

## **Rozdział 4: Analiza opcji**

## Spis Treści

|           |   |             |
|-----------|---|-------------|
| <b>4.</b> | <b>ANALIZA OPCJI .....</b>  | <b>4-4</b>  |
| 4.1.      | Zakres i metodyka analizy.....  | 4-4         |
| 4.1.1.    | <i>Analiza kwalifikowalności zakresu sieci kanalizacyjnej - charakterystyka .....</i> | <i>4-5</i>  |
| 4.1.2.    | <i>Analiza DGC – charakterystyka .....</i>  | <i>4-6</i>  |
| 4.2.      | Analiza kwalifikowalności zakresu w ramach Przedsięwzięcia.....                       | 4-6         |
| 4.3.      | Charakterystyka rozważanych rozwiązań lokalizacyjnych i technologicznych .....        | 4-12        |
| 4.3.1.    | <i>Rozwiązania technologiczno-lokalizacyjne – odprowadzanie ścieków.....</i>          | <i>4-12</i> |
| 4.3.2.    | <i>Analiza wariantów zaopatrzenia w wodę mieszkańców gminy Białe Błota.....</i>       | <i>4-19</i> |
| 4.4.      | Wskazanie najlepszych rozwiązań spośród rozważanych opcji .....                       | 4-26        |

## Spis Tabel

|             |  |      |
|-------------|--|------|
| Tabela 4-1  | Zakres sieci kanalizacyjnej na terenie aglomeracji Bydgoszcz, analiza wskaźnikowa.....                       | 4-9  |
| Tabela 4-2  | Zakres sieci kanalizacyjnej na terenie aglomeracji Bydgoszcz, obszary chronione.....                         | 4-10 |
| Tabela 4-3  | Zakres sieci kanalizacyjnej na terenie aglomeracji Bydgoszcz, analiza wskaźnikowa (uzupełnienie).....        | 4-10 |
| Tabela 4-4  | Zakres sieci kanalizacyjnej na terenie aglomeracji Sicienko-Wojnowo, analiza wskaźnikowa .....               | 4-11 |
| Tabela 4-5  | Zestawienie nakładów inwestycyjnych dla analizy zlewni (w tys. PLN/rok).....                                 | 4-17 |
| Tabela 4-6  | Zestawienie kosztów analizy DGC .....  | 4-18 |
| Tabela 4-7  | Wyniki analizy DGC wariantów odprowadzania ścieków.....  | 4-18 |
| Tabela 4-8  | Wartości nakładów dla poszczególnych wariantów zaopatrzenia w wodę gminy Białe Błota .....                   | 4-23 |
| Tabela 4-9  | Zestawienie kosztów eksploatacyjnych dla poszczególnych wariantów zaopatrzenia w wodę gminy Białe Błota..... | 4-25 |
| Tabela 4-10 | Wyniki analizy DGC zaopatrzenia w wodę.....  | 4-26 |

## 4. Analiza opcji

### 4.1. Zakres i metodyka analizy

Niniejszy rozdział ma na celu przedstawienie możliwych wariantów realizacyjnych rozbudowy lokalnych systemów wodociągowo-kanalizacyjnych gmin położonych w bezpośrednim sąsiedztwie Miasta Bydgoszczy. Ze względu na złożony, rozległy charakter Przedsięwzięcia oraz możliwość pozyskania niezbędnych do jego realizacji źródeł finansowania z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, konieczne było przeprowadzenie szczegółowych analiz zarówno w aspekcie rozwiązań technologiczno-lokalizacyjnych jak i w aspekcie określenia rozpiętości przyszłej inwestycji.

Przed obraniem metod porównawczych adekwatnych do charakteru planowanej inwestycji autorzy Studium określili podstawowe determinanty Przedsięwzięcia:

- Kształt oraz lokalizacja istniejących infrastruktur komunalnych – zasięg funkcjonujących lokalnych systemów wodociągowo-kanalizacyjnych w zasadniczy sposób determinuje kierunek ich rozbudowy;
- Usytuowanie obiektów infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej
- Stosunkowo rozległa sieć dróg publicznych - umożliwi wykorzystanie w projekcie terenów w obrębie linii rozgraniczających pod trasy planowanych sieci;
- Położenie gmin w bliskim sąsiedztwie Miasta Bydgoszczy.

Postanowiono, iż w ramach analizy opcji szczegółowym rozważaniom poddane zostaną:

- zakres rozbudowy sieci kanalizacyjnej w ramach aglomeracji – zgodnie z „Metodyką wyznaczania w ramach aglomeracji zakresu sieci kanalizacyjnej, która może być objęta finansowaniem z Funduszu Spójności”, opartej w głównej mierze o analizę wskaźnika koncentracji.
- rozwiązania technologiczno-lokalizacyjne (kształt) systemu oczyszczania ścieków komunalnych (z zastosowaniem analizy efektywności wykorzystującej wskaźnik DGC) uwzględniający warianty:
  - z jedną zlewnią kanalizacyjną ciężąca do jednej, centralnej oczyszczalni ścieków
  - z kilkoma odrębnymi zlewniami kanalizacyjnymi ciężącymi do niezależnych lokalnych oczyszczalni ścieków

