolniczych przy ul. Kocmyrzowskiej wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU8 (patrz rozdz. 6.1), ale również planowanej zmiany zagospodarowania tego terenu z rolniczego na usługowo- mieszkaniowy (patrz rozdział 7.1, obszar potencjalnie problemowy OP8)
- zaproponowano suchy zbiornik w pobliżu istniejącego przepustu pod ul. Morcinka
- zbiornik wypełniony wodą tylko w okresie gwałtownych opadów; napływające wody opadowe będą retencjonowane do momentu, kiedy minie
- zalecane opróżnianie grawitacyjne

- istniejące pojedyncze płytkie muldy bezodpływowe wzdłuż ul. Morcinka, od skrzyżowania z ul. Kocmyrzowską do wododziału zaleca się pogłębić i połączyć w rów przydrożny ciągnący do proponowanego zbiornika.

Uwaga: zarówno ul. Kocmyrzowska jak i jej odwodnienie są obecnie przedmiotem przebudowy w formule „zaprojektuj i wybuduj” zleconej przez ZIM, a wykonywanej przez firmę Budimex S.A. (patrz rozdz. 3). Mimo wielokrotnych zapytań, do końca sierpnia 2018 nie uzyskano żadnych informacji na temat projektowanych przez tę firmę elementów odwodnienia.

W ramach tego opracowania zdecydowano się nie opracowywać szczegółowego rozwiązania dla tego działania, gdyż w tym samym czasie powstaje szczegółowe opracowanie innej firmy. Określono jedynie najważniejsze parametry takiego obiektu, który powinien powstać w tej lokalizacji dla ochrony przed przeciążeniem już istniejącego systemu.

Parametry

- zlewnia ciągnąca do planowanego obiektu: Acałk = 22,6 ha,
obecne Ared = 3 ha
prognozowane Ared = 10,6 ha (!!!)

Uwaga: jeśli określony w SUKiZP stopień zabudowy tego obszaru zostanie maksymalnie wykorzystany, powierzchnia zredukowana wzrośnie ponad trzykrotnie

- przepływ obliczeniowy dla opadu
obecne $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 0,7 \text{ m}^3/\text{s}$
prognozowane $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 2,2 \text{ m}^3/\text{s}$

obecny odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 415 m³

prognozowany odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 1291 m³

- geometria:

| | |
|-------------------|--------------------------|
| powierzchnia | ok. 1.800 m ² |
| średnia głębokość | ok. 0,5 m |
| objętość | ok. 900 m ³ |

Działanie (stan istniejący) 21: 017 ZR - rezerwacja miejsca pod zbiornik retencyjny

Lokalizacja

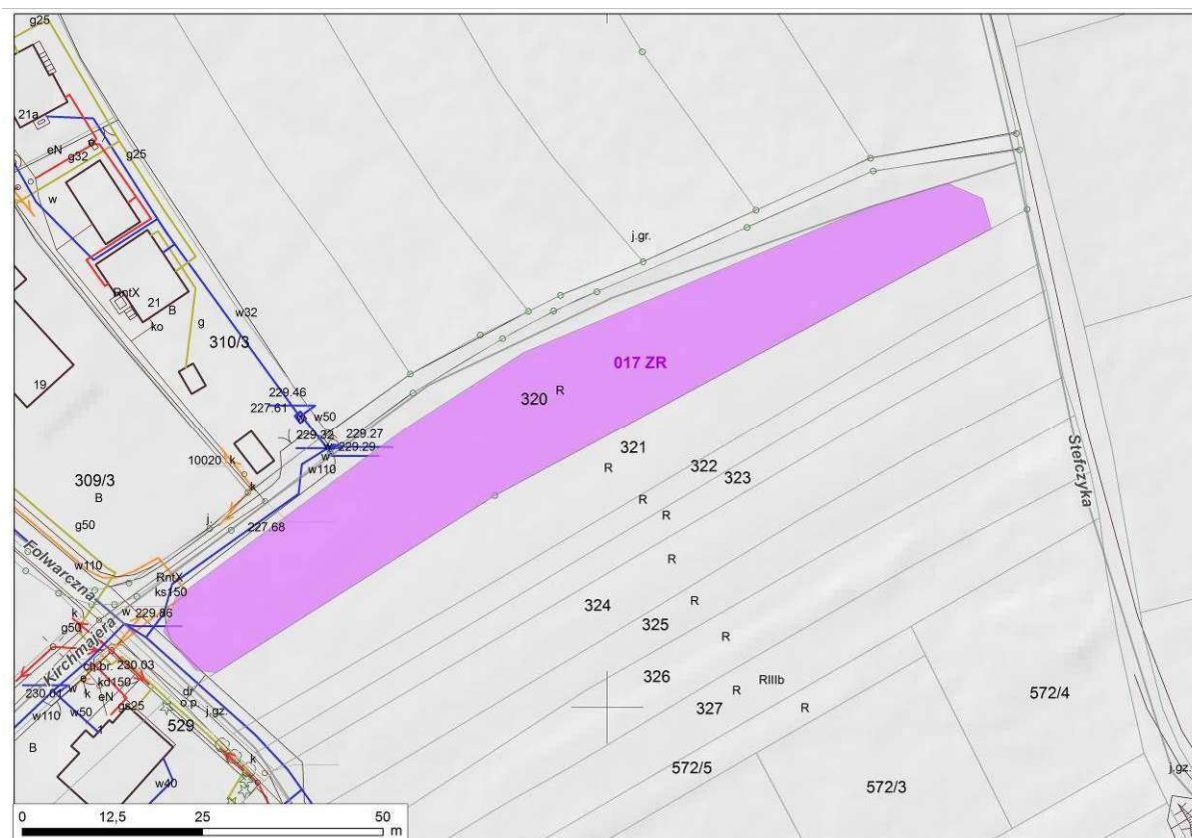
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid.320, obręb 11, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: działka gminna przy skrzyżowaniu dróg b.n.

Zadanie

Zbieranie i retencja wód opadowych spływających powierzchniowo po nie odwadnianych ulicach Grębałowa



Rys. 107: Lokalizacja działania „017 ZR”.

Obiekt

Propozycja retencji części wód opadowych spływających ulicami wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU3 (patrz rozdz. 6.1). Wybrana lokalizacja jest jedyną działką gminną inną niż drogową na trasie i/lub w pobliżu obserwowanych nadmiernych spływów powierzchniowych. Rodzaj i forma retencji w tym miejscu powinna być uzależniona od wybranego sposobu odwodnienia terenów ciężących do tego miejsca – patrz działanie „031 KD”

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 37,5$ ha, $A_{red} = 7,0$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 794 m^3

- zarezerwowana powierzchnia: 1.650 m²
- objętość zbiornika: w zależności od sposobu realizacji działania 031KD – do ok. 1.500 m³

Działanie (stan istniejący) 22: 018 ZR - połowy zbiornik retencyjny odciążający rów „R Pomykany”

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid.95, obręb 13, jedn. ewid. NH

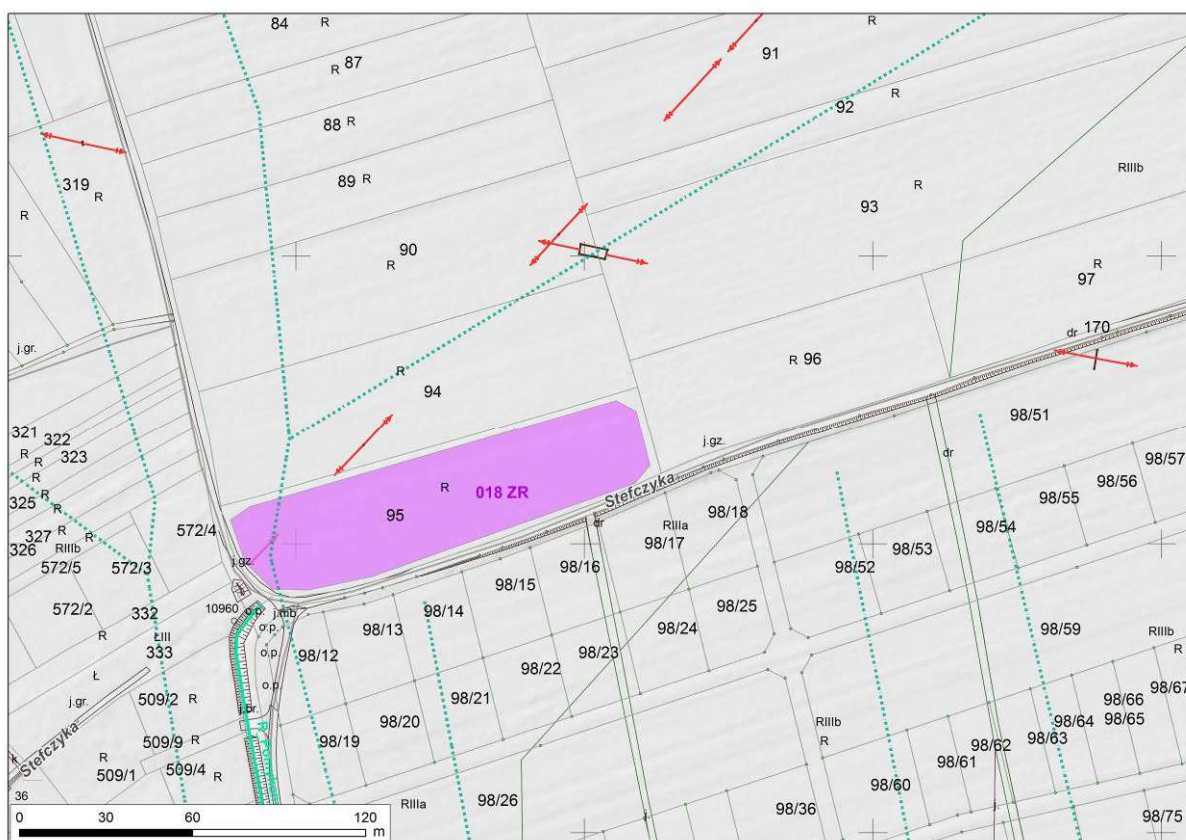
Opis lokalizacji: północna strona ul. Stefczyka, przy początku rowu „R Pomykany”

Zadanie

Zbieranie i detencja wód opadowych spływających powierzchniowo z pól od północnej strony ul. Stefczyka do istn. systemu odwodnieniowego (rów – „R Pomykany”).

Uwaga: spływy powierzchniowe z terenów rolniczych zasadniczo nie powinny dostawać się do systemu odwodnieniowego, tym bardziej jeśli jest on już hydraulicznie przeciążony jak w tym przypadku. Rozszerzony komentarz na ten temat patrz działanie „015 ZR”

Choć w przyszłości nie jest prognozowana znacząca zmiana zagospodarowania zlewni tego obiektu, to jego działanie pozostaje istotne dla odciążenia już istniejącego systemu odwodnienia.



Rys. 108: Lokalizacja działania „018 ZR” seledynowa przerywana linia – dawne rowy melioracyjne

Obiekt

- propozycja detencji (tymczasowej retencji) części wód opadowych z obszarów rolniczych przy ul. Stefczyka wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BU3 (patrz rozdz. 6.1)
- zaproponowano suchy zbiornik w miejscu, do którego ciążyły historyczne rowy melioracyjne,
- zbiornik wypełniony wodą tylko w okresie gwałtownych opadów; napływające wody opadowe będą retencjonowane do momentu, kiedy minie
- zalecane opróżnianie grawitacyjne

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 45,3$ ha, $A_{red} = 6,4$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,1 \text{ m}^3/\text{s}$
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 651 m^3

Uwaga: interpretacja wielkości wyznaczonego A_{red} i przepływów patrz działanie „011 RR” – choć znaczną część tej zlewni stanowią pola uprawne, które teoretycznie nie powinny generować znaczącego odpływu, to obserwacje tych zjawisk w trakcie opadów wskazują na intensywne odpływy z pól. Stąd zarówno powierzchnię zredukowaną zlewni, jak i wyznaczony na jej podstawie odpływ całkowity dla opadu miarodajnego należy traktować jako bardzo niedoszacowany.

Działanie (stan istniejący) 23: 019 RM - odtworzenie dawnych rowów melioracyjnych

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BA

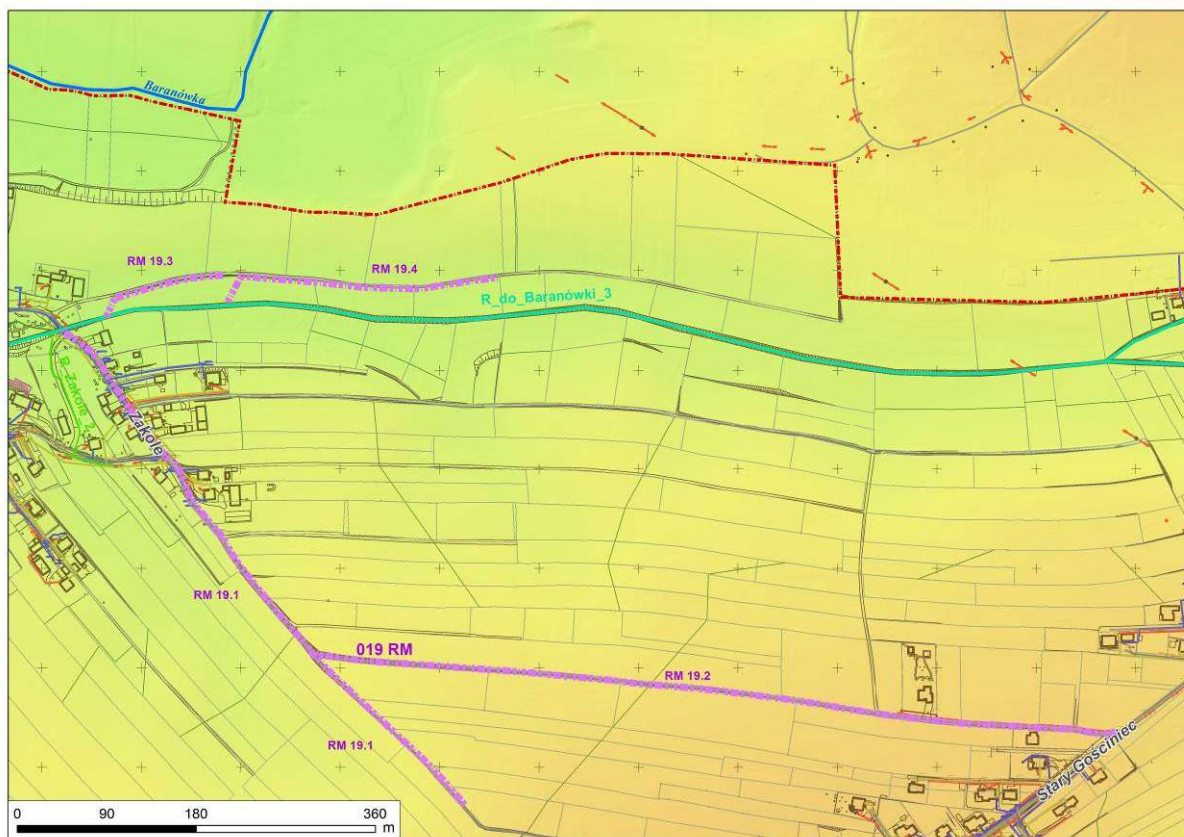
Działka ewid. 158, 159, 160, 161, 164/3, 164/9, 165/3, 312, 193/2, 194, 195/1, 203/1, 204/1, 205/1, 212/1, 213/1, 214/1, 218/1, 219/1, 225/1, 308, 236/1, 236/3, 241, 242, 244/2, 246/2, 249, 226/1, 227/1, 227/8, 227/9, 230/1, 231/1, obręb 4, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: górna zlewnia istniejącego rowu melioracyjnego „R do Baranówki 3”

Zadanie

Zapobieganie niekontrolowanemu spływowi powierzchniowemu powodującym ablację deszczową w górnej zlewni rowu „R do Baranówki 3” i zmniejszenie okresowego przeciążenia dolnego odcinka tego rowu (patrz problem BA3, rozdz. 6.1).

Odtworzenie dawnych rowów melioracyjnych wpisuje się w trend, który ponownie przypisuje tym urządzeniom rosnące znaczenie w związku z nasilaniem się anomalii pogodowych i zwiększaniem częstotliwości pojawiania się gwałtownych powodzi lub długotrwałych suszy. Obok funkcji środowiskowej czy produkcyjnej spełniają też istotną funkcje w ochronie przeciwpowodziowej.



Rys. 109: Lokalizacja działania „019 RM” na podkładzie mapy hipsometrycznej

Z uwagi na istniejącą sytuację w czasie opadów nawałnych na działkach zlokalizowanych poniżej przedmiotowego „rowu” oraz wynikającą najprawdopodobniej z niedrożności w chwili obecnej rowu melioracyjnego zmiany stanu wody na gruncie i kierunku odpływu znajdującej się na tym gruncie wody opadowej i to ze szkodą dla działek sąsiednich jego odtworzenie wydaje się jak najbardziej uzasadnione.

Obiekt

Przy obecnym zagospodarowaniu terenu proponowane do odtworzenia rowy melioracyjne pełniłyby również funkcję rowów przydrożnych dla śródpolnych dróg gruntowych i fragmenty ul. Zakole, oraz funkcję rowów stokowych

Parametry

- zlewnia objęta proponowanym odtworzeniem melioracji: Acałk = 96,3 ha
- zagospodarowanie głównie rolnicze, stąd wyznaczanie powierzchni zredukowanej nie jest tu celowe; w przypadku realizacji zadania zalecane obliczenia hydrologiczne metodą SCS-CN (Soil Conservation Service – Curve Number) na bazie map glebowych opracowywanych np. przez IUNG (Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach)
- zaproponowano odtworzenie czterech rowów melioracyjnych, którym nadano nazwy inwentaryzacyjne (patrz też powyższa ilustracja)
 - RM 19.1, L = ok. 630 m, ΔH = ok. 25 m, średnie I = ok. 3,9 %, istotne funkcje: rów melioracyjny i przydrożny
 - RM 19.2, L = ok. 815 m, ΔH = ok. 14,5 m, średnie I = ok. 1,8 %, istotne funkcje: rów melioracyjny, przydrożny i stokowy
 - RM 19.3, L = ok. 130 m, , ΔH = ok. 1,8 m, średnie I = ok. 1,4 %, istotne funkcje: rów przydrożny i stokowy
 - RM 19.4, L = ok. 290 m, ΔH = ok. 3,8 m, średnie I = ok. 1,3 %, istotne funkcje: rów przydrożny i stokowy

Uwaga: żadne z historycznych trasowań zaproponowanych do otworzenia rowów melioracyjnych nie ma już żadnego odzwierciedlenia na mapach w postaci wydzielonego funkcji terenu jako rów oznaczany symbolem „w”. Tak oznaczony jest jedynie istniejący rów „R do Baranówki 3”. Tam, gdzie możliwe, zaproponowano trasy na drogowych działkach gminnych (częściowo oddanych we władanie): RM 19.1 i RM 19.2, w innych przypadkach i tam, gdzie konieczne jest ominięcie istniejącej infrastruktury podziemnej, są to działki prywatne – patrz RM 19.3 i RM 19.4, oraz fragmenty RM 19.1.

Ze względu na konieczność przekroczenia ponad 30 działek działanie to może być trudne do realizacji.

Działanie (stan istniejący) 24: 020 ZR - polder zalewowy przy ul. Zakole

Lokalizacja

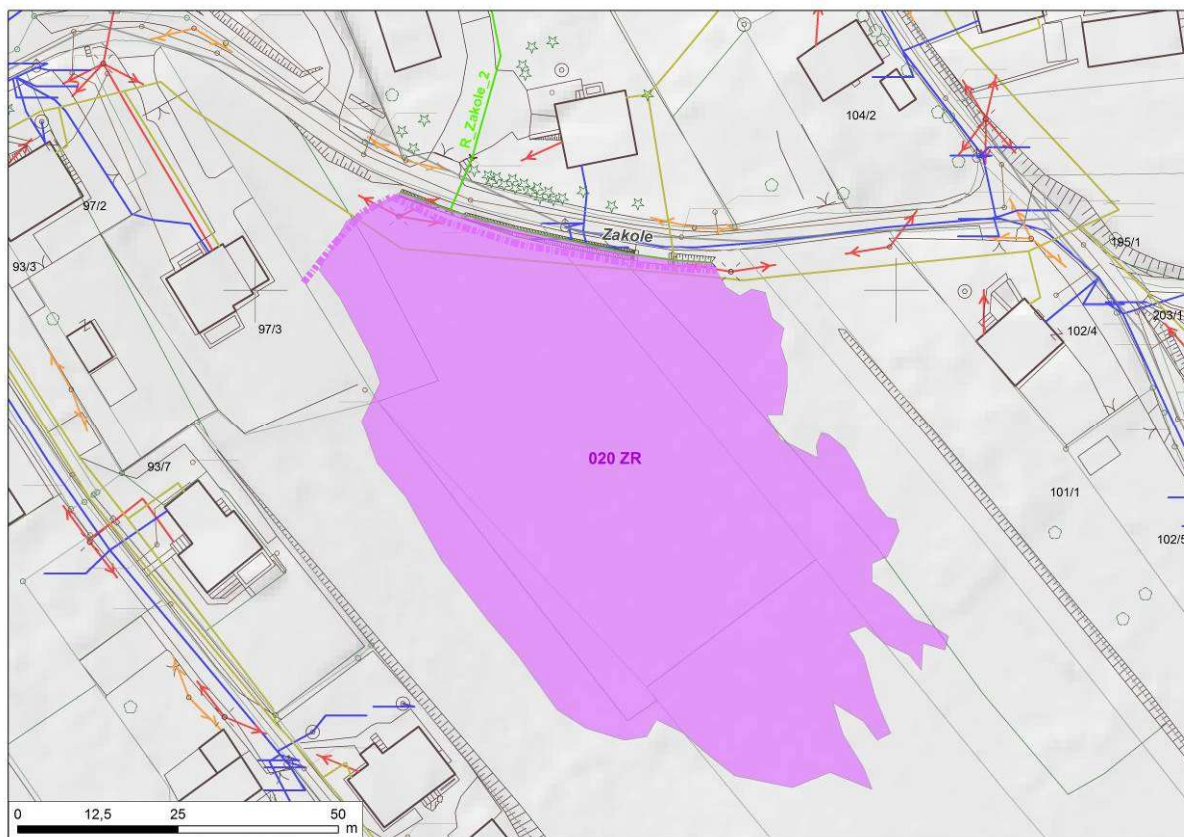
Zlewnia odbiornika: BA

Działka ewid. 97/4, 98, 100/8,97/3, obręb 4, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: pola przy ul. Zakole, sąsiedztwo posesji nr 23

Zadanie

Zbieranie i detencja wód opadowych spływających obecnie z pól do istn. rowu przydrożnego i przelewających się na prywatną posesję.



Rys. 110: Lokalizacja działania „020 ZR”.

Obiekt

Propozycja stworzenia tego polderu zalewowego wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BA2 (patrz rozdz. 6.2).

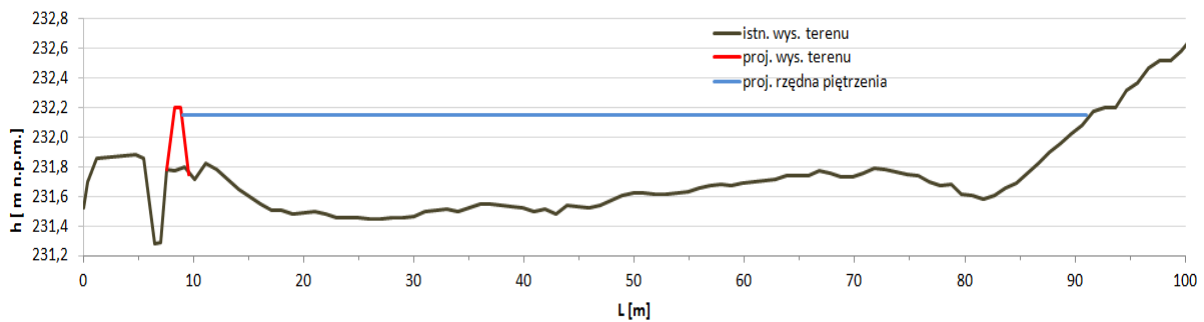
Zaproponowano stworzenie obszaru zalewowego przez podniesienie południowej korony istniejącego rowu odwadniającego o ok. 0,5 m. i wykonanie w niej przepustu rurowego o niewielkiej średnicy pozwalającego na spowolnione odprowadzenie nagromadzonych wód.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: Acałk = 22 ha,
- zagospodarowanie głównie rolnicze, stąd wyznaczanie powierzchni zredukowanej nie jest tu celowe; w przypadku realizacji zadania zalecane obliczenia hydrologiczne metodą SCS-CN (Soil Conservation Service – Curve Number) na bazie map glebowych

opracowywanych np. przez IUNG (Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach)

- proponowana rzędna piętrzenia: 232,15 m n.p.m.
powierzchnia zalewu dla ww. rzędnej piętrzenia: ok. 0,5 ha
max głębokość zalewu: 0,7 m
- szacowana objętość retencyjna: 2000 m³
- kolizje: brak



Rys. 111: Przekrój podłużny przez proponowany teren zalewowy „020 ZR”

Uwaga: Proponowane działanie jest bardzo łatwe do realizacji od strony technicznej, wymaga wyłącznie podniesienia korony istniejącego rowu i zapewnienia opróżniania stworzonego polderu np. przez przepust rurowy w koronie. Jednak ze względu na istotną zmianę stosunków wodnych na przylegających działkach, może wymagać obszerniejszego opracowania hydrologicznego.

Działanie (stan istniejący) 25: 021 KD - przebudowa istn. transgminnej kanalizacji deszczowej

Lokalizacja

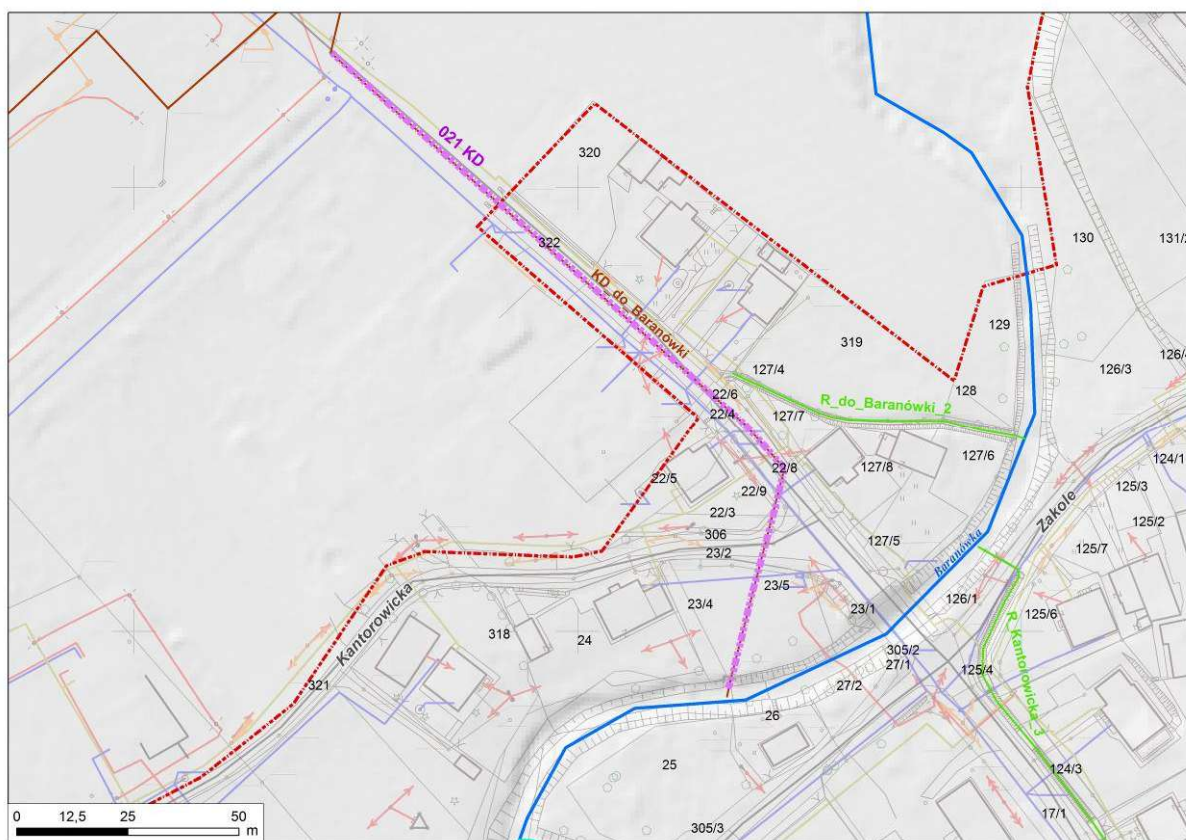
Zlewnia odbiornika: BA

Działka ewid. 322, 22/6, 22/8, 22/9, 22/3, 306, 23/2, 23/5, 301, obręb 4, jedn. ewid. NH, oraz ewid. poza obszarem miasta, obręb: Zastów, jedn. ewid. Kocmyrzów-Luborzycza

Opis lokalizacji: pas ul. Kantorowickiej od rz. Baranówki do granicy m. Kraków

Zadanie

Poprawa działania istn. kanalizacji deszczowej i zapobieganie podtopieniom posesji nr 199



Rys. 112: Lokalizacja działania „021 KD”.

Obiekt

Propozycja tego działania wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BA4 (patrz rozdz. 6.2). Ze względu na zbyt małą przepustowość istniejącego rurociągu KD, oraz zbyt małą ilość i nie optymalne rozmieszczenie wpustów ulicznych w bezpośrednim sąsiedztwie zalewanej posesji dochodzi do powtarzających się wylań.

Zaproponowano wykonanie przebudowę istniejącego rurociągu KD400 wraz z jego wylotem do rzeki Baranówki po jego obecnej trasie na większy.

Parametry

– zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: Acałk = 7,6 ha, Ared = 2,3 ha

- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 0,37 \text{ m}^3/\text{s}$
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 223 m^3
- proponowane parametry rurociągu na odcinku od granicy m. Kraków do wylotu do Baranówki:
 $L = \text{ok. } 140 \text{ m}$, DN800, $I \geq 0,6 \text{ ‰}$
- na etapie opracowywania dokumentacji projektowej należy ze szczególną starannością zaplanować środki zabezpieczające posesję nr 199 przed zalaniem np.:
 - o podwyższenie krawężnika
 - o zwiększenie ilości i przepustowości wpustów ulicznych



Rys. 113: Lokalizacja działania „021 KD” - miejsce wymagające dodatkowych wpustów ulicznych.

Uwaga: Kompleksowe rozwiązanie problemu tego kolektora wymaga współpracy z sąsiednią Gminą Kocmyrzów-Luborzycą, na której terenie zaczyna się przeciążony obecnie rurociąg KD, a w szczególności analizy odwodnienia silnie uszczelnionych terenów przemysłowych.

Działanie (stan istniejący) 26: 022 KD - rów odciążający przeciążony rurociąg transgminny KD

Lokalizacja

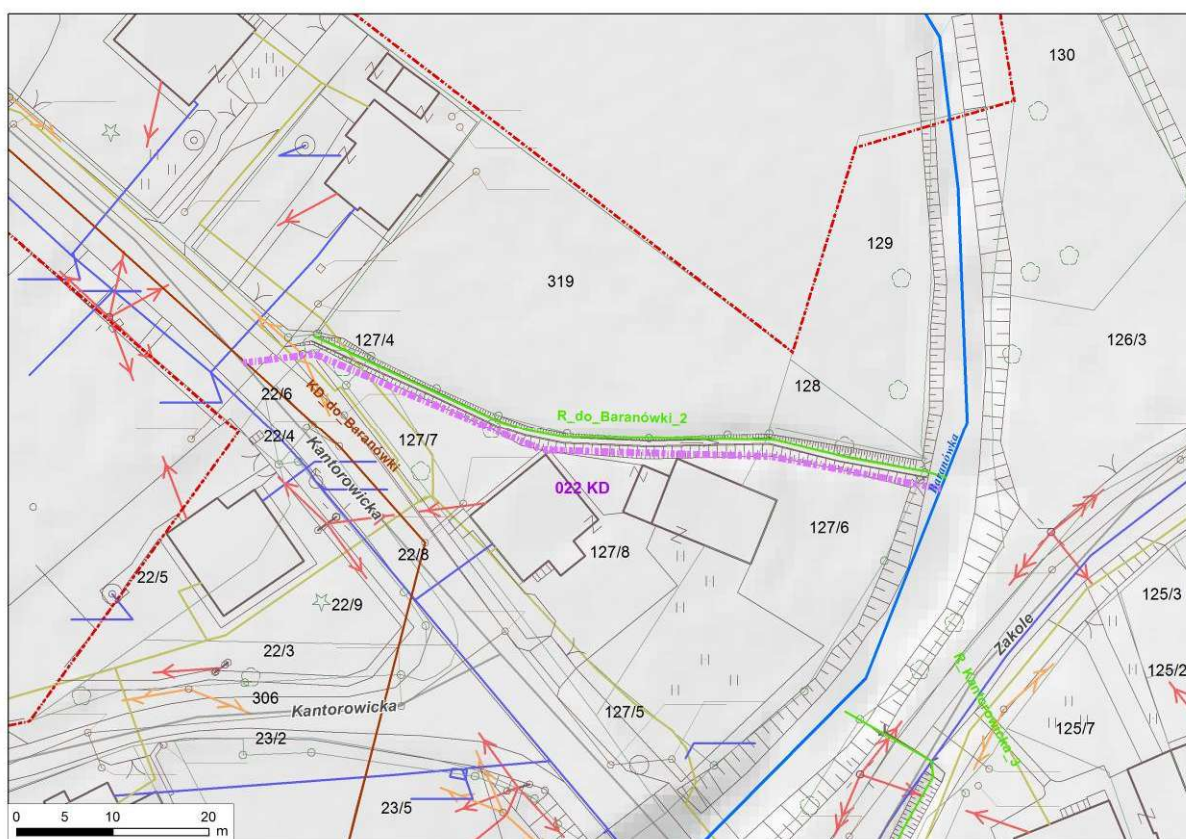
Zlewnia odbiornika: BA

Działka ewid. 322, 306, 127/7, 127/8, 127/6, 301, 127/4, obręb 4, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: po północnej stronie ul. Kantorowickiej, na jej odcinku od rz. Baranówki do granicy m. Kraków

Zadanie

Poprawa działania istn. kanalizacji deszczowej przez wykonanie rowu odciążającego, zapobieganie podtopieniom posesji nr 199



Rys. 114: Lokalizacja działania „022 KD”.

Obiekt

Propozycja tego działania wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BA4 (patrz rozdz. 6.2). Ze względu na zbyt małą przepustowość istniejącego rurociągu KD, oraz zbyt małą ilość i nie optymalne rozmieszczenie wpustów ulicznych w bezpośrednim sąsiedztwie zalewanej posesji dochodzi do powtarzających się wylań.

Zaproponowano wykonanie odgałęzienia z istn. KD przed posesją nr 199 i wyprowadzenie go do istniejącego rowu „R do Baranówki 2” (patrz Element 52, raport z Etapu I). Rów ten

biegnie przez działkę prywatną, ale ma wydzielone użytkowanie opisane na mapie zasadniczej jako „w”. Rów wymaga pogłębienia i umocnienia skarp i dna.

Parametry

- zlewnia ciągnąca do planowanego obiektu i przepływ obliczeniowy jak dla działania „021”:
Acałk = 7,6 ha, Ared = 2,3 ha
 $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 0,37 \text{ m}^3/\text{s}$
- geometria:
długość rowu do przebudowy: ok. 70
długość odejścia od istn. KD do rowu: ok. 5 m

Uwaga: Wykonanie tego działania odciąży wprawdzie sam rurociąg KD na odcinku poniżej włączenia, ale już wstępne obliczenia hydrologiczne na jego zlewni wykazują, że jest on przeciążony już powyżej planowanego miejsca odciążenia. Przy deszczach nawalnych wylania mogą mieć miejsce już powyżej tego miejsca, a nie odbierane wody opadowe będą spływać pasem jezdni i powodować jak dotychczas zalania posesji nr 199. Dlatego nie jest zalecane wykonanie tylko tego działania dla rozwiązania problemu opisywanego wcześniej jako problem BA4. Przedmiotowe zadanie może być np. uzupełnieniem dla działania opisywanego wcześniej jako „021 KD”.

Kolejne działania od 27 do 33 (023KD do 029KD) dotyczą okolic Cmentarza Grębałowskiego (CG). Opisane zostały propozycje bardzo zróżnicowane, ale wszystkie możliwe do realizacji ze względów technicznych. W przypadku problemów formalnych te zostały wspomniane w opisie danego działania.

Analiza wykonalności działań dotyczących CG została przeprowadzona w kolejnym rozdziale.

Działanie (stan istniejący) 27: 023 KD - odwodnienie Cm. Grębałowskiego do istn. KD w ul. Lubockiej

Lokalizacja

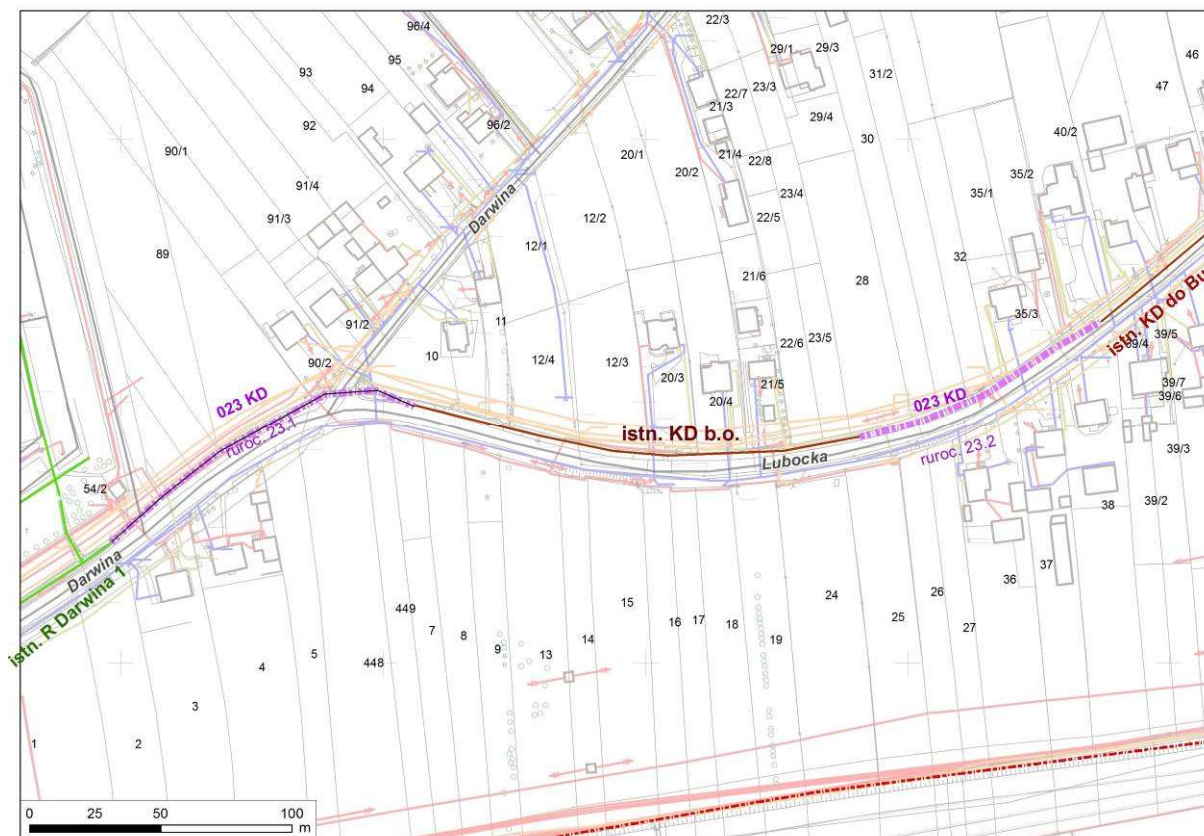
Zlewnia odbiornika: BU

Działka
ewid. 514/1, obręb 11, jedn. ewid. NH
ewid. 455, 10, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: od południowo-wschodniej granicy CG do KD w ul. Lubockiej

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych z wewnętrznej kanalizacji deszczowej CG



Rys. 115: Lokalizacja działania „023 KD”.

Obiekt

Propozycja przekierowania części wód opadowych z części CG wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie CM1 (patrz rozdz. 6.4). W tym działaniu zaproponowano wykonanie odpływu z istn. rowu przydrożnego „R Darwina 1” (patrz rozdz. 5.2.4 w raporcie z Etapu I) do istniejącego odcinka kanalizacji bezodpływowej (KD b.o.) przy ul. Lubockiej i dalej do kanalizacji deszczowej w ul. Lubockiej rurociąg „KD do Burzowej”, patrz element 3 w raporcie z Etapu I).

W ramach inwentaryzacji istniejącego systemu odwodnieniowego stwierdzono, że istniejący odcinek KD b.o. o długości ok. 172 m jest drożny i ma spadek w pożądanym kierunku (kier. wschodni).