- rozwiązania technologiczno-lokalizacyjne systemu zbiorowego zaopatrzenia w wodę obszaru gminy Białe Błota (z zastosowaniem analizy efektywności wykorzystującej wskaźnik DGC) uwzględniający warianty:
  - Zasilania obszaru gminy z dwóch niezależnych źródeł wody (lokalnego ujęcia oraz wodociągu MWiK)
  - Zasilania całego obszaru z wodociągu MWiK
  - Zasilania całego obszaru z lokalnego ujęcia wody

#### **4.1.1. Analiza kwalifikowalności zakresu sieci kanalizacyjnej - charakterystyka**

Głównym założeniem analizy zakresu jest określenie długości sieci, jaka może zostać zrealizowana przy współdziałaniu zewnętrznych źródeł finansowania - Funduszu Spójności. Z uwagi na ograniczone środki pomocowe ważną kwestią jest zasadność budowy sieci kanalizacji sanitarnej z punktu widzenia efektywności kosztowej inwestycji.

Dysponując wstępną koncepcją rozwoju infrastruktury kanalizacyjnej, w celu określenia zasięgu sieci kwalifikowanej, obszar działań podzielono według metodyki na Podstawowe Jednostki Osadnicze (PJO). Zasięg każdej z jednostek dobrano w taki sposób, aby możliwie pokrywał się on z granicami administracyjnymi sołectw/miejscowości (przy czym nie jest to regułą).

Dyrektywa nr 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych, jak również regulacje krajowe (art. 43 ust. 1 ustawy z dnia 18.07.2001 Prawo Wodne) wskazują aglomerację o równoważnej liczbie mieszkańców (RLM) równej 2000 jako najmniejszą, dla której istnieje obowiązek wyposażenia w sieć kanalizacyjną dla ścieków komunalnych zakończoną oczyszczalnią ścieków. Obowiązek oraz sposób wyznaczania aglomeracji został wskazany w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 roku.

Opisywane w Studium Wykonalności Przedsięwzięcie zlokalizowane będzie na terenie trzech gmin ujętych w granicach dwóch aglomeracji:

- aglomeracji Bydgoszcz wyznaczonej Rozporządzeniem Wojewody Kujawsko-Pomorskiego Nr 73/2006 z dnia 24.06.2006 r. opisanej równoważną liczbą mieszkańców 380 085 RLM;  
Gminy: Białe Błota, Dąbrowa Chełmińska, Sicienko
- aglomeracji Sicienko-Wojnowo wyznaczonej Rozporządzeniem Wojewody Kujawsko-Pomorskiego Nr 93/2006 z dnia 14.09.2006 r. opisanej równoważną liczbą mieszkańców 2 200 RLM.  
Gmina Sicienko.

W celu wyznaczenia sieci kanalizacyjnej, która może być współfinansowana z Funduszu Spójności przeprowadzono analizę rozpatrywanego przedsięwzięcia w oparciu o Wytyczne w zakresie wybranych zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód MRR/H/14(1)09/2007.

Analizę przeprowadzono na podstawie dostępnej dokumentacji koncepcyjnej rozwoju sieci kanalizacyjnej, danych demograficznych GUS, informacji udostępnionych przez Urzędy Gmin Białe Błota, Sicienko, Dąbrowa Chełmińska oraz MWiK Bydgoszcz.

#### 4.1.2. Analiza DGC – charakterystyka

W celu określenia wariantu, który pozwala osiągnąć zamierzone cele przy najniższych kosztach, porównania dokonano w oparciu o metodę dynamicznego kosztu jednostkowego (DGC).

Analiza została przeprowadzona zgodnie z materiałem pt. „Analiza efektywności kosztowej w oparciu o wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego”, przygotowanym przez dr J. Rączkę.

Szczegóły sposobu wyliczenia wskaźnika DGC omówione są w przywołanym materiale.

Dla przybliżenia metody należy nadmienić, że:

1. Wskaźnik DGC jest dynamicznym miernikiem efektywności kosztowej. Uwzględnia zarówno różnice w kosztach eksploatacyjnych, jak i nakładach inwestycyjnych, ale nie w sposób statyczny, lecz z uwzględnieniem sposobu rozłożenia w czasie nakładów inwestycyjnych, uzyskiwanego efektu ekologicznego.
2. Wyniki analizy metodą DGC mogą służyć uszeregowaniu alternatywnych rozwiązań służących osiągnięciu tego samego efektu ekologicznego.
3. W celu wyliczenia wskaźnika DGC dokonuje się następujących operacji:
  - Wylicza i dyskontuje strumień nakładów inwestycyjnych przy uwzględnieniu wartości rezydualnej, jeśli okres objęty analizą jest krótszy niż czas życia inwestycji,
  - Wylicza i dyskontuje strumień wydatków na pokrycie kosztów bieżących,
  - Wylicza i dyskontuje efekty ekologiczne osiągane w poszczególnych latach,
  - Sumuje zdyskontowane efekty kosztowe oraz dzieli przez zdyskontowaną wielkość efektu ekologicznego osiąganego w całym okresie objętym analizą.
  - Wynikowa wartość interpretowana jest jako koszt osiągnięcia jednostki efektu ekologicznego lub jako cena, przy której przychody ze sprzedaży gwarantowałyby rentowność przedsięwzięcia.

#### 4.2. Analiza kwalifikowalności zakresu w ramach Przedsięwzięcia

##### Metodyka

W ramach Przedsięwzięcia realizowane będą dwa typy zadań: inwestycje związane z rozbudową oraz modernizacją istniejącego systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków oraz inwestycje, których celem będzie poprawa funkcjonowania systemu produkcji i dystrybucji wody. Zgodnie z obowiązującymi wytycznymi<sup>1</sup>, priorytetem Przedsięwzięcia łączącego w sobie zadania związane z rozbudową sieci kanalizacyjnej oraz systemu zaopatrzenia w wodę jest uporządkowanie w pierwszej kolejności kwestii związanych z gospodarką ściekową. Rozbudowa sieci i ujęć wody traktowane są jako zadania towarzyszące i mogą być realizowane na obszarach na których zaplanowano budowę sieci kanalizacyjnej, a zatem w pierwszym etapie analizy opcji przeprowadzono weryfikację zakresu sieci możliwej do zakwalifikowania do współfinansowanego Przedsięwzięcia.

W celu wyznaczenia, w ramach aglomeracji, zasięgu sieci kanalizacyjnej kwalifikującej się do współfinansowania ze środków Funduszu Spójności

---

<sup>1</sup> Dokumenty programowe i wytyczne regulujące wdrażanie POIiS

dokonano analizy zgodnie z metodyką opisaną w dokumencie Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007÷2013 *Wytyczne w zakresie wybranych zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód* (zatwierdzone przez Ministra Rozwoju Regionalnego w dniu 19 września 2007 pod numerem MRR/H/14(1)09/2007).

Przeprowadzono dwie odrębne analizy, pierwszą dla aglomeracji Bydgoszcz, drugą dla położonej w kierunku północno-zachodnim aglomeracji Sicienko-Wojnowo. Na wstępie każdej z analiz, w ramach kroku zerowego wyznaczono lokalizację oczyszczalni ścieków, która docelowo będzie odbierała ścieki z rozbudowywanych zlewni. W kolejnych krokach poruszając się od kierunku oczyszczalni przyłączano tylko te obszary, lub zbiory obszarów, spełniające kryterium wskaźnikowe – 120 Mk/km. Zgodnie z metodologią, dla początkowych odcinków sieci rozgałęzieniowej, dla których wyznaczona w 1-szym kroku całkowita liczba mieszkańców przewidziana do korzystania z planowanej do wybudowania sieci (Mk) podzielona przez długość tej sieci (DS) daje średni wskaźnik koncentracji powyżej progowej wartości wskaźnika koncentracji dla tego kroku prowadzone są dalsze obliczenia dla kolejnych PJO. W momencie przyłączenia ostatniego PJO2 o wysokim wskaźniku koncentracji, zgodnie z założeniami metodyki, w ramach ostatniego kroku podłączono obszary wynikające z §3. Ust. 5 Rozporządzenia<sup>3</sup>, a więc obszary, dla których wartość progowa wskaźnika nie musi być osiągnięta. Ze względu na specyficzny charakter rzeczowego Przedsięwzięcia, a szczególnie kwestii lokalizacji w obrębie aglomeracji Bydgoszcz, rozległych obszarów objętych formami ochrony przyrody lub też zasięgiem stref ochrony ujęć wody pitnej, autorzy analizy uznali, iż konieczne będzie przeprowadzenie etapowania analizy (w tzw. drugim etapie kwalifikowano bowiem PJO o wskaźniku  $\geq 120$  Mk/km, leżące bezpośrednio za zakwalifikowanym obszarem PJO objętym formą ochrony przyrody).

### **Założenia analizy**

- obszary niespełniające kryterium wskaźnikowego położone w obrębie stref ochrony, przyłączane będą do sieci kanalizacyjnej zakwalifikowanej bądź też sieci istniejącej w ostatnim kroku pierwszego i drugiego etapu analizy;
- zgodnie z informacjami otrzymanymi od MWiK Bydgoszcz tranzyty do poszczególnych gmin projektu wykonane będą w obrębie Miasta Bydgoszczy w ramach BSWiK II (Bydgoski System Wodny i Kanalizacyjny II) - połączenie z Sicieniem oraz Białymi Błotami. Odcinki te nie zostały uwzględnione podczas wyliczania wskaźnika koncentracji.

### **Dane wyjściowe**

Za dane wyjściowe do analizy zakresu sieci posłużyły materiały opracowane i udostępnione przez Biuro Studiów i Planowania MWiK w Bydgoszczy w lipcu 2008 r. „*Analiza danych do aktualizacji Aglomeracji Bydgoszcz i Aglomeracji Sicienko-Wojnowo...* „ Na łączną długość sieci kanalizacyjnej, stanowiącej podstawę do wyliczenia wskaźnika koncentracji dla poszczególnych PJO oraz będącej podstawą wyróżnienia wariantów realizacyjnych składają się następujące rodzaje przewodów:

- sieć główna tj. przewody sieci tłocznej lub grawitacyjnej
- odcinki sieci odchodzące od głównych przewodów a wychodzące poza pas drogi. Założono iż długość takiego odcinka wynosić będzie odcinka 4,5 m

---

<sup>2</sup> Podstawowa Jednostka Osadnicza - Nazewnictwo zgodnie z „Wytycznymi do sporządzania map na potrzeby analizy opcji do Wstępnych Studiów Wykonalności lub na potrzeby weryfikacji SIWZ do Studiów Wykonalności,