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 26,3$ ha, $A_{red} = \text{ok. } 9,0$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 960 m^3
- możliwe odprowadzanie grawitacyjne
- geometria:

| | |
|------------|-----------|
| L odc 23.1 | ok. 135 m |
| L odc 23.2 | ok. 100 m |

Problemy utrudniające znacząco realizację tego działania

Już wstępna analiza przepustowości rurociągu „KD do Burzowej”, do którego miały by być odprowadzane wody opadowe z części CG wykazuje, że działanie to nie jest zalecane do realizacji. Istn. rurociąg „KD do Burzowej” nie będzie w stanie przejąć takiej ilości dodatkowych wód opadowych. Jego obecne wymiary:

DN300, średni spadek $I = 0,8 \Rightarrow$ maksymalna przepustowość $\approx 120 \text{ l/s}$

Prognozowane natężenie odpływu z CG przekracza tę przepustowość ponad 10 – krotnie.

Ewentualna przebudowa rurociągu „KD do Burzowej” na większy nie wchodzi w rachubę ze względu m.in. na:

- niedawne remonty ul. Lubockiej
- znaczne przeciążenie już w obecnym stanie na ujściu tej zlewni (rów przy ul. Burzowej i wlot do kanału HAM, patrz problem BU7 rozdz. 6.1).

Działanie (stan istniejący) 28: 024 ZR - odwodnienie Cmentarza Grębałowskiego (CG) do bezodpływowego zbiornika retencyjnego przy CG

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 514/1, 54/7, obręb 11, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: wschodnia część jeszcze nie zagospodarowanego terenu między ogrodzeniem CG a ul. Darwina

Zadanie

Zbieranie i retencja wód opadowych z wewnętrznej kanalizacji deszczowej CG



Rys. 116: Lokalizacja działania „024 ZR”.

Obiekt

Propozycja przekierowania części wód opadowych z części CG wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie CM1 (patrz rozdz. 6.4). W tym działaniu zaproponowano wykonanie otwartego, bezodpływowego, ziemnego zbiornika retencyjno-infiltracyjnego na przycmentarnym terenie, który wg MPZP jest przeznaczony w przyszłości pod parking.

Parametry

- jak dla działania 023:
Acałk = 26,3 ha, Ared = ok. 9,0 ha
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 960 m³

- geometria:
 - powierzchnia ZR: ok.400 m²
 - proponowana głębokość: ok. 2 m
 - proponowana objętość: ok. 800 m³
- kolizje: konieczna przebudowa linii telekom na całej długości planowanego zbiornika

Od strony technicznej jest to działanie możliwe do realizacji. Analogiczny zbiornik, o znacznie mniejszej objętości zbiera wody odprowadzane z zachodniej części cmentarza od wielu lat. Ww. kolizja z linią telekom wymaga przebudowy tejże, jednak jest to zadanie o niewielkim stopniu trudności.

Problemy utrudniające znacząco realizację tego działania

Lokalizacja proponowanego działania w jednostce urbanistycznej 3 KP (MPZP Cmentarz Grębałów) (teren urządzeń komunikacji - parkingi):

- oznacza to, że zgodnie z MPZP na tym terenie powinien powstać parking
- obecnie nie jest jasne, kto miałby być inwestorem: Zarząd Cmentarzy Komunalnych (ZCK) wg ustnie udzielonych informacji m.in. w dn.12.02.2018 nie jest zobowiązany swoim statutem do takiej inwestycji; możliwości przeprowadzenia tej inwestycji przez inną miejską instytucję ogranicza forma własności działki, na której miałby być zlokalizowany zbiornik (własność Gminy Kraków , działka oddana we władanie ZCK)
- do chwili wyjaśnienia ww. kwestii nie jest możliwe jednoznaczne określenie zalecanego typu zbiornika i jego parametrów:

otwarty zbiornik ziemny

- rozwiązanie tańsze inwestycyjnie, techniczne rozwiązanie do zbiornika zbierającego wody z zachodniej części cmentarza
- konieczne zmniejszenie powierzchni planowanego parkingu

zamknięty zbiornik podziemny

- rozwiązanie droższe inwestycyjnie i eksploatacyjnie, wymagane badania gruntu do ustalenia możliwości rozsączenia zbieranych wód do gruntu
- możliwość wykonania parkingu nad zbiornikiem

Działanie (stan istniejący) 29: 025 ZR - odwodnienie CG do bezodpływowego zbiornika retencyjno-odparowującego przy ul. Blokowej

Lokalizacja

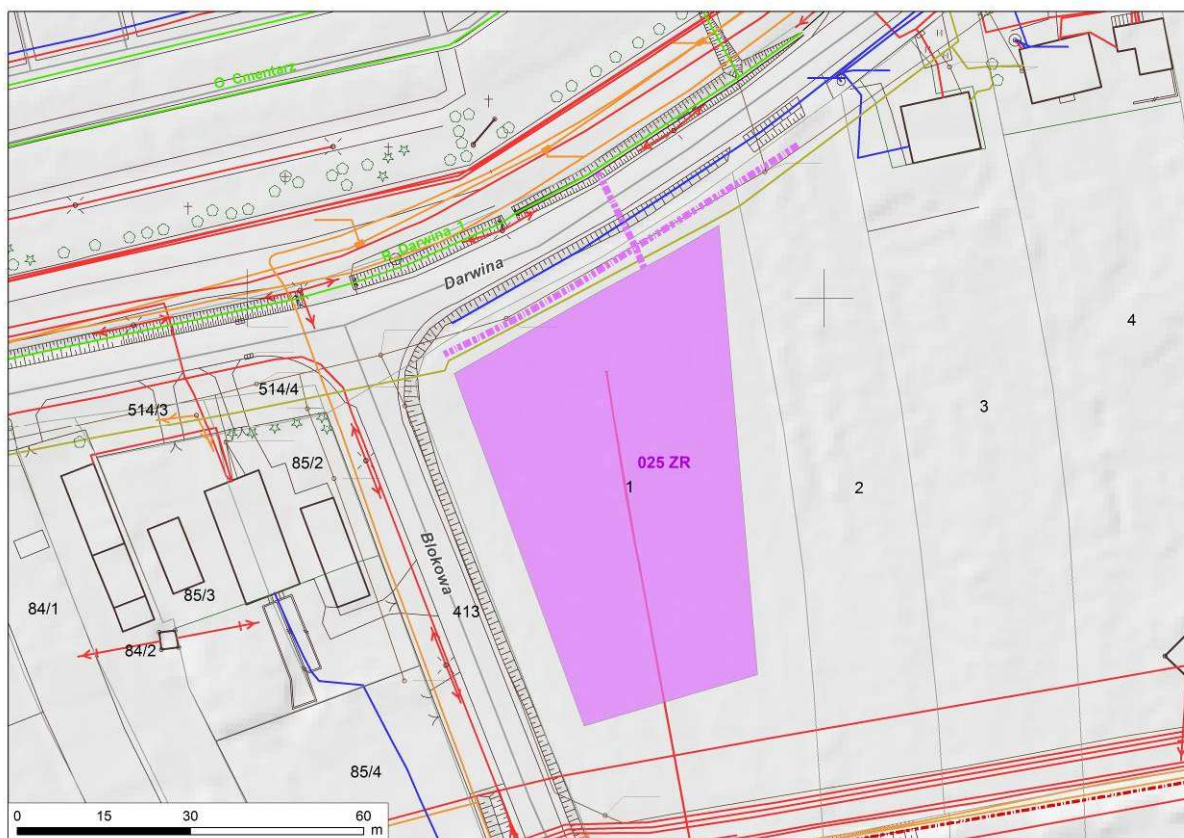
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 514/1, obręb 11, jedn. ewid. NH
ewid. 1,2, obręb 12, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: prywatna działka po wschodniej stronie skrzyżowania ul. Darwina z Blokową

Zadanie

Zbieranie, retencja oraz infiltracja i odparowywanie wód opadowych z wewnętrznej kanalizacji deszczowej CG



Rys. 117: Lokalizacja działania „025 ZR”.

Obiekt

Propozycja przekierowania części wód opadowych z części CG wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie CM1 (patrz rozdz. 6.4). W tym działaniu zaproponowano wykonanie otwartego, bezodpływowego, ziemnego zbiornika retencyjno-odparowująco-infiltracyjnego na prywatnym terenie w bezpośrednim sąsiedztwie CG.

W celu poprawienia infiltracji założono wymianę gruntu pod dnem zbiornika na głębokości 2,5 m. Zasilanie zbiornika wymaga wykonania przepustu pod ul. Darwina z istniejącego rowu

przydrożnego „R Darwina 1”, do którego już obecnie trafiają wody opadowe z CG, do nowego odcinka rowu przydrożnego po południowej stronie ul. Darwina. Z nowego rowu wody będą odprowadzane do zbiornika w bezpośrednim sąsiedztwie.

Parametry

- jak dla działania 023:
Acałk = 26,3 ha, Ared = ok. 9,0 ha
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 960 m³
- przepust pod ul. Darwina:
L = 10 m, DN 600, I = 0,7 %
- zbiornik ziemny, otwarty, skarpy umocnione płytami ażurowymi:
A = 2185 m²
min h = 0,8 m; max h = 1,1 m
V = ok. 1.600 m³
wymiana gruntu pod dnem zbiornika ma głębokość ok. 2,5 m:
1,5 m żwir filtracyjny 8/32
1,0 żwir gruboziarnisty 16/32
- kolizje:
wodociąg występujący na mapie zas. i będący możliwą kolizją dla przepustu, nie jest własnością MPWiK i prawdopodobnie nie jest czynny (patrz pismo MPWiK, Załącznik 1.8)
linia energetyczna oznaczona na mapie zas. jako 6eNA, kończąca się w środku działki użytkowanej rolniczo



Rys. 118: Widok na proponowaną lokalizację działania „025 ZR” z przejazdu kolejowego w kierunku CG (foto: Google Earth, VI 2013).

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9**:

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys. 18 | Proj. zbiornik odparowujący wraz z rowem chłonnym na wody opadowe na działce nr 1 przy ul. Darwina 025ZR - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 19 | Odkryty rów chłonny w połączeniu ze zbiornikiem odparowującym na działce nr 1 przy ul. Darwina 025ZR - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 20 | Proj. zbiornik odparowujący wraz z wymianą gruntu na działce nr 1 przy ul. Darwina 025ZR - <i>Przekrój poprzeczny</i> | 1:100 |
| Rys. 21 | Proj. przepusty w ul. Darwina i Łuczanowickiej - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 25 | Przekroje normalne. Plansza zbiorcza | 1:100 |

Działanie (stan istniejący) 30: 026 KD - odwodnienie CG nowym rurociągiem do KD w ul. Łowińskiego

Lokalizacja

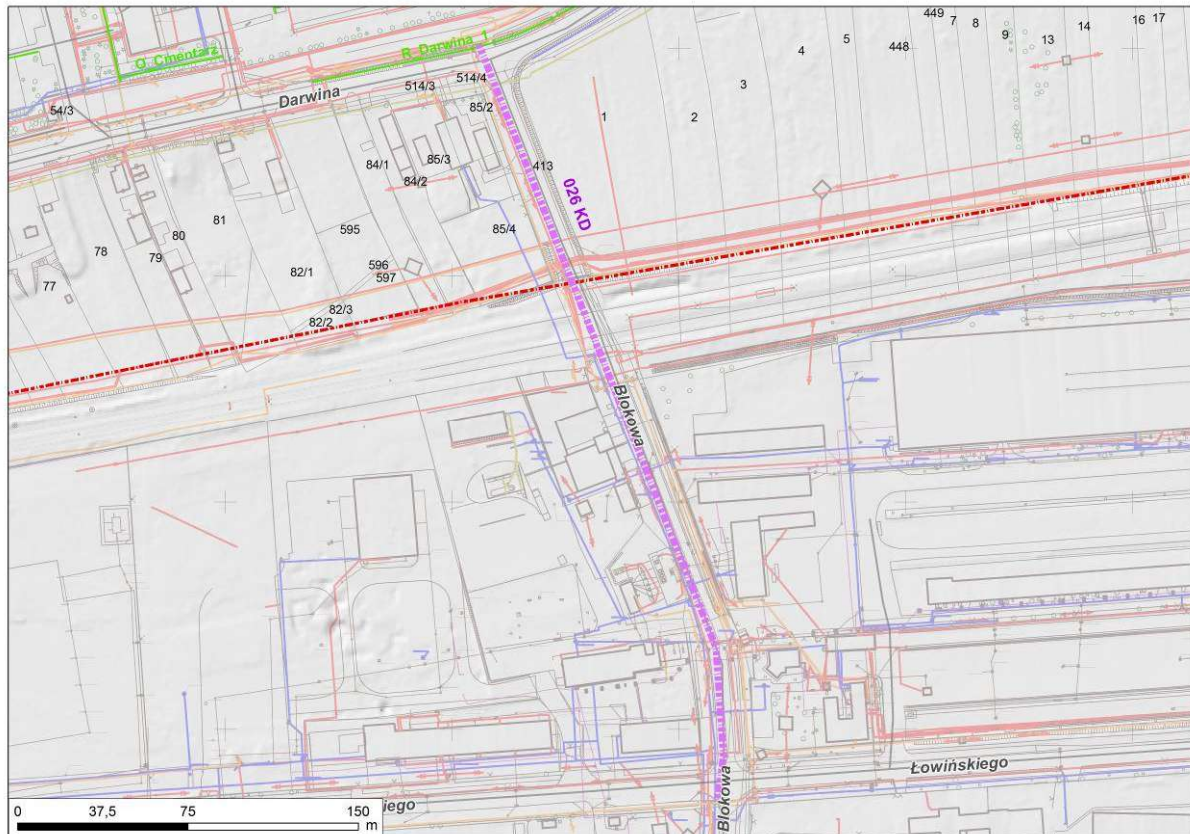
Zlewnia odbiornika: BU

Działka
ewid. 514/1, obręb 11, jedn. ewid. NH
ewid. 413, obręb 12, jedn. ewid. NH
ewid. 288,304, obręb 20, jedn. ewid. NH
ewid. 415, 516, obręb 44, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: w pasie ul. Blokowej, od ul. Darwina do ul. Łowińskiego

Zadanie

Odprowadzanie wód opadowych z wewnętrznej kanalizacji deszczowej CG do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Łowińskiego



Rys. 119: Lokalizacja działania „026 KD”.

Obiekt

Propozycja przekierowania części wód opadowych z części CG wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie CM1 (patrz rozdz. 6.4). W tym działaniu zaproponowano wykonanie nowego odcinka KD, który odprowadziłby wody z istniejącego rowu przydrożnego 'R Darwina 1', do którego już obecnie trafiają wody opadowe z CG, do istniejącej KD (studzienka na skrzyżowaniu ulic Łowińskiego i Blokowej).

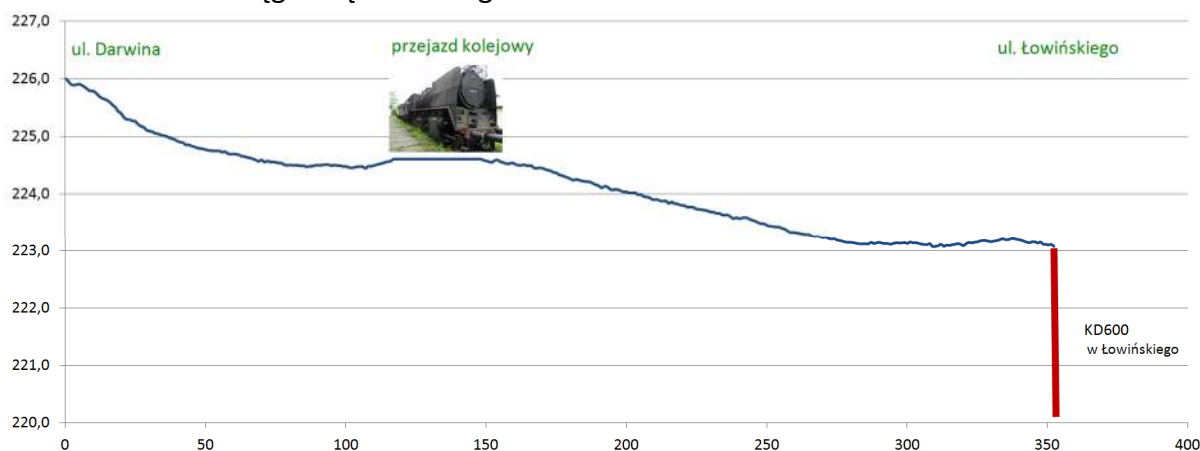
Budowa nowego rurociągu wymagałaby kompleksowego remontu ul. Blokowej i co najważniejsze – przejścia pod istniejącym i działającym przejazdem kolejowym. Dotyczy to:

Nr linii kolejowej: 95
Nazwa linii kolejowej Kraków Mydlniki-Podłęże
Nr przejazdu 095 016,994
Nazwa przejazdu A w km 16,994

W ul. Blokowej na południe od terenów kolejowych znajduje się już kanalizacja deszczowa (na wysokości stacji benzynowej), ale ze względu na zbyt małą przepustowość (DN200 i DN300), będzie wymagała przebudowy.

Parametry

- jak dla działania 023:
Acałk = 26,3 ha, Ared = ok. 9,0 ha
przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,6 \text{ m}^3/\text{s}$
- parametry nowego rurociągu:
L = ok. 350 m, DN600, średni spadek I = 1,2 %
- miejsce włączenia do istn. KD:
rzędna terenu studni włączeniowej: 223,17 m n.p.m.
rzędna dna studni włączeniowej: 220,02 m n.p.m.
średnica rurociągu włączeniowego: DN600



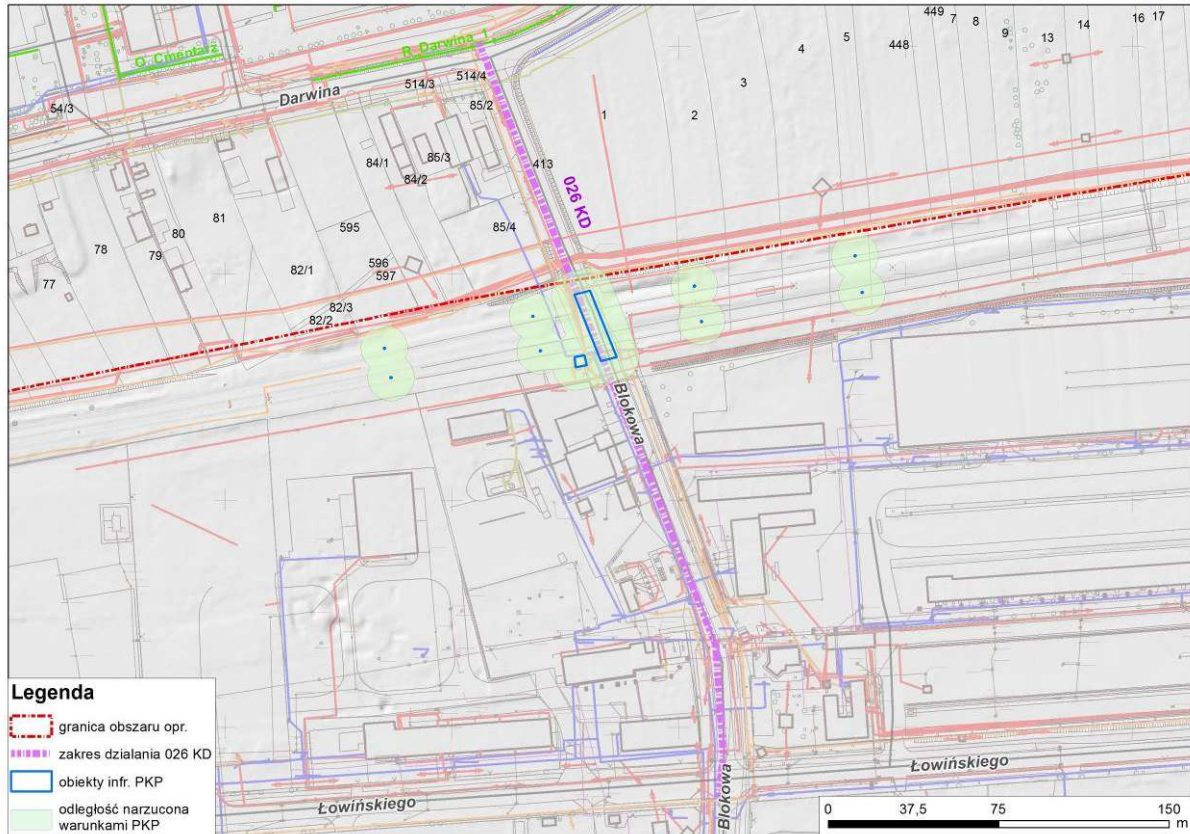
Rys. 120: Profil terenu na trasie proponowanego rurociągu

Problemy uniemożliwiające realizację tego działania

Wydane na nasz wniosek przez PKP warunki techniczne przejścia rurociągiem KD pod wyżej opisanym przejazdem kolejowym nakładają szereg ograniczeń dot. odległości planowanego rurociągu od różnych elementów infrastruktury PKP (patrz pismo Załącznik 1.6).

Graficzne konsekwencje wydanych warunków przedstawia poniższa ilustracja. Praktycznie uniemożliwiają one przejście nowym rurociągiem KD, ani pod przejazdem kolejowym, ani w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

O ile nie zostaną podjęte rozmowy z PKP na temat ewentualnej zmiany wydanych warunków, ten najprostszy technicznie wariant odprowadzenia wód z CG pozostanie niemożliwy do realizacji. Propozycję trasowania rurociągu uwzględniającego te warunki pokazano w następnym działaniu.



Rys. 121: Wizualizacja ograniczeń w przejściu planowanym rurociągiem KD pod przejazdem kolejowym

Działanie (stan istniejący) 31: 027 KD - odwodnienie CG nowym rurociągiem do KD na terenach przemysłowych

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Działka

ewid. 1,2,3,4, obręb 12, jedn. ewid. NH

ewid. 277, 276, 1/239,, 1/63 obręb 20, jedn. ewid. NH

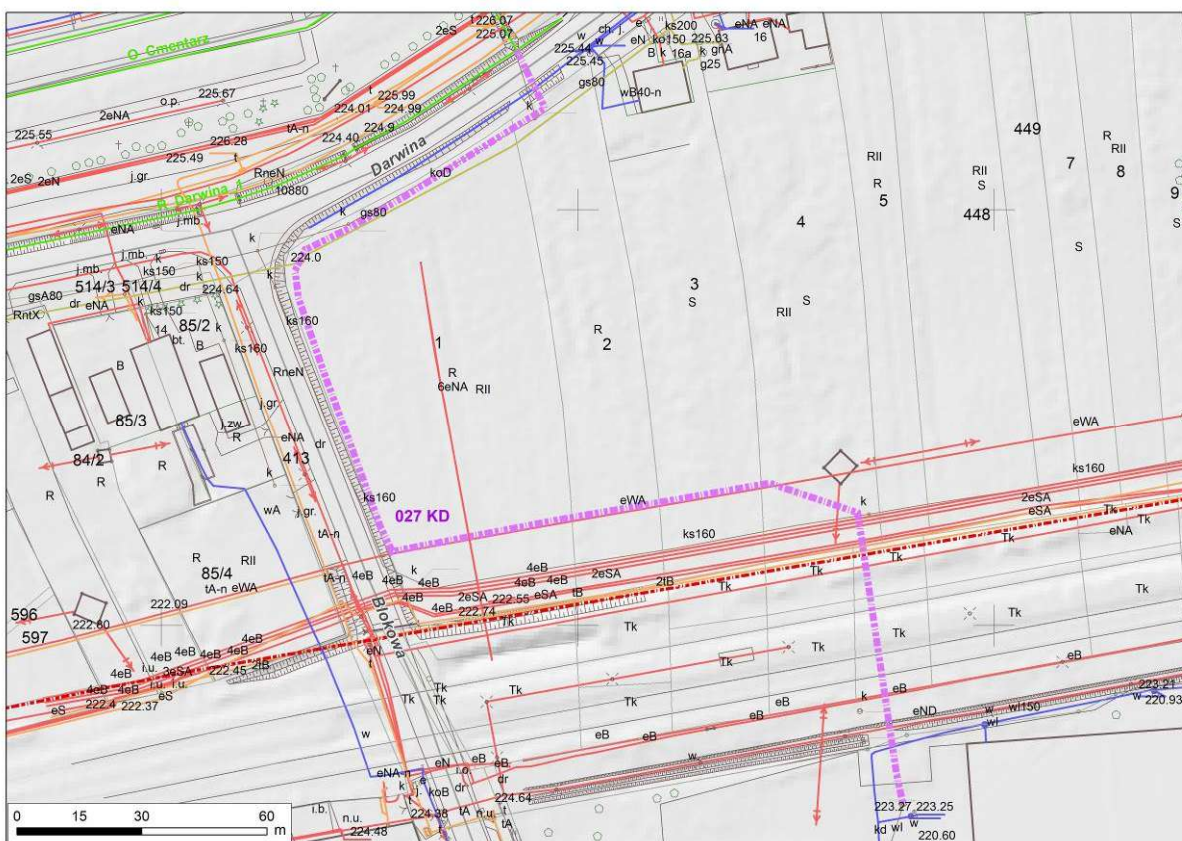
ewid. 514/1, obręb 11, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji:

wzdłuż ul. Darwina i Blokowej do terenów PKP, następnie wzdłuż terenów PKP, przejście pod torami i włączenie do kanalizacji na działce ewid. 1/63, obrebnr 20

Zadanie

Odprowadzanie wód opadowych z wewnętrznej kanalizacji deszczowej CG do istniejącej kanalizacji deszczowej na terenach przemysłowych przy ul. Łowińskiego



Rys. 122: Lokalizacja działania „027 KD”.

Obiekt

Propozycja przekierowania części wód opadowych z części CG wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie CM1 (patrz rozdz. 6.4) i poprzedniego działania „026 KD’ niemożliwego do realizacji ze względu na warunki wydane przez PKP.

W tym działaniu zaproponowano wykonanie nowego odcinka rowu otwartego, który odprowadziłby przepustem pod ul. Darwina wody z istniejącego rowu przydrożnego 'R Darwina 1', do którego już obecnie trafiają wody opadowe z CG. Przed terenem kolejowym zaplanowano studnię, od której wody poprowadzone zostaną rurociągiem zamkniętym tak, by ominąć infrastrukturę kolejową. Po przejściu pod torami PKP rurociąg włącza się w istniejącą KD na działce Skarbu Państwa oddanej w użytkowanie. Mapa zasadnicza nie zawiera informacji o średnicy tego rurociągu. Stąd należy założyć, że jego średnica będzie nie wystarczająca i założyć konieczność jego przebudowy (zmiany średnicy na większą) na całym odcinku, aż do KD w ul. Łowińskiego.

Parametry

- jak dla działania 023:
Acałk = 26,3 ha, Ared = ok. 9,0 ha
przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,6 \text{ m}^3/\text{s}$
- przepust pod ul. Darwina:
L = 10 m, DN 600, I = 0,7 ‰
- Parametry nowego rowu otwartego:
L = ok. 150 m
szer. dna Bd = 0,6 m; umocnione korytkiem betonowym
średnia głębokość h = ok. 0,5m
- Parametry rurociągu KD:
L = ok. 185m, DN600, średni spadek I = 1,5 ‰
! to spadek minimalny dla tej średnicy
- Parametry istniejącej KD do przebudowy:
L = ok. 170 m, DN nieznanne

Uwaga: konieczne jest określenie stopnia obciążenia hydraulicznego proponowanego odbiornika, czyli istn. KD DN600 w ul. Łowińskiego. Mapa zasadnicza nie zawiera wszystkich niezbędnych do tego informacji – patrz luki w trasowaniu i rzędnych wysokościowych.

Rysunki techniczne proponowanego rozwiązania - patrz **Załącznik 9:**

| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| [1] | [2] | [3] |
| Rys.21 | Proj. przepusty w ul. Darwina i Łuczanowickiej - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys.22 | Projektowany rów wzdłuż ulic Darwina i Blokowej z doprowadzeniem do proj. kanalizacji opadowej. 027KD - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 23 | Doprowadzenie rowów do proj. kanalizacji, odc. wzdłuż ul. Darwina. 027KD - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 24 | Doprowadzenie rowów do proj. kanalizacji, odc. wzdłuż ul. Blokowej. 027KD - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 25 | Przekroje normalne. Plansza zbiorcza | 1:100 |

Działanie (stan istniejący) 32: 028 KD - odwodnienie CG nowym rurociągiem do istn. laguny

Lokalizacja

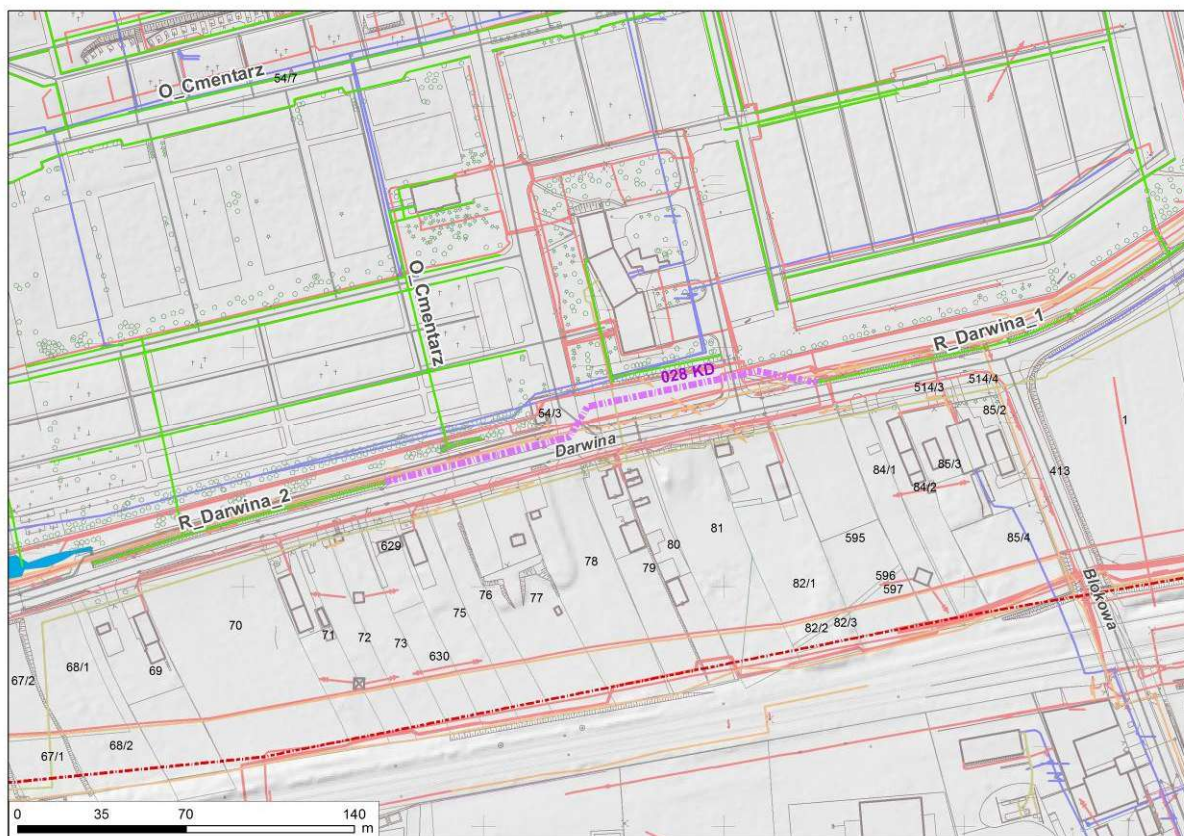
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 514/1, 54/7, obręb 11, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: teren parkingów i zieleni przed południowym ogrodzeniem CG

Zadanie

Oprowadzanie wód opadowych zbieranych ze wschodniej części CG do istniejącego zbiornika (laguny) retencyjnego przy południowo-zachodniej granicy CG.



Rys. 123: Lokalizacja działania „028 KD”.

Obiekt

Kolejne z działań zaproponowanych dla poprawy odwodnienia CG jest rozwiązaniem minimalistycznym. Polega na grawitacyjnym przekierowaniu wód trafiających ze wschodniej części cmentarza do istniejącego rowu 'R Darwina 1', do istniejącego zbiornika retencyjnego. W tym celu należy przebudować istniejący rów „R Darwina 1” (zmiana spadku dna), oraz wykonać nowy rurociąg KD pod istniejącym parkingiem z wylotem do istn. rowu „R Darwina 2”, który ciąży do istniejącej laguny. Całe działanie zamyka się na działkach Gminy Kraków.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 26,3$ ha, $A_{red} = \text{ok. } 9,0$ ha
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 960 m^3
Uwaga: pojemność istniejącej laguny wraz z rowami: $\text{ok. } 700 \text{ m}^3$
- długość istn. „R Darwina 1” do przebudowy – ok. 150 m
- długość nowego KD pod istn. parkingiem – ok. 185 m
- kolizje: doziemna linia energetyczna w rejonie parkingu

Uwaga: jakkolwiek rozwiązanie to może być kuszące ze względu na łatwość jego przeprowadzenia, to nie rozwiąże ono całkowicie problemu wylań przy południowo-wschodnim końcu CG. Istniejąca laguna ma zbyt małą objętość. Konieczne byłoby jej powiększenie, lub połączenie tego działania z działaniem ‘024 ZR’, w którym zaproponowano stworzenie nowego zbiornika retencyjnego.

Działanie (stan istniejący) 33: 029 KD - przekierowanie wód z istniejącej laguny do ul. Kocmyrzowskiej

Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: Dłubnia (DŁ)

Działka

ewid. 898, obręb 10, jedn. ewid. NH

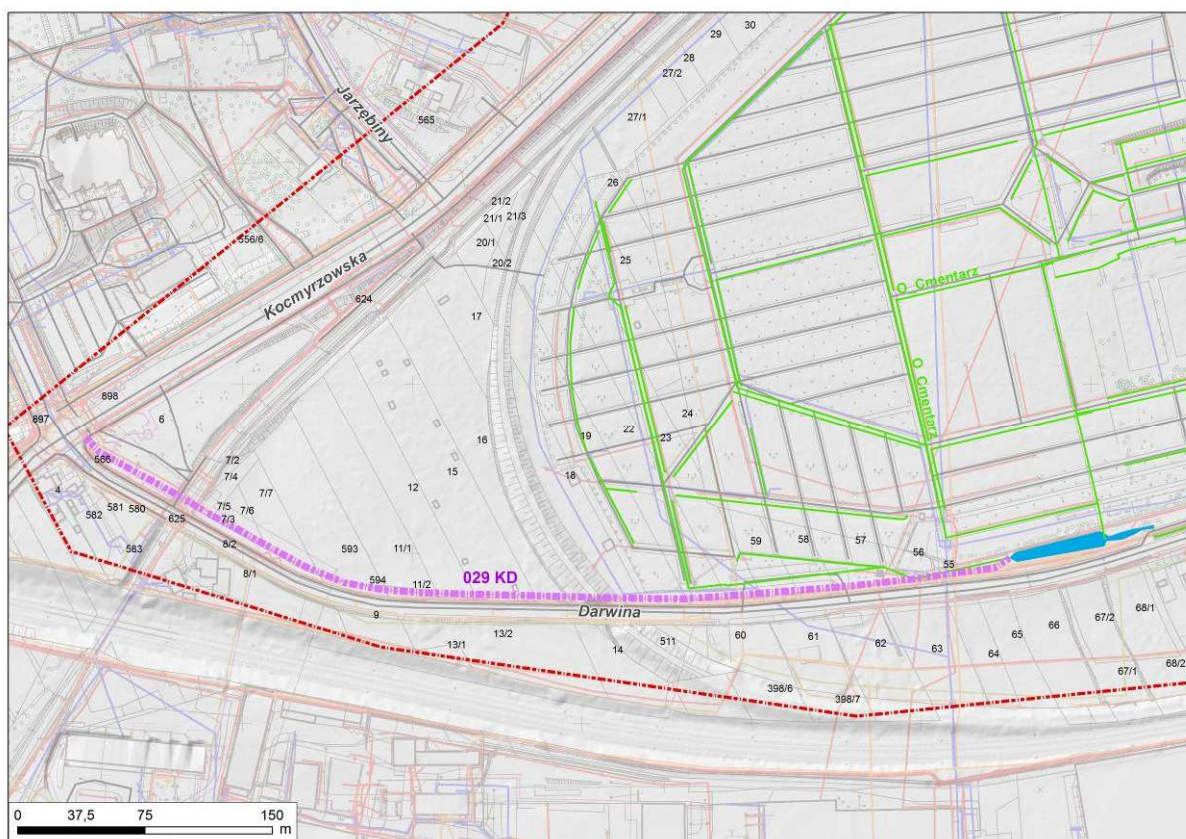
ewid. 566, 6, 624, 625, 7/4, 7/5, 7/7, 593, 594, 11/2, 12, 15, 16, 510/10, 18, 19, 22, 23, 59, 58, 57, 56, 55, 54/7, obręb 11, jedn. NH

Opis lokalizacji:

rurociąg w pasie zieleni stanowiącej teren cmentarza (patrz MPZP Cmentarz Grębałów, 2 ZC), od istniejącego zbiornika retencyjnego (laguna) do ul. Kocmyrzowskiej

Zadanie

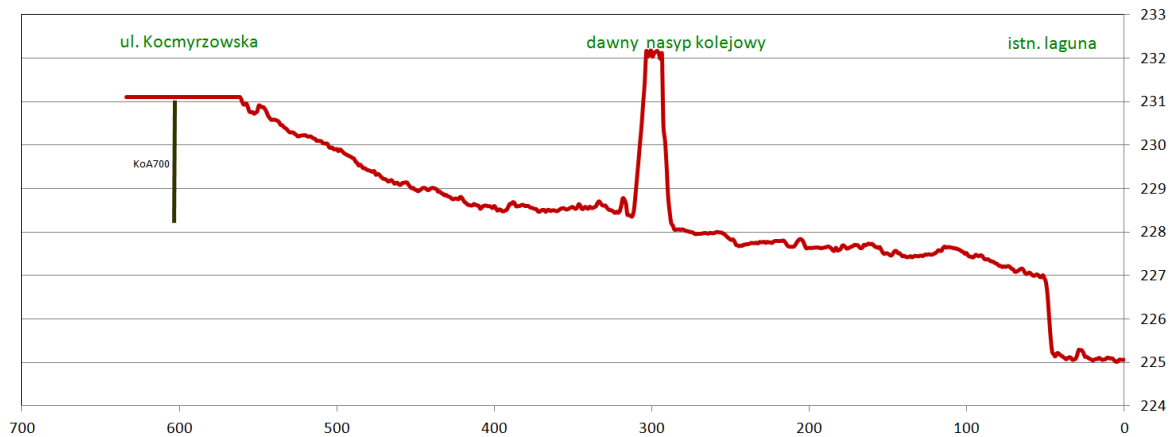
Odprowadzanie wód opadowych zbieranych z CG do istniejącej KD w ul. Kocmyrzowskiej.



Rys. 124: Lokalizacja działania „029 KD”.

Obiekt

Proponowane działanie należy rozpatrywać jako ewentualne uzupełnienie opisanych wcześniej działań „024 ZR” (nowy zbiornik retencyjny) i „028 KD” (nowy odc. KD łączący nowy zbiornik z laguną). Polega ono na zabezpieczeniu potencjalnie przeciążonej istn. laguny (np. po realizacji ww. działań) przez umożliwienie odpływu gromadzonych w niej wód do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Kocmyrzowskiej. Ze względu na ukształtowanie terenu konieczne jest wykonanie przepompowni w bezpośredniej bliskości istniejącej laguny i przetłoczenie wód opadowych w kierunku ul. Kocmyrzowskiej.



Rys. 125: Profil terenu na trasie proponowanego rurociągu tłoczego.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 34,8$ ha, $A_{red} = \text{ok. } 16,5$ ha
odpływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min, } 20\%) = 3,3 \text{ m}^3/\text{s}$
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 2000 m^3
- długość rurociągu tłoczego: ok. 570 m
- geometryczna wysokość podnoszenia: ok. 5 m
- kolizje: infrastruktura podziemne na proponowanej trasie możliwa do ominięcia rurociągiem ciśnieniowym

Uwagi do realizacji tego działania

- ewentualna realizacja tego zadania wymaga przekroczenia > 20 działek (ale większość z nich należy do Gminy Kraków)
- konieczne przejście pod torowiskiem tramwajowym (ale rurociągiem ciśnieniowym jest to technicznie rozwiązywalny problem)
- na mapie zasadniczej brak kompletu informacji dot. przebiegu i rzędnych wysokościowych KD w ul. Kocmyrzowskiej, co nie pozwala na określenie stopnia obciążenia hydraulicznego rurociągu odbiorczego
- zarówno ul. Kocmyrzowska jak i jej odwodnienie są obecnie przedmiotem przebudowy w formule „zaprojektuj i wybuduj” zleconej przez ZIM, a wykonywanej przez firmę Budimex S.A. (patrz rozdz. 3). Mimo wielokrotnych zapytań, do końca sierpnia 2018 nie uzyskano żadnych informacji na temat projektowanych przez tę firmę elementów odwodnienia.
- przy odpowiednim połączeniu proponowanych działań (024ZR, 028KD, 029KD) i ewentualnym powiększeniu istniejącej laguny, proponowana przepompownia pełniłaby jedynie funkcję awaryjną, zabezpieczającą stworzony układ połączonych zbiorników przed przeciążeniem. Ale właśnie takie podejście stawia pod znakiem zapytania opłacalność proponowanego działania: zapewnienie sumarycznej retencji do ok. 2000 m^3 powinno zredukować ilość wylań przy CG tych powstających przy opadach naprawdę ekstremalnych.

Działanie (stan istniejący) 34: 030 KD - odwodnienie pasa drogowego

Lokalizacja

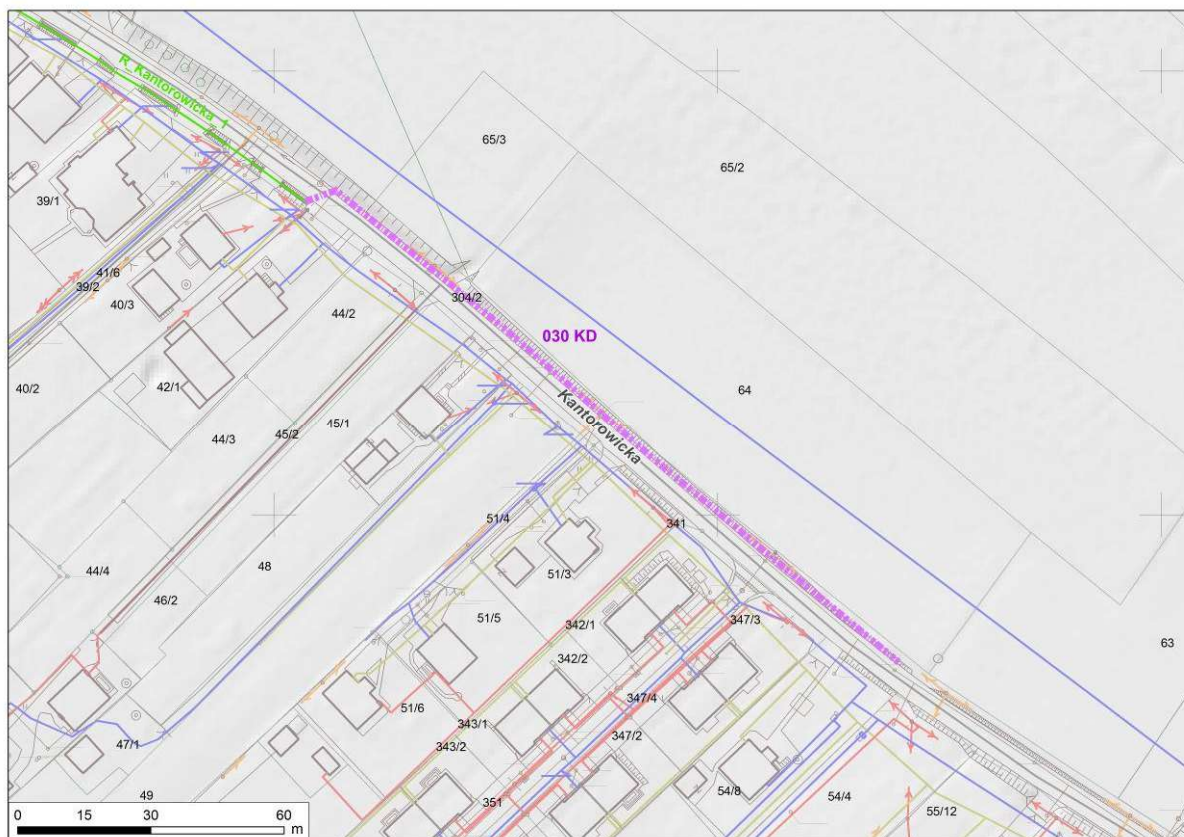
Zlewnia odbiornika: BA

Działka ewid. 304/2, obręb 4, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: po północno-wschodniej stronie górnego odcinka ul. Kantorowickiej

Zadanie

Uporządkowanie spływu wód opadowych z pól na ul. Kantorowicka



Rys. 126: Lokalizacja działania „030 KD”.

Obiekt

Propozycja uporządkowania spływu wód opadowych na części u. Kantorowickiej wynika bezpośrednio z sytuacji opisanej w problemie BA1 (patrz rozdz. 6.2). Ze względu na stromą skarpę praktycznie przylegającą do pasa jezdni nie jest możliwe wykonanie klasycznego rowu przydrożnego, gdyż konieczne byłoby wcięcie się w skarpę.

Alternatywą byłoby „odsunięcie” skarpy o niezbędną do realizacji rowu i pobocza szerokość (min 2 m), co wiązałoby się z zajęciem terenów dwóch prywatnych działek.

Stąd zaproponowano wykonanie na nie odwadnianym odcinku pasa jezdni ścieku przykrawężnikowego, np.



trójkątnego, ale od strony skarpy. Ściek należy poprowadzić aż do wysokości początku istniejącego rowu „R Kantorowicka 1” i połączyć go z rowem przepustem pod ul. Kantorowicką.

Parametry

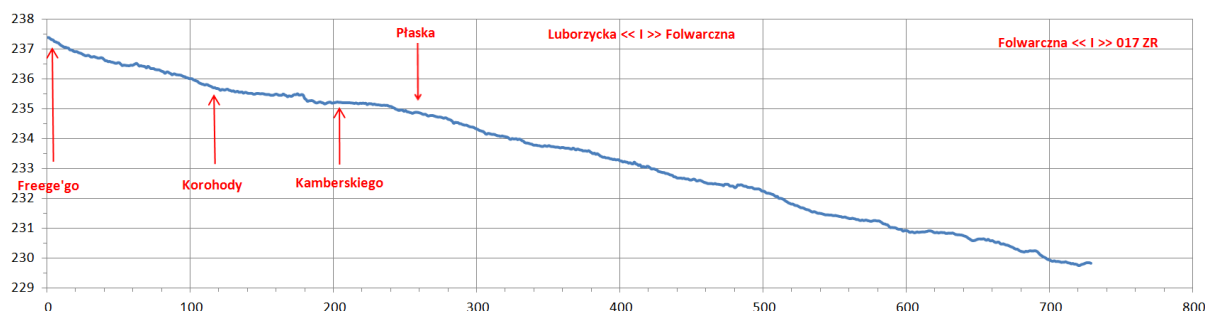
– zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 7,5$ ha, $A_{red} = 0,9$ ha

Uwaga: w tym przypadku nie jest celowe wyznaczanie odpływu, gdyż ciężąca zlewnia mimo, iż jest rolnicza, generuje spływ znacznie większy niż wskazywałby na to jej stopień uszczelnienia, patrz działanie „011 RR”

- długość ścieku przydrożnego: ok. 175 m
- kolizje: brak

Z ww. powodów należy założyć, że realizacja podziemnego rurociągu KD w pasie tych ulic jest nieopłacalna ze względu na bardzo duży zakres sieci do przebudowy i bardzo ograniczone możliwości zorganizowania alternatywnych dojazdów do poszczególnych posesji.

Możliwym do realizacji działaniem pozostaje uporządkowanie spływu powierzchniowego. Na praktycznie całej długości jezdni ul. Luborzyckiej nachylona jest w kierunku poprzecznym na wschód, a w kierunku podłużnym na południe. Średni spadek podłużny całego odcinka jest równomierny i wynosi ok. 1 %.



Rys. 130: Podłużny profil wysokościowy ulic Luborzyckiej i Folwarcznej wzdłuż proponowanych działań.

Choć najprostszym rozwiązaniem byłoby wykonanie wzdłuż wschodniej krawędzi jezdni krawężnika ze ściekiem przydrożnym, nie jest to zalecane. Zabezpieczyłoby to wprawdzie posesje po wschodniej stronie jezdni przed dostawaniem się na nie wód opadowych, ale już obecnie tę rolę dla większości parceli pełnią solidne ogrodzenia na szczelnych fundamentach.

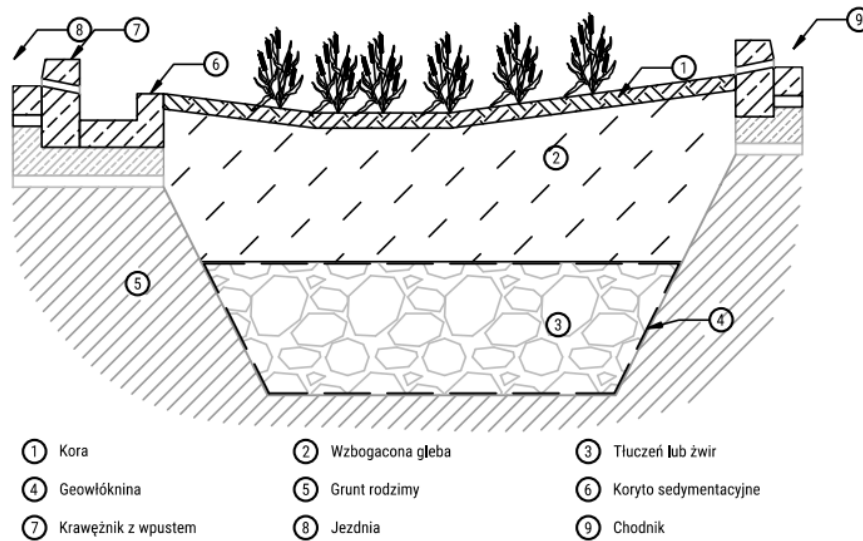
Proponuje się wykonanie na wszystkich możliwych odcinkach pobocza po tej stronie jezdni liniowego obiektu złożonego z:

- muld chłonnych wzdłuż ogrodzeń
- muld przejazdowych na wjazdach do posesji.

Muldy chłonne to porośnięte roślinnością, w tym trawami, zagłębienia terenu służące retencji wód opadowych. Porośnięta mulda spowalnia przepływ wody, umożliwia infiltrację do wód gruntowych oraz działa jako filtr zanieczyszczeń wód opadowych. Mulda chłonna doskonale sprawdza się wzdłuż dróg, szczególnie tych lokalnych i dojazdowych. Zwykle ma szerokość 1,5–5,0 m. Jest obniżona w stosunku do terenu o 0,3–0,5 m. Podłoże ma miąższość 0,3–0,7 m i jest wykonane z kilku warstw. Patrząc od dołu: w wykop jako pierwszą wbudowuje się warstwę przepuszczalną zbudowaną ze żwiru lub kamienia łamanego. Warstwa ta powinna zostać wyseparowana geowłókniną w celu zapobieżenia kolmatacji. Następnie wbudowuje się warstwę zapewniającą bioretencję. Jest to odpowiednio dobrana mieszanka humusu/ torfu/kompostu (20–30%), gruntu niespoistego, najczęściej piasku lub pospółki (50–60%), który zapewnia dobrą przepuszczalność warstwy, i ziemi urodzajnej (20–30%). Wszystkie komponenty muszą być jednolicie wymieszane. Nie ma potrzeby wydzielenia tej warstwy geotekstylami.

Należy podkreślić, iż czasowe stagnowanie wody w przekroju muldy (do 48 h) jest zjawiskiem normalnym, które nie powinno być traktowane jako objaw nieprawidłowej pracy

rozwiązania. Na powierzchni można rozłożyć warstwę kory lub mulczu miąższości ok. 5 cm. (na podstawie „Katalog dobrych praktyk. Zasady zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi pochodzącymi z nawierzchni pasów drogowych”, Wrocław 2017)



Rys. 131: Przykładowy przekrój przez muldę chłonną usytuowaną między jezdnią a chodnikiem.

Uwaga: w przypadku tej lokalizacji ze względu na ograniczenia narzucane przez istniejące już zagospodarowanie, maksymalne szerokości muld nie będą przekraczać 1 m.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 37,5$ ha, $A_{red} = 7,0$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 794 m^3
- długość odcinka objętego działaniem: 730 m
- ilość muld przejazdowych: ok. 20 (długości każdorazowo należy dopasować do szerokości przekraczanego podjazdu/drogi dojazdowej)
- szacunkowa ilość muld trawiastych możliwych do realizacji przy obecnym stanie zagospodarowania: ok. 10, o długości od 10 do 30 m, w sumie nie mniej niż 200 m
- zdolność retencyjna muld trawiastych: zależy od miąższości ułożonych warstw i ich porowatości, na podstawie danych literaturowych szacowana jest na $120-450 \text{ l/m}^2$.

Uwaga: dla szczegółowego zaplanowania lokalizacji i wymiarów muld jest niezbędne wykonanie mapy do celów projektowych, ze szczególnym uwzględnieniem granic działek prywatnych i drogowych, oraz pasa jezdni!

Realizację tego działania zaleca się w połączeniu z działaniem „017 ZR”!

Działanie (stan istniejący) 36: **032 RM - odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Sybiraków**

Lokalizacja

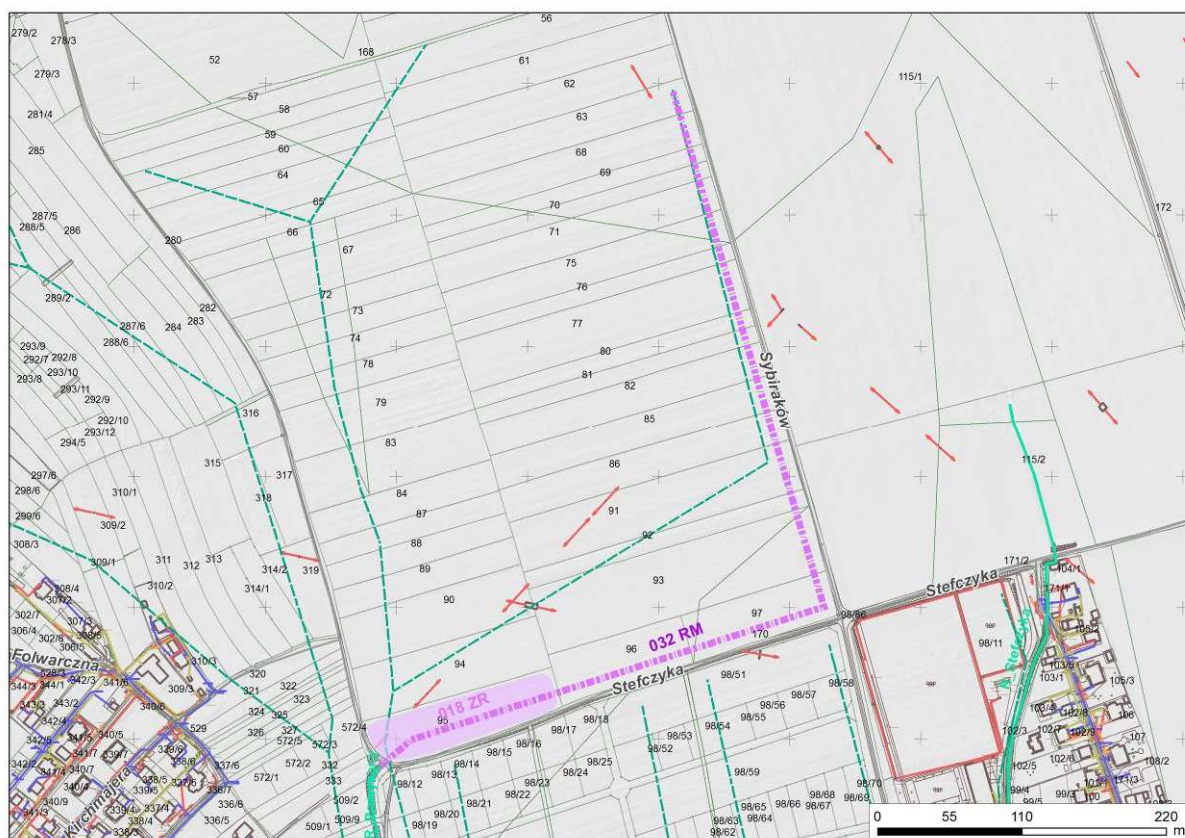
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 63, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 85, 86, 91, 92, 93, 97, 96, 95, 167/2, obręb 13, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: po dawnej trasie rowu melioracyjnego wzdłuż ul. Sybiraków i zachodniej części ul. Stefczyka.

Zadanie

Zapobieganie niekontrolowanemu spływowi powierzchniowemu powodującemu ablację deszczową w górnej zlewni Burzowca i zmniejszenie okresowego przeciążenia rowu „R Pomykany”. Więcej o zasadności odtwarzania dawnych rowów melioracyjnych patrz działanie ‘019 RM’.



Rys. 132: Lokalizacja działania „032 RM” (seledynowa przerywana linia – dawne rowy melioracyjne).

Obiekt

Przy obecnym zagospodarowaniu terenu proponowane do odtworzenia rowy melioracyjne pełniłyby również funkcję rowów przydrożnych dla śródpolnych dróg gruntowych i fragmentu ul. Stefczyka, oraz funkcję rowów stokowych. Szczególną funkcję będzie pełnił odcinek rowu przy ul. Stefczyka po realizacji planowanego osiedla domków jednorodzinnych na terenach obecnie należących do AMW (patrz tzw. obszary problematyczne w przyszłości –

OP2, rozdz. 7.1). Taki rów pełniłby funkcję rowu stokowego, zabezpieczającego osiedle przed napływem wód od strony północnej.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 45,3$ ha, $A_{red} = 6,4$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 1,1 \text{ m}^3/\text{s}$
odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 651 m^3

Uwaga: interpretacja wielkości wyznaczonego A_{red} i przepływów patrz działanie „011 RR” – choć znaczną część tej zlewni stanowią pola uprawne, które teoretycznie nie powinny generować znaczącego odpływu, to obserwacje tych zjawisk w trakcie opadów wskazują na intensywne odpływy z pól. Stąd zarówno powierzchnię zredukowaną zlewni, jak i wyznaczony na jej podstawie odpływ całkowity dla opadu miarodajnego należy traktować jako bardzo niedoszacowany.

- długość odcinka do odtworzenia: $L = \text{ok. } 750 \text{ m}$,
 $\Delta H = \text{ok. } 7 \text{ m}$; , średnie $I = \text{ok. } 1 \%$

Realizację tego działania zaleca się w połączeniu z działaniem „018 ZR”!

Działanie (stan istniejący) 37: 033 RM - odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Stefczyka z polderem zalewowym

Lokalizacja

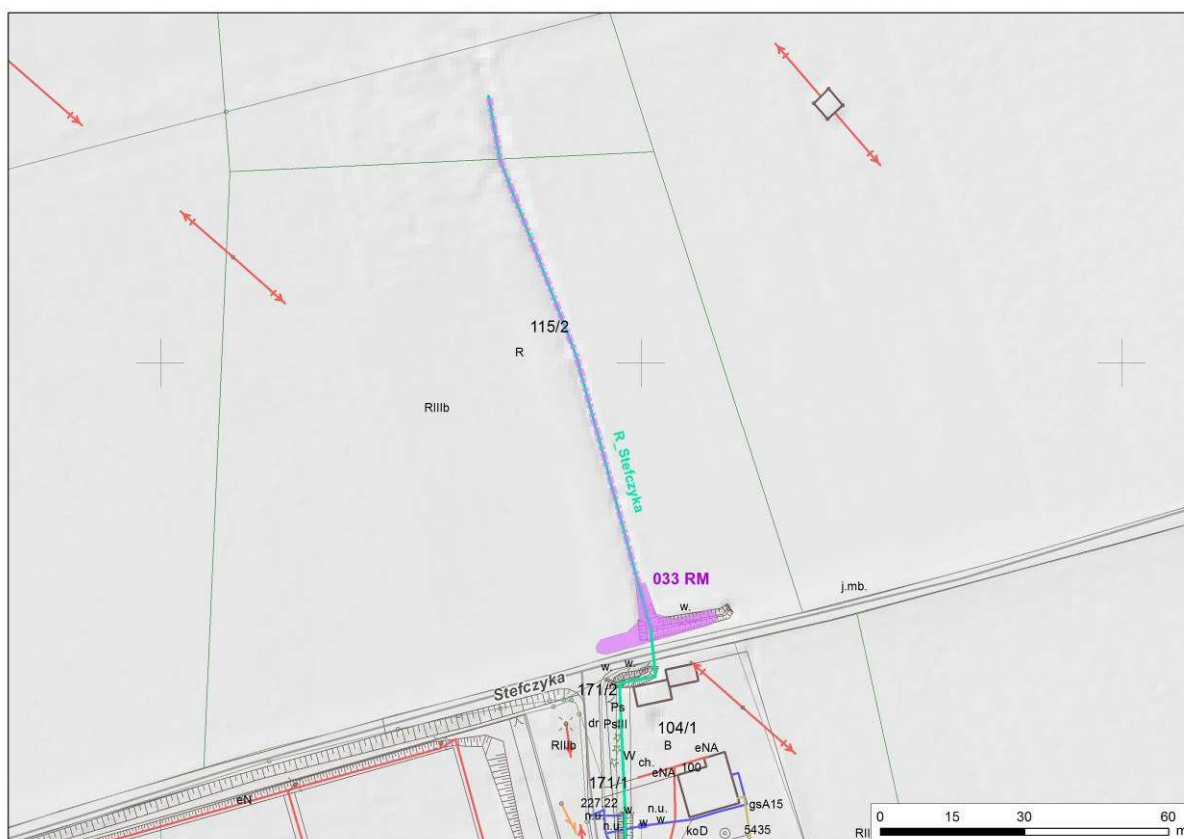
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 115/2, obręb 13, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: po północnej stronie ul. Stefczyka, za Narodowym Centrum Rugby (NCR)

Zadanie

Zbieranie, detencja i odprowadzanie wód opadowych odpływających z pól po północnej stronie ul. Stefczyka



Rys. 133: Lokalizacja działania „033 RM”.

Obiekt

Propozycja renowacji górnego odcinka rowu „R Stefczyka” wynika bezpośrednio z jego złego stanu technicznego (patrz Element 44 „R Stefczyka”, raport z Etapu I) i z sytuacji opisanej w problemie BU2 (patrz rozdz. 6.1).

Zaproponowano remont górnego odcinka rowu polegający na jego oczyszczeniu oraz umocnieniu dna i skarp kratami betonowymi, oraz wykonanie polderu detencyjnego przed przepustem pod ul. Stefczyka P_BU17.

Parametry

- zlewnia ciężąca do planowanego obiektu: $A_{całk} = 50,7$ ha, $A_{red} = 5,8$ ha
- przepływ obliczeniowy dla opadu $q(10 \text{ min}, 20 \%) = 0,95 \text{ m}^3/\text{s}$ odpływ całkowity dla opadu miarodajnego: 564 m^3

Uwaga: znaczną część tej zlewni stanowią pola uprawne, którym przypisywany jest współczynnik spływu $\Psi=0,1$. W tym konkretnym przypadku wartość ta nie wydaje się być odpowiednia szczególnie w okresie przedwegetacyjnym (ograniczona przepuszczalność gruntu i bruzdy orne przyspieszają spływ powierzchniowy). Stąd zarówno powierzchnię zredukowaną zlewni, jak i wyznaczony na jej podstawie odpływ całkowity dla opadu miarodajnego należy traktować jako bardzo niedoszacowany.

- geometria:

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| L odcinka rowu do remontu | 120 m |
| szerokość i głębokość jak dotychczas: | B _{dno} = ok. 1 m, H = ok. 1,5 m |
| nachylenie skarp jak dotychczas: | 1:1,5 |
| objętość rowu: | 500 m ³ |

| | |
|-------------------------|------------------------|
| pow. polderu zalewowego | ok. 150 m ² |
| średnia głębokość | ok. 1 m |
| objętość polderu | ok. 150 m ³ |

- kolizje: brak

Uwaga: planowany polder może wykorzystać istniejący fragment rowu ciężącego do remontowanego rowu od wschodu o długości ok. 18 m. Napełnienie folderu będzie zapewnione jedynie, gdy zostanie oczyszczony przepust u jego ujścia (P_BU17) i wyznaczona jego przepustowość. W następnym kroku należy rozważyć ograniczenie wypływu z tego rowu przez zmniejszenie światła przepustu, np. zastawkami szandorowymi. Efektywne obliczeniowe ustalenie dopuszczalnego wypływu z tego przepustu jest możliwe zasadniczo tylko na podstawie modelowania hydrodynamicznego. Jako wartość wyjściową wypływu proponuje się natężenie o wielkości odpowiadającej 1/5 odpływu z „zielonej” zlewni ($\Psi=0,1$), tu:

$$1/5 * 0,95 \text{ m}^3/\text{s} = 0,19 \text{ m}^3/\text{s}$$

Stąd objętość wód do zatrzymania dla opadu miarodajnego $q(10 \text{ min}, 20 \%)$ wynosi:

$$(0,95-0,19)\text{m}^3/\text{s} * 60\text{s} * 10\text{min} = 456 \text{ m}^3$$

Połączone objętości retencyjne wyremontowanego rowu i niewielkiego polderu pozwolą na detencję znacznej wielkości odpływu i opóźnione odprowadzenie do istniejącego systemu odwodnieniowego.



Rys. 134: Widok na odc. rowu „R Stefczyka do remontu” (foto II 2018).



Rys. 135: Widok przepust P_BU17 zamykający planowane działanie (foto II 2018).

8.3 Działania dla przyszłego stanu zagospodarowania

W tym rozdziale zostały opisane proponowane działania odwodnieniowe związane ze zmianą zagospodarowania wybranych obszarów w przyszłości. Obszary te zostały zdefiniowane i scharakteryzowane w rozdziale 7.1. To tereny, które obecnie generują relatywnie niewielki spływ powierzchniowy, w większości to uprawy rolne, ale w przyszłości zostaną zabudowane, a dozwolony stopień zabudowy (względnie minimalny % powierzchni biologicznie czynnej) definiuje przyrost spływu powierzchniowego

Inaczej, niż w przypadku działań proponowanych dla stanu istniejącego (rozdz. 8.2), w tym rozdziale nie będą proponowane konkretne rozwiązania techniczne, ani wyznaczane ich szczegółowe parametry. Nie byłoby to celowe ze względu na zbyt ogólne dane o lokalizacji, rodzaju i wymiarach budynków, budowli i innych obiektów budowlanych i inżynierskich. Dla większości analizowanych obszarów, szczególnie tych bez uchwalonych MPZP (zestawienie podstawy prognozy zagospodarowania patrz Tabela 16), nie są znane założenia układów drogowych, linie zabudowy, rodzaje i przebieg innej niż odwodnieniowa infrastruktury podziemnej. Zaproponowane zostaną natomiast kierunki odwodnienia tych obszarów oraz sformułowane wytyczne co do rodzaju przyszłych odwodnień i generalnego postępowania z wodami opadowymi.

Jako nadrzędną zasadę dla każdego opisywanego obszaru przyjęto założenie obliczeniowe takie, jakie stosowane jest w przypadku uzgodnienia odprowadzenia wód opadowych do odbiornika (patrz np. warunki wydane przez PGW Wody Polskie ZZ w Krakowie, Załącznik 1.4). Podłączenie nowych zlewni lub znacząca zmiana zagospodarowania zlewni już podłączonej do istniejącego systemu odwodnienia będzie obłożona obowiązkiem retencji. Wielkość odpływu do retencjonowania będzie odnoszona do wartości wsp. odpływu $\Psi=0,1$ dla obszaru obecnie „zielonego”, a w przypadku innej zlewni – do jej obecnego stanu zagospodarowania. Zaproponowane zostaną formy retencji i tam, gdzie możliwe – ich lokalizacje.

Działanie (stan przyszłościowy) 1: 101 KD - odwodnienie osiedla AMW

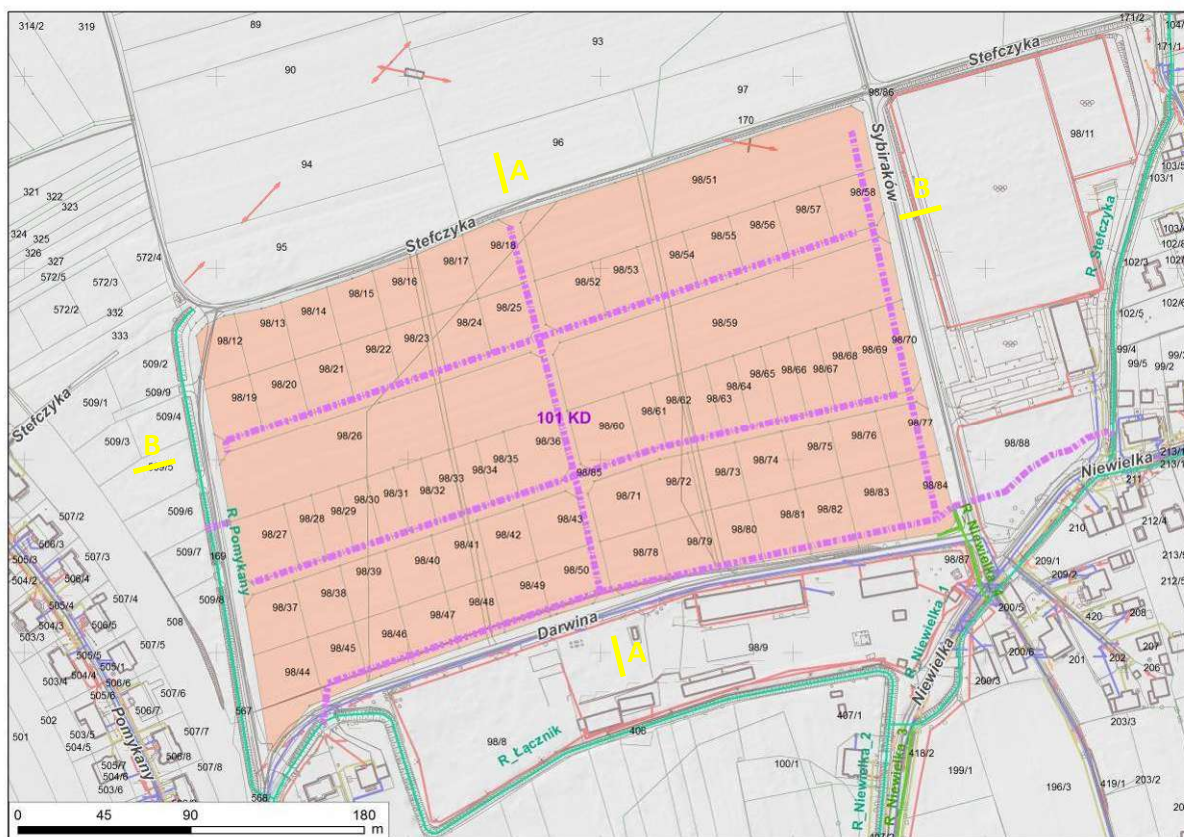
Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: Burzowiec (BU)

Opis lokalizacji: obszar między ulicami Stefczyka (od północy), Sybiraków (od wschodu), Darwina (od południa), droga gruntowa b.n. (od zachodu)

Zadanie

Zbieranie, detencja i odprowadzanie wód opadowych zbieranych z planowanego osiedla AMW



Rys. 136: Zakres działania „101 KD”, pomarańczowy obszar – planowane osiedle AMW (OP2).

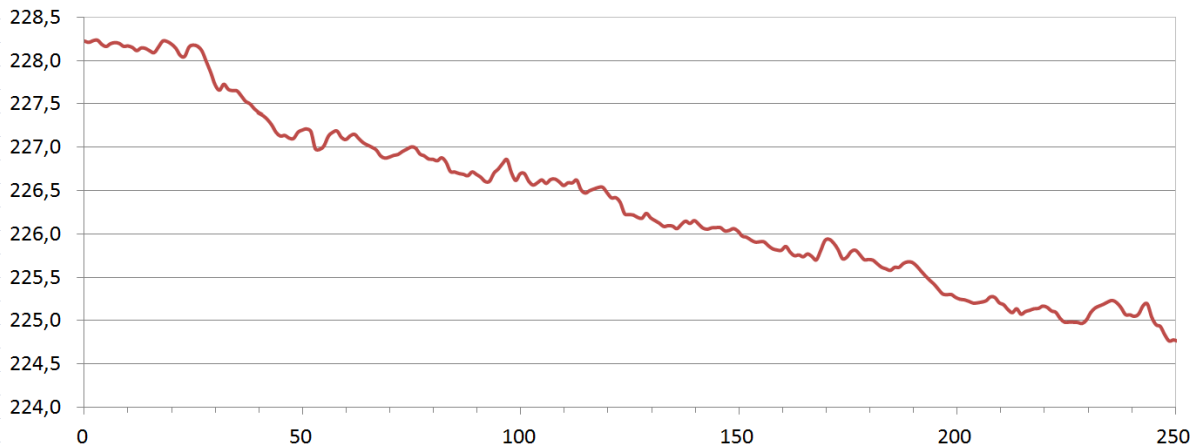
Obiekt

Propozycja tego działania wynika z

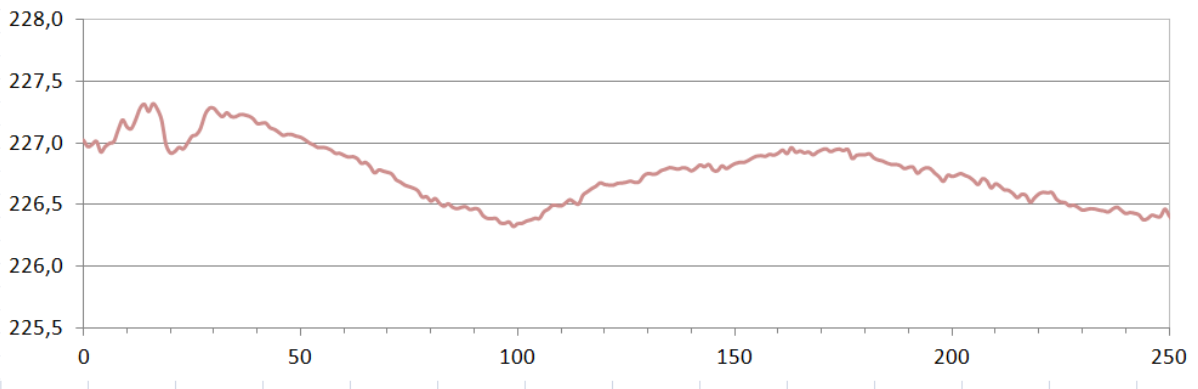
- (1) problemów występujących na tym terenie już obecnie - tworzenie się rozlewisk po deszczach nawalnych (patrz problem BU4, rozdz. 6.1), oraz
- (2) planów zmiany zagospodarowania tego obszaru z rolniczego na zabudowę mieszkaniową (patrz obszar problematyczny OP2, rozdz. 7.1).

Zaproponowana zgrubna lokalizacja odwodnienia liniowego wynika z:

- nachylenia terenu w kierunku południowym, średnie $I = 1,4 \%$
- zróżnicowanego nachylenia terenu w kierunku zachód – wschód
- wyznaczenia w terenie działek drogowych i pod zabudowę mieszkaniową
- przebiegu historycznych, już nieistniejących rowów melioracyjnych



Rys. 137: Profil powierzchni terenu w przekroju AA (północ-południe).



Rys. 138: Profil powierzchni terenu w przekroju BB (zachód - wschód).

Parametry

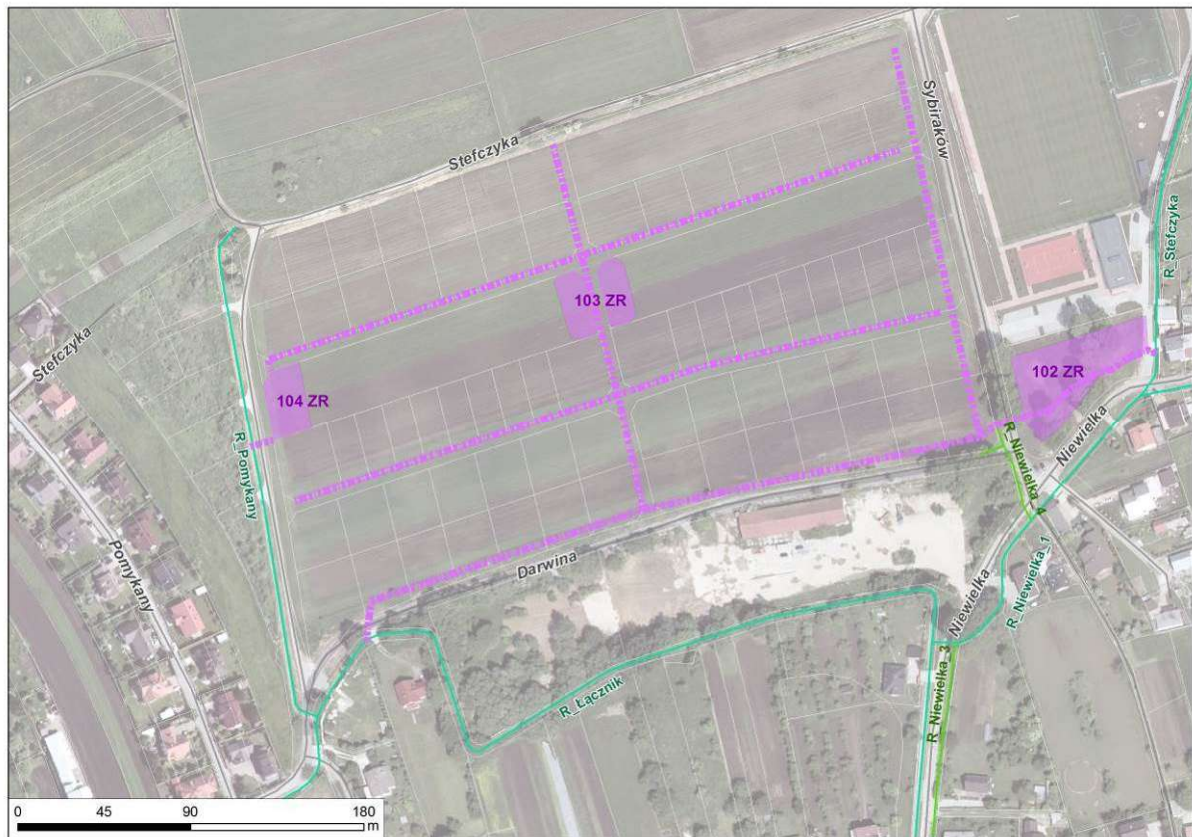
- parametry analizowanego obszaru:
Acałk = 7,7 ha, AredJEST = 4,2 ha, AredPLAN = 4,6 ha
- odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:
dla AredJEST → 127 m³
dla AredPLAN → 751 m³
⇒ obowiązek retencji dla tego obszaru: V = ok. 624 m³

Propozycje realizacji retencji:

Retencja zbiornikowa

Na tym etapie jest prawdopodobnie możliwe jeszcze zarezerwowanie miejsca pod zbiorniki retencyjne (a właściwie detencyjne), które przetrzymają wody opadowe z tego terenu i odprowadzą je do istn. systemu odwodnieniowego z opóźnieniem. Ze względu na ukształtowanie terenu, zasadniczo możliwe są trzy kierunki odwodnienia z analizowanego obszaru: „R Pomykany”, „R Łącznik”, „R Stefczyka”.

W kolejnych działaniach zaproponowano rezerwę terenu pod zbiorniki retencyjne dla potencjalnych punktów zrzutu.



Rys. 139: Lokalizacja działań „102 ZR”, „103 ZR”, „104 ZR”.



Rys. 140: Przykład retencji zbiornikowej w Malmo/Szwecja (<https://www.gdansk.pl/wiadomosci/budzet-obywatelski-2019-a-moze-zalozyc-ogrod-deszczowy-z-publicznych-srodkow,a,104378>)

Działanie (stan przyszłościowy) 2: 102 ZR – rezerwa pod zbiornik retencyjny przy NCR

Lokalizacja

Działka ewid. 98/88, obręb 12, jedn. ewid. NH (użytkowana jako PsIII)

Opis lokalizacji: teren zielony między NCR i ulicami Sybiraków i Darwina

Powierzchnia rezerwowana: 2.000 m²

Możliwa retencja: do 1.000 m³

Uwaga: teren ten jest zagospodarowany w części jako plac zabaw. Nie wyklucza to wykorzystania go jako suchego polderu, który może być zalewany w trakcie opadów nawaalnych! Takie rozwiązania są realizowane przy zachowaniu pewnych założeń, m.in. niewielkiej głębokości polderu (max 0,5 m).

Przykładem możliwego działania opisanym szczegółowo w **Załączniku 5 - R/07** (str.57) jest działanie retencyjne w postaci zastosowania powierzchni przepuszczalnej zadarnionej lub żwirowej. Idea takiego działania polega na infiltracji opadów i spływów przez zadarnioną lub wykonaną z kruszyw powierzchnię w głąb gruntu. Istotny przy wykonaniu jest dobór odpowiedniego materiału, który wpływa na szybkość wsiąkania.

Inny przykładowym rozwiązaniem możliwym do zastosowania w przypadku gruntów nieprzepuszczalnych jest wykorzystanie specjalnych mat zasypanych substratem, porośniętych trawą (patrz rysunek poniżej).



Rys. 141: Przykład placu retencyjnego w trakcie przygotowania i po zakończeniu prac budowlanych (<https://www.schwabgartenbauag.ch/referenzen/beauvillage-biel>)

Działanie (stan przyszłościowy) 3: 103 ZR - rezerwa pod zbiornik retencyjny na terenie własnym

Lokalizacja

Działka ewid. 98/26, 98/59, obręb 13, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: teren własny osiedla AMW

Powierzchnia rezerwowana: 2 x 500 m²

Możliwa retencja: do 500 m³

Uwaga: istnieje wiele możliwości zrównoważonego zagospodarowania wód opadowych w miejscach, które dopiero powstają. Szczególnie atrakcyjne pod względem zagospodarowania krajobrazu są obiekty takie jak ogrody deszczowe, czy obiekty hydrofitowe.

Przykłady rozwiązań w postaci ogrodów deszczowych lub obiektów hydrofitowych można odnaleźć w załączonym do opracowania Katalogu dobrych Praktyk opracowanym przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu (**Załącznik 5** – patrz: R/03 - str.41; R/08 - str.61).