<sup>3</sup> Rozporządzenia<sup>3</sup> z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie wyznaczania granic aglomeracji (w dalszej części opracowania nazwane Rozporządzeniem)

- w przypadku, równoległe biegnących przewodów grawitacyjnych i tłocznych w jednym wykopie (spływ grawitacyjny do przepompowni i tłoczenie w kierunku oczyszczalni), do wyznaczenia wskaźnika koncentracji  $M_k/km$  brano pod uwagę jedną długość (tzw. „odcinki równoległe”),

Jako źródło wyjściowych danych odnośnie liczby nowych użytkowników planowanego systemu posłużyły informacje z Bazy Danych Regionalnych GUS (dane 2007 r.) Dodatkowo przyjęto następujące założenia:

- analiza opiera się na wartościach liczbowych ilości mieszkańców szacowanych dla poziomu roku zakończenia Przedsięwzięcia Zgodnie z wytycznymi jest to wartość bazowa powiększona o liczbę wydanych pozwoleń na budowę. Wykazy pozwoleń udostępnione zostały przez zainteresowane urzędy gmin.
- podział mieszkańców na poszczególne sołectwa/miejscowości przyjęty został na podstawie szacunków MWiK Bydgoszcz.
- dodatkowo do analizy włączono obiekty usługowe oraz obiekty użyteczności publicznej położone w obrębie planowanej sieci kanalizacyjnej. Z uwagi na brak miarodajnych danych odnośnie stężeń odprowadzanych z nich ścieków, przyjęto wartość RLM na podstawie danych ilości zużywanej wody. Założono średnią normę zużycia wody dla tego typu odbiorców na poziomie  $100 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{d}$  (j.o. – jednostka odniesienia).

### **Obliczenia**

Dla ww. kanalizacji przeprowadzono obliczenia zgodnie z „Metodyką...” Wyniki przedstawiono na mapie stanowiącej załącznik do opracowania oraz w poniższych tabelach.

Studium Wykonalności Przedsięwzięcia pn.:  
„Rozwój infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej gmin ościennych miasta Bydgoszczy”