Rys. 142: Przykład ogrodu deszczowego w Gdyni (<https://dziennikbałtycki.pl/w-gdyni-powstal-ogrod-deszczowy-promujacy-ekologiczne-rozwiazania-zdjecia/ar/13165035>)

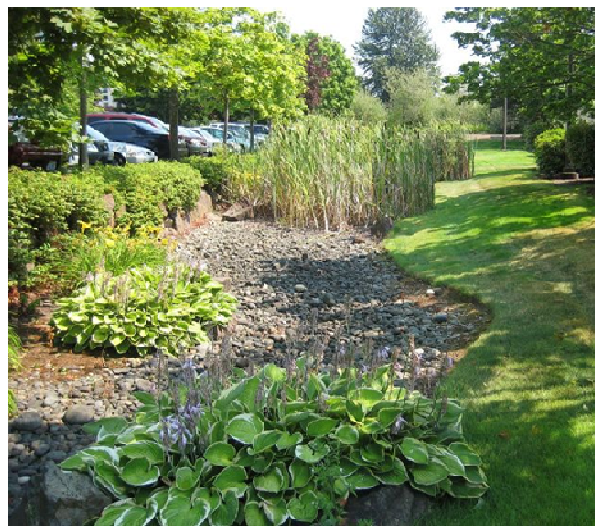
Działanie (stan przyszłościowy) 4: 104 ZR - rezerwa pod zbiornik retencyjny przy rowie „R Pomykany”

Lokalizacja

Działka ewid. 98/26, obręb 13, jedn. ewid. NH
Opis lokalizacji: teren własny osiedla AMW, zachodni kraniec
Powierzchnia rezerwowana: ok 700 m²
Możliwa retencja: do 500 m³

Uwaga: Również w tym działaniu w idealnym przypadku zbiornik retencyjny może i powinien łączyć funkcje inżynierskie ze zrównoważonym zagospodarowaniem wód opadowych. Możliwe rozwiązania to np. ogród deszczowy, obiekt hydrofitowy, suchy zbiornik retencyjny, itd.

Przykładowe rozwiązania i ich zalety jak np. ogród deszczowy, obiekt hydrofitowy, suchy zbiornik retencyjny opisane szczegółowo w **Załącznik 5** – patrz: R/03 - str.41, R/08 - str.61, R/11 - str.71.



Rys. 143: Przykładowe rozwiązania ogrodów deszczowych /obiektów hydrofitowych (źródło zdjęć: pl.pinterest.com)

Działanie (stan przyszłościowy) 5: 105 ZR - rezerwa pod zbiornik retencyjny przy skrzyżowaniu ulic Kocmyrzowskiej i Gerlaha

Lokalizacja

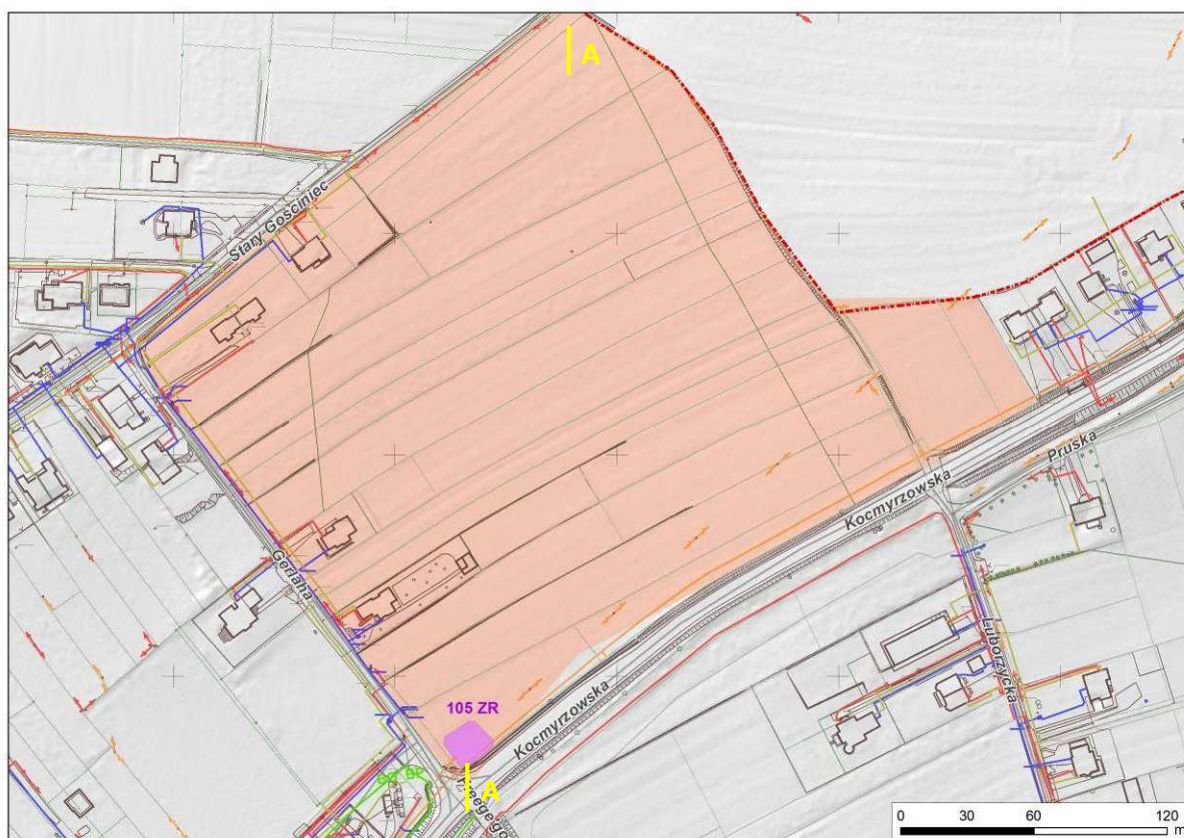
Zlewnia odbiornika: BU

Działka ewid. 298/4, obręb 4, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: przy skrzyżowaniu ulic Kocmyrzowskiej i Gerlaha

Zadanie

Zbieranie i retencja wód opadowych zbieranych z planowanego pod zabudowę obszaru

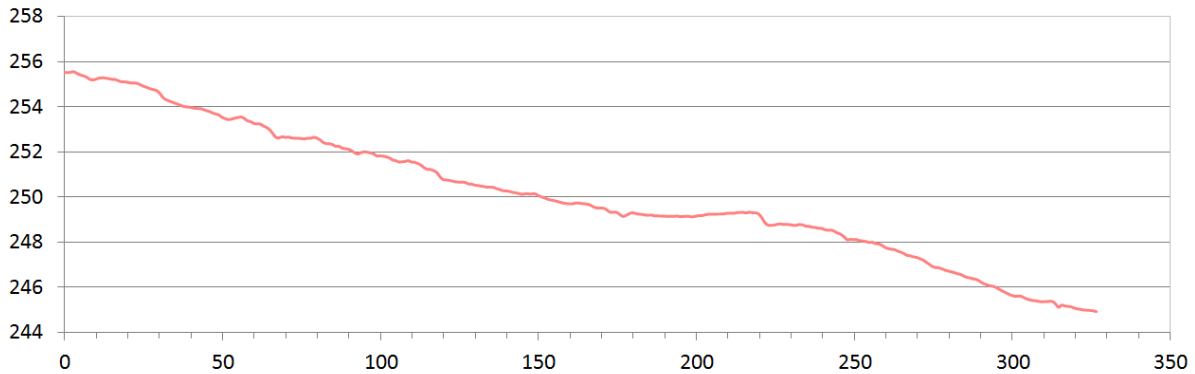


Rys. 144: Zakres działania „105 KD”, pomarańczowy obszar – planowany obszar zabudowy (OP6).

Obiekt

Propozycja tego działania wynika z planów zmiany zagospodarowanie tego obszaru z rolniczego na zabudowę mieszkaniową (patrz obszar problematyczny OP6, rozdz. 7.1).

Zaproponowana zgrubna lokalizacja zbiornika retencyjnego wynika z nachylenia terenu w kierunku południowym, średnie $I = 3,2 \%$. Dla tego obszaru nie obowiązuje żaden MPZP, brak terenów przeznaczonych pod drogi, dlatego nie zaplanowano odwodnień liniowych ciągnących do zbiornika. Ponieważ lokalizacja zbiornika jest najniższym punktem tego obszaru założono, że ewentualne odwodnienia dróg (lub przynajmniej ich część) będą musiały być prowadzone w tym kierunku.



Rys. 145: Profil powierzchni terenu w przekroju AA (północ-południe).

Parametry

- parametry analizowanego obszaru:
Acałk = 7,0 ha, AredJEST = 0,8 ha, AredPLAN = 3,2 ha
- odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:
dla AredJEST → 131 m³
dla AredPLAN → 512 m³
⇒ **obowiązek retencji dla tego obszaru: V = ok. 380 m³**

Propozycja realizacji retencji: suchy zbiornik retencyjny z możliwością infiltracji

Powierzchnia rezerwowana: 400 m²

Możliwa retencja: do 400 m³

Uwaga: na tym obszarze istnieją obecnie tylko zbiorniki bezodpływowe, nie ma odbiornika mogącego przyjąć dodatkowe wody opadowe. Dlatego proponowana retencja musi zapewniać również infiltrację. W przypadku stwierdzenia gruntów słabo przepuszczalnych należy przewidzieć wymianę gruntu i/lub studnie chłonne.

Zasadę działania powierzchniowego zbiornika infiltracyjnego opisana jest szczegółowo w Katalogu dobrych Praktyk opracowanym przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu (**Załącznik 5** – patrz: R/09 - str.65).



Rys. 146: Przykład zbiornika retencyjnego w Berlinie, foto: BWB (<http://www.kuras-projekt.de>).



Rys. 147: Przykład infiltracyjnych przestrzeni retencyjnych
(http://www.thismagazin.de/artikel/tis_Wem_gehoert_das_Regenwasser__1395850.html).



Rys. 148: Przykład zbiornika retencyjnego w Frohnau
(<http://www.bwb.de/content/language1/html/1052.php>).

najniższym punktem tego obszaru założono, że ewentualne odwodnienia dodatkowych dróg (lub przynajmniej ich część) będą musiały być prowadzone w tym kierunku.



Rys. 150: Widok ze skrzyżowania ulic Figlewicza i Pankiewicza na planowany obszar zabudowy (OP17).

Parametry

- parametry analizowanego obszaru:
Acałk = 7,3 ha, AredJEST = 0,8 ha, AredPLAN = 3,3 ha
- odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:
dla AredJEST → 131 m³
dla AredPLAN → 531 m³
⇒ **obowiązek retencji dla tego obszaru: V = ok. 400 m³**

Propozycja realizacji retencji: suchy zbiornik retencyjny

Powierzchnia rezerwowana: 800 m²

Możliwa retencja: 400-800 m³

Uwaga: na tym obszarze istnieją obecnie tylko zbiorniki bezodpływowe, nie ma odbiornika mogącego przyjąć dodatkowe wody opadowe. Dlatego proponowana retencja musi zapewniać również infiltrację. W przypadku stwierdzenia gruntów słabo przepuszczalnych należy przewidzieć wymianę gruntu i/lub studnie chłonne.

Zasadę działania powierzchniowego zbiornika infiltracyjnego opisana jest szczegółowo w Katalogu dobrych Praktyk opracowanym przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu (**Załącznik 5** – patrz: R/09 - str.65).



Rys. 151: Przykłady rozwiązań mających na celu opóźnienie odpływu wód deszczowych np. Zbiornik w Marzahn (<http://www.bwb.de/content/language1/html/1052.php>).



Rys. 152: **Możliwe do zastosowania przykład retencyjne przy skrzyżowaniach, rozwidleniach ulic** (<https://www.vorarlberg.at/pdf/leitfadenoberflaechenentw.pdf>; <http://www.hahn-plan.de/index.php/neue-mitte-haarzopf.html>).

Działanie (stan przyszłościowy) 7: 107 KD - rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Braci Polskich

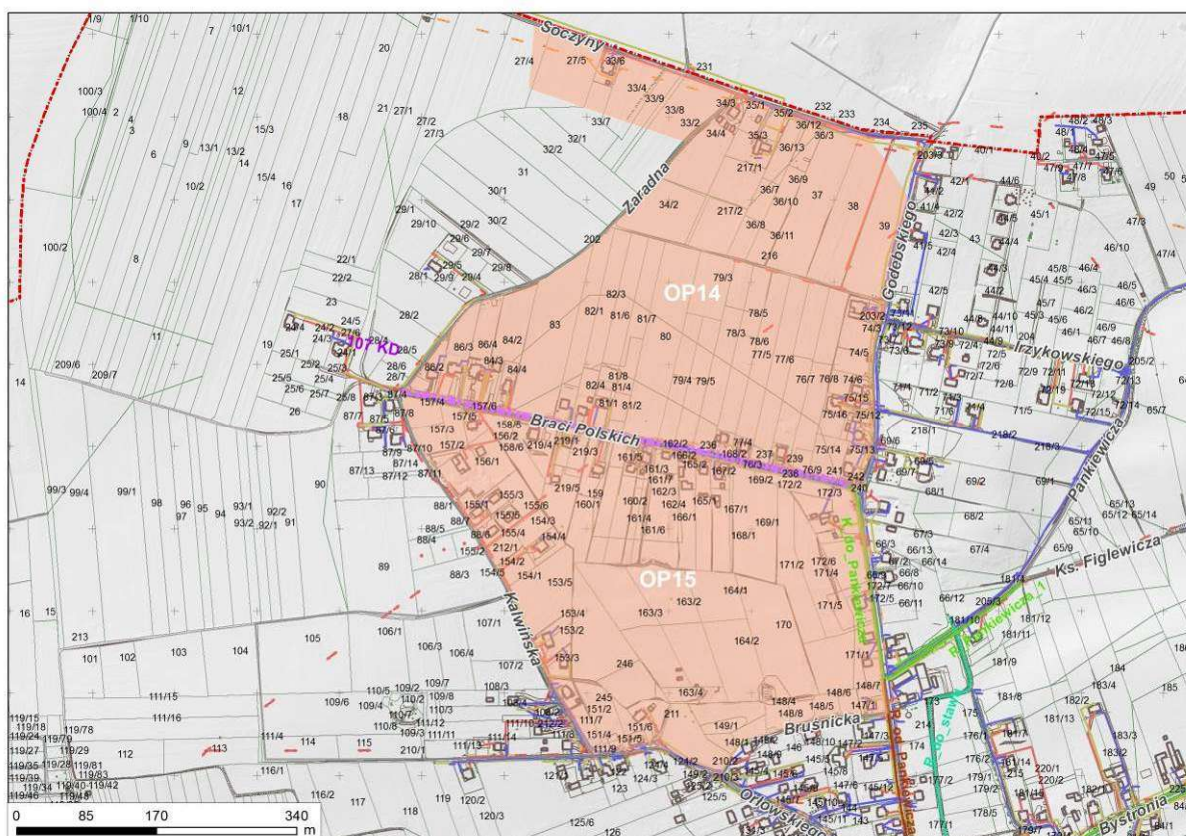
Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: SR

Opis lokalizacji: wzdłuż ul. Braci Polskich, od skrzyżowania z ul. Zaradną i Kalwińską do ul. Godebskiego

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych z ul. Braci Polskich, odprowadzeniem ich do istniejącego koryta „K do Pankiewicza”



Rys. 153: Lokalizacja działania „107 KD”.

Obiekt

Propozycja tego działania wynika z prognozowanego zagęszczenia zabudowy mieszkaniowej na tym obszarze (patrz obszary problematyczne OP14 i OP15, rozdz. 7.1). Zlewnia ciężąca do ul. Braci Polskich stanowi ok. ½ powierzchni tych obszarów.

W zasadzie już wstępna analiza możliwego trasowania kanalizacji deszczowej w pasie jezdni wskazuje bardzo poważne trudności, jakie napotkałaby próba wykonania rurociągu KD, bardzo gęsta infrastruktura podziemna:

- wodociąg (rurociąg ciśnieniowy) na skraju jezdni, ale z obustronnymi przyłączami
- gazociąg (rurociąg ciśnieniowy) poza pasem jezdni, ale z przyłączami przekraczającymi pas jezdni

- kanalizacja sanitarna (rurociąg grawitacyjny) w pasie jezdni z obustronnymi przyłączeniami
- naziemne (słupowe) przewody energetyczne
- naziemne (słupowe) przewody telekomunikacyjne.

Dodatkowe utrudnienia:

- szerokość działki drogowej jest niewielka – wynosi od 4,5 do 5,5 m
- szerokość nawierzchni asfaltowej wynosi średnio 4,5 m
- wzdłuż całego omawianego odcinka drogi nie ma chodników
- pobocza są wąskie lub nie ma ich wcale, te istniejące częściowo zajęte przez roślinność ozdobną i skarpy

Z ww. powodów należy założyć, że realizacja podziemnego rurociągu KD w pasie tej ulicy jest nieoptymalna ze względu na bardzo duży zakres sieci do przebudowy i bardzo ograniczone możliwości zorganizowania alternatywnych dojazdów do poszczególnych posesji.



Rys. 154: Widok ul. B. Polskich ze skrzyżowania z ul. zaradną w kierunku wschodnim (foto II 2018).

Możliwym do realizacji działaniem pozostaje uporządkowanie spływu powierzchniowego. Na praktycznie całej długości jezdni ul. B. Polskich nachylona jest w kierunku podłużnym na wschód. Średni spadek podłużny całego odcinka jest równomierny, choć znaczny i wynosi ok. 6 %. Zapewnia to szybki powierzchniowy odpływ wód tak, że sam pas jezdni nie jest zagrożony podtopieniem w trakcie opadów nawalnych. Jednak ze względu na przeciążenie

odbiornika tej zlewni, należy jak najbardziej zmniejszyć lub przynajmniej spowolnić ten spływ.

Proponuje się wykonanie na wszystkich możliwych odcinkach pobocza bezodpływowych muld chłonnych wzdłuż ogrodzeń. Spadek poprzeczny pasa jezdni jest zmienny – lokalizację muld należy dopasować od niego.

Uwaga: dla szczegółowego zaplanowania lokalizacji i wymiarów muld jest niezbędne wykonanie mapy do celów projektowych, ze szczególnym uwzględnieniem granic działek prywatnych i drogowych, oraz pasa jezdni!

Parametry

- parametry analizowanego obszaru:
Acałk = 15,4 ha, AredJEST = 2,3 ha, AredPLAN = 7,0 ha
- odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:
dla AredJEST → 224 m³
dla AredPLAN → 682 m³
⇒ **obowiązek retencji dla tego obszaru: V = ok. 459 m³**

Możliwe do zastosowania przykładowe rozwiązania opisane są szczegółowo w **Załącznik 5** . Przykłady rozwiązań możliwych do zastosowania na prywatnych posesjach mających na celu zbieranie deszczówki u źródeł przedstawiono na poniższych rysunkach.



Rys. 155: Przykłady naziemnych zbiorników na deszczówkę z polietylenu, dedykowane do zastosowania na prywatnych posesjach (<https://zbiornikinadeszczowke.com>)



Rys. 156: Wizualizacja funkcjonowania podziemnego zbiornika na deszczówkę, dedykowanego do zastosowania na prywatnych posesjach (<http://hurtowniaoczyszczalni.eu/?43,zbiornik-na-deszczowke-delfin>)

Działanie (stan przyszłościowy) 8: 108 KD - rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Bruśnickiej

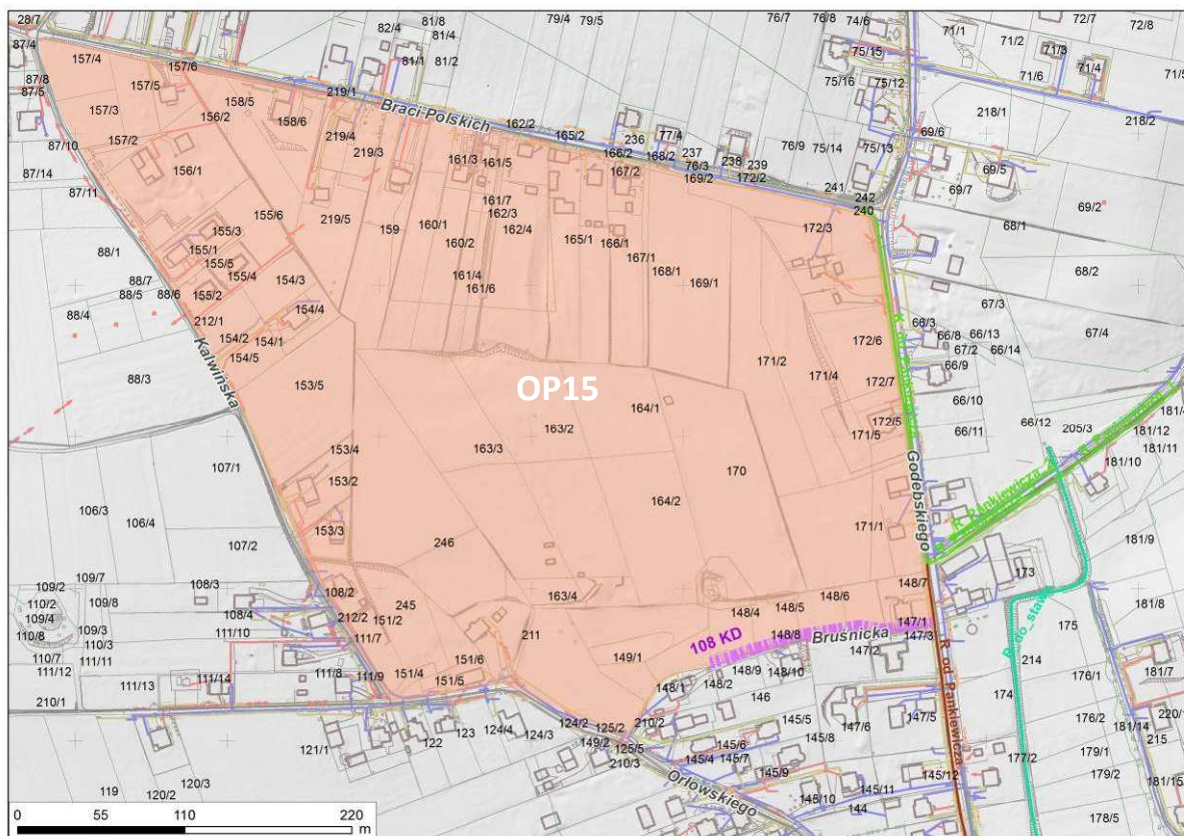
Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: SR

Opis lokalizacji: wzdłuż ul. Bruśnickiej, od skrzyżowania z ul. Godebskiego

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych z ul. Bruśnickiej, odprowadzeniem ich do istniejącego rowu „R od Pankiewicza”



Rys. 157: Lokalizacja działania „108 KD”.

Obiekt

Propozycja tego działania wynika z prognozowanego zagęszczenia zabudowy mieszkaniowej na tym obszarze (patrz obszar problematyczny OP15, rozdz. 7.1). Zlewnia ciągnąca do ul. Bruśnickiej stanowi ok. 1/3 powierzchni tego obszaru.

Ul. Bruśnicka jest obecnie krótką, ślepą i nieutwardzoną uliczką. W jej pasie zlokalizowane są obecnie tylko rurociągi kanalizacji sanitarnej i gazociąg. Zalecane jest podjęcie czynności w celu umożliwienia w przyszłości realizacji odwodnienia tej uliczki, która prawdopodobnie będzie utwardzona.

Parametry

- parametry analizowanego obszaru:
Acałk = 5,4 ha, AredJEST = 0,6 ha, AredPLAN = 2,4 ha

- odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:
dla AredJEST → 58 m³
dla AredPLAN → 233 m³
⇒ **obowiązek retencji dla tego obszaru: V = ok. 175 m³**



Rys. 158: Widok ul. Bruśnickiej z ul. Godebskiego (foto: Google Maps, maj 2013).

Możliwe do zastosowania przykładowe rozwiązania opisane są szczegółowo w **Załącznik 5**.



Rys. 159: Przykłady zagospodarowania przestrzeni miejskiej z otwartymi muldami odwodniającymi teren liniowo (https://eau.public.lu/publications/brochures/Regenwasserleitfaden/Leitfaden_pdf.pdf; <https://stadtundgruen.de/artikel/regenwassermanagement-naturnah-gestalten-8647.html>)

Działanie (stan przyszłościowy) 9: 109 KD - rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Orłowskiego

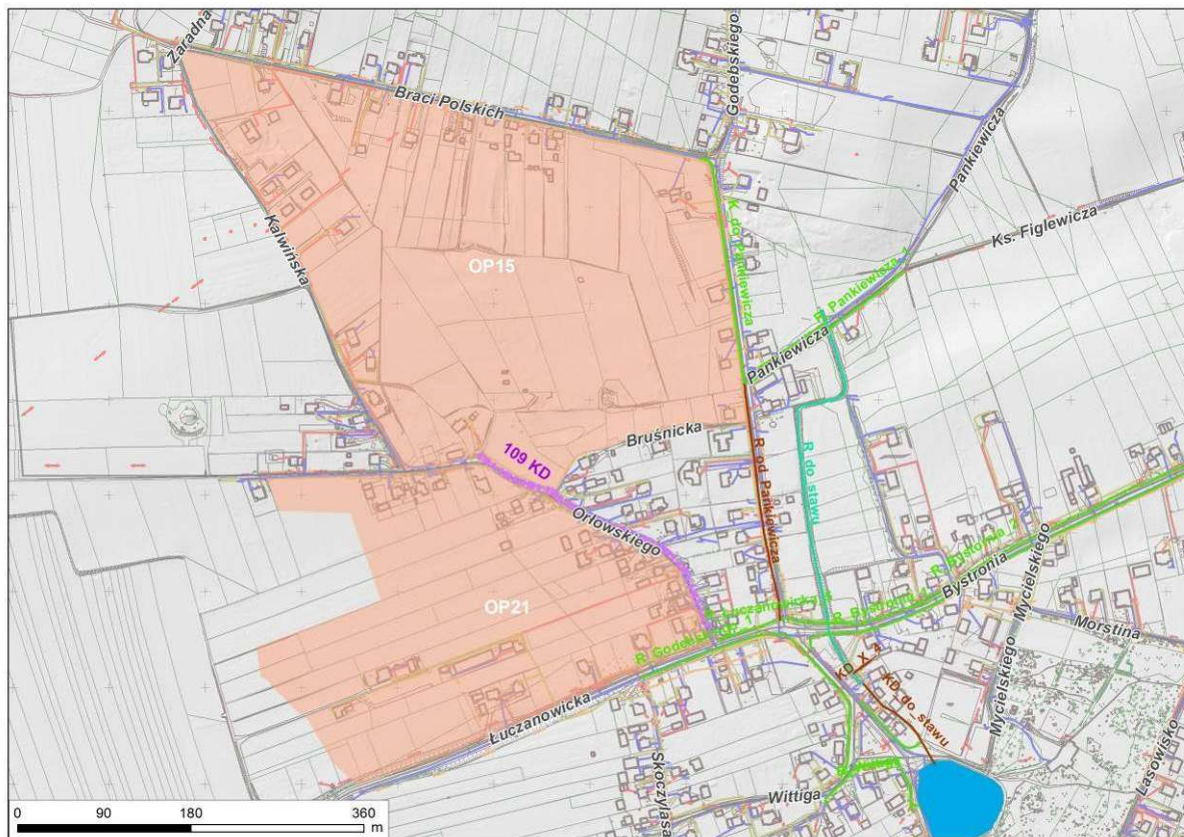
Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: SR

Opis lokalizacji: wzdłuż ul. Orłowskiego, od skrzyżowania z ul. Łuczanowicką

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych z ul. Bruśnickiej, odprowadzeniem ich do istniejącego rowu „R od Pankiewicza”



Rys. 160: Lokalizacja działania „109 KD”.

Obiekt

Propozycja tego działania wynika z prognozowanego zagęszczenia zabudowy mieszkaniowej na tym obszarze (patrz obszar problematyczny OP15 i OP21, rozdz. 7.1). Zlewnia ciągnąca do ul. Orłowskiej to ok. 6,7 ha z tych obszarów.

Charakterystyka ul. Orłowskiego jest podobna do ul. B. Polskich – pas przy ulicy jest już dość intensywnie zabudowany, a w pasie jezdni zlokalizowana jest m.in. infrastruktura wodociągowa i kanalizacyjna. Również w tym przypadku realizacja podziemnego rurociągu lub rowu na całej długości ulicy nie wydaje się już opłacalna. Stąd podobna propozycja jak przy działaniu „107 KD”: po aktualizacji mapy zasadniczej wykonanie na wszystkich możliwych fragmentach poboczy trawiastych muld bezodpływowych.



Rys. 161: Widok ul. Orłowskiego z ul. Łuczanowickiej (foto: Google Maps, maj 2013).

Parametry analizowanego obszaru:

Acałk = 6,7 ha, AredJEST = 1,1 ha, AredPLAN = 2,8 ha

– odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:

dla AredJEST → 107 m³

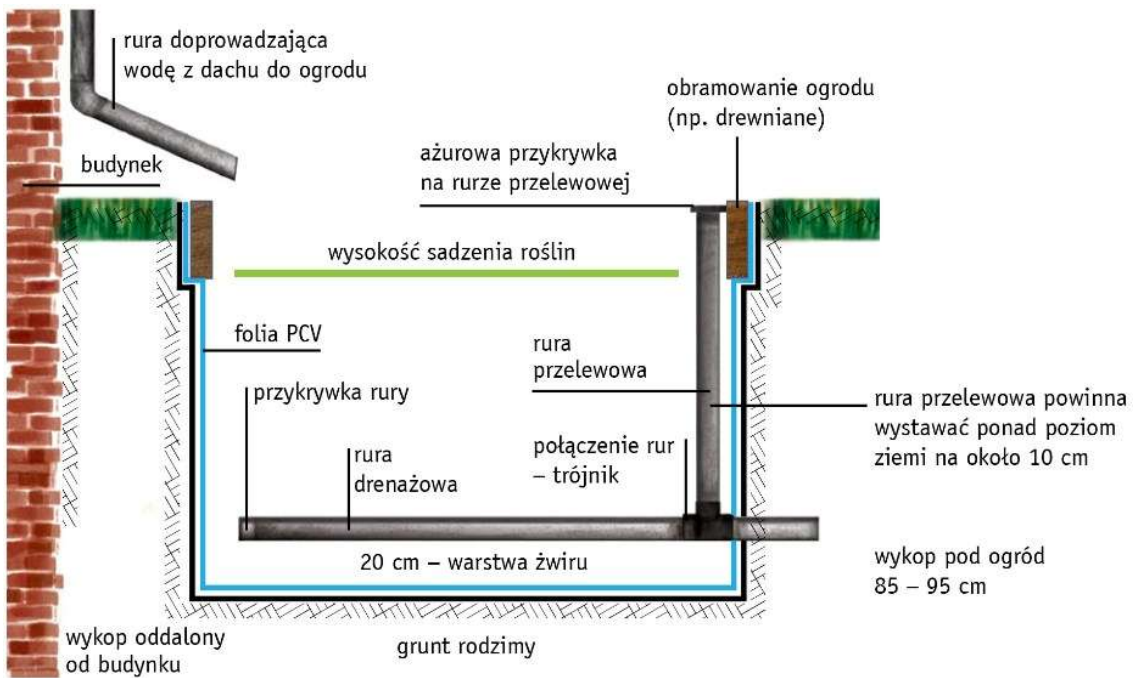
dla AredPLAN → 272 m³

⇒ **obowiązek retencji dla tego obszaru: V = ok. 165 m³**

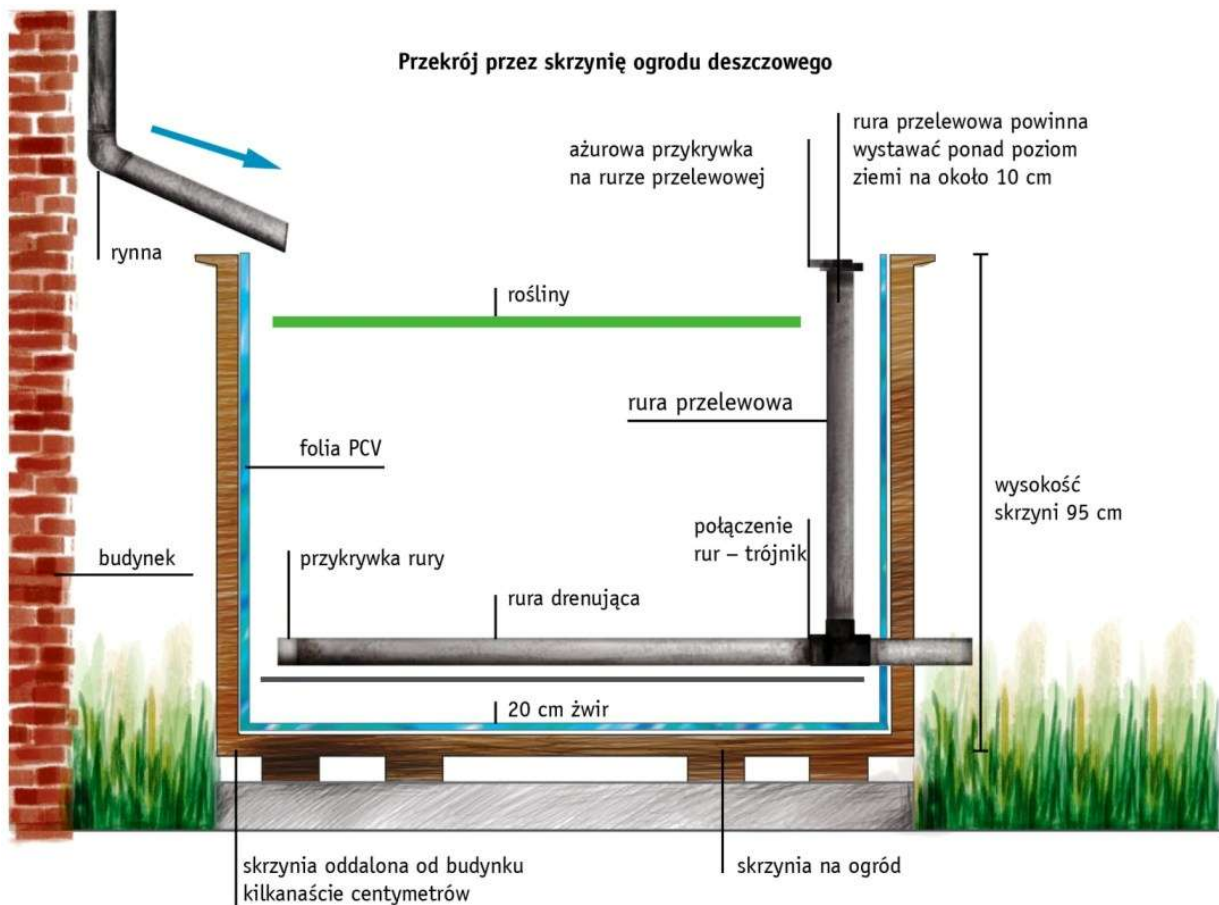
Możliwe do zastosowania przykładowe rozwiązania opisane są szczegółowo w **Załącznik 5**.
Przykłady rozwiązań możliwych do zastosowania na prywatnych posesjach mających na celu zbieranie deszczówki u źródeł przedstawiono na rysunkach Rys. 155 i Rys. 156 oraz poniżej.



Rys. 162: Przykładowe zastosowanie liniowego systemu odwodnienia z podczyszczeniem D-Rainclean® w Coswig (źródło: <https://www.kommunaldirekt.de/d-rainclean-system-fuer-drei-strassenzuege/>).



Rys. 163: Przykładowe rozwiązanie retencji na parceli - ogród deszczowy budowanego w gruncie (źródło: <http://uslugiekosystemow.pl>).



Rys. 164: Przykładowe rozwiązanie retencji na parceli - ogród deszczowy w pojemniku (źródło: <http://uslugiekosystemow.pl>).

Działanie (stan przyszłościowy) 10: 110 KD – rezerwa pod odwodnienie nowych terenów mieszkaniowych i przebudowa istn. elementów odwodnienia ul. Morcinka

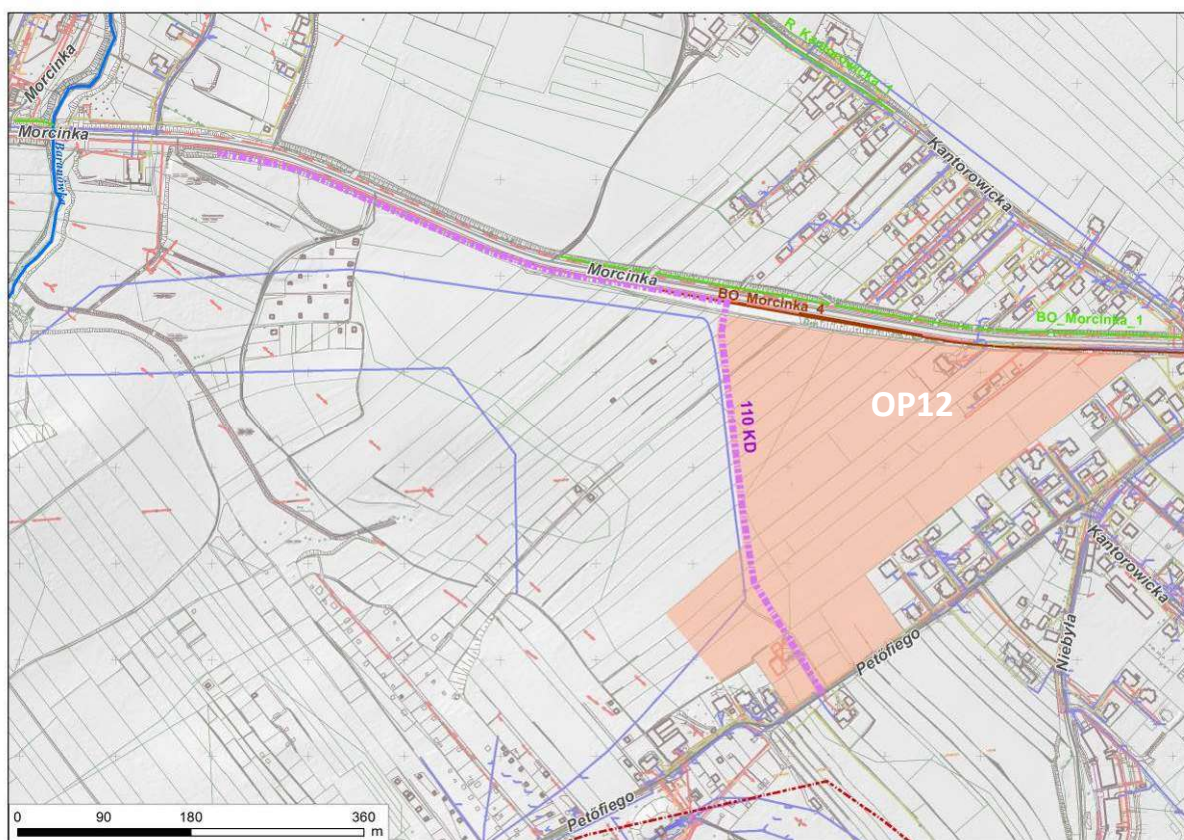
Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BA

Opis lokalizacji: wzdłuż planowanej ulicy (patrz MPZP Zesławice), od ul. Petofiego do ul. Morcinka

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych z planowanego osiedla, odprowadzenie ich do istniejącej muldy bezodpływowej BO Morcinka 4, przebudowa odwodnienia po południowej stronie ul. Morcinka aż do Baranówki



Rys. 165: Lokalizacja działania „110 KD”.

Obiekt

Propozycja tego działania wynika z planowanego przekształcenia terenów rolniczych w tereny mieszkaniowe jedno- i wielorodzinne (patrz obszar problematyczny OP12, rozdz. 7.1). Uszczelnienie tego obszaru i odpływ z niego zwiększą się wielokrotnie. Zapisy MPZP zawierają zapisy dot. odprowadzania wód opadowych. Nakazują m.in. stosowania rozwiązań nawierzchni parkingów pozwalających na retencję wód opadowych (§6, Pkt 1. j/). Przy tak znaczącym wzroście uszczelnienia jest to konieczność.

Ze względu na ukształtowanie terenu proponuje się, by nadmiar wód opadowych (po zastosowaniu obiektów retencyjnych), odprowadzać do Baranówki z wykorzystaniem pobocza ul. Morcinka. Wzdłuż ul. Morcinka znajdują się muldy bezodpływowe. Są w złym stanie technicznym (patrz Element 58, „BO Morcinka 4”, raport z Etapu I), ale przy obecnym stanie zagospodarowania tych terenów jest jeszcze możliwe ich przebudowa do rowu odwodnieniowego, który będzie mógł służyć jako rów przydrożny (odwodnienie ul. Morcinka) i odwodnieniowy (transport wód z górnej zlewni do odbiornika).

Parametry analizowanego obszaru:

Acałk = 9,4 ha, AredJEST = 1,0 ha, AredPLAN = 5,8 ha

– odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:

dla AredJEST → 165 m³

dla AredPLAN → 940 m³

Uwaga: W tym przypadku rz. Baranówka nie jest wprawdzie przeciążona hydraulicznie, ale nie należy rezygnować choćby z częściowej retencji wód opadowych w miejscu ich powstawania. Całkowita retencja zgodna z zaproponowaną na początku rozdziału zasadą odpływu „nie więcej niż obecnie” wynosiłaby ok. 775 m³.