**Tabela 4-1 Zakres sieci kanalizacyjnej na terenie aglomeracji Bydgoszcz, analiza wskaźnikowa**

| Krok   | Nazwa PJO | Gmina              | Miejscowość        | Długość przewodów kanalizacyjnych |                          |                         |  |                              | Liczba przyszłych użytkowników systemu |              |                                 | Wskaźnik koncentracji [mk/km] |
|--|-----------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|------------------------------|--|--------------|---------------------------------|-------------------------------|
|  |           |                    |                    | sieć główna grawitacyjna [km]     | sieć główna tłoczna [km] | odcinki równoległe [km] | odcinki łączące sieć główną z posesjami mieszkańców [km] | Razem sieć projektowana [km] | mieszkańcy [mk]                        | RLM          | Razem użytkowników systemu [mk] |                               |
| 1  | BB8-BB9   | Białe Błota        | Lisi Ogon          | 6,3                               | 1,6                      | 0,7                     | 0,9  | 8,1                          | 890                                    | 132          | 1 022                           | 126                           |
| 1  | BB10-BB11 | Białe Błota        | Łochowo            | 26,4                              | 9,4                      | 4,4                     | 4,5  | 35,9                         | 4 287                                  | 262          | 4 549                           | 127                           |
| 2  | BB11      | Białe Błota        | Łochowice          | 6,7                               | 1,5                      | 0,9                     | 0,8  | 8,1                          | 739                                    | 187          | 926                             | 115                           |
| 1  | BB1       | Białe Błota        | Białe Błota        | 0,8                               | 2,0                      | 0,0                     | 0,3  | 3,1                          | 327                                    | 127          | 454                             | 147                           |
| 1  | tranzyt   | Białe Błota        | Krajeński - Białe  | 0,0                               | 1,9                      | 0,0                     | 0,0  | 1,9                          | 0                                      | 0            | 0                               | 0                             |
| 1  | BB2-BB3   | Białe Błota        | Ciele              | 0,0                               | 4,2                      | 0,0                     | 0,7  | 4,8                          | 624                                    | 116          | 740                             | 154                           |
| 1  | BB2-BB5   | Białe Błota        | Kruszyn Krajeński  | 1,5                               | 3,0                      | 0,0                     | 0,9  | 5,4                          | 775                                    | 7            | 782                             | 145                           |
| 4  | BB7       | Białe Błota        | Murowaniec         | 7,8                               | 3,2                      | 1,6                     | 1,3  | 10,7                         | 1 136                                  | 0            | 1 136                           | 107                           |
| 1  | BB5-BB7   | Białe Błota        | Lipniki            | 0,0                               | 2,7                      | 0,0                     | 0,7  | 3,4                          | 589                                    | 47           | 636                             | 186                           |
| 4  | BB3       | Białe Błota        | Zielonka           | 4,7                               | 6,8                      | 0,0                     | 1,5  | 13,0                         | 1 389                                  | 16           | 1 405                           | 108                           |
| 5  | Sc3-Sc4   | Sicienko           | Kruszyn            | 4,6                               | 2,0                      | 1,9                     | 0,6  | 5,3                          | 456                                    | 96           | 553                             | 104                           |
| 12   | Sc2-Sc3   | Sicienko           | Kruszyniec         | 1,6                               | 0,2                      | 0,0                     | 0,2  | 2,0                          | 132                                    | 0            | 132                             | 67                            |
| 3  | Sc1-Sc2   | Sicienko           | Pawówek            | 2,5                               | 2,8                      | 0,7                     | 0,8  | 5,4                          | 591                                    | 0            | 591                             | 110                           |
| 4  | Sc5       | Sicienko           | Osówiec            | 3,2                               | 0,2                      | 0,1                     | 0,5  | 3,8                          | 389                                    | 17           | 406                             | 107                           |
| 2  | Sc4       | Sicienko           | Zielonczyn         | 2,3                               | 1,9                      | 0,3                     | 0,7  | 4,6                          | 553                                    | 0            | 553                             | 119                           |
| 1  | DCh6-DCh7 | Dąbrowa Chełmińska | Dąbrowa Chełmińska | 10,5                              | 1,8                      | 1,5                     | 2,1  | 12,9                         | 1 665                                  | 65           | 1 730                           | 134                           |
| 4  | DCh5-DCh6 | Dąbrowa Chełmińska | Boluminek          | 0,5                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,1  | 0,7                          | 70                                     | 0            | 70                              | 108                           |
|  |           | Dąbrowa Chełmińska | Waldowo Królewskie | 2,2                               | 0,8                      | 0,4                     | 0,2  | 2,7                          | 428                                    | 0            | 428                             | 47                            |
|  |           | Dąbrowa Chełmińska | Waldowo Królewskie | 3,3                               | 5,4                      | 0,0                     | 0,5  | 9,2                          | 405                                    | 0            | 405                             | 44                            |
|  |           | Dąbrowa Chełmińska | Belumin            | 2,2                               | 1,6                      | 0,0                     | 0,3  | 4,4                          | 244                                    | 0            | 244                             | 60                            |
| 1  |           |                    |                    | 45,4                              | 26,6                     | 6,6                     | 10,1   | 75,5                         | 9 156                                  | 756          | 9 913                           | 131                           |
| 2  |           |                    |                    | 9,0                               | 3,4                      | 1,3                     | 1,5  | 12,6                         | 1 293                                  | 187          | 1 480                           | 117                           |
| 3  |           |                    |                    | 2,5                               | 2,8                      | 0,7                     | 0,8  | 5,4                          | 591                                    | 0            | 591                             | 110                           |
| 4  |           |                    |                    | 16,2                              | 10,2                     | 1,7                     | 3,3  | 28,1                         | 2 984                                  | 33           | 3 018                           | 107                           |
| 5  |           |                    |                    | 4,6                               | 2,0                      | 1,9                     | 0,6  | 5,3                          | 456                                    | 96           | 553                             | 104                           |
| 6  |           |                    |                    | 0,0                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,0  | 0,0                          | 0                                      | 0            | 0                               | 0                             |
| 7  |           |                    |                    | 0,0                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,0  | 0,0                          | 0                                      | 0            | 0                               | 0                             |
| 8  |           |                    |                    | 0,0                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,0  | 0,0                          | 0                                      | 0            | 0                               | 0                             |
| 9  |           |                    |                    | 0,0                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,0  | 0,0                          | 0                                      | 0            | 0                               | 0                             |
| 10   |           |                    |                    | 0,0                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,0  | 0,0                          | 0                                      | 0            | 0                               | 0                             |
| 11   |           |                    |                    | 0,0                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,0  | 0,0                          | 0                                      | 0            | 0                               | 0                             |
| 12   |           |                    |                    | 1,6                               | 0,2                      | 0,0                     | 0,2  | 2,0                          | 132                                    | 0            | 132                             | 67                            |
| 13   |           |                    |                    | 0,0                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,0  | 0,0                          | 0                                      | 0            | 0                               | 0                             |
| <b>Globalna wartość wskaźnika koncentracji dla Aglomeracji Bydgoszcz</b> |           |                    |                    |                                   |                          |                         |  |                              |  |              |                                 | <b>121,7</b>                  |
|  |           |                    | <b>RAZEM</b>       | <b>79</b>                         | <b>45</b>                | <b>12</b>               | <b>16</b>  | <b>129</b>                   | <b>14 613</b>                          | <b>1 073</b> | <b>15 686</b>                   |                               |

Studium Wykonalności Przedsięwzięcia pn.:  
„Rozwój infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej gmin ościennych miasta Bydgoszczy”