Rys. 166: Przykłady zagospodarowania przestrzeni miejskiej z muldami bezodpływowymi (<https://www.sieker.de>; <https://www.hamburg.de/regenwasserbroschuere/>; <https://www.competitionline.com/de/projekte/56382/per/post/93031>)



Rys. 167: Wzorcowy przykład osiedla z decentralnym systemem odprowadzenia wód deszczowych - Arkadien Winnenden, Niemcy, StudioDreiseitl (<http://www.dreiseitl.com>)

Działanie (stan przyszłościowy) 11: 111 KD - rezerwa pod odwodnienie nowych terenów mieszkaniowych przy ul. Niebylej

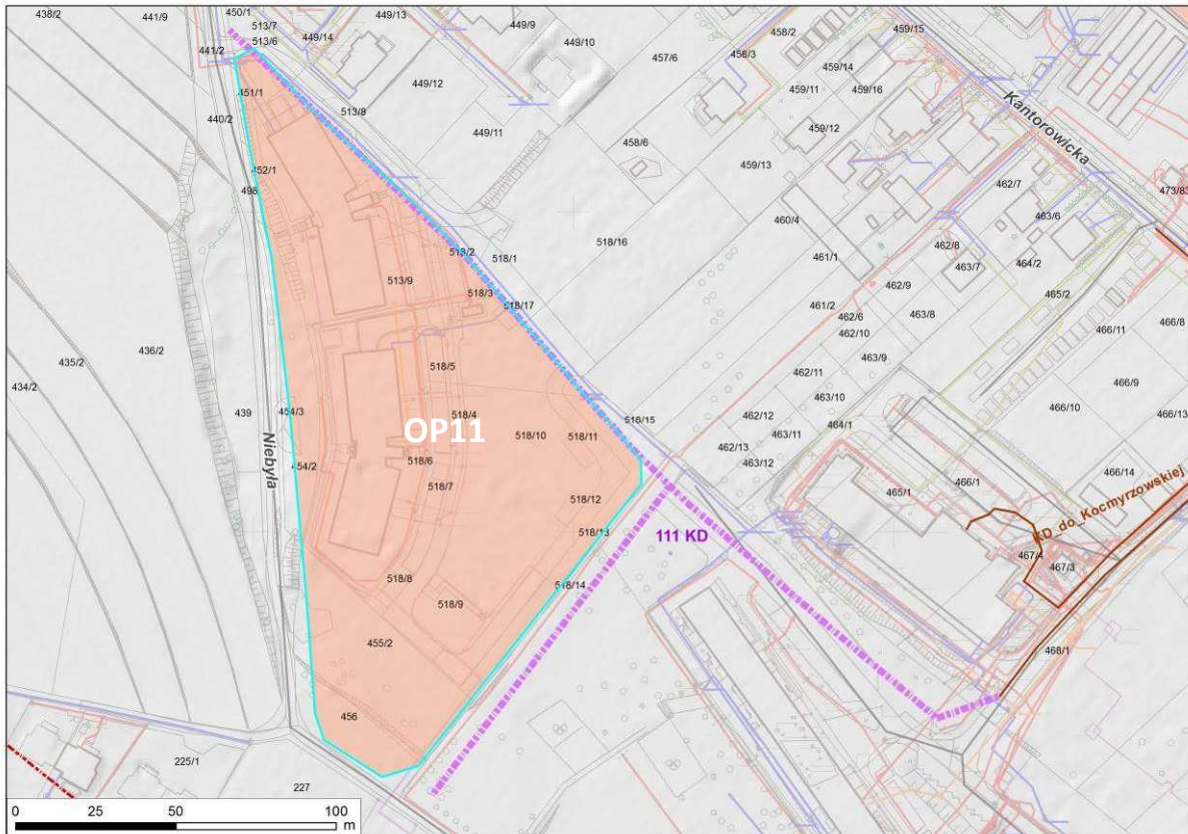
Lokalizacja

Zlewnia odbiornika: BU

Opis lokalizacji: tereny mieszkaniowe po wschodniej stronie ul. Niebylej

Zadanie

Zbieranie i odprowadzanie wód opadowych z zagęszczanego osiedla, odprowadzenie istniejącej kanalizacji w ul. Osieckiego („KD do Kocmyrzowskiej”).



Rys. 168: Lokalizacja działania „111 KD”.

Obiekt

Propozycja tego działania wynika z planowanego zagęszczenia zabudowy mieszkaniowej w tym rejonie (patrz obszar problematyczny OP11, rozdz. 7.1). Uszczelnienie tego obszaru i odpływ z niego zwiększą się kilkakrotnie.

Ten obszar objęty jest zapisami „MPZP Kantorowicka – Niebylej”, patrz jednostki MW3 i Uo2. § 13 Pkt 4 2) nakazuje zagospodarowanie wód opadowych w granicach działki poprzez retencję w miejscu lub odprowadzenie do kanalizacji z uwzględnieniem rozwiązań ułatwiających przesiąkanie wody deszczowej do gruntu, spowalniających odpływ, zwiększających retencję. Przy tak znaczącym wzroście uszczelnienia jest to konieczność. Biorąc po uwagę wyznaczony poniżej przyrost wód opadowych, należy restrykcyjnie egzekwować te zapisy!

Parametry analizowanego obszaru:

- Acałk = 1,4 ha, AredJEST = 0,1 ha, AredPLAN = 0,9 ha
- odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:
 - dla AredJEST → 23 m³
 - dla AredPLAN → 151 m³
- ⇒ **obowiązek retencji dla tego obszaru: V = ok. 128 m³**



Rys. 169: Przykłady ciekawych architektonicznie rozwiązań retencyjnych na terenach miejskich
(<https://wien.gv.at;>; <http://www.dreiseitl.com>)

8.4 Działania poza obszarem zagospodarowania i związane z ochroną przeciwpowodziową

W tym rozdziale zostały opisane działania odwodnieniowe, które zlokalizowane są poza obszarem opracowania, ale ich realizacja jest niezbędna dla ciągłości systemu odwodnienia, bądź ich charakter jest związany bardziej z ochroną przeciwpowodziową, niż odwodnieniami miejskimi.

długości 950 mb (w tym 480 mb muru bulwarowego) oraz budowę lewego obwałowania na długości 570 mb (w tym 480 mb muru bulwarowego).

Parametry

Szczegóły rozwiązań technicznych - opracowanie firmy MGGP S.A. pt. „Koncepcja odwodnienia i poprawy bezpieczeństwa powodziowego miasta Krakowa”.



Rys. 171: Widok na oficjalne źródło SR, widok z grobli stawu (foto II 2018).



Rys. 172: Widok SR w kierunku odpływu, ok. km 0+050 (foto I 2018).

Uwaga: Z uwagi na konieczność analizy obszaru jako całości (zgodnie z zakresem opracowania nie cały obszar zlewni Strugi Rusieckiej znajduje się w granicach opracowania), zaleca się aby po wyborze rozwiązania dot. działania strategicznego dot. odbiornika (wpływ ewentualnego przekierowanie do innej zlewni) przemodelować hydraulicznie Strugę Rusiecką uwzględniając przyjęte ostatecznie do realizacji działania na terenie zlewni. W celu wypracowania ostatecznie najlepszych rozwiązań zasadna wydają się interdyscyplinarna praca zespołu ZIKiT oraz Wód Polskich. Do rozważania ewentualne zintegrowane modelowanie sieci kanalizacji deszczowej oraz odbiornika tj. Strugi Rusieckiej.

Działanie (poza obszarem) 2:

201 ZR - odnowienie zdolności retencyjnej stawów u źródeł SR

Lokalizacja

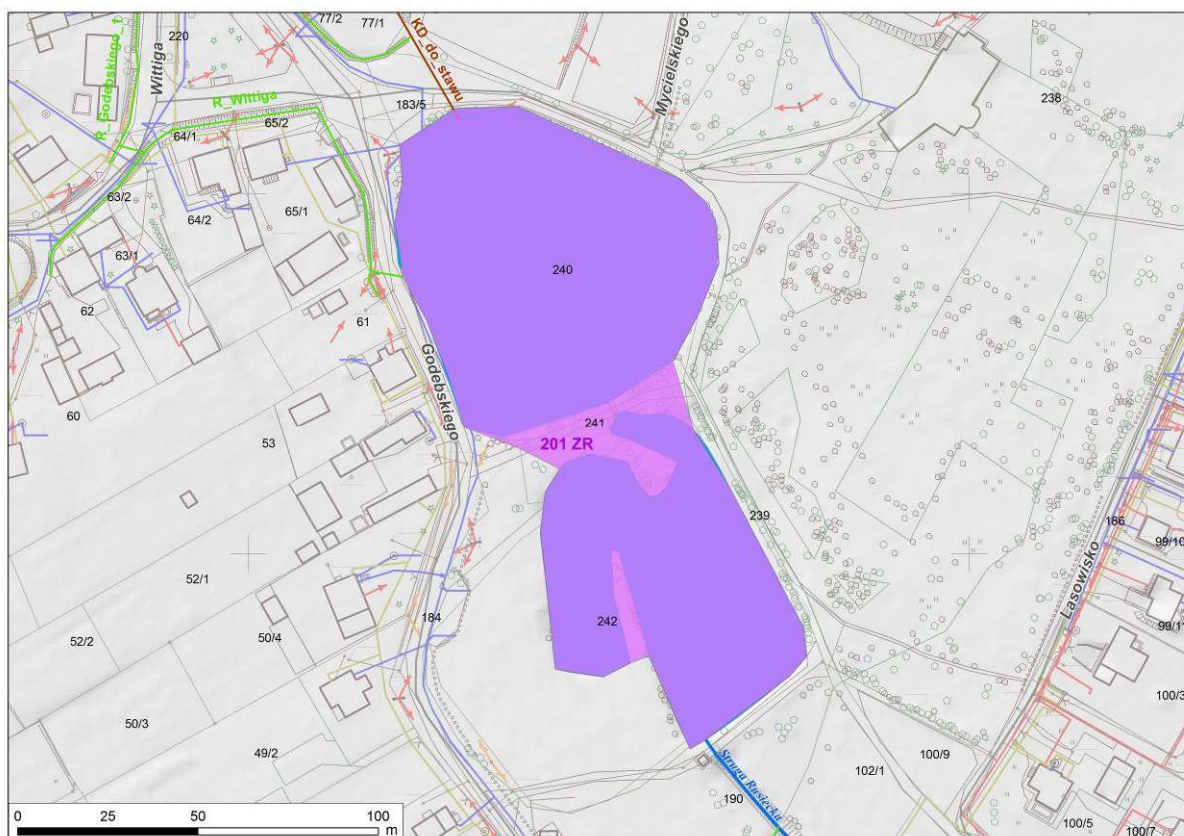
Zlewnia odbiornika: Struga Rusiecka (SR)

Działka ewid. 240, 243, 241, 242, obręb 15, jedn. ewid. NH

Opis lokalizacji: Łuczanowice, między ulicami Godebskiego i Mycielskiego

Zadanie

Odciążenie górnego biegu SR przez detencję wód opadowych napływających z górnej części zlewni.



Rys. 173: Lokalizacja działania „201 ZR”.

Obiekt

Stan obecny istniejących stawów został opisany w raporcie z Etapu I (patrz Element 64). Czasze obydwu zbiorników o łącznej pojemności ok. 12.500 m³ są zarośnięte drzewami, a wyloty rurociągów KD ciężących do nich i budowla na wylocie są w bardzo złym stanie technicznym. Przez brak dławienia na wylocie pojemność retencyjna stawów nie jest wykorzystywana.

W kontekście informacji o powtarzających się przeciążeniach Strugi Rusieckiej już w górnym odcinku, nie wykorzystywanie jakich obiektów jest nieracjonalne. Tak dużej objętości retencyjnej w górnej zlewni SR nie da się stworzyć w innym miejscu ze względu na planowane przekształcenie większości analizowanego obszaru w tereny mieszkaniowe (patrz

rozdział 7.1), ani potencjalne koszty inwestycyjne. Oczyszczenie obydwu stawów, remont ich grobli i budowli spustowej z funkcją regulacji wypływu będzie miało wpływ na stan hydrauliczny górnego odcinka SR, jakiego nie jest w stanie zapewnić żadne inne działanie w na tym obszarze.

Poważnym utrudnieniem w realizacji tego działania jest fakt, iż działki, na których znajdują się stawy są obecnie własnością prywatną. Jednak ze względu na ochronę przeciwpowodziową SR (patrz poprzednie działanie) należy przeanalizować np. możliwości wykorzystania Ustawy z dn. 08.07.2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych.

Parametry analizowanego obszaru:

Acałk = ok. 94 ha, AredJEST = 16 ha, AredPLAN = 41 ha

– odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:

dla AredJEST → 1,5 tys m³

dla AredPLAN → 4 tys. m³



Rys. 174: Widok zaniedbanej grobli między stawami (foto II 2018).



Rys. 175: Widok budowli spustowej ze stawu (foto II 2018).

Działanie (poza obszarem) 3: 202 RM – odtworzenie transzlewniowego rowu melioracyjnego „za Colorexem”

Lokalizacja

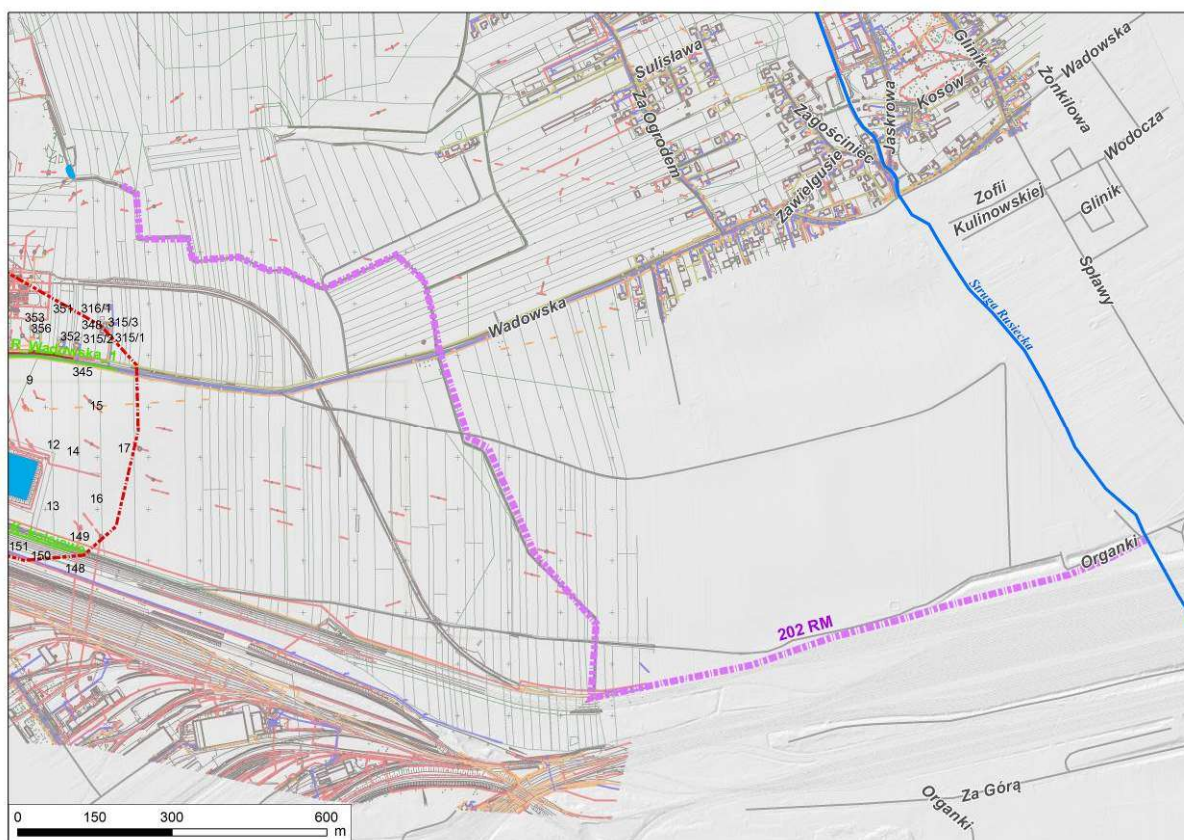
Zlewnia odbiornika: Burzowiec (BU) / Struga Rusiecka (SR)

Działka poza obszarem opracowania

Opis lokalizacji: „transzlewniowy” rów (zlewnia BU i SR) melioracyjny od Colorexu do SR

Zadanie

Odtworzenie historycznego rowu melioracyjnego i jego funkcji, dodatkowo przekierowanie części wód opadowych z najbardziej przeciążonej zlewni BU do SR



Rys. 176: Lokalizacja działania „202 RM”.

Obiekt

Dawny rów melioracyjny (patrz pismo PGW Wody Polskie, Załącznik 1 2_3) pozostawał zaniedbany i w złym stanie technicznym przez długi czas. W pierwszej połowie 2015 r. z inicjatywy Rady Dzielnicy i Colorexu rów ten został oczyszczony na całej długości, by poprawić sytuację odwodnieniową w okolicach ul. Łuczanowskiej Wg informacji radnego J. Wójcika, inicjatywa ta była społeczna i niesformalizowana, wykonanie czyszczenia i przepustów odbyło się systemem gospodarczym.

Po oczyszczeniu rowu nie został ustalony jego administrator, ani organ odpowiedzialny za jego utrzymanie. Bez regularnego koszenia po 3 latach rów jest zarośnięty, a jego

przepustowość znacząco spadła. Jednocześnie obiekt ten jest odbiornikiem dla zrzutów z dwóch niewielkich zbiorników retencyjnych:

- na działce ewid. 436/28, obręb 12, jedn. ewid. NH: zbiornik retencyjny o powierzchni ok. 250 m² wykonany przez właściciela działki (firma Broś & Broś) i na jego koszt
- na działkach 233/4, 233/11, 233/12 obręb 12, jedn. ewid. NH: zbiornik retencyjny o powierzchni ok. ok. 650 m² wykonany przez właściciela działki (firma Colorex) i na jego koszt.



Rys. 177: Rów „za Colorexem” po oczyszczeniu (foto H. Wróbel, IX 2015)



Rys. 178: Zbiornik retencyjny „za Colorexem”, stan obecny (foto VII 2018)



Rys. 179: Rów „za Colorexem” – stan obecny (foto II i VII 2018)

Parametry

Długość rowu do odtworzenia: ok. 2.800 m

Szerokość i głębokość: nieznane

Działanie (poza obszarem) 4: 203 RM - odtworzenie rowów melioracyjnych w zlewni SR

Lokalizacja

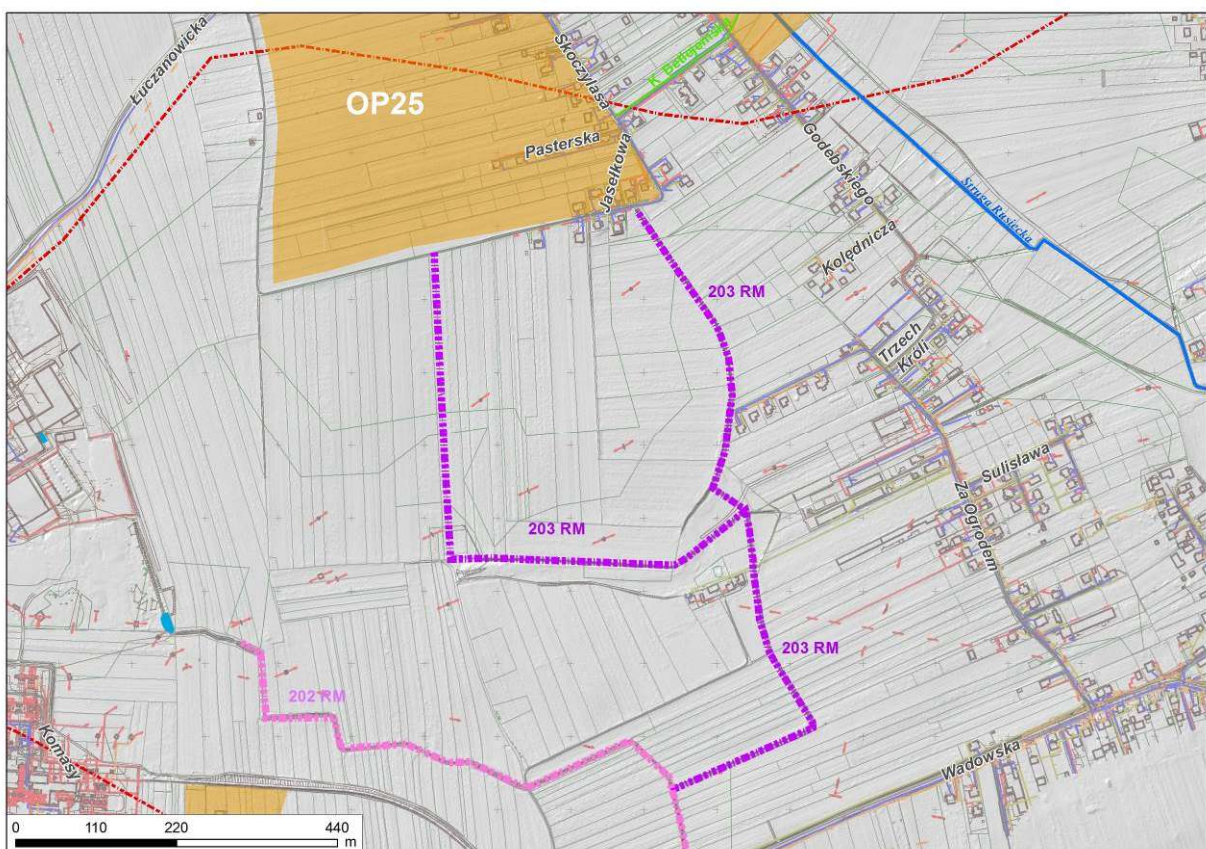
Zlewnia odbiornika: Struga Rusiecka (SR)

Działka poza obszarem opracowania

Opis lokalizacji: rowy melioracyjne na polach uprawnych, od drogi śródpolnej biegnącej po południowej stronie ul. Pasterskiej, do rowu melioracyjnego wskazanego w działaniu 202 RM

Zadanie

Zbieranie i retencja wód opadowych zbieranych z planowanego pod zabudowę obszaru OP25



Rys. 180: Lokalizacja działania „203 RM”.

Obiekt

Propozycja działania wynika z planów zmiany zagospodarowania tego obszaru z rolniczego na zabudowę mieszkaniową (patrz obszar problematyczny OP25, rozdz. 7.1). Teren ten nie jest objęty żadnym MPZP. Jeśli wymagania SUIKZP dot. intensywności zabudowy zostaną maksymalnie wykorzystane, powierzchnia zredukowana tego obszaru wzrośnie prawie czterokrotnie.

Zarówno obszar OP25, jak i ten odwadniany przez rów 203RM są nachylone w kierunku południowym. To zlewnia SR, ale spadek terenu jest tu równoległy do ciek, a nie

prostopadły. Stąd naturalnym kierunkiem odwodnienia tych terenów będą właśnie proponowane do odtworzenia rowy. Ważnym argumentem za wykorzystaniem tym rowów w przyszłości jako odwodnieniowych jest to, że wydłuży to drogę spływu do SR, a sam rów spełni funkcję detencyjną.

Parametry analizowanego obszaru:

Acałk = 22,1 ha, AredJEST = 2,8 ha, AredPLAN = 9,9 ha

– odpływ całkowity dla opadu miarodajnego:

dla AredJEST → 461 m³

dla AredPLAN → 1611 m³

Długość rowów do odtworzenia: ok. 1.900 m

Szerokość i głębokość: nieznane

8.5 Działania naprawcze/konserwacyjne

W związku z opisaną w pkt. 6.6 sytuacją w ramach działań naprawczych/konserwacyjnych, mających na celu usprawnienie odprowadzania wód deszczowych w trakcie gwałtownych ulew sugeruje się przebudowę i dostosowanie do zasad i wytycznych projektowania skrzyżowań gazociągów/ rurociągów z przeszkodami terenowymi wskazanymi na poniższych rysunkach oraz wymienionych w poniższej tabeli przekroczeń / rur poprzecznych na rowach. W przypadku przebudowy powinny być zachowane następujące:

- zachowanie odległości pomiędzy najniższym punktem gazociągu/rurociągu lub jego konstrukcją nośną od powierzchni maksymalnego poziomu wody nie mniejszej niż 1,0m
- zaleca się, aby skrzyżowanie rurociągu / gazociągu z rowem było zlokalizowane na prostym odcinku cieku o ustabilizowanych brzegach i dnie, przy minimalnej szerokości cieku;
- nie zaleca się budowy skrzyżowania gazociągu z ciekim wodnym w przewężeniu cieku;
- lokalizacja przekroczenia przez rów / skrzyżowania oraz warunki techniczne przekroczenia rurociągu/gazociągu przez rów powinny być uzgodnione z jego zarządcą;
- brzegi rowu powinny być umocnione z obu stron osi rurociągu/ gazociągu.

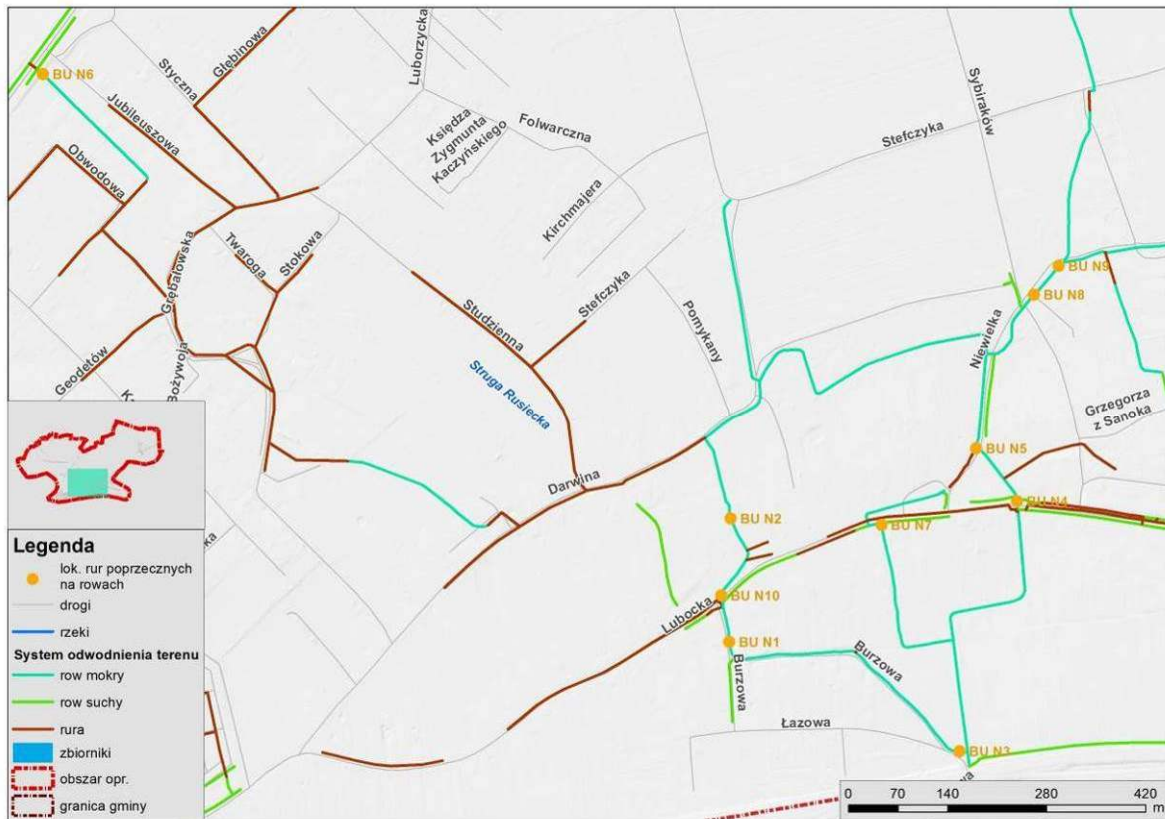
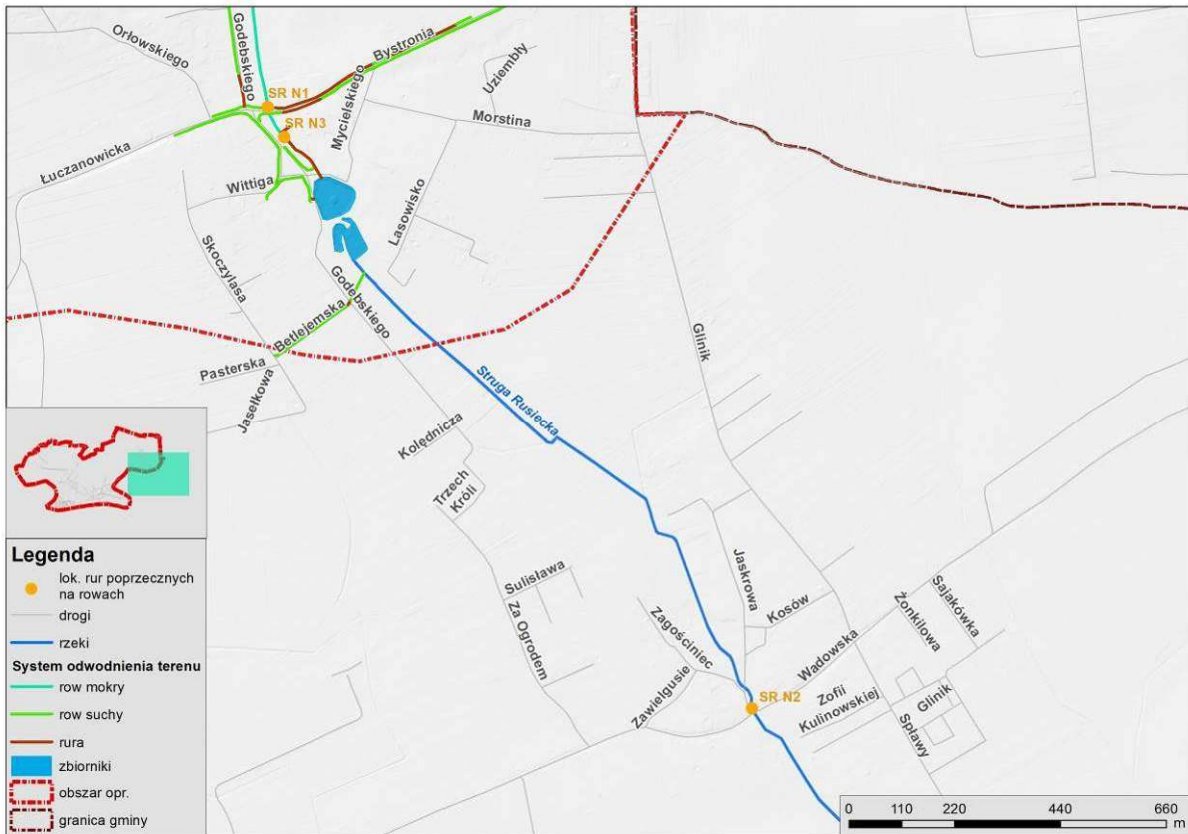
Zestawienia poszczególnych działań naprawczych zebrano w Tabeli 17 oraz Tabeli 18. Lokalizacje poszczególnych działań naprawczych przedstawiono natomiast na rysunkach: od Rys. 181 do Rys. 193.

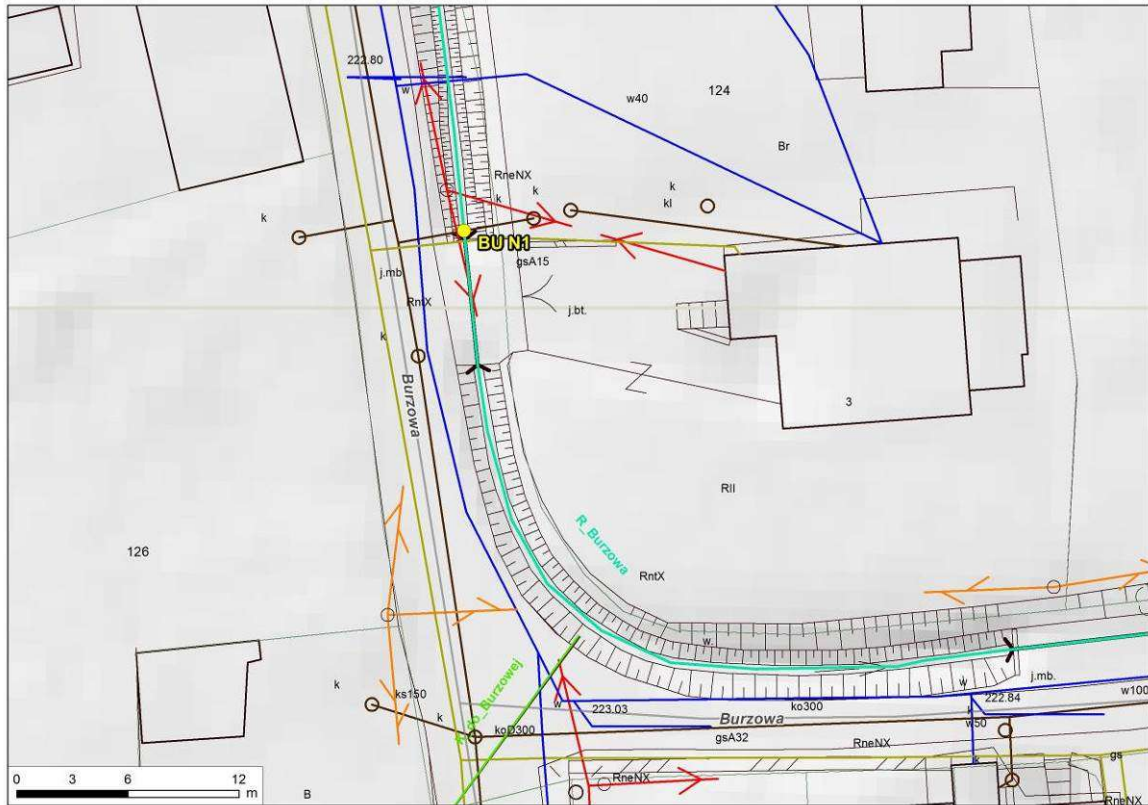
Tabela 17: Zestawienie działań naprawczych/ konserwacyjnych związanych z przebudową/usunięciem rurowych przekroczeń poprzecznych w świetle rowów w zlewni Burzowca (BU).

| Nazwa/ Kod działania | Rodzaj działania |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | [2] |
| BU N1 | Przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia rurociągu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N2 | Przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia ks150 |
| BU N3 | Przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia ks300 (<i>brak na mapie zasadniczej</i>) |
| BU N4 | Przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia przewodu elektroenergetycznego średniego napięcia |
| BU N5 | Przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N6 | Przebudowa/ usunięcie przekroczenia (<i>brak na mapie zasadniczej oraz MSIP</i>) |
| BU N7 | Przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N8 | Przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N9 | Przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N10 | Przebudowa/ usunięcie przewodu telekomunikacyjnego |

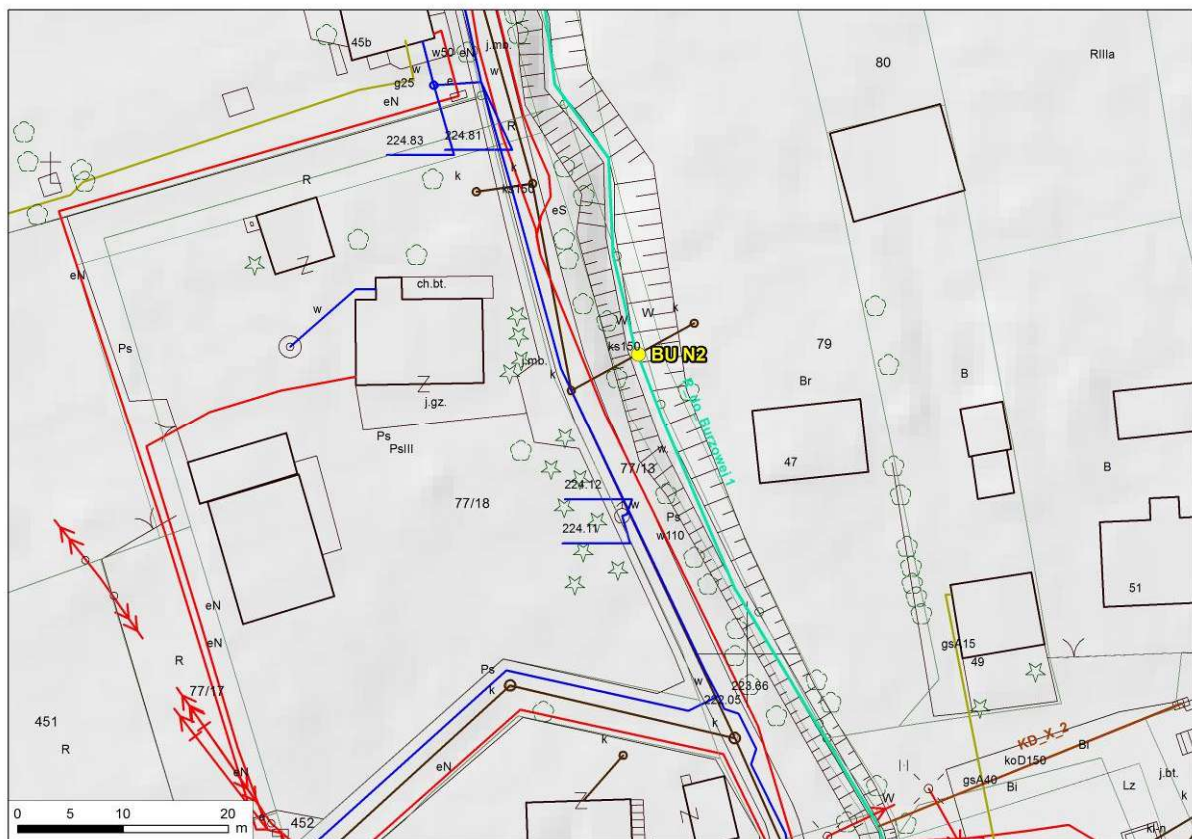
Tabela 18: Zestawienie działań naprawczych/ konserwacyjnych związanych z przebudową/usunięciem rurowych przekroczeń poprzecznych w świetle rowów w zlewni Strugi Rusieckiej (SR).

| Nazwa porządkowa | Rodzaj przewodu / orurowania / przekroczenia poprzecznego przez rów |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | [2] |
| SR N1 | Przebudowa/ usunięcie przewodu gazowy średniego ciśnienia |
| SR N2 | Przebudowa/ usunięcie przewodu telekomunikacyjnego i przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| SR N3 | Przebudowa/ usunięcie przewodu wodociągowego |

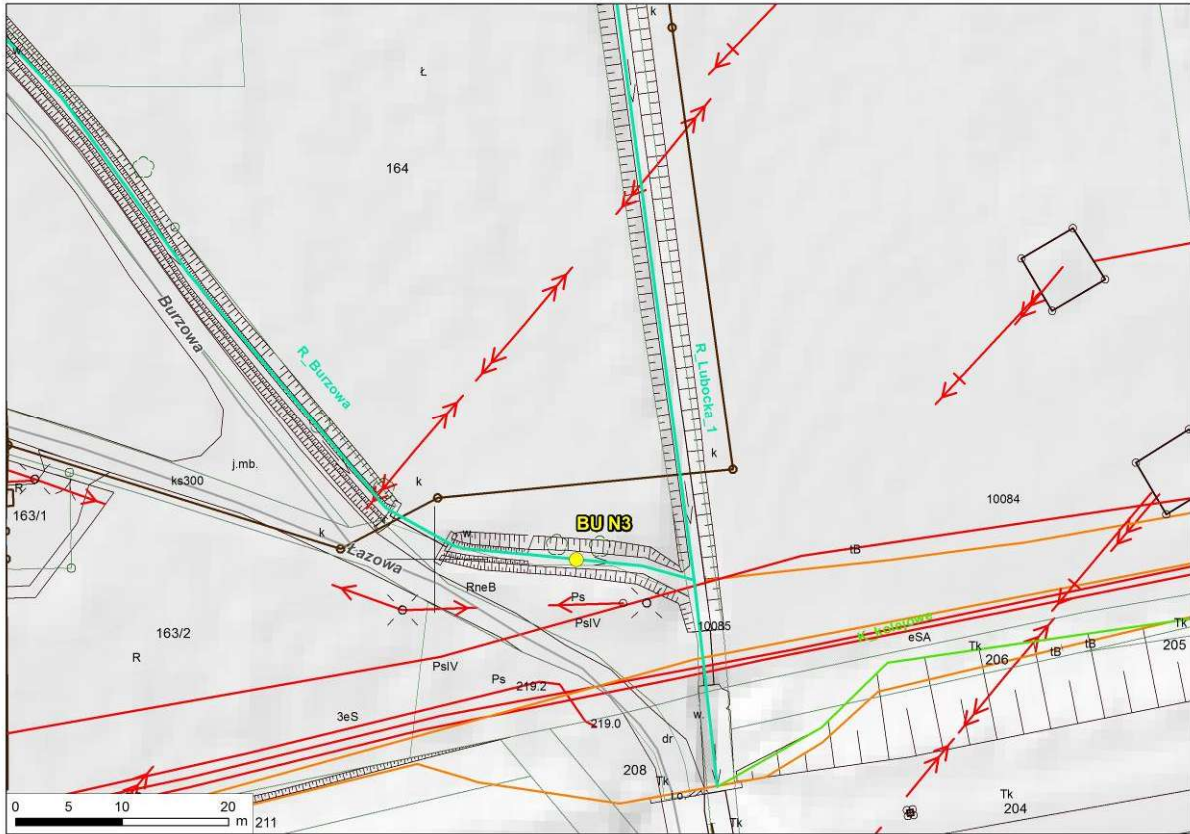




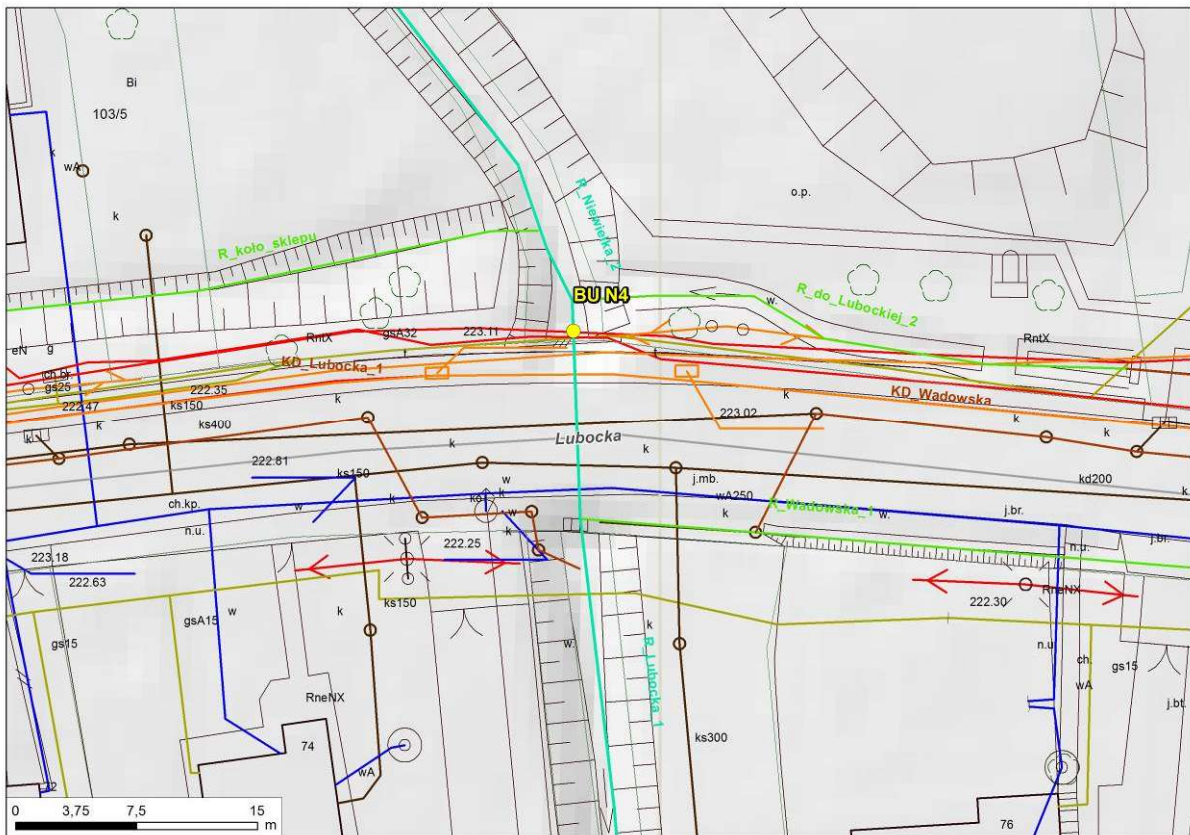
Rys. 183: Lokalizacja działania „BU N1”.