**Tabela 4-2 Zakres sieci kanalizacyjnej na terenie aglomeracji Bydgoszcz, obszary chronione**

| Krok                              | Nazwa PJO | Gmina              | Miejscowość     | Długość przewodów kanalizacyjnych |                          |                         |  |                              | Liczba przyszłych użytkowników systemu |            |                                 |                               |  |
|-----------------------------------|-----------|--------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|------------------------------|--|------------|---------------------------------|-------------------------------|--|
|                                   |           |                    |                 | sieć główna grawitacyjna [km]     | sieć główna tłoczna [km] | odcinki równoległe [km] | odcinki łączące sieć główną z posesjami mieszkańców [km] | Razem sieć projektowana [km] | mieszkańcy [mk]                        | RLM        | Razem użytkowników systemu [mk] | Wskaźnik koncentracji [mk/km] |  |
| Kwalifikacja obszarów chronionych |           |                    |                 |                                   |                          |                         |  |                              |  |            |                                 |                               |  |
|                                   | BB9-BB10  | Białe Błota        | Lisi Ogon       | 6,49                              | 2,67                     | 1,30                    | 0,15   | 8,0                          | 146                                    | 171        | 317                             | 40                            |  |
|                                   | BB10      | Białe Błota        | Łochowo         | 5,74                              | 1,70                     | 0,99                    | 0,24   | 6,7                          | 232                                    | 0          | 232                             | 35                            |  |
|                                   | BB3-BB4   | Białe Błota        | Ciele           | 0,00                              | 3,05                     | 0,00                    | 0,11   | 3,2                          | 103                                    | 0          | 103                             | 33                            |  |
|                                   | BB4       | Białe Błota        | Prądky          | 0,00                              | 3,51                     | 0,00                    | 0,17   | 3,7                          | 141                                    | 0          | 141                             | 38                            |  |
|                                   | DCh4      | Dąbrowa Chełmińska | Nowy Dwór       | 1,03                              | 0,60                     | 0,54                    | 0,05   | 1,1                          | 39                                     | 0          | 39                              | 34                            |  |
|                                   | DCh2-DCh3 | Dąbrowa Chełmińska | Strzyżawa       | 1,37                              | 0,23                     | 0,10                    | 0,25   | 1,7                          | 195                                    | 0          | 195                             | 112                           |  |
|                                   | DCh7      | Dąbrowa Chełmińska | Dąbrowa Chełmiń | 1,33                              | 0,71                     | 0,00                    | 0,32   | 2,4                          | 249                                    | 0          | 249                             | 106                           |  |
|                                   | DCh1      | Dąbrowa Chełmińska | Mozgowina       | 2,05                              | 2,70                     | 0,00                    | 0,09   | 4,8                          | 71                                     | 0          | 71                              | 15                            |  |
|                                   |           |                    | <b>RAZEM</b>    | <b>18,0</b>                       | <b>15,2</b>              | <b>2,9</b>              | <b>1,4</b>   | <b>31,6</b>                  | <b>1 176</b>                           | <b>171</b> | <b>1 347</b>                    |                               |  |

**Tabela 4-3 Zakres sieci kanalizacyjnej na terenie aglomeracji Bydgoszcz, analiza wskaźnikowa (uzupełnienie)**

| Krok                                      | Nazwa PJO | Gmina              | Miejscowość  | Długość przewodów kanalizacyjnych |                          |                         |  |                              | Liczba przyszłych użytkowników systemu |          |                                 |                               |  |
|---|-----------|--------------------|--------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|------------------------------|--|----------|---------------------------------|-------------------------------|--|
|   |           |                    |              | sieć główna grawitacyjna [km]     | sieć główna tłoczna [km] | odcinki równoległe [km] | odcinki łączące sieć główną z posesjami mieszkańców [km] | Razem sieć projektowana [km] | mieszkańcy [mk]                        | RLM      | Razem użytkowników systemu [mk] | Wskaźnik koncentracji [mk/km] |  |
| Kwalifikacja obszarów w II etapie analizy |           |                    |              |                                   |                          |                         |  |                              |  |          |                                 |                               |  |
|   | DCh3      | Dąbrowa Chełmińska | Strzyżawa    | 0,40                              | 0,00                     | 0,00                    | 0,07   | 0,5                          | 57                                     | 0        | 57                              | 120                           |  |
|   |           |                    | <b>RAZEM</b> | <b>0,4</b>                        | <b>0,0</b>               | <b>0,0</b>              | <b>0,1</b>   | <b>0,5</b>                   | <b>57</b>                              | <b>0</b> | <b>57</b>                       |                               |  |

**Tabela 4-4 Zakres sieci kanalizacyjnej na terenie aglomeracji Sicienko-Wojnowo, analiza wskaźnikowa**

| Krok  | Nazwa PJO | Gmina    | Miejscowość  | Długość przewodów kanalizacyjnych |                          |                         |  |                              | Liczba przyszłych użytkowników systemu |            |                                 | Wskaźnik koncentracji [mk/km] |
|---|-----------|----------|--------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|------------------------------|--|------------|---------------------------------|-------------------------------|
|   |           |          |              | sieć główna grawitacyjna [km]     | sieć główna tłoczna [km] | odcinki równoległe [km] | odcinki łączące sieć główną z posesjami mieszkańców [km] | Razem sieć projektowana [km] | mieszkańcy [mk]                        | RLM        | Razem użytkowników systemu [mk] |                               |
| 1   | SW2       | Sicienko | Sicienko     | 1,4                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,2  | 1,6                          | 188                                    | 114        | 302                             | 184                           |
| 1   | SW1       | Sicienko | Osówiec      | 0,3                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,1  | 0,4                          | 57                                     | 0          | 57                              | 153                           |
| 1   |           |          |              | 1,7                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,3  | 2,0                          | 245                                    | 114        | 359                             | 178                           |
| 2   |           |          |              | 0,0                               | 0,0                      | 0,0                     | 0,0  | 0,0                          | 0                                      | 0          | 0                               | 0                             |
| <b>Globalna wartość wskaźnika koncentracji dla Aglomeracji Sicienko-Wojnowo</b> |           |          |              |                                   |                          |                         |  |                              |  |            |                                 | <b>178</b>                    |
|   |           |          | <b>RAZEM</b> | <b>1,7</b>                        | <b>0,0</b>               | <b>0,0</b>              | <b>0,3</b>   | <b>2,0</b>                   | <b>245</b>                             | <b>114</b> | <b>359</b>                      |                               |

### **Podsumowanie**

Szacuje się, iż łączna liczba mieszkańców, która uzyska dostęp do zbiorczego systemu kanalizacyjnego w obrębie dwóch rozpatrywanych aglomeracji wynosi 16 091 Mk oraz 1 358 RLM z usług i obiektów użyteczności publicznej, łącznie 17 449 RLM (w zaokrągleniu 17 450 Mk). Długość planowanej kanalizacji sanitarnej w przybliżeniu około 178 km.