Rys. 184: Lokalizacja działania „BU N2”.



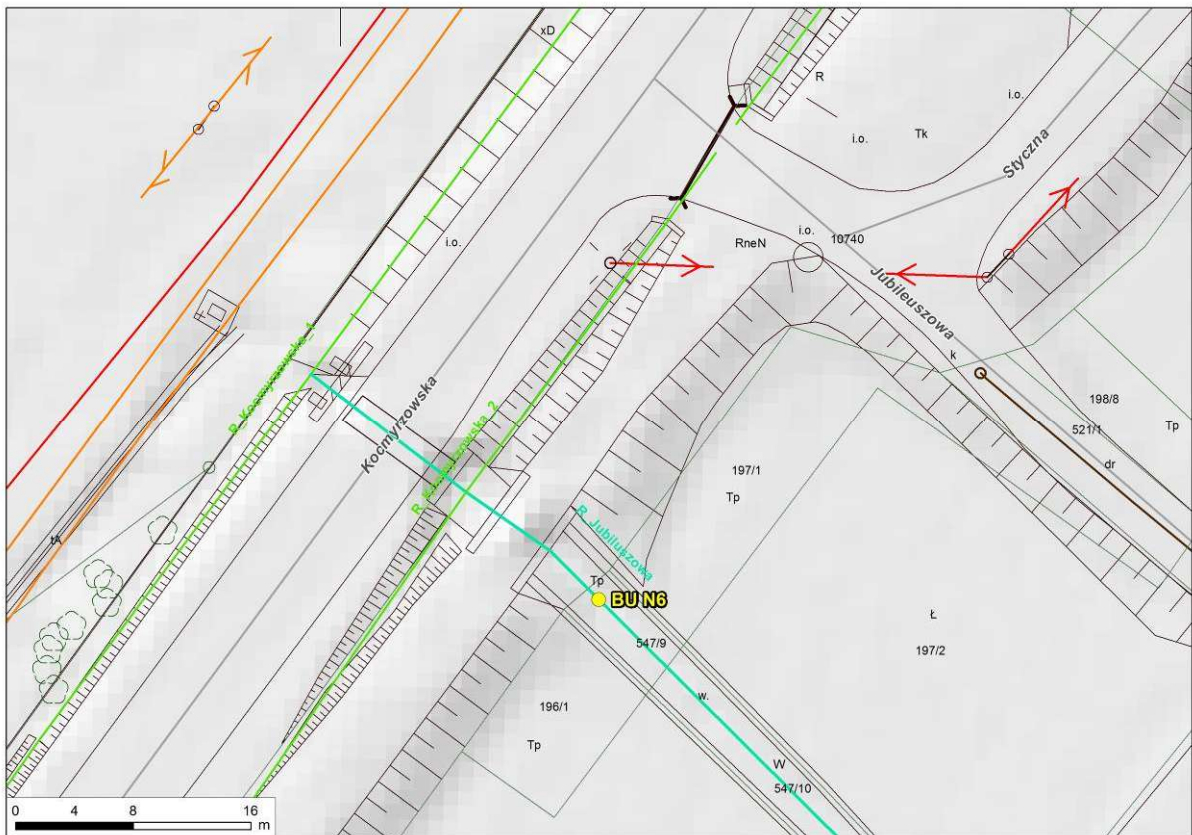
Rys. 185: Lokalizacja działania „BU N3”.



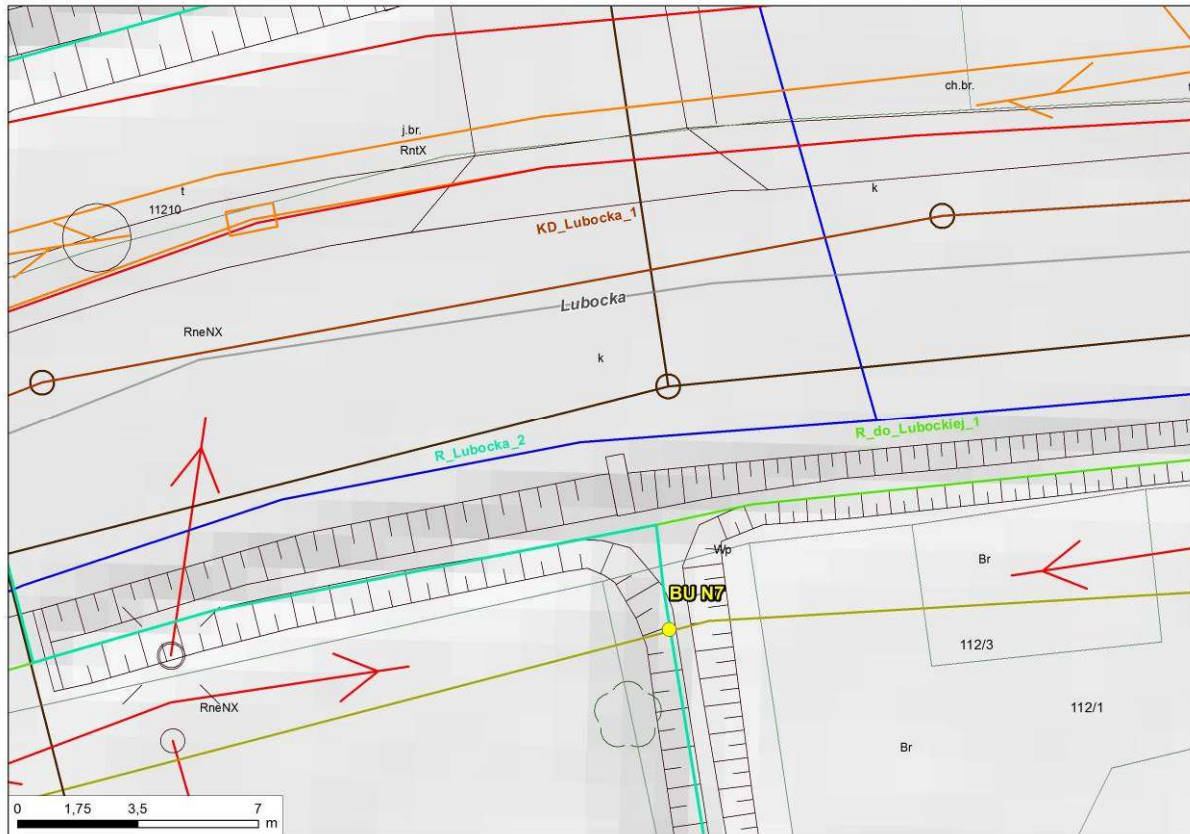
Rys. 186: Lokalizacja działania „BU N4”.



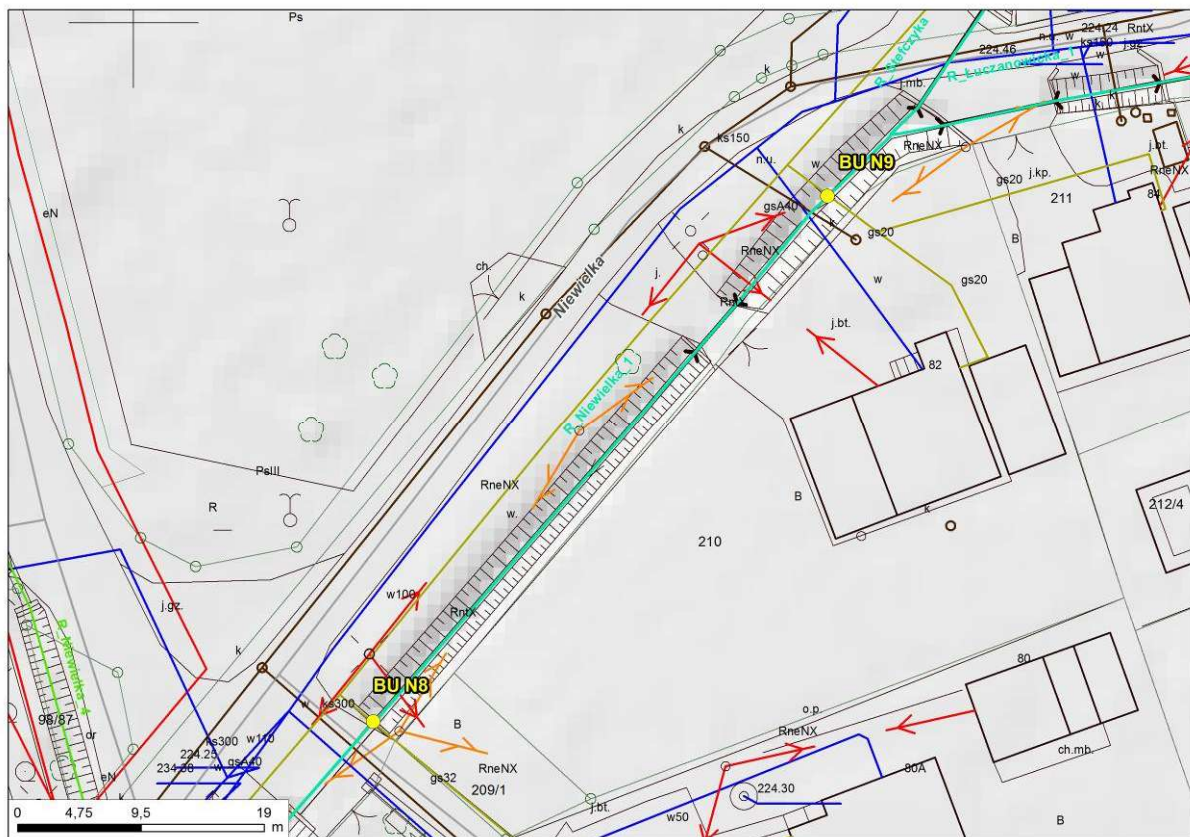
Rys. 187: Lokalizacja działania „BU N5”.



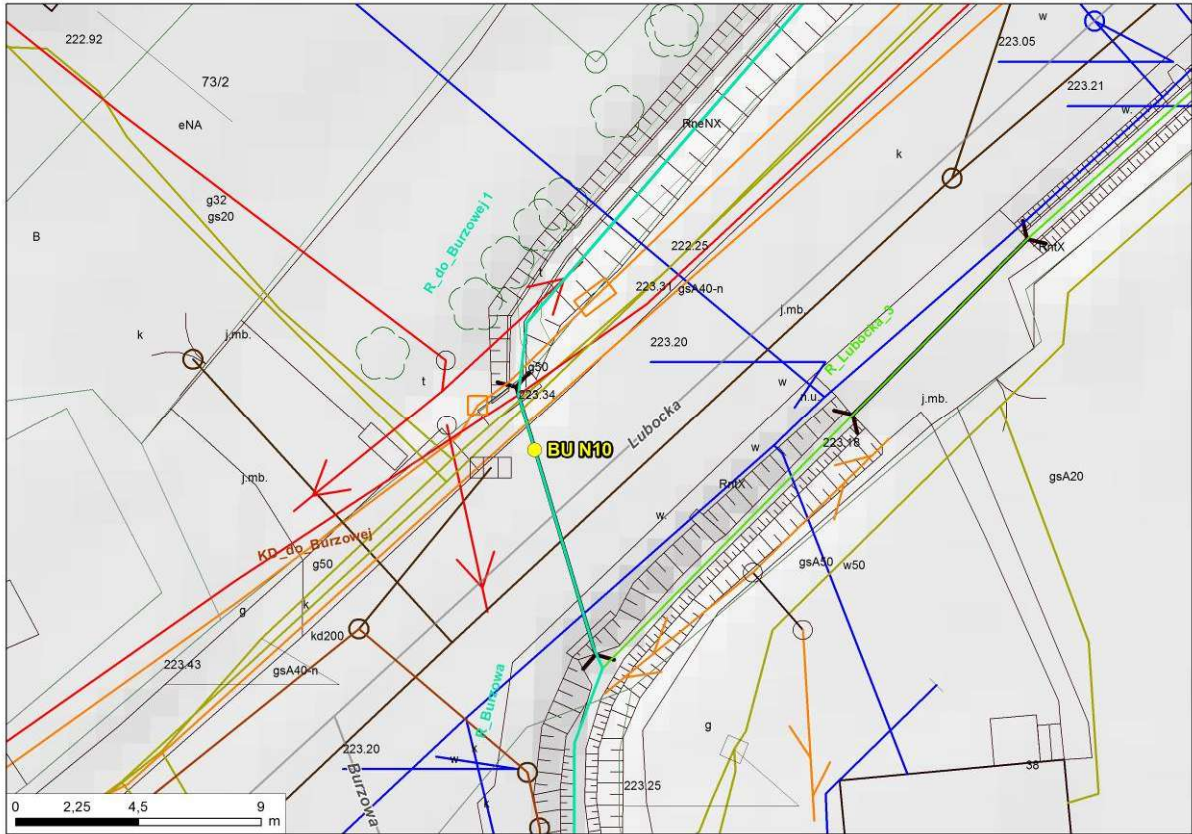
Rys. 188: Lokalizacja działania „BU N6”.



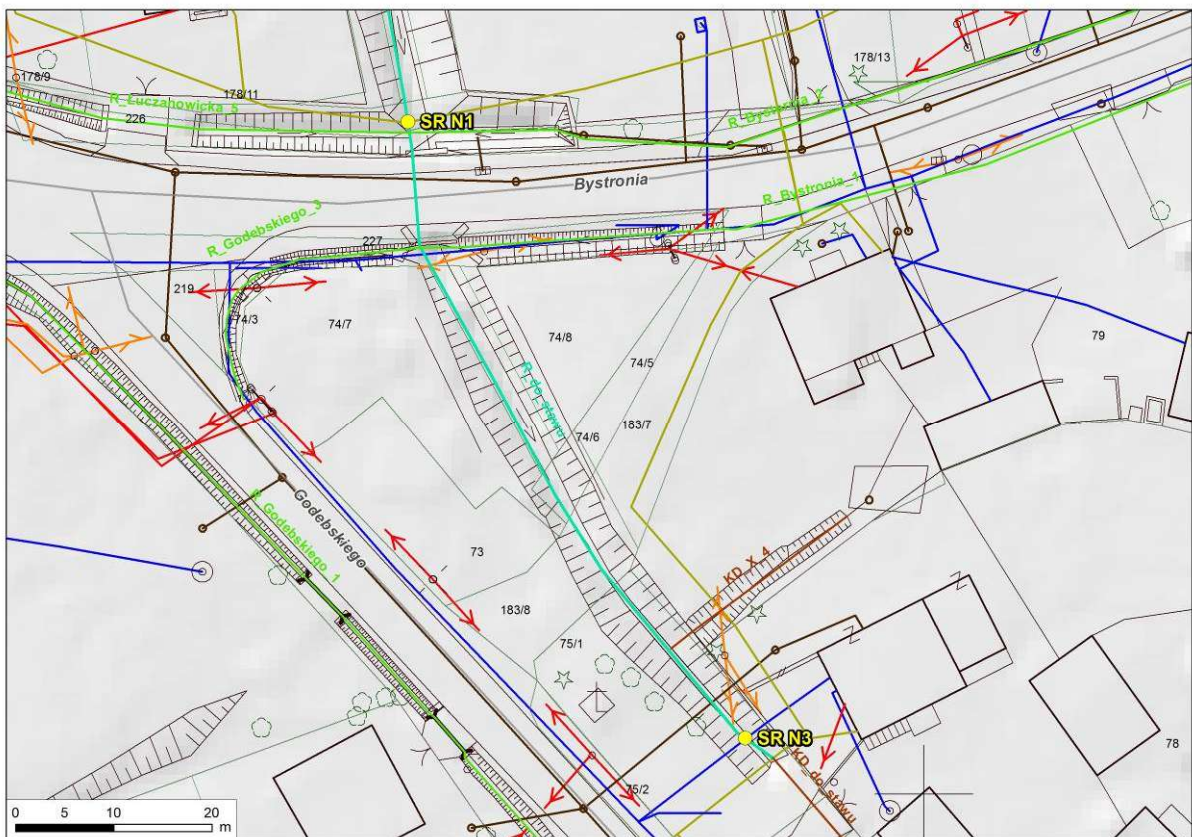
Rys. 189: Lokalizacja działania „BU N7”.



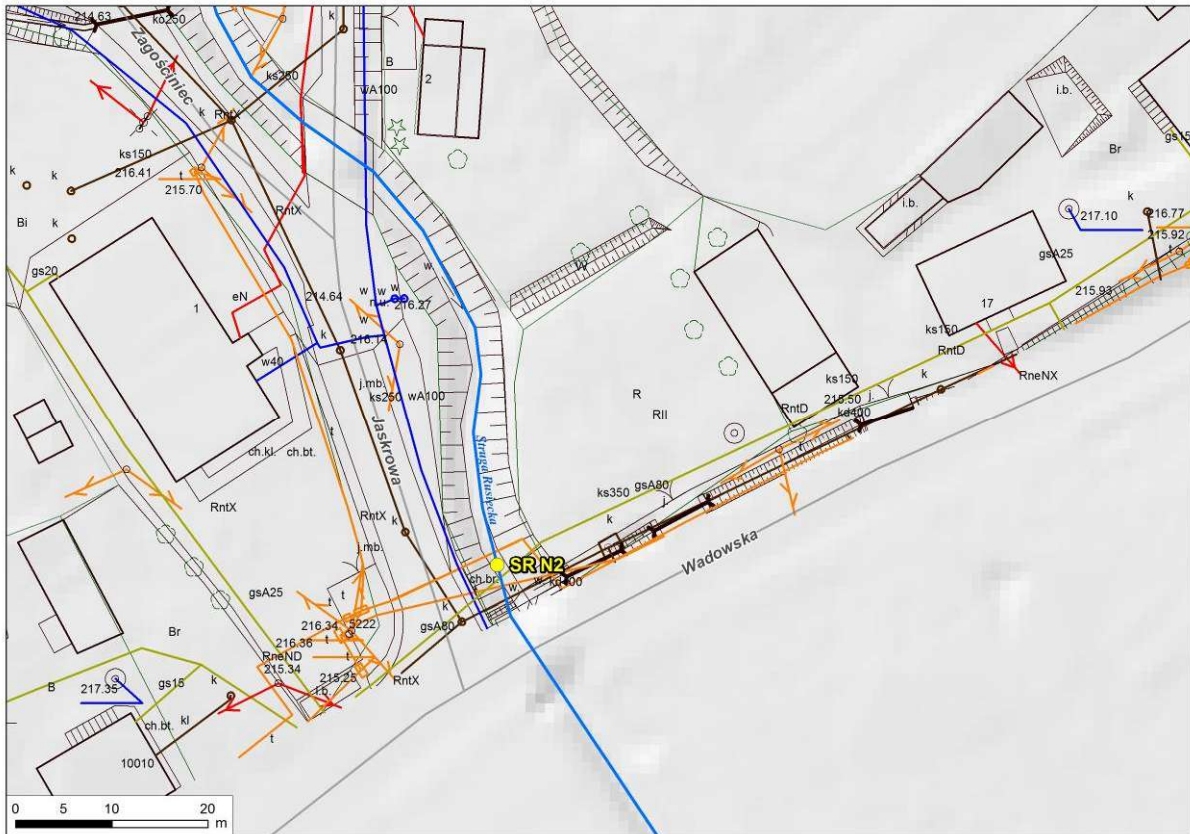
Rys. 190: Lokalizacja działania „BU N8” i „BU N9”.



Rys. 191: Lokalizacja działania „BU N10”.



Rys. 192: Lokalizacja działania „SR N1” i „SR N2”.



Rys. 193: Lokalizacja działania „SR N3”.

9 Analiza porównawcza proponowanych działań

9.1 Zestawienie działek dla przebiegu poszczególnych działań

Dla działań dla stanu obecnego oraz działań naprawczych/konserwacyjnych zlokalizowanych na obszarze opracowania dokonano zestawienia dokładnej lokalizacji przedmiotowych działań – obręb, nr. działki (patrz - Tabela 19).

Tabela 19: Zestawienie działek, przez które zaplanowano poszczególne działania.

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | JEDNOSTKA EWIDENCYJNA | OBRĘB | NUMERY DZIAŁEK |
|-----------------------|-----------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 001 ZR | Nowa Huta | 12 | 162, 416 |
| 002 ZR | Nowa Huta | 12 | 166/2 |
| 003 ZR | Nowa Huta | 12 | 163/2, 162, 416, 415, 164, 410/3 |
| 004 RR | Nowa Huta | 12 | 416 |
| 004a RR | Nowa Huta | 12 | 416 |
| 004b RR | Nowa Huta | 12 | 416 |
| 005 ZR | Nowa Huta | 12 | 103/2, 103/5 |
| 006 RI | Nowa Huta | 12 | 221/4, 421/1 |
| 007 ZR | Nowa Huta | 12 | 194/2, 421/1 |
| 008 ZR | Nowa Huta | 12 | 436/25, 433, 445 |
| 009 RN | Nowa Huta | 12 | 445, 433, 436/25, 436/28, 225, 226, 227 |
| 010 ZR | Nowa Huta | 12 | 225, 226, 227 |
| 011 RR | Nowa Huta | 12 | 445, 436/28 |
| 012 RN | Nowa Huta | 12 | 238/2, 238/1, 445, |
| 012a RN | Nowa Huta | 12 | 233/4, 233/12, 234/1, 236/1, 237/1, 238/2, 238/1, 445 |
| 013 RN | Nowa Huta | 12 | 445, 443, 444 |
| | Nowa Huta | 13 | 181 |
| 014 RR | Nowa Huta | 13 | 112, 113, 114, 116/4, 119/7, 119/8 |
| 014a RR | Nowa Huta | 13 | 112, 113, 114, 116/4, 119/7, 119/8 |
| 015 ZR | Nowa Huta | 3 | 473/88 |
| 016 ZR | Nowa Huta | 4 | 257/1, 325/30, 303/5 |
| 017 ZR | Nowa Huta | 11 | 320, 321 |
| 018 ZR | Nowa Huta | 13 | 95 |
| 019 RM | Nowa Huta | 4 | 158, 159, 160, 161, 164/3, 164/9, 165/3, 312, 193/2, 194, 195/1, 203/1, 204/1, 205/1, 212/1, 213/1, 214/1, 218/1, 219/1, 225/1, 308, 236/1, 236/3, 241, 242, 244/2, 246/2, 249, 226/1, 227/1, 227/8, 227/9, 230/1, 231/1, 233/1 |
| 020 ZR | Nowa Huta | 4 | 97/4, 98, 100/8, 97/3 |
| 021 KD | Nowa Huta | 4 | 322, 22/6, 22/8, 22/9, 22/3, 306, 23/2, 23/5, 301 |
| | poza obszarem miasta | Zastów | poza obszarem miasta |
| 022 KD | Nowa Huta | 4 | 322, 306, 127/7, 127/8, 127/6, 301, 127/4 |

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | JEDNOSTKA EWIDENCYJNA | OBRĘB | NUMERY DZIAŁEK |
|--------------------------|--------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 023 KD | Nowa Huta | 11 | 514/1 |
| | Nowa Huta | 12 | 455, 10 |
| 024 ZR | Nowa Huta | 11 | 514/1, 54/7 |
| 025 ZR | Nowa Huta | 11 | 514/1 |
| | Nowa Huta | 12 | 1, 2 |
| 026 KD | Nowa Huta | 11 | 514/1 |
| | Nowa Huta | 12 | 413 |
| | Nowa Huta | 20 | 288, 304 |
| | Nowa Huta | 44 | 415, 516 |
| 027 KD | Nowa Huta | 12 | 1, 2, 3, 4, |
| | Nowa Huta | 20 | 277, 276, 1/239, 1/63 |
| | Nowa Huta | 11 | 514/1 |
| 028 KD | Nowa Huta | 11 | 514/1, 54/7 |
| 029 KD | Nowa Huta | 10 | 898 |
| | Nowa Huta | 11 | 566, 6, 624, 625, 7/4, 7/5, 7/7, 593, 594, 11/2, 12, 15, 16, 510/10, 18, 19, 22, 23, 59, 58, 57, 56, 55, 54/7 |
| 030 KD | Nowa Huta | 4 | 304/2 |
| 031 KD | Nowa Huta | 11 | 526/3, 527/1, 618, 528/3 |
| | Nowa Huta | 13 | 167/2 |
| 032 RM | Nowa Huta | 13 | 63, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 85, 86, 91, 92, 93, 97, 96, 95, 167/2 |
| 033 RM | Nowa Huta | 13 | 115/2 |
| BU N1 | Nowa Huta | 12 | 416 |
| BU N2 | Nowa Huta | 12 | 77/13, 79 |
| BU N3 | Nowa Huta | 12 | 164 |
| BU N4 | Nowa Huta | 12 | 103/2 |
| BU N5 | Nowa Huta | 12 | 408 |
| BU N6 | Nowa Huta | 11 | 547/9 |
| BU N7 | Nowa Huta | 12 | 411 |
| BU N8 | Nowa Huta | 12 | 465 |
| BU N9 | Nowa Huta | 12 | 465 |
| BU N10 | Nowa Huta | 12 | 455 |
| SR N1 | Nowa Huta | 14 | 178/11 |
| SR N2 | Nowa Huta/ / poza obszarem miasta | 16 | 249 |
| SR N3 | Nowa Huta | 15 | 75/1 |

9.2 Kolizje poszczególnych działań z istniejącą infrastrukturą techniczną

Istotnym czynnikiem oceny możliwości i sposobu wykonania poszczególnych działań jest „kolizyjność” poszczególnych rozwiązań z istniejącą infrastrukturą techniczną (m. in. wodociągową, gazową, kanalizacyjną, energetyczną, telekomunikacyjną). W przypadku działań zaproponowanych dla obecnego stanu zagospodarowania położonych w granicach obszaru opracowaniu możliwa była dokładna analiza zawartości zakupionych map zasadniczych pod kątem przedmiotowych kolizji. W Tabeli 21 zestawiono wszystkie możliwe kolizje z poszczególnymi działaniami.

Dla działań strategicznych ocena taka, była możliwa jedynie w sposób poglądowy na podst. danych z <http://obserwatorium.um.krakow.pl/> tj. Miejskiego Systemu Informacji Przestrzennej. Informacje te zestawiono w Tabeli 20.

W przypadku działań dla przyszłego stanu zagospodarowania analiza taka jest bezzasadna, gdyż dla większości analizowanych obszarów, szczególnie tych bez uchwalonych MPZP nie są znane założenia układów drogowych, linie zabudowy, rodzaje i przebieg innej niż odwodnieniowa infrastruktury podziemnej.

W przypadku działań utrzymaniowych/konserwacyjnych nie mamy do czynienia z kolizją z inną infrastrukturą. Samo działanie wynika bezpośrednio z istniejącej kolizji.

Tabela 20: Zestawienie kolizji z istniejącą infrastrukturą w przypadku działań strategicznych.

| Nazwa/Kod działania | Kolizje z istniejącą infrastrukturą |
|---------------------|-------------------------------------|
| [1] | [2] |
| BU O W I | brak |
| BU O W II | x |
| BU O W III | x |
| BU O W IIIa | x |

Tabela 21: Zestawienie kolizji z istniejącą infrastrukturą w przypadku działań dla obecnego stanu zagospodarowania.

| Nazwa/Kod działania | Kolizje | | | | | |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------|------|
| | z siecią wod. | z siecią gaz. | z siecią kan. | z siecią energ. | z przew. telekom. | PKP |
| [1] | [2] | [3] | [4] | [5] | [6] | [7] |
| 001 ZR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 002 RR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 003 ZR | brak | brak | x | x | brak | brak |
| 004 RR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 004a RR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 005 ZR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 006 RI | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 007 ZR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 008 ZR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 009 RN | x | brak | brak | x | x | brak |
| 010 ZR | x | brak | brak | x | x | brak |
| 011 RR | x | brak | X | brak | x | brak |
| 012 RN | x | brak | brak | brak | brak | brak |
| 012a RN | x | brak | brak | brak | brak | brak |
| 013 RN | x | brak | brak | brak | brak | brak |
| 014 RR | x | brak | brak | brak | brak | brak |
| 014 a RR | x | brak | brak | brak | brak | brak |
| 015 ZR | brak | brak | brak | x | brak | brak |
| 016 ZR | brak | brak | brak | x | x | brak |
| 017 ZR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 018 ZR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 019 RM | x | x | x | brak | brak | brak |
| 020 ZR | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 021 KD | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 022 KD | brak | x | brak | brak | brak | brak |
| 023 KD | brak | x | brak | brak | brak | brak |
| 024 ZR | brak | brak | brak | brak | x | brak |
| 025 ZR | x | brak | brak | x | brak | brak |
| 026 KD | brak | brak | brak | brak | brak | x |
| 027 KD | x | brak | brak | brak | brak | x |
| 028 KD | brak | brak | brak | x | brak | brak |
| 029 KD | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 030 KD | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 031 KD | x | brak | x | brak | brak | brak |
| 032 RM | brak | brak | brak | brak | brak | brak |
| 033 RM | brak | brak | brak | brak | brak | brak |

9.3 Szacunkowe koszty realizacji poszczególnych działań

Ponieważ opracowanie ma charakter koncepcyjny przy szacunkowej wycenie poszczególnych działań przyjęto następujące szacunkowe ceny jednostkowe poszczególnych rozwiązań w sposób uproszczony:

- wykonanie rowu melioracyjnego:
 - wykop rowu – 30 zł /m³
 - plantowanie skarp – 3 zł/m²
 - ubezpieczenie narzutem w płatkach faszynowych – 20 zł/m²
 - wyłożenie dna rowu płytami betonowymi – 100 zł/m²
- wykonanie rowu retencyjnego – 800zł/m³
- budowa zbiornika retencyjnego – 1000 zł/m³
 - Cena uwzględnia:
 - wykop pod zbiornik
 - plantowanie skarp
 - geowłóknina + geomembrana
 - podsypka piaskowa 10cm
 - płyty betonowe (1,0m w dnie oraz 0,5m na skarpach)
 - inne materiały pomocnicze itp.
- wykonanie kolektorów kanalizacji deszczowej:
 - wykop – 35 zł/m³
 - zasyp – 50 zł/m³
 - szalowanie wykopów – 30 zł/m²
 - materiał + montaż:
 - rurociąg ϕ 400 – 300 zł/m
 - rurociąg ϕ 600 – 550 zł/m
 - rurociąg ϕ 800 – 900 zł/m
- przebudowa/usunięcie rurowego przekroczenia: 25.000 zł/szt.

Koszty poszczególnych działań zestawiono w **Załączniku 6.1**.

Uwaga: Wyceny nie zawierają szeregu elementów, których wycena nie była możliwa z powodu np. ograniczenia terenu opracowania, braku danych wejściowych o szczegółowości projektu budowlanego. Przykładowo w przypadku działań strategicznych przyjęto jedynie szacunkowy koszt realizacji wynikający z długości działań o charakterze liniowym (rowy). Dodatkowo z uwagi na koncepcyjny charakter opracowania dla każdego z działań przyjęto odpowiednie współczynniki w zależności od punktowej „trudności w realizacji wykonania” (określonej w kolejnym punkcie) tj. 3 pkt- 1;2 pkt. - 1,1; 1 pkt. -1,2; 0 pkt. – 1,3.

9.4 Porównanie poszczególnych działań w kontekście późniejszego wyboru wariantów

W celu znalezienia spośród wszystkich proponowanych działań ograniczających w różnym stopniu zagrożenie podtopieniami, a także charakteryzujących się kosztami inwestycyjnymi oraz ewentualnymi trudnościami na etapie ich wykonania oraz w trakcie eksploatacji poszczególnych budowli, działań najbardziej korzystnych, dokonano ich analizy w kontekście (im większa suma przyznanych punktów działanie będzie najwyżej oceniane):

- dostępność terenu
*(3 – jedna działka należąca do skarbu Państwa,
2 - mała ilość działek, działki częściowo we władaniu skarbu państwa,
1 – mała lub średnia ilość działek, wszystkie prywatne,
0 – duża ilość działek prywatnych)*
- minimalizacja istniejących problemów/wylań na terenie zlewni
*(3 – działanie powoduje znaczącą redukcję istniejących problemów w zlewni,
2 - działanie powoduje średnią redukcję istniejących problemów w zlewni,
1 – działanie powoduje małą redukcję istniejących problemów w zlewni,
0 – działanie nie powoduje redukcji istniejących problemów w zlewni)*
- zagrożenie przeciążenia hydraulicznego odbiornika
*(3 – działanie nie powoduje przeciążenia hydraulicznego odbiornika, a wręcz w znaczący sposób odciąża przeciążony hydraulicznie odbiornik lub przekierowuje odpływ do nieprzeciążonego aktualnie hydraulicznie odbiornika,
2 - działanie nie powoduje przeciążenia hydraulicznie odbiornika, a nawet powoduje częściowe odciążenie przeciążonego hydraulicznie odbiornika,
1 – działanie powoduje przeciążenie hydraulicznie odbiornika w niewielkim stopniu,
0 – działanie powoduje przeciążenie hydraulicznie odbiornika)*
- kolizja z istniejącą infrastrukturą
*(3- brak kolizji,
2 - mała ilość kolizji,
1 - średnia ilość kolizji,
0 – duża ilość kolizji)*
- trudności w realizacji wykonania (wykonawstwo);
*(3 – brak trudności wykonania przedsięwzięcia,
2 - mała trudność wykonania przedsięwzięcia,
1 - średnia trudność wykonania przedsięwzięcia,
0 – duża trudność wykonania przedsięwzięcia)*
- ewentualne problemy przy eksploatacji (eksploatacja);
*(3 – brak problemów eksploatacyjnych,
2 - mała ilość problemów eksploatacyjnych,
1- średnia ilość problemów eksploatacyjnych,
0 – duża ilość problemów eksploatacyjnych)*

– koszty realizacji;

*(3 – niskie szacunkowe koszty realizacji przedsięwzięcia,
2 – średnie szacunkowe koszty realizacji przedsięwzięcia,
1 – wysokie szacunkowe koszty realizacji przedsięwzięcia,
0 – bardzo wysokie szacunkowe koszty realizacji przedsięwzięcia,
X- niemożliwe do oszacowanie koszty realizacji przedsięwzięcia)*

W celu łatwiejszej na dalszym etapie prac analizy działań pod kątem ich wykluczania się nawzajem porównania dokonano tabelarycznie uwzględniając lokalizację poszczególnych działań na terenie danych zlewni, czasami w przypadku działań dla stanu obecnego uwzględniając bardziej szczegółowy podział zlewni. Dodatkowo już na tym etapie w grupach działań wskazano te, które dotyczą tej samej lokalizacji (KOLOR BEŻOWY) i. W opisach każdego z tych działań (rozdział 8.2) opisano powody tworzenia tych wariantów. Ostatecznie na podstawie punktacji do dalszej analizy każdorazowo wybrano jedno działanie dla każdej lokalizacji.

W przypadku działań zaproponowanych dla obecnego stanu zagospodarowania położonych w granicach obszaru opracowaniu możliwa była dokładna analiza z uwagi na uzyskane warunki oraz posiadane mapy zasadnicze. Ponieważ duża część działań strategicznych znajduje się poza obszarem opracowania. ocena taka była możliwa jedynie w sposób uproszczony. W przypadku działań dla przyszłego stanu zagospodarowania analiza taka jest bezzasadna, gdyż dla większości analizowanych obszarów, szczególnie tych bez uchwalonych MPZP nie są znane założenia układów drogowych, linie zabudowy, rodzaje i przebieg innej niż odwodnieniowa infrastruktury podziemnej – a związku z powyższym w chwili obecnej bardzo trudno ocenić ewentualne koszty i problemy wykonania w przyszłości. W przypadku działań utrzymaniowych/konserwacyjnych z uwagi na zasadność każdego z nich oraz braku możliwości wzajemnego wykluczenia się każdego z nich poniższa analiza również jest bezzasadna.

Tabela 22: Porównanie działań strategicznych dot. zmiany odbiorników w zlewni BU.

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW / WYŁAŃ | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|--------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| BU O W I | legalizacja obecnych rozwiązań technicznych | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 9 |
| BU O W II | przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Strugi Rusieckiej (SR) | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 |
| BU O W III | przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Suchego Jaru (SJ) | 0 | 3 | 3 | 0 | 1 | 3 | 1 | 11 |
| BU O W IIIa | przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Suchego Jaru (SJ), częściowo przez teren HAM | 0 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 | 10 |

Tabela 23: Porównanie działań proponowanych dla obszaru dolnej zlewni Burzowca (dolny_BU).

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|--------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 001 ZR | zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Burzowej | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 18 |
| 002 ZR | przebudowa „R Lubocka 1” na rów retencyjny | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 18 |
| 003 ZR | zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Łazowej | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 13 |
| 004 RR | rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 220 m | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 17 |
| 004a RR | rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 155 m | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 19 |
| 004b RR | przekrycie rowu przy ul. Burzowej, L = 155 m | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 15 |

Tabela 24: Porównanie działań proponowanych dla obszaru środkowej zlewni Burzowca (środkowy_BU).

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|--------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 005 ZR | ogród deszczowy z funkcją edukacyjną | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 15 |
| 006 RI | przebudowa istniejącego rowu odwadniającego | 1 | 2 | 0 | 3 | 3 | 2 | 3 | 14 |
| 007 ZR | retencja w postaci niecki retencyjno-chłonnej | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 16 |
| 008 ZR | zbiornik retencyjny w postaci rowu retencyjnego | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 17 |

Tabela 25: Porównanie działań proponowanych dla obszaru górnej zlewni Burzowca (górnny_BU).

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|--------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 009 RN | nowy rów przydrożny | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 8 |
| 010 ZR | zbiornik retencyjny przy nowym rowie przydrożnym „007 RN” | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 9 |
| 011 RR | rów retencyjny przekierowujący wody ze zlewni BU do SR | 1 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 10 |
| 012 RN | nowy rów przekierowujący wody ze zlewni BU do SR | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 15 |
| 012a RN | nowy rów przekierowujący wody ze zlewni BU do SR, wersja skrócona | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 14 |
| 013 RN | nowy rów przydrożny wzdłuż ul. Łuczanowickiej | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 12 |
| 014 RR | nowe odwodnienie ul. Łuczanowickiej z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (połączenie działań „012 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 |

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|--------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | RN” i „013 RN” i rozszerzenie o retencję) | | | | | | | | |
| 014a RR | nowe odwodnienie ul. Łuczanowickiej z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (modyfikacja działania „014 RR” w zakresie sposobu realizacji odwodnienia) | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 13 |
| 033 RM | odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Stefczyka z polderem zalewowym | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 18 |

Tabela 26: Porównanie działań proponowanych dla obszaru zachodniej zlewni Burzowca (zachód_BU).