### **4.3. Charakterystyka rozważanych rozwiązań lokalizacyjnych i technologicznych**

W ramach weryfikacji możliwych rozwiązań technologicznych rozważano dwie zasadnicze kwestie:

- Sposób odprowadzania ścieków z obszarów nowokanalizowanych – rozbudowa zlewni gminnych stawia istotne pytanie w jakim stopniu ich scentralizowanie, przedstawione konsultantowi we wstępnej koncepcji, może okazać się bardziej uzasadnione niż budowa lokalnych, dla danej gminy, obiektów oczyszczania ścieków.
- Sposób zaopatrzenia w wodę gmin – z uwagi na uwarunkowania lokalizacyjne analiza obejmować będzie tylko gminę Białe Błota. Stan wiedzy jakim dysponowali na etapie opracowywania Studium konsultanci wskazywał jednoznacznie iż rozpatrywanie wariantów uzasadnione jest jedynie w przypadku gminy Białe Błota. Brak zgłoszonych niedoborów ilościowych ze strony bezpośrednio przyległej do miasta Bydgoszczy gminy Sicienko oraz Dąbrowa Chełmińska, pozwalają ominąć rozważanie technologicznych wariantów. W gminie Sicienko w zakresie związanym z zasilaniem w wodę przewiduje się jedynie budowę zbiornika wyrównawczego dla uelastycznienia rozbiórów wody. W gminie Dąbrowa Chełmińska przewiduje się modernizację istniejącej technologii uzdatniania w funkcjonujących obiektach zaopatrzenia w wodę.

#### **4.3.1. Rozwiązania technologiczno-lokalizacyjne – odprowadzanie ścieków**

Pierwszym elementem rozważanym za pomocą metody DGC jest sposób w jaki będą odprowadzane ścieki zebrane od nowych użytkowników infrastruktury wytworzonej w ramach Przedsięwzięcia.

##### **4.3.1.1 Opis proponowanych wariantów**

W ramach przeprowadzonej analizy porównawczej mającej na celu wyłonienie najkorzystniejszego rozwiązania, zaproponowano zasadniczo dwa podstawowe warianty technologiczno-lokalizacyjne realizacji. Warianty zostały rozpatrzone dla każdej z gmin odrębnie. Z uwagi na wspólny w rozpatrywanych wariantach zakres rozbudowy kanalizacyjnej infrastruktury sieciowej uznano, iż w dalszych rozważaniach zostanie on pominięty a główny element analizy stanowić będzie ekonomiczne uzasadnienie obranego sposobu oczyszczania ścieków.

Opis oraz przyjęte założenia przedstawione zostały poniżej.