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|--------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 015 ZR | zbiornik retencyjny odciążający rów „R Jubileuszowa” | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 15 |
| 016 ZR | zbiornik retencyjny odciążający rów „R Kocmyrzowska 1” | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 14 |
| 017 ZR | rezerwacja miejsca pod zbiornik retencyjny | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 15 |
| 018 ZR | połowy zbiornik retencyjny odciążający rów „R Pomykany” | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 19 |
| 031 KD | uporządkowanie spływu ul. Luborzycką i Folwarczną | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 032 RM | odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Sybiraków | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 15 |

Tabela 27: Porównanie działań proponowanych dla obszaru zlewni Baranówki (lokalne_BA).

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------|------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|--------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 021 KD | przebudowa istn. transgminnej kanalizacji deszczowej | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 15 |
| 022 KD | rów odciążający przeciążony rurociąg transgminny KD | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 13 |
| 030 KD | odwodnienie pasa drogowego | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 17 |

Tabela 28: Porównanie działań proponowanych dla wschodniej części obszaru zlewni Baranówki (wschód_BA).

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|--------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 019 RM | odtworzenie dawnych rowów melioracyjnych | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 10 |
| 020 ZR | polder zalewowy przy ul. Zakole | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 15 |

Tabela 29: Porównanie działań proponowanych dla obszaru Cmentarza Grębałowskiego (cmentarz).

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROŻENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|--------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 023 KD | odwodnienie Cm. Grębałowskiego do istn. KD w ul. Lubockiej | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 3 | 10 |
| 024 ZR | odwodnienie Cmentarza Grębałowskiego (CG) do bezodpływowego zbiornika retencyjnego przy CG | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 10 |

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | DOSTĘPNOŚĆ TERENU | MINIMALIZACJA ISTN. PROBLEMÓW | ZAGROZENIE PRZECIĄŻENIA HYDR. ODBIORNIKU | KOLIZJE Z ISTN. INFRASTRUKTURĄ | WYKONAWSTWO | EKSPLOATACJA | KOSZTY | ŁĄCZNIE |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------|--------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 025 ZR | odwodnienie CG do bezodpływowego zbiornika retencyjno-odparowującego przy ul. Blokowej | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 15 |
| 026 KD | odwodnienie CG nowym rurociągiem do KD w ul. Łowińskiego | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 12 |
| 027 KD | odwodnienie CG nowym rurociągiem do KD na terenach przemysłowych | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 13 |
| 028 KD | odwodnienie CG nowym rurociągiem do istn. laguny | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 13 |
| 029 KD | przekierowanie wód z istniejącej laguny do ul. Kocmyrzowskiej | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 11 |

10 Warianty proponowanych rozwiązań

10.1 Kombinacje rozwiązań w ramach grup działań

W przypadku działań strategicznych możliwe są dwa rodzaje / dwie grupy rozwiązań

- legalizacyjne (**BU O W I**),
- techniczne - przekierowujące odpływ ze zlewni obszaru Burzowca do innego odbiornika aniżeli dotychczas (na podstawie punktacji - patrz Tabela 22 - sposób możliwych rozwiązań BU O W II, BU O W III, BU O W IIIa - wybrano **BU O W III**).

Tabela 30: Możliwe kombinacje współdziałania poszczególnych rozwiązań w przypadku działań strategicznych dot. odbiorników wraz z przyznaną ilością punktów.

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | KOMBINACJA I | KOMBINACJA II |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| BU O W I | legalizacja obecnych rozwiązań technicznych | 9 | |
| BU O W III | przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Suchego Jaru (SJ) | | 11 |

W celu możliwości stworzenia w dalszym etapie prac różnych kombinacji działań dla stanu obecnego zagospodarowania na podstawie punktacji przyznanej poszczególnym działaniom dokonano weryfikacji które z działań są najkorzystniejsze. Jednocześnie przeanalizowano które z rozwiązań mogą ze sobą „współdziałać” (nie wykluczają się wzajemnie z racji swojej lokalizacji) w celu najefektywniejszej ochrony przed podtopieniami/wylewami na całym obszarze zlewni. Tym samym w przypadku działań wzajemnie wykluczających się wśród działań branych pod uwagę wybrano te z największą ilością punktów.

Działania: 10 ZR, 11 RR z uwagi na zbyt małą ilość przyznaných punktów tzn. małą efektywnością w porównaniu z pozostałymi działaniami nie będą brane pod uwagę w dalszych analizach.

W przypadku działań naprawczych/konserwacyjnych nie przyznano punktów ponieważ działania te są wskazane do przeprowadzenia niezależnie od wskazanych do realizacji innych działań technicznych.

Tabela 31: Możliwe kombinacje współdziałania poszczególnych rozwiązań w przypadku działań dla obecnego zagospodarowania oraz naprawczych/konserwacyjnych wraz z przyznaną ilością punktów.

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | KOMBINACJA A |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 001 ZR | zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Burzowej | 18 |
| 002 ZR | przebudowa „R Lubocka 1” na rów retencyjny | 18 |
| 003 ZR | zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Łazowej | 13 |
| 004a RR | rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 155 m | 19 |
| 005 ZR | ogród deszczowy z funkcją edukacyjną | 15 |
| 006 RI | przebudowa istniejącego rowu odwadniającego | 14 |
| 007 ZR | retencja w postaci niecki retencyjno-chłonnej | 16 |
| 008 ZR | zbiornik retencyjny w postaci rowu retencyjnego | 17 |
| 014 RR | nowe odwodnienie ul. Łuczanowickiej z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (połączenie działań „012 RN” i „013 RN” i rozszerzenie o retencję) | 15 |
| 015 ZR | zbiornik retencyjny odciążający rów „R Jubileuszowa” | 15 |
| 016 ZR | zbiornik retencyjny odciążający rów „R Kocmyrzowska 1” | 14 |
| 017 ZR | rezerwacja miejsca pod zbiornik retencyjny | 15 |
| 018 ZR | polowy zbiornik retencyjny odciążający rów „R Pomykany” | 19 |
| 019 RM | odtworzenie dawnych rowów melioracyjnych | 10 |
| 020 ZR | polder zalewowy przy ul. Zakole | 15 |
| 021 KD | przebudowa istn. transgminnej kanalizacji deszczowej | 15 |
| 025 ZR | odwodnienie CG do bezodpływowego zbiornika retencyjno-odparowującego przy ul. Blokowej | 15 |
| 030 KD | odwodnienie pasa drogowego | 17 |
| 031 KD | uporządkowanie spływu ul. Luborzycką i Folwarczną | 12 |
| 032 RM | odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Sybiraków | 15 |
| 033 RM | odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Stefczyka z polderem zalewowym | 18 |
| BU N1 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia rurociągu gazowego średniego ciśnienia | nie dotyczy |
| BU N2 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia ks150 | nie dotyczy |
| BU N3 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia ks300 (brak na mapie zasadniczej) | nie dotyczy |
| BU N4 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia przewodu elektroenergetycznego średniego napięcia | nie dotyczy |
| BU N5 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | nie dotyczy |
| BU N6 | przebudowa/ usunięcie przekroczenia (brak na mapie | nie dotyczy |

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | KOMBINACJA A |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| | zasadniczej oraz MSIP) | |
| BU N7 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | <i>nie dotyczy</i> |
| BU N8 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | <i>nie dotyczy</i> |
| BU N9 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | <i>nie dotyczy</i> |
| BU N10 | przebudowa/ usunięcie przewodu telekomunikacyjnego | <i>nie dotyczy</i> |
| SR N1 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | <i>nie dotyczy</i> |
| SR N2 | przebudowa/ usunięcie przewodu telekomunikacyjnego i przewodu gazowego średniego ciśnienia | <i>nie dotyczy</i> |
| SR N3 | przebudowa/ usunięcie przewodu wodociągowego | <i>nie dotyczy</i> |

W przypadku działań dla przyszłego zagospodarowania oraz działań zlokalizowanych poza obszarem opracowania analiza taka jest bezzasadna, gdyż możliwość ich realizacji, czy też ewentualnego wykluczenia się z racji lokalizacji będzie można ocenić dopiero po realizacji działań dla obecnego stanu.

10.2 Warianty proponowanych rozwiązań

Wariantowość działań ograniczono jedynie do analiz rozwiązań dla stanu obecnego zagospodarowania z uwzględnieniem działań strategicznych oraz działań naprawczych/konserwacyjnych (wyjaśnienie patrz również p-kt 10.1).

Ostatecznie możliwe wariacje kombinacji rozwiązań przedstawia poniższa Tabela 32.

Tabela 32: Racjonalne warianty rozwiązań dla obecnego stanu zagospodarowania.

| | KOMBINACJA I | KOMBINACJA II |
|--------------|--------------|---------------|
| KOMBINACJA A | WARIANT I | WARIANT II |

Pomocnym narzędziem sprawnej oceny poszczególnych wariantów mogła być łączna punktowa ocena dokonana w p-kcie 8.5, gdzie oceniono każde z działań pod względem: dostępności terenu, ewentualnych kolizji z infrastrukturą techniczną, problemów

wykonawczych i eksploatacyjnych, kosztów oraz wpływu na hydrauliczne obciążenie odbiornika oraz redukcję wylań na terenie zlewni. Jednak z uwagi na brak miarodajnego/właściwego kryterium odzwierciedlającego we właściwy sposób problemy administracyjne oraz nakład kosztów związanych z legalizacją kanału podjęto decyzję o braku łącznego porównania punktowego.

Tabela 33: Warianty proponowanych rozwiązań, z przyporządkowanymi działaniami.

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | WARIANT I | WARIANT II |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 1 | 2 | 3 | |
| BU O W I | legalizacja obecnych rozwiązań technicznych | x | |
| BU O W III | przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Suchego Jaru (SJ) | | x |
| 001 ZR | zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Burzowej | x | x |
| 002 ZR | przebudowa „R Lubocka 1” na rów retencyjny | x | x |
| 003 ZR | zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Łazowej | x | x |
| 004a RR | rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 155 m | x | x |
| 005 ZR | ogród deszczowy z funkcją edukacyjną | x | x |
| 006 RI | przebudowa istniejącego rowu odwadniającego | x | x |
| 007 ZR | retencja w postaci niecki retencyjno-chłonnej | x | x |
| 008 ZR | zbiornik retencyjny w postaci rowu retencyjnego | x | x |
| 014 RR | nowe odwodnienie ul. Łuczanowickiej z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (połączenie działań „012 RN” i „013 RN” i rozszerzenie o retencję) | x | x |
| 015 ZR | zbiornik retencyjny odciążający rów „R Jubileuszowa” | x | x |
| 016 ZR | zbiornik retencyjny odciążający rów „R Kocmyrzowska 1” | x | x |
| 017 ZR | rezerwacja miejsca pod zbiornik retencyjny | x | x |
| 018 ZR | połowy zbiornik retencyjny odciążający rów „R Pomykany” | x | x |
| 019 RM | odtworzenie dawnych rowów melioracyjnych | x | x |
| 020 ZR | polder zalewowy przy ul. Zakole | x | x |
| 021 KD | przebudowa istn. transgminnej kanalizacji deszczowej | x | x |
| 025 ZR | odwodnienie CG do bezodpływowego zbiornika retencyjno-odparowującego przy ul. Blokowej | x | x |
| 030 KD | odwodnienie pasa drogowego | x | x |
| 031 KD | uporządkowanie spływu ul. Luborzyczą i Folwarczną | x | x |
| 032 RM | odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Sybiraków | x | x |

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | OPIS DZIAŁANIA | WARIANT I | WARIANT II |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| 1 | 2 | 3 | |
| 033 RM | odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Stefczyka z polderem zalewowym | x | x |
| BU N1 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia rurociągu gazowego średniego ciśnienia | x | x |
| BU N2 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia ks150 | x | x |
| BU N3 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia ks300 (brak na mapie zasadniczej) | x | x |
| BU N4 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia przewodu elektroenergetycznego średniego napięcia | x | x |
| BU N5 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | x | x |
| BU N6 | przebudowa/ usunięcie przekroczenia (brak na mapie zasadniczej oraz MSIP) | x | x |
| BU N7 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | x | x |
| BU N8 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | x | x |
| BU N9 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | x | x |
| BU N10 | przebudowa/ usunięcie przewodu telekomunikacyjnego | x | x |
| SR N1 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia | x | x |
| SR N2 | przebudowa/ usunięcie przewodu telekomunikacyjnego i przewodu gazowego średniego ciśnienia | x | x |
| SR N3 | przebudowa/ usunięcie przewodu wodociągowego | x | x |

Poglądowe rysunki poszczególnych wariantów przedstawiono w **Załączniku 9** (rys. 26 i rys. 27).

Koszty realizacji poszczególnych wariantów wynikają bezpośrednio z szacunkowo określonych kosztów działań opisanych w p-kcie 9.3. Analizę ekonomiczną dot. poszczególnych wariantów zawarto w **Załączniku 6**:

- **Załącznik 6.2** – Analiza ekonomiczna dot. wariantu 1,
- **Załącznik 6.3** – Analiza ekonomiczna dot. wariantu 2.

Oba z wariantów poddano poniższej analizie technicznej (Tabela 34), co miało na celu przedstawienie wszystkich wad i zalet poszczególnych rozwiązań, w celu ostatecznego wyboru wariantu rekomendowanego.

Tabela 34: Porównanie wybranych aspektów technicznych w poszczególnych wariantach.

| | WARIANT I | WARIANT II |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| DZIAŁANIA STRATEGICZNE DOT. ODBIORNIKÓW | | |
| Przejście przez teren Arcelor Mittal (HAM) | TAK | NIE |
| Aktualne istniejące zagrożenie powodziowe odbiornika w danym wariantcie | TAK | NIE |
| Możliwość realizacji inwestycji według tzw. specustawy powodziowej | TAK | TAK |
| Problemy formalno-prawne | +++ | + |
| Problemy na etapie uzyskiwania pozwolenia wodnoprawnego | +++ | + |
| Problemy realizacyjne (budowlano -wykonawcze) | NIE | TAK |
| Szacunkowe koszty realizacji [zł] | BRAK MOŻLIWOŚCI DOKŁADNEGO OSZACOWANIA NA TYM ETAPIE | |
| Długość rowu [m] wymagającego „zalegalizowania”/realizacji (czynnik mający wpływ na ewentualny koszty realizacji danego wariantu) | 5516 | 2901 |
| DZIAŁANIA DLA OBECNEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA | | |
| Łączna szacunkowa nowo powstała pojemność retencyjna [m ³] | 14737 | |
| Łączna szacunkowa długość nowych / przebudowywanych rowów [m] | 5331 | |
| Łączna szacunkowa długość nowych odcinków kanalizacji deszczowej [m] | 1045 | |
| Ilość działek objętych działaniami [szt.] | 147 | |
| Szacunkowe koszty realizacji [zł] | 15 610 994,80 | |
| DZIAŁANIA NAPRAWCZE/KONSERWACYJNE | | |
| Ilość zlikwidowanych przekroczeń przez istniejące rowy [szt.] | 13 | |
| Szacunkowe koszty realizacji [zł] | 325 000,00 | |

11 Wariant rekomendowany

Dla obszaru opracowania zostały zidentyfikowane największe miejsca problematyczne, dla których zaproponowano całą listę możliwych rozwiązań zlokalizowanych w jego granicach. Wielokrotne wizje lokalne oraz analizy terenu wykazały, że problem związany z wylewami/ podtopieniami jest bardziej złożony, a jego zasięg okazał się dużo większy niżeli granica obszaru opracowania. W trakcie opracowania zidentyfikowano szereg problemów wykraczających nie tylko poza granicę obszaru opracowania, ale również w dużym stopniu poza zakres prac objętych przedmiotem zlecenia.

Ostatecznie z grupy działań zaproponowanych w pogłębionej analizie poddano przede wszystkim te dla stanu obecnego z uwzględnieniem koniecznych do przeprowadzenia działań naprawczych/konserwacyjnych.

W rozważaniach z uwagi na skalę problemów związanych z nieuregulowanym stanem prawnym odbiornika z obszaru zlewni Burzowca w postaci kanalizacji przemysłowej na terenie huty Arcelor Mittal (HAM) w ocenie uwzględniono również strategiczne działania mające na celu „uregulowanie” sytuacji odbiornika w zlewni Burzowca. W tym celu rozpatrzono z jednej strony działania mające na celu uporządkowanie stanu prawnego w/w przejęcia wód deszczowych przez kanalizację przemysłową na terenie huty Arcelor Mittal (HAM), z drugiej strony ocenie poddano rozwiązanie alternatywne tj. przekierowujące wody deszczowe ze zlewni Burzowca (BU) do innego znajdującego w pobliżu odbiornika, uwzględniając aktualne występujące na nim zagrożenie przeciwpowodziowe.

W propozycjach dla wariantu rekomendowanego nie uwzględniono działań dla przyszłego stanu zagospodarowania. Byłoby to bezzasadne, gdyż dla większości analizowanych obszarów, szczególnie tych bez uchwalonych MPZP nie są znane założenia układów drogowych, linie zabudowy, rodzaje i przebieg innej niż odwodnieniowa infrastruktury podziemnej. Dlatego działania dla przyszłego stanu zagospodarowania, jak i zaproponowane działania zlokalizowane poza obszarem opracowania należy traktować jako zalecenia / założenia ramowe dla przyszłych działań planistycznych i inwestycyjnych. Szczególną uwagę należy poświęcić działaniom związanym z rezerwacją miejsca pod obiekty retencyjne.

Reasumując, w analizie wariantowej ostatecznie wzięto pod uwagę grupy działań:

- strategicznych dot. odbiorników (zlewnia Burzowca),
- działania na zlewniach w granicach obszaru opracowania (zbiorniki i rowy retencyjne, odtworzenie istniejących rowów melioracyjnych, budowa nowych rowów przydrożnych, odwadniających, budowa nowych odcinków kanalizacji deszczowej itp.).

W kolejnym kroku każdą z grup działań poddano ocenie (analizie wielokryterialnej) uwzględniając:

- dostępność terenu,
- minimalizację istniejących problemów/wylań na terenie zlewni,
- zagrożenie przeciążenia hydraulicznego odbiornika,
- kolizję z istniejącą infrastrukturą,
- trudności w realizacji wykonania (wykonawstwo),
- ewentualne problemy przy eksploatacji (eksploatacja),
- koszty realizacji.

Na ostateczny wynik składają się zwycięzcy poszczególnych grup. Oba warianty poddane zostały analizie w zakresie wybranych aspektów technicznych.

Ostatecznie decydującą okazała się ocena strategicznego działania dot. odbiornika w zlewni Burzowca. Pod dokładnej analizie problemów oraz możliwych rozwiązań ostatecznie **Wykonawca jako wariant rekomendowany wskazuje WARIANT II** tj. z przekierowaniem odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Suchego Jaru (SJ). Głównymi argumentami przemawiającymi za tym wyborem jest uniezależnienie się od problemów/kosztów związanych ze służebnością „przesyłu” wód deszczowych przez prywatny system odwodnieniowy na terenie HAM. Wykonawcy budzi również nieznana skala problemów przy pozyskiwaniu pozwolenia wodnoprawnym w przypadku tzw. „legalizacji” (Wariant WI) np. z racji wprowadzania wód opadowych do systemu kanalizacji przemysłowej. Biorąc powyższe pod uwagę, Wykonawca z uwagi na dostępne mu dane uznaje „wariant legalizacyjny” (Wariant WI) jako niezalecany.

Wariant rekomendowany przedstawiono na rysunku 27 w **Załączniku 9**. W załączniku 9 zamieszczono dodatkowo rysunki techniczne (profile podłużne, przekroje poprzeczne) dla proponowanych w ramach wariantu działań oraz projekt zagospodarowania terenu dla wariantu rekomendowanego oraz mapę ewidencji gruntów z wrysowanymi zasięgiem zajęcia terenu pod inwestycję dla wariantu rekomendowanego.

Poniżej zestawiono tabelarycznie oraz przedstawiono na rysunkach działania zaproponowane w ramach wariantu rekomendowanego.

Tabela 35: Działania przewidziane do realizacji w ramach wariantu rekomendowanego.

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | DZIAŁANIA PRZEWIDZIANE DO REALIZACJI W RAMACH WARIANTU REKOMENDOWANEGO |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 |
| BU O W III | przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca (BU) do Suchego Jaru (SJ) |
| 001 ZR | zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Burzowej |
| 002 ZR | przebudowa „R Lubocka 1” na rów retencyjny |
| 003 ZR | zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Łazowej |
| 004a RR | rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 155 m |
| 005 ZR | ogród deszczowy z funkcją edukacyjną |
| 006 RI | przebudowa istniejącego rowu odwadniającego |
| 007 ZR | retencja w postaci niecki retencyjno-chłonnej |
| 008 ZR | zbiornik retencyjny w postaci rowu retencyjnego |
| 014 RR | nowe odwodnienie ul. Łucznanowickiej z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (połączenie działań „012 RN” i „013 RN” i rozszerzenie o retencję) |
| 015 ZR | zbiornik retencyjny odciążający rów „R Jubileuszowa” |
| 016 ZR | zbiornik retencyjny odciążający rów „R Kocmyrzowska 1” |
| 017 ZR | rezerwacja miejsca pod zbiornik retencyjny |
| 018 ZR | polowy zbiornik retencyjny odciążający rów „R Pomykany” |
| 019 RM | odtworzenie dawnych rowów melioracyjnych |
| 020 ZR | polder zalewowy przy ul. Zakole |
| 021 KD | przebudowa istn. transgminnej kanalizacji deszczowej |
| 025 ZR | odwodnienie CG do bezodpływowego zbiornika retencyjno-odparowującego przy ul. Blokowej |
| 030 KD | odwodnienie pasa drogowego |
| 031 KD | uporządkowanie spływu ul. Luborzycką i Folwarczną |
| 032 RM | odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Sybiraków |
| 033 RM | odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Stefczyka z polderem zalewowym |
| BU N1 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia rurociągu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N2 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia ks150 |
| BU N3 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia ks300 (brak na mapie zasadniczej) |
| BU N4 | przebudowa/ usunięcie rurowego przekroczenia przewodu elektroenergetycznego średniego napięcia |
| BU N5 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N6 | przebudowa/ usunięcie przekroczenia (brak na mapie zasadniczej oraz MSIP) |

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | DZIAŁANIA PRZEWIDZIANE DO REALIZACJI W RAMACH WARIANTU REKOMENDOWANEGO |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 |
| BU N7 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N8 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N9 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| BU N10 | przebudowa/ usunięcie przewodu telekomunikacyjnego |
| SR N1 | przebudowa/ usunięcie przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| SR N2 | przebudowa/ usunięcie przewodu telekomunikacyjnego i przewodu gazowego średniego ciśnienia |
| SR N3 | przebudowa/ usunięcie przewodu wodociągowego |

W **Załączniku 7** zestawiono etapy realizacji wariantu rekomendowanego. Natomiast uproszczone wypisy z rejestru gruntu dla działek obejmujących lokalizację poszczególnych działań zamieszczono w **Załączniku 8**. Poniżej w Tabeli 36 zestawiono numery działek ewidencyjnych, na których zaplanowano poszczególne działania w granicach obszaru opracowania.

Tabela 36: Zestawienie działek, przez które zaplanowano poszczególne działania w granicach obszaru opracowania.

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | JEDNOSTKA EWIDENCYJNA | OBREMB | NUMERY DZIAŁEK |
|-----------------------|-----------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| BU O W III | Nowa Huta | 20 | 12, 204, 206, 203, 200, 199, 196, 193, 192, 189, 186, 183, 180, 177, 176, 174, 173, 171, 170, 166, 165, 163, 162, 161, 159, 157, 155, 154, 152, 150, 148, 147 |
| 001 ZR | Nowa Huta | 12 | 162, 416 |
| 002 ZR | Nowa Huta | 12 | 166/2 |
| 003 ZR | Nowa Huta | 12 | 163/2, 162, 416, 415, 164, 410/3 |
| 004a RR | Nowa Huta | 12 | 416 |
| 005 ZR | Nowa Huta | 12 | 103/2, 103/5 |
| 006 RI | Nowa Huta | 12 | 221/4, 421/1 |
| 007 ZR | Nowa Huta | 12 | 194/2, 421/1 |
| 008 ZR | Nowa Huta | 12 | 436/25, 433, 445 |
| 014 RR | Nowa Huta | 13 | 112, 113, 114, 116/4, 119/7, 119/8 |
| 015 ZR | Nowa Huta | 3 | 473/88 |
| 016 ZR | Nowa Huta | 4 | 257/1, 325/30, 303/5 |
| 017 ZR | Nowa Huta | 11 | 320, 321 |
| 018 ZR | Nowa Huta | 13 | 95 |
| 019 RM | Nowa Huta | 4 | 158, 159, 160, 161, 164/3, 164/9, 165/3, 312, 193/2, 194, 195/1, 203/1, 204/1, 205/1, 212/1, 213/1, 214/1, 218/1, 219/1, |

| NAZWA / KOD DZIAŁANIA | JEDNOSTKA EWIDENCYJNA | OBRĘB | NUMERY DZIAŁEK |
|-----------------------|-----------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | 225/1, 308, 236/1, 236/3, 241, 242, 244/2, 246/2, 249, 226/1, 227/1, 227/8, 227/9, 230/1, 231/1, 233/1 |
| 020 ZR | Nowa Huta | 4 | 97/4, 98, 100/8, 97/3 |
| 021 KD | Nowa Huta | 4 | 322, 22/6, 22/8, 22/9, 22/3, 306, 23/2, 23/5, 301 |
| 025 ZR | Nowa Huta | 11 | 514/1 |
| | Nowa Huta | 12 | 1, 2 |
| 030 KD | Nowa Huta | 4 | 304/2 |
| 031 KD | Nowa Huta | 11 | 526/3, 527/1, 618, 528/3 |
| | Nowa Huta | 13 | 167/2 |
| 032 RM | Nowa Huta | 13 | 63, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 85, 86, 91, 92, 93, 97, 96, 95, 167/2 |
| 033 RM | Nowa Huta | 13 | 115/2 |
| BU N1 | Nowa Huta | 12 | 416 |
| BU N2 | Nowa Huta | 12 | 77/13, 79 |
| BU N3 | Nowa Huta | 12 | 164 |
| BU N4 | Nowa Huta | 12 | 103/2 |
| BU N5 | Nowa Huta | 12 | 408 |
| BU N6 | Nowa Huta | 11 | 547/9 |
| BU N7 | Nowa Huta | 12 | 411 |
| BU N8 | Nowa Huta | 12 | 465 |
| BU N9 | Nowa Huta | 12 | 465 |
| BU N10 | Nowa Huta | 12 | 455 |
| SR N1 | Nowa Huta | 14 | 178/11 |
| SR N2 | Nowa Huta/ / poza obszarem miasta | 16 | 249 |
| SR N3 | Nowa Huta | 15 | 75/1 |

12 Zalecenie działań w dalszej perspektywie

W przypadku działań dla przyszłego zagospodarowania oraz wskazanych działań zlokalizowanych poza obszarem opracowania poniżej wskazano kolejność realizacji prac po zakończeniu realizacji wariantu rekomendowanego. Zaproponowana kolejność realizacji uwzględnia przewidywaną wielkość oddziaływania proponowanego działania na system odwodnienia.

W poniższym zestawieniu streszczono najważniejsze założenia tych działań. Bardziej szczegółowe informacje zawierają opisy działań (patrz rozdz. 8.3).

Tabela 37: Proponowana kolejność działań dla przyszłego stanu zagospodarowania.

| PRIORYTET REALIZACJI | KOD DZIAŁANIA | NAZWA DZIAŁANIA | UWAGI |
|----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 101 KD | odwodnienie osiedla AMW | Wszystkie działania służą zabezpieczeniu zrównoważonego zagospodarowania wód opadowych na terenie planowanego osiedla AMW, obszar jest już podzielony na parcele, ale jeszcze mają one jednego właściciela. Zapisy obowiązującego MPZP Grębałów-Lubocza są zbyt ogólne, by wymusić na tym terenie retencję chroniącą istn. system odwodnieniowy przed przeciążeniem. |
| | 102 ZR | rezerwa pod zbiornik retencyjny przy NCR | |
| | 103 ZR | rezerwa pod zbiornik retencyjny na terenie własnym | |
| | 104 ZR | rezerwa pod zbiornik retencyjny przy rowie „R Pomykany” | |
| 2 | 106 KD | rezerwa pod odwodnienie liniowe i zbiornik retencyjny przy ul. Figlewicza | To działania w różnych lokalizacjach, lecz wszystkie na terenie Łuczanowic i o podobnym charakterze. Służą zabezpieczeniu zrównoważonego zagospodarowania wód opadowych na terenach przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową. Zalecane jest opracowanie MPZP dla tego obszaru z zapisami nakazującymi stosowanie rozwiązań zmniejszających i spowalniających ilość odprowadzanych wód opadowych. |
| | 107 KD | rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Braci Polskich | |
| | 108 KD | rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Bruśnickiej | |
| | 109 KD | rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Orłowskiego | |
| 3 | 105 ZR | rezerwa pod zbiornik retencyjny przy skrzyżowaniu ulic Kocmyrzowskiej i Gerłaha | Różne działania w różnych lokalizacjach łączy to, że dotyczą obszarów przeznaczonych pod zabudowę. Co prawda są to obszary relatywnie niewielkie, ale zaniechanie tych działań będzie niekorzystne dla odwodnienia terenów przyległych. |
| | 110 KD | rezerwa pod odwodnienie nowych terenów mieszkaniowych i przebudowa istn. elementów odwodnienia ul. Morcinka | |
| | 111 KD | rezerwa pod odwodnienie nowych terenów mieszkaniowych przy ul. Niebyłej | |

Tabela 38: Proponowana kolejność działań poza obszarem opracowania i przeciwpowodziowych.

| PRIORYTET REALIZACJI | KOD DZIAŁANIA | NAZWA DZIAŁANIA | UWAGI |
|----------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 202 RM | odtworzenie transzlewniowego rowu melioracyjnego „za Colorexem” | To działanie warunkuje realizację działań znacznie odciążających górną zlewnię BU (m.in. 014RR). Szybkie działanie ograniczy zakres prac odtworzeniowych (obecnie postępuje degradacja rowu). |
| 2 | 200 SR | Działania związane za ochroną przed istniejących zagrożeniem powodziowym obszaru zlewni Strugi Rusieckiej od źródeł do tunelu przy ul. Organki | Różnego rodzaju działania mają na celu zrównoważone gospodarowanie wodami opadowymi w górnej zlewni SR. Wymaga to zintegrowania prac dot. odwodnienia terenów mieszkaniowych, małej retencji i ochrony przeciwpowodziowej. |
| | 201 ZR | odnowienie zdolności retencyjnej stawów u źródeł SR | |
| | 203 RM | odtworzenie rowów melioracyjnych w zlewni SR | |

13 Podsumowanie

1. Obszar opracowania o powierzchni ok. 1000 ha leży w północno-wschodniej części Krakowa, położony jest w zlewniach Burzowca, Baranówki, Strugi Rusieckiej, Dłubni i Potoku Kościelnickiego. Największe udziały w obszarze opracowania mają trzy pierwsze z wymienionych zlewni.
2. Obecnie tereny mieszkaniowe, usługowe i drogi kołowe stanowią ok. ¼ powierzchni obszaru, lecz prognozowany na podstawie MPZP i SUIKZP rozwój terenów mieszkaniowych może zwiększyć ten udział do > 60 %.
3. Istniejący system odwodnienia tworzą dawne rowy melioracyjne (prowadzące wody w czasie pogody bezdeszczowej do dziś) i relatywnie nowe rowy przydrożne oraz rurociągi zamknięte do nich ciągnące.
4. Na podstawie analiz wielu źródeł (m.in. wywiady, zdjęcia sat., wizje lokalne) oraz obliczeń hydrologicznych i hydraulicznych stwierdzono niewydolność istn. systemu odwodnienia manifestującą się przede wszystkim wylaniami z rowów i powstawaniem rozlewisk, których część dotyka dróg kołowych i terenów zamieszkałych.
5. Jako główne przyczyny problemów odwodnieniowych zidentyfikowano nadmierną ilość wód dostających się z pól w północnej części obszaru opracowania do rowów przydrożnych, oraz nie wystarczającą przepustowość systemu odwodnieniowego. Ze względu na okoliczności jako szczególne problemy wyróżniono rozlewiska powstające przy ujściu rowów do kanału HAM (problem własności i przepustowości kanału odbiorczego), oraz przy Cmentarzu Grębałowskim (brak odbiornika dla odwodnienia cmentarza).
6. Na obszarze opracowania zaproponowano szereg działań mających na celu zwiększenie przepustowości krytycznych odcinków rowów odwadniających, a przede wszystkim zmniejszenia i/lub spowolnienia ilości wód do nich dopływających. Opisane rozwiązania obejmują retencję, detencję, jak i przekierowanie części wód do innej zlewni.
7. Dla zaproponowanych działań przeprowadzono wielokryterialną ocenę poszczególnych działań, weryfikując wszystkie z nich pod względem lokalizacyjnym, technicznym i kosztowym, ostatecznie wybierając zestaw najważniejszych z nich.
8. Dla każdego z zaproponowanych rozwiązań przeprowadzono analizę techniczno-ekonomiczną z czego ostatecznie wybrano wariant rekomendowany oraz wskazano kolejność realizacji poszczególnych działań.
9. Wariant rekomendowany stanowią przede wszystkim zlokalizowane w granicach obszaru opracowania działania o charakterze retencyjnym (zbiorniki i rowy retencyjne o łącznej pojemności retencyjnej ok. 15.000m³)
10. Po analizie planów przyszłościowej zabudowy wyróżniono 29 obszarów, których zagospodarowanie zmieni się najbardziej. Oszacowano przyrost wód odpływających z

tych terenów po zabudowaniu i sformułowano wytyczne do ich zabezpieczenia przed podtopieniami w przyszłości.

11. Po identyfikacji powiązań problemów na terenie opracowania z obszarami i odbiornikami poza nim, przedstawiono szereg dotychczasowych propozycji wykraczających zasadniczo poza ramy zlecenia, a dotyczących przede wszystkim:
 - zmiany kierunku odwodnienia zlewni Burzowca (z odpływu przez tereny HAM na odpływ do Suchego Jaru)
 - koordynacji planów inwestycyjnych związanych z Nową Hutą Przyszłości z proponowaną zmianą kierunku odwodnienia zlewni Burzowca
 - odtworzenia i ustalenia odpowiedzialności za utrzymanie wybranych rowów melioracyjnych w zlewni Strugi Rusieckiej, które po realizacji planów zabudowy mieszkaniowej w tej zlewni mogą stać się głównymi odbiornikami dla lokalnych odwodnień
 - kompleksowego podejścia do problemów zlewni Strugi Rusieckiej integrującego zagadnienia odwodnieniowe z przeciwpowodziowymi.
12. Zaleca się aby w przyszłości z uwagi na konieczność analizy sprzężenia pracy kanał/ odbiornik i ewentualnych zagrożeń z tym związanych dalsze prace modelowe/koncepcyjne/projektowe były koordynowane i prowadzone przez interdyscyplinarny i międzyinstytucjonalny zespół (ZIKiT, Wody Polskie, MPWiK).
13. Z uwagi na zwiększającą się na tym terenie zabudowę jedno- i wielorodzinną w sytuacji braku powstania kompleksowych, zaproponowanych w opracowaniu, rozwiązań dla ujmowania, re- i detencji oraz odprowadzania wód deszczowych, z dużym prawdopodobieństwem w ciągu kilku lat nowo powstałe bud. mieszkalne będą narażone co najmniej na podtopienia.
14. Biorąc pod uwagę istniejące na terenie opracowania problemy oraz rosnącą presję zabudowy zaleca się, aby Miasto Kraków poprzez realizację rekomendowanych działań promowało w ten sposób proekologiczne zagospodarowanie wód deszczowych na terenach miejskich, ograniczając podtopienia i przyczyniając się tym samym do poprawy życia mieszkańców na tym terenie.

14 Załączniki

| ZAŁĄCZNIK | ZAWARTOŚĆ |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Załącznik 1 | Wytyczne/ warunki techniczne oraz pozyskane informacje na temat obszaru opracowania |
| 1.1- 1.10 | Pozyskane wytyczne i warunki techniczne |
| 2.1 – 2.7 | Inne pozyskane informacje dot. obszaru opracowania |
| Załącznik 2 | Obliczenie hydrologiczne |
| Załącznik 3 | Obliczenie hydrologiczne dla poszczególnych zlewni obszaru opracowania |
| Załącznik 4 | Zebrane dane geologiczne dot. obszaru opracowania |
| Załącznik 5 | Katalog dobrych praktyk Zasady zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi pochodzącymi z nawierzchni pasów drogowych (autorstwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu) |
| Załącznik 6 | Analiza ekonomiczna działań i wariantów |
| Załącznik 6.1 | Koszty poszczególnych działań |
| Załącznik 6.2 | Analiza ekonomiczna – wariant 1 |
| Załącznik 6.3 | Analiza ekonomiczna – wariant 2 – wariant rekomendowany |
| Załącznik 7 | Etapowanie realizacji wariantu rekomendowanego |
| Załącznik 8 | Uproszczone wypisy z rejestru gruntu |
| Załącznik 9 | Zestaw rysunków dot. obszaru opracowania oraz wariantu rekomendowanego |

Spis rysunków zawartych w Załączniku 9

| OBSZAR OPRACOWANIA | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Nr rysunku | Nazwa rysunku | Skala |
| [1] | [2] | [3] |
| RYSUNKI POGLĄDOWE OBSZARU OPRACOWANIA | | |
| Rys. 0 | Mapa orientacyjna obszaru opracowania | 1:500 |
| RYSUNKI TECHNICZNE DLA POSZCZEGÓLNYCH DZIAŁAŃ w RAMACH WARIANTU REKOMENDOWANEGO | | |
| Rys. 1 | Proj. zbiornik retencyjno-infiltracyjny 001ZR - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 2 | Proj. zbiornik retencyjno-infiltracyjny 001ZR - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/100 |
| Rys. 3 | Profil rowu przy ul. Burzowej, odcinek przy zbiorniku 001ZR | 1:500/100 |
| Rys. 4 | Proj. rowu retencyjnego 002RR - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 5 | Proj. rowu retencyjnego 002RR - <i>Przekrój podłużny rowu przy 002RR</i> | 1:500/100 |
| Rys. 6 | Proj. rów retencyjny 002RR - <i>Przekrój (poszerzenie istn. rowu)</i> | 1:100 |
| Rys. 7 | Proj. przebudowa rowu przy ul. Burzowej 004RR - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 8 | Proj. przebudowa rowu przy ul. Burzowej 004RR - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/100 |
| Rys. 9 | Proj. przebudowa rowu przy ul. Burzowej 004RR - <i>Przekrój</i> | 1:100 |
| Rys. 10 | Proj. rów od ul. Łuczanowickiej odprowadzający wody opadowe do rowu melioracyjnego 012RN i 012aRN - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 11 | Odprowadzenie wód opadowych z rowów ul. Łuczanowickiej do rowu melioracyjnego 012 RN - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/50 |
| Rys. 12 | Odprowadzenie wód opadowych z rowów ul. Łuczanowickiej do rowu melioracyjnego 012a RN - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/50 |
| Rys. 13 | Ul. Łuczanowicka: przebudowa części ulicy, proj. Rowy obustronne aż do granicy zlewni - <i>Plan sytuacyjny</i> (zbiorcza plansza dla działań 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR, 014aRR) Działanie 013RN dotyczy rowu po północnej stronie ul. Łuczanowickiej. | 1:500 |
| Rys. 14 | Ul. Łuczanowicka, odc. do przebudowy z obustronnymi rowami i odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego - <i>Przekrój podłużny</i> (zbiorcza plansza dla działań 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR) Działanie 013RN dotyczy rowu lewego | 1:500/50 |
| Rys. 15 | Ul. Łuczanowicka, odc. do przebudowy z obustronnymi rowami i odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego - <i>Przekroje poprzeczne</i> (zbiorcza plansza dla działań 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR) | 1:100 |
| Rys. 16 | Ul. Łuczanowicka, retencja w rurach DN800 (014aRR) - <i>Przekrój podłużny</i> | 1:500/50 |
| Rys. 17 | Ul. Łuczanowicka, retencja w rurach DN800 (014aRR) - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 18 | Proj. zbiornik odparowujący wraz z rowem chłonnym na wody opadowe na działce nr 1 przy ul. Darwina 025ZR - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 19 | Odkryty rów chłonny w połączeniu ze zbiornikiem odparowującym na działce nr 1 przy ul. Darwina 025ZR - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 20 | Proj. zbiornik odparowujący wraz z wymianą gruntu na działce nr 1 przy ul. Darwina 025ZR - <i>Przekrój poprzeczny</i> | 1:100 |
| Rys. 21 | Proj. przepusty w ul. Darwina i Łuczanowickiej - <i>Przekroje poprzeczne</i> (zbiorcza plansza dla działań Przepust przy ul. Łuczanowickiej - 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR, 014aRR) Przepust przy ul. Darwina – 025ZR, 027KD) | 1:100 |
| Rys. 22 | Projektowany rów wzdłuż ulic Darwina i Blokowej z doprowadzeniem do proj. kanalizacji opadowej. 027KD - <i>Plan sytuacyjny</i> | 1:500 |
| Rys. 23 | Doprowadzenie rowów do proj. kanalizacji, odc. wzdłuż ul. Darwina. 027KD - <i>Przekroje poprzeczne</i> | 1:100 |
| Rys. 24 | Doprowadzenie rowów do proj. kanalizacji, odc. wzdłuż ul. Blokowej. 027KD - | 1:100 |

| OBSZAR OPRACOWANIA | | |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| | <i>Przekroje poprzeczne</i> | |
| Rys. 25 | Przekroje normalne. Plansza zbiorcza (zbiorcza plansza dla działka działania przy ul. Łuczanowickiej - 012RN, 012aRN, 013RN, 014RR, 014aRR) działania przy ul. Darwina – 025ZR, 027KD) | 1:100 |
| RYSUNKI POGŁĄDOWE POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW | | |
| Rys. 26 | WARIANT I | 1:12 000 |
| Rys. 27 | WARIANT II (wariant rekomendowany) | 1:12 000 |
| Rys. 28 | (28.1 – 28.31) Projekt zagospodarowania terenu dla wariantu rekomendowanego | 1:500 |
| Rys. 29 | Mapa ewidencji gruntów z wrysowanymi zasięgiem zajęcia terenu pod inwestycję dla wariantu rekomendowanego | 1:2000 |
| Rys. 30 | Mapa ewidencyjna (w postaci elektronicznej) | 1:2000 |
| Rys. 31 | Mapa zasadnicza (w postaci elektronicznej) | 1:1000 |

Spis tabel

| | | |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1: | Wytyczne i warunki techniczne pozyskane na etapie realizacji opracowania. | 10 |
| Tabela 2: | Inne pozyskane informacje dotyczące obszaru opracowania, pozyskane na etapie jego realizacji..... | 21 |
| Tabela 3: | Zestawienie powierzchni urbanistycznych w zlewniach poszczególnych odbiorników w [ha] – stan istniejący..... | 31 |
| Tabela 4: | Zestawienie powierzchni urbanistycznych w zlewniach poszczególnych odbiorników w [%] – stan istniejący..... | 31 |
| Tabela 5: | Zestawienie wartości współczynników spływu dla klas pokrycia terenu - stan istniejący. | 33 |
| Tabela 6: | Zestawienie powierzchni urbanistycznych w zlewniach poszczególnych odbiorników – stan prognozowany. | 38 |
| Tabela 7: | Procentowy udział powierzchni urbanistycznych w zlewniach poszczególnych odbiorników – stan prognozowany..... | 39 |
| Tabela 8: | Zestawienie wartości współczynników spływu dla klas pokrycia terenu – stan prognozowany..... | 40 |
| Tabela 9: | Obliczenia przepustowości w rowach i rurociągach w zlewni Burzowca..... | 52 |
| Tabela 10: | Obliczenia przepustowości w rowach i rurociągach w zlewni Strugi Rusieckiej. | 54 |
| Tabela 11: | Obliczenia przepustowości w rowach i rurociągach w zlewni Baranówki. | 54 |
| Tabela 12: | Obliczenia przepustowości przepustów w zlewni Burzowca. | 55 |
| Tabela 13: | Obliczenia przepustowości przepustów w zlewni Strugi Rusieckiej..... | 57 |
| Tabela 14: | Obliczenia przepustowości przepustów w zlewni Baranówki..... | 58 |
| Tabela 15: | Przekroczenia poprzeczne w postaci rurociągów / gazociągów/ wodociągów / przewodów telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych itp. przez rowy..... | 96 |
| Tabela 16: | Zmiany wielkości odpływu z wybranych obszarów po zmianie zagospodarowania. | 103 |
| Tabela 17: | Zestawienie działań naprawczych/ konserwacyjnych związanych z przebudową/usunięciem rurowych przekroczeń poprzecznych w świetle rowów w zlewni Burzowca (BU)..... | 244 |
| Tabela 18: | Zestawienie działań naprawczych/ konserwacyjnych związanych z przebudową/usunięciem rurowych przekroczeń poprzecznych w świetle rowów w zlewni Strugi Rusieckiej (SR). | 244 |
| Tabela 19: | Zestawienie działek, przez które zaplanowano poszczególne działania. | 252 |
| Tabela 20: | Zestawienie kolizji z istniejącą infrastrukturą w przypadku działań strategicznych. | 254 |
| Tabela 21: | Zestawienie kolizji z istniejącą infrastrukturą w przypadku działań dla obecnego stanu zagospodarowania. | 255 |
| Tabela 22: | Porównanie działań strategicznych dot. zmiany odbiorników w zlewni BU. | 259 |
| Tabela 23: | Porównanie działań proponowanych dla obszaru dolnej zlewni Burzowca (dolny_BU). | 259 |
| Tabela 24: | Porównanie działań proponowanych dla obszaru środkowej zlewni Burzowca (środkowy_BU)..... | 260 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 25: Porównanie działań proponowanych dla obszaru górnej zlewni Burzowca (górnny_BU). | 260 |
| Tabela 26: Porównanie działań proponowanych dla obszaru zachodniej zlewni Burzowca (zachód_BU). | 261 |
| Tabela 27: Porównanie działań proponowanych dla obszaru zlewni Baranówki (lokalne_BA). | 262 |
| Tabela 28: Porównanie działań proponowanych dla wschodniej części obszaru zlewni Baranówki (wschód_BA)..... | 262 |
| Tabela 29: Porównanie działań proponowanych dla obszaru Cmentarza Grębałowskiego (cmentarz). | 262 |
| Tabela 30: Możliwe kombinacje współdziałania poszczególnych rozwiązań w przypadku działań strategicznych dot. odbiorników wraz z przyznaną ilością punktów. | 264 |
| Tabela 31: Możliwe kombinacje współdziałania poszczególnych rozwiązań w przypadku działań dla obecnego zagospodarowania oraz naprawczych/konserwacyjnych wraz z przyznaną ilością punktów..... | 265 |
| Tabela 32: Racjonalne warianty rozwiązań dla obecnego stanu zagospodarowania. | 266 |
| Tabela 33: Warianty proponowanych rozwiązań, z przyporządkowanymi działaniami. | 267 |
| Tabela 34: Porównanie wybranych aspektów technicznych w poszczególnych wariantach. | 269 |
| Tabela 35: Działania przewidziane do realizacji w ramach wariantu rekomendowanego. | 272 |
| Tabela 36: Zestawienie działek, przez które zaplanowano poszczególne działania w granicach obszaru opracowania. | 273 |
| Tabela 37: Proponowana kolejność działań dla przyszłego stanu zagospodarowania. | 275 |
| Tabela 38: Proponowana kolejność działań poza obszarem opracowania i przeciwpowodziowych. | 276 |

Spis rysunków

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rys. 1: | Wektorowa mapa kategorii użytkowania opracowywanego terenu wg zagospodarowania terenu - stan istniejący (<i>opracowanie własne na podstawie BDOT, patrz też raport z Etapu I</i>). | 32 |
| Rys. 2: | Wektorowa mapa stopnia uszczelnienia opracowywanego terenu - stan istniejący. | 34 |
| Rys. 3: | Udziały powierzchni przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych w zlewniach poszczególnych odbiorników w obecnym stanie zagospodarowania..... | 35 |
| Rys. 4: | Wektorowa mapa kategorii użytkowania opracowywanego terenu utworzone w oparciu o dane MPZP, SUiKZP i BDOT10k - stan prognozowany..... | 37 |
| Rys. 5: | Wektorowa mapa stopnia uszczelnienia opracowywanego terenu - stan prognozowany. | 41 |
| Rys. 6: | Porównanie udziałów powierzchni uszczelnionych w zlewniach poszczególnych odbiorników w obecnym i prognozowanym stanie zagospodarowania..... | 42 |
| Rys. 7: | Wektorowa mapa spadków odwadnianego terenu (w procentach). | 45 |
| Rys. 8: | Rozmieszczenie domiarów geodezyjnych – rejon Kantorowice. | 48 |
| Rys. 9: | Rozmieszczenie domiarów geodezyjnych – rejon Łuczanowice. | 49 |
| Rys. 10: | Rozmieszczenie domiarów geodezyjnych – rejon Grębałów. | 50 |
| Rys. 11: | Fragment siatki węzłów obliczeniowych w dolnej części zlewni BU..... | 51 |
| Rys. 12: | Obliczenia przepustowości kanalizacji deszczowej – rejon Kantorowice. | 60 |
| Rys. 13: | Obliczenia przepustowości kanalizacji deszczowej – rejon Łuczanowice. | 61 |
| Rys. 14: | Obliczenia przepustowości kanalizacji deszczowej – rejon Grębałów. | 62 |
| Rys. 15: | Podział obszaru opracowania na funkcjonalne podobszary: BU, BA, SR, DŁ, CM, DK. | 64 |
| Rys. 16: | Zestawienie problemów odwodnieniowych zidentyfikowanych w zlewni BU. | 66 |
| Rys. 17: | Zestawienie problemów odwodnieniowych zidentyfikowanych w zlewni BA, fragmencie BU i obszarze CM..... | 67 |
| Rys. 18: | Odprowadzania wód opadowych ze zlewni Burzowca na terenie opracowania do ostatecznego odbiornika – Kanału Portowego (opracowanie własne na podst. materiałów HAM)..... | 68 |
| Rys. 19: | Schemat kanalizacji Burzowej na terenie HAM (materiały informacyjne HAM), kolorem żółtym podkreślono kanały prowadzące wody z terenu opracowania..... | 69 |
| Rys. 20: | Kanał napływowy na kratę, widok na wiadukt i kratę od strony ul. Burzowej (foto III 2018). | 70 |
| Rys. 21: | Krata wlotowa do kanału HAM, widok od strony napływu (foto III 2018)..... | 70 |
| Rys. 22: | Spływ wód opadowych ul. Łuczanowicką, widok spod Colorexu w kierunku zachodnim (foto: A. Wójcik, VI 2017). | 71 |
| Rys. 23: | Spływ wód opadowych ul. Łuczanowicką, widok spod nr 21 w kierunku wschodnim (foto: A. Wójcik, VI 2017). | 71 |
| Rys. 24: | Widok na pola sąsiadujące z ul. Łuczanowicką od północy (foto: VI 2018). | 72 |

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rys. 25: | Ślady po nadmiernym płycie powierzchniowym spod ogródków działkowych do „R Stefczyka” (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018)..... | 73 |
| Rys. 26: | Ślady po nadmiernym płycie powierzchniowym spod ogródków działkowych do „R Pomykany” i zastoiska, przerywaną linią dawne rowy melioracyjne (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018)..... | 74 |
| Rys. 27: | Fundamentowane ogrodzenie barierą dla odpływu powierzchniowego z przyległego terenu do „R Łącznik”..... | 75 |
| Rys. 28: | Zastoiska po deszczach nawalnych, przerywaną linią dawne rowy melioracyjne (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018)..... | 75 |
| Rys. 29: | Widok z ul. Niewielkiej w kierunku połączenia „R Łącznik” i „R Niewielka 1”; z lewej strony wzdłuż jezdni „R Niewielka 2”, ze strony prawej – „R Niewielka 3” (foto: Google Earth. 07.2011 – dostęp maj 2018). | 76 |
| Rys. 30: | Rozlewiska po deszczach nawalnych, przerywaną niebieską linią dawne rowy melioracyjne, czarną ciągłą – istn. system odwodnienia (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018)..... | 77 |
| Rys. 31: | Widok południowej granicy pola z ul. Łucznanowickiej w kier. wschodnim (foto: II 2017). | 78 |
| Rys. 32: | Wylot nie uzgodnionego przelewu z pola do „R GzSanoka” (foto: II 2017). | 78 |
| Rys. 33: | Połączenie „R Lubocka 1” i „R Burzowa”, widok z przepustu P BU1 w kier. napływu (foto I 2018)..... | 79 |
| Rys. 34: | Widok „R Burzowa” z przepustu P BU54 w kier. napływu (foto I 2018). | 79 |
| Rys. 35: | Widok przepelnionego rowu „R Lubocka 1” z nasypu kolejowego w kierunku napływu (foto: S. Gazarkiewicz, 02.06.18)..... | 80 |
| Rys. 36: | Widok przepelnionego rowu „R Burzowa” w pobliżu ujścia do „R Lubocka 1” w kierunku napływu (foto: S. Gazarkiewicz, 02.06.18). | 80 |
| Rys. 37: | Widok miejsca przepływu wód z pól przy Kantorowickiej do „R Jubiluszowa”, widok od strony południowej (foto II 2018). | 81 |
| Rys. 38: | Widok miejsca przepływu wód z pól przy Kantorowickiej do „R Jubiluszowa”, widok od strony zachodniej, w kier. odpływu (foto II 2018)..... | 81 |
| Rys. 39: | Ślady po nadmiernym płycie powierzchniowym i zastoiska przy ul. Kantorowickiej, przerywaną niebieską linią dawne rowy melioracyjne, czarną ciągłą – istn. system odwodnienia (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018)..... | 82 |
| Rys. 40: | Widok z początku ul. Birkuta w kier. południowym (foto II 2018). | 83 |
| Rys. 41: | Widok posesji nr 22 kończącej ul. Birkuta (foto: Google Earth. 08.2009 – dostęp sierpień 2018)..... | 83 |
| Rys. 42: | Widok ul. Kocmyrzowskiej spod posesji nr 135 w kier. południowo-wschodnim, widok na pola, z których wody spływają na jezdnię (II 2018)..... | 86 |
| Rys. 43: | Widok ul. Kocmyrzowskiej spod posesji nr 135 w kier. północno-zachodnim, widok na pola, z których wody spływają na jezdnię (II 2018)..... | 86 |
| Rys. 44: | Widok fragmentu „R Zakole 2” i sąsiadujących z nim pól spływających (II 2018)..... | 87 |
| Rys. 45: | Fragment mapy z ukształtowaniem terenu w bezpośrednim sąsiedztwie „R Zakole 2”. . | 87 |

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rys. 46: | Ślady po nadmiernym płycie powierzchniowym do rowu melioracyjnego „R do Baranówki 3”, przerywaną niebieską linią dawne rowy melioracyjne, czarną ciągłą – istn. system odwodnienia (foto: Google Earth. 01.06.2017 – dostęp maj 2018). | 88 |
| Rys. 47: | Podtopienie ul. Kantorowickiej na północ od Baranówki, na wys. posesji nt 199, widok w kier. południowym (fot. K. Maczuga, 2017). | 89 |
| Rys. 48: | Podtopienie ul. Kantorowickiej na północ od Baranówki, na wys. posesji nt 199, widok w kier. północnym (fot. K. Maczuga, 2017). | 89 |
| Rys. 49: | Lokalizacja problemów powodziowych zidentyfikowanych w górnym biegu SR i w zlewni DK. | 91 |
| Rys. 50: | Widok koryta Strugi Rusieckiej z mostu przy ul. Zagościniec w kierunku napływu (I 2018). | 93 |
| Rys. 51: | Widok mostku na Strudze Rusieckiej przy ul. Zagościniec od południowej strony (I 2018). | 93 |
| Rys. 52: | Tunel pod linią kolejową przy ul. Organiki, miejsce zalewane okresowo (I 2018). | 93 |
| Rys. 53: | Rów melioracyjny, dopływ SR w bezpośrednim sąsiedztwie tunelu przy ul. Organki. | 93 |
| Rys. 54: | Odptyw z terenu cmentarza przelewający się do rowu przydrożnego przy ul. Darwina (fot. A. Wójcik VI 2017). | 94 |
| Rys. 55: | Rozlewisko przy południowo wschodniej granicy cmentarza – wylanie na ul. Darwina (fot. A. Wójcik VI 2017). | 94 |
| Rys. 56: | Lokalizacja poprzecznych przekroczeń rurowych na rowach w granicach obszary opracowania (cz.I/II)..... | 97 |
| Rys. 57: | Lokalizacja poprzecznych przekroczeń rurowych na rowach w granicach obszary opracowania (cz.II/II)..... | 97 |
| Rys. 58: | Widok na przekroczenie rowu gazociągiem w okolicy ul. Burzowej (1) (foto: III 2018). .. | 98 |
| Rys. 59: | Widok na przekroczenie rowu ruociągiem ks150 pomiędzy ulicami Darwina i Lubocką (2) (foto: III 2018). | 98 |
| Rys. 60: | Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Bystronia (3) (foto: III 2018)..... | 98 |
| Rys. 61: | Przekroczenie rowu ruociągiem ks(?) przy ul. Burzowej (4) (foto: III 2018)..... | 98 |
| Rys. 62: | Przekroczenie rowu przewodami tele-komunikacyjnym oraz gazowym przy ul. Wadowskiej (5) (foto: III 2018)..... | 99 |
| Rys. 63: | Przekroczenie rowu przewodem elektroenergetycznym przy ul. Lubockiej (6) (foto: III 2018). | 99 |
| Rys. 64: | Przekroczenie rowu wodociągiem – okolice ul. Godebskiego (7) (foto: III 2018)..... | 99 |
| Rys. 65: | Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Niewielkiej (8) (foto: III 2018). | 99 |
| Rys. 66: | Widok na przekroczenie rowu ruociągiem (9) (foto: III 2018)..... | 100 |
| Rys. 67: | Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Lubockiej (10) (foto: III 2018)..... | 100 |
| Rys. 68: | Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Niewielkiej (11) (foto: III 2018). | 100 |
| Rys. 69: | Przewód gazowy przekraczający rów przy ul. Niewielkiej (12) (foto: III 2018). | 100 |
| Rys. 70: | Przewód telekomunikacyjny przekraczający rów przy ul. Lubockiej (13) (foto: III 2018). | 101 |

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rys. 71: | Obszary o prognozowanej największej zmianie sposobu zagospodarowania – dolna zlewnia BU. | 106 |
| Rys. 72: | Obszary o prognozowanej największej zmianie sposobu zagospodarowania – górna zlewnia BU. | 107 |
| Rys. 73: | Obszary o prognozowanej największej zmianie sposobu zagospodarowania – zlewnia SR. | 108 |
| Rys. 74: | Obszary o prognozowanej największej zmianie sposobu zagospodarowania – zlewnia BA. | 109 |
| Rys. 75: | Lokalizacja NHP w odniesieniu do obszaru opracowania i sieci hydrograficznej. | 110 |
| Rys. 76: | Schematyczne przedstawienie wariantu BU O WI. | 117 |
| Rys. 77: | Schematyczne przedstawienie wariantu BU O WII (przekierowanie odpływu ze zlewni Burzowca do Strugi Rusieckiej). | 119 |
| Rys. 78: | Schematyczne przedstawienie wariantu BU O WIII (przekierowanie całego odpływu ze zlewni Burzowca do Suchego Jaru). | 121 |
| Rys. 79: | Schematyczne przedstawienie wariantu BU O WIIIa (przekierowanie części odpływu ze zlewni Burzowca do Suchego Jaru częściowo poprzez obszar HAM). | 123 |
| Rys. 80: | Proponowana lokalizacja działania „001 ZR” (foto VI 2018). | 125 |
| Rys. 81: | Lokalizacja planowanego zbiornika „001 ZR” | 127 |
| Rys. 82: | Proponowana lokalizacja działania „002 RR” (foto II 2018). | 128 |
| Rys. 83: | Lokalizacja planowanego rowu retencyjnego „002 RR” | 129 |
| Rys. 84: | Proponowana lokalizacja działania „003 ZR” (foto VI 2018). | 130 |
| Rys. 85: | Lokalizacja planowanego zbiornika „003 ZR” | 131 |
| Rys. 86: | Proponowana lokalizacja działania „004 RR”, po lewej stronie widok z przepustu P_BU57 w kierunku odpływu, po prawej stronie widok z zakrętu ul. Burzowej w kierunku odpływu (foto I 2018). | 132 |
| Rys. 87: | Lokalizacja działania „004 RR” | 133 |
| Rys. 88: | Lokalizacja działania „004a RR” | 135 |
| Rys. 89: | Proponowana lokalizacja działania „005 ZR”, widok z ul. Niewielkiej w kier. ul. Lubockiej, odpływu (foto II 2018). | 137 |
| Rys. 90: | Przykład realizacji ogrodu deszczowego (źródło: Fundacja Sendzimira) | 137 |
| Rys. 91: | Lokalizacja działania „005 ZR” | 138 |
| Rys. 92: | Lokalizacja działania „006 RI” | 139 |
| Rys. 93: | Wylot nie uzgodnionego przepustu do rowu „R GzSanoka” (foto II 2018). | 140 |
| Rys. 94: | Widok na pole odwadniane przez nie uzgodniony przelew do rowu „R Gz Sanoka” (foto II 2018). | 140 |
| Rys. 95: | Lokalizacja działania „007 ZR” | 141 |
| Rys. 96: | Widok na proponowaną lokalizację działania „007 ZR” i ulice GzSanoka (foto: Google Maps, 2018). | 142 |
| Rys. 97: | Lokalizacja działania „008 ZR”, seledynowa linia – dawne rowy melioracyjne. | 143 |
| Rys. 98: | Lokalizacja działania „009 RN” | 145 |

| | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rys. 99: | Lokalizacja działania „010 ZR” | 147 |
| Rys. 100: | Lokalizacja działania „011 RR” | 148 |
| Rys. 101: | Lokalizacja działania „012 RR” | 150 |
| Rys. 102: | Lokalizacja działania „012a RR” | 152 |
| Rys. 103: | Lokalizacja działania „013 RN” | 154 |
| Rys. 104: | Lokalizacja działania „014 RR” | 156 |
| Rys. 105: | Lokalizacja działania „015 ZR”, seledynowa przerywana linia – dawne rowy melioracyjne | 160 |
| Rys. 106: | Lokalizacja działania „016 ZR” | 162 |
| Rys. 107: | Lokalizacja działania „017 ZR” | 164 |
| Rys. 108: | Lokalizacja działania „018 ZR” seledynowa przerywana linia – dawne rowy melioracyjne | 166 |
| Rys. 109: | Lokalizacja działania „019 RM” na podkładzie mapy hipsometrycznej..... | 168 |
| Rys. 110: | Lokalizacja działania „020 ZR” | 170 |
| Rys. 111: | Przekrój podłużny przez proponowany teren zalewowy „020 ZR” | 171 |
| Rys. 112: | Lokalizacja działania „021 KD” | 172 |
| Rys. 113: | Lokalizacja działania „021 KD” - miejsce wymagające dodatkowych wpustów ulicznych. | 173 |
| Rys. 114: | Lokalizacja działania „022 KD” | 174 |
| Rys. 115: | Lokalizacja działania „023 KD” | 176 |
| Rys. 116: | Lokalizacja działania „024 ZR” | 178 |
| Rys. 117: | Lokalizacja działania „025 ZR” | 180 |
| Rys. 118: | Widok na proponowaną lokalizację działania „025 ZR” z przejazdu kolejowego w kierunku CG (foto: Google Earth, VI 2013)..... | 181 |
| Rys. 119: | Lokalizacja działania „026 KD” | 183 |
| Rys. 120: | Profil terenu na trasie proponowanego rurociągu | 184 |
| Rys. 121: | Wizualizacja ograniczeń w przejściu planowanym rurociągiem KD pod przejazdem kolejowym | 185 |
| Rys. 122: | Lokalizacja działania „027 KD” | 186 |
| Rys. 123: | Lokalizacja działania „028 KD” | 188 |
| Rys. 124: | Lokalizacja działania „029 KD” | 190 |
| Rys. 125: | Profil terenu na trasie proponowanego rurociągu tłoczego..... | 191 |
| Rys. 126: | Lokalizacja działania „030 KD” | 192 |
| Rys. 127: | Lokalizacja działania „031 KD” | 194 |
| Rys. 128: | Widok ul. Luborzyckiej ze skrzyżowania z ul. Korohody w kier. północnym (foto: Google Maps, V 2013). | 195 |
| Rys. 129: | Fragment mapy zasadniczej w okolicy skrzyżowania ul. Luborzyckiej z ul. Korohody.... | 195 |

| | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rys. 130: | Podłużny profil wysokościowy ulic Luborzyckiej i Folwarcznej wzdłuż proponowanych działań. | 196 |
| Rys. 131: | Przykładowy przekrój przez muldę chłonną usytuowaną między jezdnią a chodnikiem. | 197 |
| Rys. 132: | Lokalizacja działania „032 RM” (seledynowa przerywana linia – dawne rowy melioracyjne)..... | 198 |
| Rys. 133: | Lokalizacja działania „033 RM”..... | 200 |
| Rys. 134: | Widok na odc. rowu „R Stefczyka do remontu” (foto II 2018)..... | 202 |
| Rys. 135: | Widok przepust P_BU17 zamykający planowane działanie (foto II 2018). | 202 |
| Rys. 136: | Zakres działania „101 KD”, pomarańczowy obszar – planowane osiedle AMW (OP2)... | 204 |
| Rys. 137: | Profil powierzchni terenu w przekroju AA (północ-południe). | 205 |
| Rys. 138: | Profil powierzchni terenu w przekroju BB (zachód - wschód). | 205 |
| Rys. 139: | Lokalizacja działań „102 ZR”, „103 ZR”, „104 ZR”. | 206 |
| Rys. 140: | Przykład retencji zbiornikowej w Malmo/Szwecja (https://www.gdansk.pl/wiadomosci/budzet-obywatelski-2019-a-moze-zalozyc-ogrod-deszczowy-z-publicznych-srodkow,a,104378) | 206 |
| Rys. 141: | Przykład placu retencyjnego w trakcie przygotowania i po zakończeniu prac budowlanych (https://www.schwabgartenbauag.ch/referenzen/beaurivage-biel) | 207 |
| Rys. 142: | Przykład ogrodu deszczowego w Gdyni (https://dziennikbałtycki.pl/w-gdyni-powstal-ogrod-deszczowy-promujacy-ekologiczne-rozwiazania-zdjecia/ar/13165035)..... | 208 |
| Rys. 143: | Przykładowe rozwiązania ogrodów deszczowych /obiektów hydrofitowych (źródło zdjęć: pl.pinterest.com) | 209 |
| Rys. 144: | Zakres działania „105 KD”, pomarańczowy obszar – planowany obszar zabudowy (OP6). | 210 |
| Rys. 145: | Profil powierzchni terenu w przekroju AA (północ-południe). | 211 |
| Rys. 146: | Przykład zbiornika retencyjnego w Berlinie, foto: BWB (http://www.kuras-projekt.de). | 212 |
| Rys. 147: | Przykład infiltracyjnych przestrzeni retencyjnych (http://www.thismagazin.de/artikel/tis_Wem_gehoert_das_Regenwasser__1395850.html)..... | 212 |
| Rys. 148: | Przykład zbiornika retencyjnego w Frohnau (http://www.bwb.de/content/language1/html/1052.php). | 213 |
| Rys. 149: | Lokalizacja działania „106 KD”, pomarańczowy obszar – planowany obszar zabudowy (OP17)..... | 214 |
| Rys. 150: | Widok ze skrzyżowania ulic Figlewicza i Pankiewicza na planowany obszar zabudowy (OP17)..... | 215 |
| Rys. 151: | Przykłady rozwiązań mających na celu opóźnienie odpływu wód deszczowych np. Zbiornik w Marzahn (http://www.bwb.de/content/language1/html/1052.php). | 216 |
| Rys. 152: | Możliwe do zastosowania przykłady retencyjne przy skrzyżowaniach, rozwidleniach ulic (https://www.vorarlberg.at/pdf/leitfadenoberflaechenentw.pdf ; http://www.hahn-plan.de/index.php/neue-mitte-haarzopf.html). | 217 |

| | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Rys. 153: | Lokalizacja działania „107 KD” | 218 |
| Rys. 154: | Widok ul. B. Polskich ze skrzyżowania z ul. zaradną w kierunku wschodnim (foto II 2018). | 219 |
| Rys. 155: | Przykłady naziemnych zbiorników na deszczówkę z polietylenu, dedykowane do zastosowania na prywatnych posesjach (https://zbiornikinadeszczowke.com) | 220 |
| Rys. 156: | Wizualizacja funkcjonowania podziemnego zbiornika na deszczówkę, dedykowanego do zastosowania na prywatnych posesjach (http://hurtowniaoczyszczalni.eu/?43,zbiornik-na-deszczowke-delfin)..... | 221 |
| Rys. 157: | Lokalizacja działania „108 KD” | 222 |
| Rys. 158: | Widok ul. Bruśnickiej z ul. Godebskiego (foto: Google Maps, maj 2013). | 223 |
| Rys. 159: | Przykłady zagospodarowania przestrzeni miejskiej z otwartym muldami odwodniającymi teren liniowo (https://eau.public.lu/publications/brochures/Regenwasserleitfaden/Leitfaden_pdf.pdf ; https://stadtundgruen.de/artikel/regenwassermanagement-naturnah-gestalten-8647.html) | 223 |
| Rys. 160: | Lokalizacja działania „109 KD” | 224 |
| Rys. 161: | Widok ul. Orłowskiego z ul. Łuczanowickiej (foto: Google Maps, maj 2013). | 225 |
| Rys. 162: | Przykładowe zastosowanie liniowego systemu odwodnienia z podczyszczeniem D- Rainclean® w Coswig (źródło: https://www.kommunaldirekt.de/d-rainclean-system-fuer-drei-strassenzuege/)..... | 226 |
| Rys. 163: | Przykładowe rozwiązanie retencji na parceli - ogród deszczowy budowanego w gruncie (źródło: http://uslugiekosystemow.pl). | 227 |
| Rys. 164: | Przykładowe rozwiązanie retencji na parceli - ogród deszczowy w pojemniku (źródło: http://uslugiekosystemow.pl)..... | 227 |
| Rys. 165: | Lokalizacja działania „110 KD” | 228 |
| Rys. 166: | Przykłady zagospodarowania przestrzeni miejskiej z muldami bezodpływowymi (https://www.sieker.de ; https://www.hamburg.de/regenwasserbroschuere/ ; https://www.competitionline.com/de/projekte/56382/per/post/93031) | 229 |
| Rys. 167: | Wzorcowy przykład osiedla z decentralnym systemem odprowadzenia wód deszczowych - Arkadien Winnenden, Niemcy, StudioDreiseitl (http://www.dreiseitl.com)..... | 230 |
| Rys. 168: | Lokalizacja działania „111 KD” | 231 |
| Rys. 169: | Przykłady ciekawych architektonicznie rozwiązań retencyjnych na terenach miejskich (https://wien.gv.at ; http://www.dreiseitl.com) | 232 |
| Rys. 170: | Lokalizacja działania „200 SR” | 234 |
| Rys. 171: | Widok na oficjalne źródło SR, widok z grobli stawu (foto II 2018)..... | 235 |
| Rys. 172: | Widok SR w kierunku odpływu, ok. km 0+050 (foto I 2018). | 235 |
| Rys. 173: | Lokalizacja działania „201 ZR” | 236 |
| Rys. 174: | Widok zaniedbanej grobli między stawami (foto II 2018)..... | 237 |
| Rys. 175: | Widok budowli spustowej ze stawu (foto II 2018)..... | 237 |
| Rys. 176: | Lokalizacja działania „202 RM” | 238 |
| Rys. 177: | Rów „za Colorexem” po oczyszczeniu (foto H. Wróbel, IX 2015)..... | 239 |

| | | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Rys. 178: | Zbiornik retencyjny „za Colorexem”, stan obecny (foto VII 2018)..... | 239 |
| Rys. 179: | Rów „za Colorexem” – stan obecny (foto II i VII 2018) | 240 |
| Rys. 180: | Lokalizacja działania „203 RM” | 241 |
| Rys. 181: | Lokalizacja działań naprawczych/ konserwacyjnych (część I/II)..... | 245 |
| Rys. 182: | Lokalizacja działań naprawczych/ konserwacyjnych (część II/II)..... | 245 |
| Rys. 183: | Lokalizacja działania „BU N1” | 246 |
| Rys. 184: | Lokalizacja działania „BU N2” | 246 |
| Rys. 185: | Lokalizacja działania „BU N3” | 247 |
| Rys. 186: | Lokalizacja działania „BU N4” | 247 |
| Rys. 187: | Lokalizacja działania „BU N5” | 248 |
| Rys. 188: | Lokalizacja działania „BU N6” | 248 |
| Rys. 189: | Lokalizacja działania „BU N7” | 249 |
| Rys. 190: | Lokalizacja działania „BU N8” i „BU N9” | 249 |
| Rys. 191: | Lokalizacja działania „BU N10” | 250 |
| Rys. 192: | Lokalizacja działania „SR N1” i „SR N2” | 250 |
| Rys. 193: | Lokalizacja działania „SR N3” | 251 |

Spis problemów

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Problem 1: BU0 - brak właściwego odbiornika, cofka od kraty | 68 |
| Problem 2: BU1 - spływ z pól (wschodnia część) na ul. Łuczanowicką | 71 |
| Problem 3: BU2 - spływ z pól (środkowa część) do „R Stefczyka” i na ul. Stefczyka | 73 |
| Problem 4: BU3 - spływ z ulic i pól (zachodnia część) do rowu Pomykany..... | 74 |
| Problem 5: BU4 - rozlewiska między ul. Stefczyka i Darwina | 75 |
| Problem 6: BU5 - wylania przy ul. Niewielkiej | 76 |
| Problem 7: BU6 - rozlewiska między ul. Łuczanowicką i Marglową | 77 |
| Problem 8: BU7 - wylania przy zbiegu ul. Burzowej i Łazowej..... | 79 |
| Problem 9: BU8 - spływ z pól i rozlewiska przy ul. Kantorowickiej..... | 81 |
| Problem 10: BU9 - podtopienia posesji zamykającej ul. Birkuta | 83 |
| Problem 11: BA0 - zagrożenie powodziowe odbiornika | 85 |
| Problem 12: BA1 - spływ z pól na ul. Kantorowicką..... | 86 |
| Problem 13: BA2 - spływ z pól na ul. Zakole | 87 |
| Problem 14: BA3 - spływ z pól do „R do Baranówki 3” | 88 |
| Problem 15: BA4 - podtopienia posesji przy Kantorowickiej 199..... | 89 |
| Problem 16: SR0 - zagrożenie powodziowe odbiornika | 92 |
| Problem 17: SR1 - wylania przy zbiegu ul. Jaskrowej i Zagościnniec | 93 |
| Problem 18: DK1 - cofka w korycie „K Glinik” | 95 |

Spis proponowanych działań strategicznych dot. odbiorników

| | | |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Działanie strategiczne 1: | BU O W I - legalizacja obecnych rozwiązań technicznych | 116 |
| Działanie strategiczne 2: | BU O W II - przekierowanie odpływu ze zlewni BU do SR | 118 |
| Działanie strategiczne 3: | BU O W III - przekierowanie odpływu ze zlewni BU do SJ | 120 |
| Działanie strategiczne 4: | BU O W IIIa - przekierowanie odpływu ze zlewni BU do SJ, częściowo przez teren HAM | 122 |

Spis działań zaproponowanych dla obecnego stanu zagospodarowania

| | | |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Działanie (stan istniejący) 1: | 001 ZR - zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Burzowej | 125 |
| Działanie (stan istniejący) 2: | 002 RR - przebudowa „R Lubocka 1” na rów retencyjny | 128 |
| Działanie (stan istniejący) 3: | 003 ZR - zbiornik retencyjno-infiltracyjny przy ul. Łazowej | 130 |
| Działanie (stan istniejący) 4: | 004 RR - rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 220 m..... | 132 |
| Działanie (stan istniejący) 5: | 004a RR - rów retencyjny przy ul. Burzowej, L = 155m..... | 135 |
| Działanie (stan istniejący) 6: | 004b RR - przekrycie rowu przy ul. Burzowej, L = 155m..... | 136 |
| Działanie (stan istniejący) 7: | 005 ZR - ogród deszczowy z funkcją edukacyjną | 137 |
| Działanie (stan istniejący) 8: | 006 RI - przebudowa istn. rowu odwadniającego..... | 139 |
| Działanie (stan istniejący) 9: | 007 ZR - retencja w postaci niecki retencyjno-chłonnej | 141 |
| Działanie (stan istniejący) 10: | 008 ZR - zbiornik retencyjny w postaci rowu retencyjnego | 143 |
| Działanie (stan istniejący) 11: | 009 RN - nowy rów przydrożny | 145 |
| Działanie (stan istniejący) 12: | 010 ZR - zbiornik retencyjny przy nowym rowie przydrożnym „007 RN” 147 | |
| Działanie (stan istniejący) 13: | 011 RR - rów retencyjny przekierowujący wody ze zlewni BU do SR . | 148 |
| Działanie (stan istniejący) 14: | 012 RN - nowy rów przekierowujący wody ze zlewni BU do SR | 150 |
| Działanie (stan istniejący) 15: | 012a RN - nowy rów przekierowujący wody ze zlewni BU do SR, wersja skrótowa..... | 152 |
| Działanie (stan istniejący) 16: | 013 RN - nowy rów przydrożny wzdłuż ul. Łucznanowickiej..... | 154 |
| Działanie (stan istniejący) 17: | 014 RR - nowe odwodnienie ul. Łucznanowickiej z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (połączenie działań „012 RN” i „013 RN” i rozszerzenie o retencję)..... | 156 |
| Działanie (stan istniejący) 18: | 014a RR - nowe odwodnienie ul. Łucznanowickiej z obustronnymi rowami i przekierowaniem części wód ze zlewni BU do SR (modyfikacja działania „014 RR” w zakresie sposobu realizacji odwodnienia) | 159 |
| Działanie (stan istniejący) 19: | 015 ZR - zbiornik retencyjny odciążający rów „R Jubileuszowa” | 160 |
| Działanie (stan istniejący) 20: | 016 ZR - zbiornik retencyjny odciążający rów „R Kocmyrzowska 1” .. | 162 |
| Działanie (stan istniejący) 21: | 017 ZR - rezerwacja miejsca pod zbiornik retencyjny..... | 164 |
| Działanie (stan istniejący) 22: | 018 ZR - połowy zbiornik retencyjny odciążający rów „R Pomykany” | 166 |
| Działanie (stan istniejący) 23: | 019 RM - odtworzenie dawnych rowów melioracyjnych..... | 168 |
| Działanie (stan istniejący) 24: | 020 ZR - polder zalewowy przy ul. Zakole | 170 |
| Działanie (stan istniejący) 25: | 021 KD - przebudowa istn. transgminnej kanalizacji deszczowej | 172 |
| Działanie (stan istniejący) 26: | 022 KD - rów odciążający przeciążony rurociąg transgminny KD | 174 |
| Działanie (stan istniejący) 27: | 023 KD - odwodnienie Cm. Grębałowskiego do istn. KD w ul. Lubockiej 176 | |
| Działanie (stan istniejący) 28: | 024 ZR - odwodnienie Cmentarza Grębałowskiego (CG) do bezodpływowego zbiornika retencyjnego przy CG..... | 178 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Działanie (stan istniejący) 29: 025 ZR - odwodnienie CG do bezodpływowego zbiornika retencyjno- odparowującego przy ul. Blokowej | 180 |
| Działanie (stan istniejący) 30: 026 KD - odwodnienie CG nowym rurociągiem do KD w ul. Łowińskiego..... | 183 |
| Działanie (stan istniejący) 31: 027 KD - odwodnienie CG nowym rurociągiem do KD na terenach przemysłowych | 186 |
| Działanie (stan istniejący) 32: 028 KD - odwodnienie CG nowym rurociągiem do istn. laguny..... | 188 |
| Działanie (stan istniejący) 33: 029 KD - przekierowanie wód z istniejącej laguny do ul. Kocmyrzowskiej..... | 190 |
| Działanie (stan istniejący) 34: 030 KD - odwodnienie pasa drogowego | 192 |
| Działanie (stan istniejący) 35: 031 KD - uporządkowanie spływu ul. Luborzycką i Folwarczną | 194 |
| Działanie (stan istniejący) 36: 032 RM - odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Sybiraków | 198 |
| Działanie (stan istniejący) 37: 033 RM - odtworzenie dawnego rowu melioracyjnego przy ul. Stefczyka z polderem zalewowym | 200 |

Spis działań zaproponowanych dla przyszłego stanu zagospodarowania

| | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Działanie (stan przyszłościowy) 1: | 101 KD - odwodnienie osiedla AMW | 204 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 2: | 102 ZR – rezerwa pod zbiornik retencyjny przy NCR | 207 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 3: | 103 ZR - rezerwa pod zbiornik retencyjny na terenie własnym. | 208 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 4: | 104 ZR - rezerwa pod zbiornik retencyjny przy rowie „R Pomykany” | 209 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 5: | 105 ZR - rezerwa pod zbiornik retencyjny przy skrzyżowaniu ulic Kocmyrzowskiej i Gerłaha..... | 210 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 6: | 106 KD - rezerwa pod odwodnienie liniowe i zbiornik retencyjny przy ul. Figlewicza | 214 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 7: | 107 KD - rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Braci Polskich | 218 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 8: | 108 KD - rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Bruśnickiej | 222 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 9: | 109 KD - rezerwa pod odwodnienie liniowe przy ul. Orłowskiego | 224 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 10: | 110 KD – rezerwa pod odwodnienie nowych terenów mieszkaniowych i przebudowa istn. elementów odwodnienia ul. Morcinka..... | 228 |
| Działanie (stan przyszłościowy) 11: | 111 KD - rezerwa pod odwodnienie nowych terenów mieszkaniowych przy ul. Niebyłej..... | 231 |

Spis działań zaproponowanych poza obszarem zagospodarowania i związanych z ochroną przeciwpowodziową

| | | |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Działanie (poza obszarem) 1: | 200 SR - działania związane z ochroną przed istniejącymi zagrożeniami powodziowymi obszaru zlewni Strugi Rusieckiej od źródeł do tunelu przy ul. Organki | 234 |
| Działanie (poza obszarem) 2: | 201 ZR - odnowienie zdolności retencyjnej stawów u źródeł SR | 236 |
| Działanie (poza obszarem) 3: | 202 RM – odtworzenie transzlewniowego rowu melioracyjnego „za Colorexem” | 238 |
| Działanie (poza obszarem) 4: | 203 RM - odtworzenie rowów melioracyjnych w zlewni SR..... | 241 |