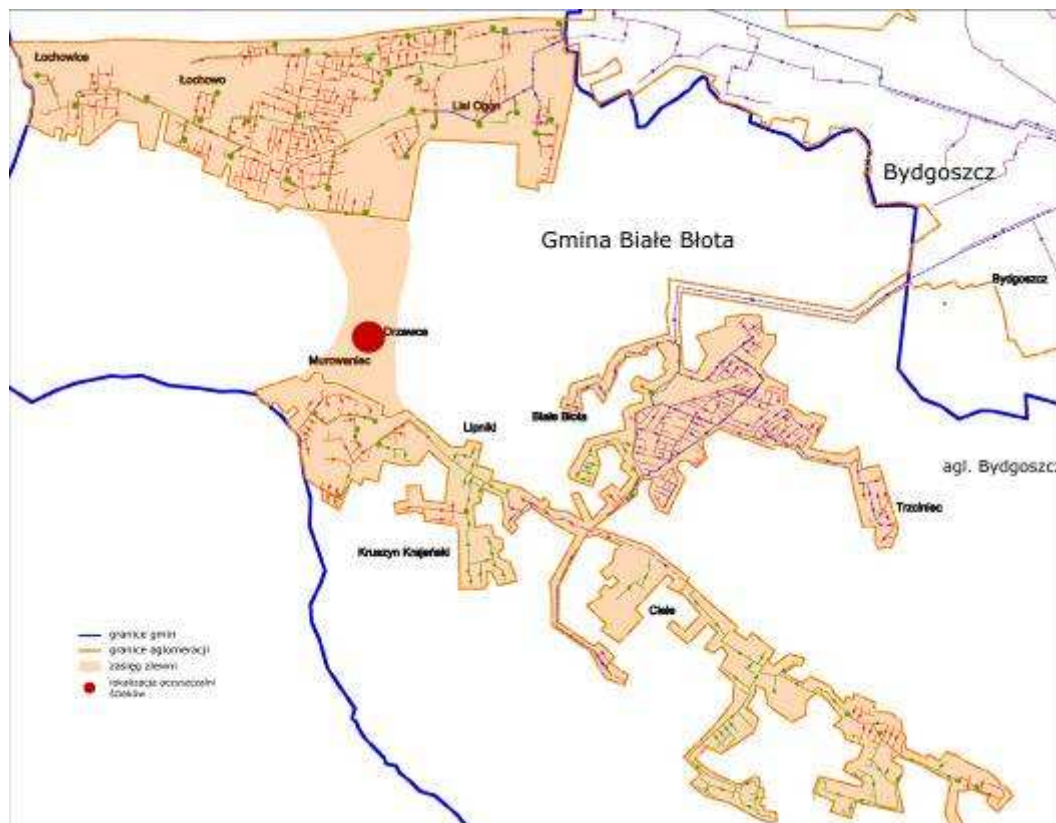
#### **Gmina Białe Błota**

##### **Wariant BB I**

Wariant przewiduje budowę, lokalnej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków dla gminy Białe Błota, zlokalizowanej okolicach miejscowości Drzewce. Docelowo założono, iż do oczyszczalni odprowadzane będą ścieki z całego obszaru gminy Białe Błota w tym również z miejscowości objętych niegdyś

zlewnią dawnej gminnej oczyszczalni a obecnie korzystających z systemu kanalizacyjnego miasta Bydgoszczy. Szacunkową wielkość lokalnej oczyszczalni wynosiłaby 23 000 RLM a średniodobowa ilość oczyszczanych w niej ścieków  $Q_{d\text{sr}} = 1\ 800\ \text{m}^3/\text{d}$ . Oczyszczalnia wyposażona będzie w instalację do mechanicznego odwadniania osadu. Ilość powstającego osadu odwodnionego szacuje się na około 2 000 t/rok.

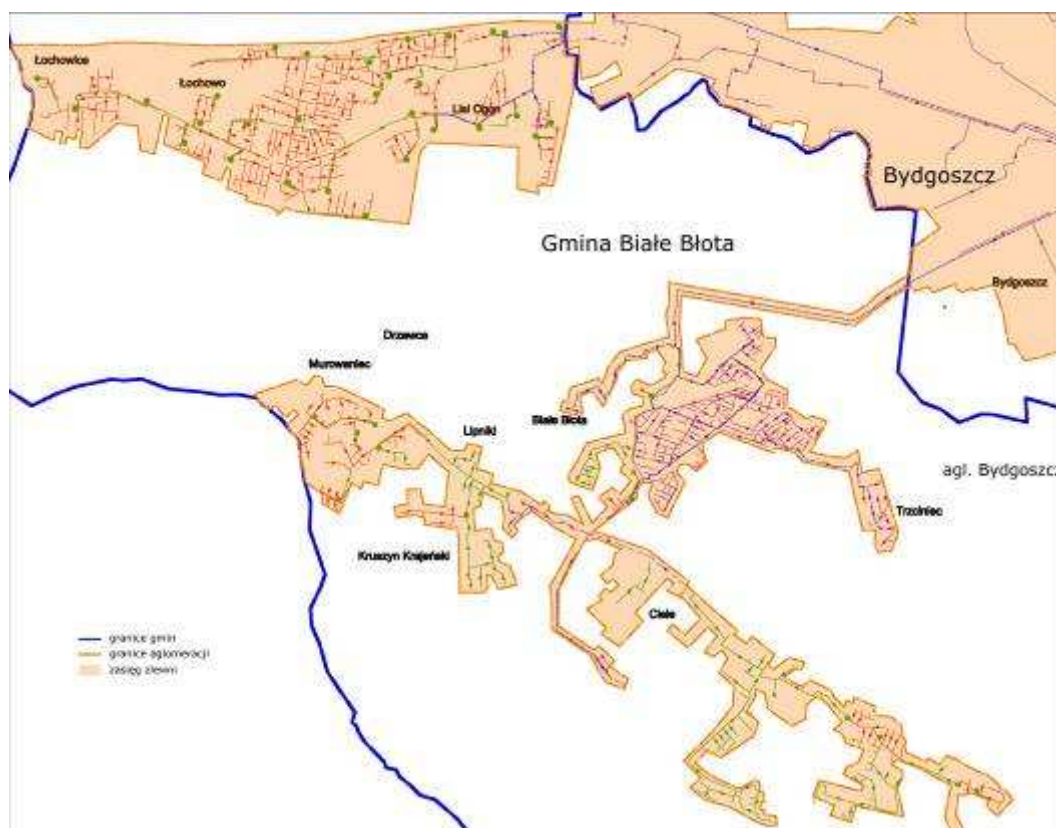
Wariant przedstawiono na schemacie poniżej.



Rysunek 4-1 Odprowadzanie ścieków, gmina Białe Błota – wariant I

### Wariant BB II

Scenariusz w wariantcie BB II przewiduje, iż odbierane za pośrednictwem powstałej w ramach Przedsięwzięcia infrastruktury sieciowej, ścieki odprowadzane będą do sieci kanalizacyjnej miasta Bydgoszczy. Docelową oczyszczalnią ścieków w proponowanym kształcie systemu będzie oczyszczalnia Fordon eksploatowana przez MWiK Bydgoszcz. Wariant przedstawiono na schemacie poniżej.

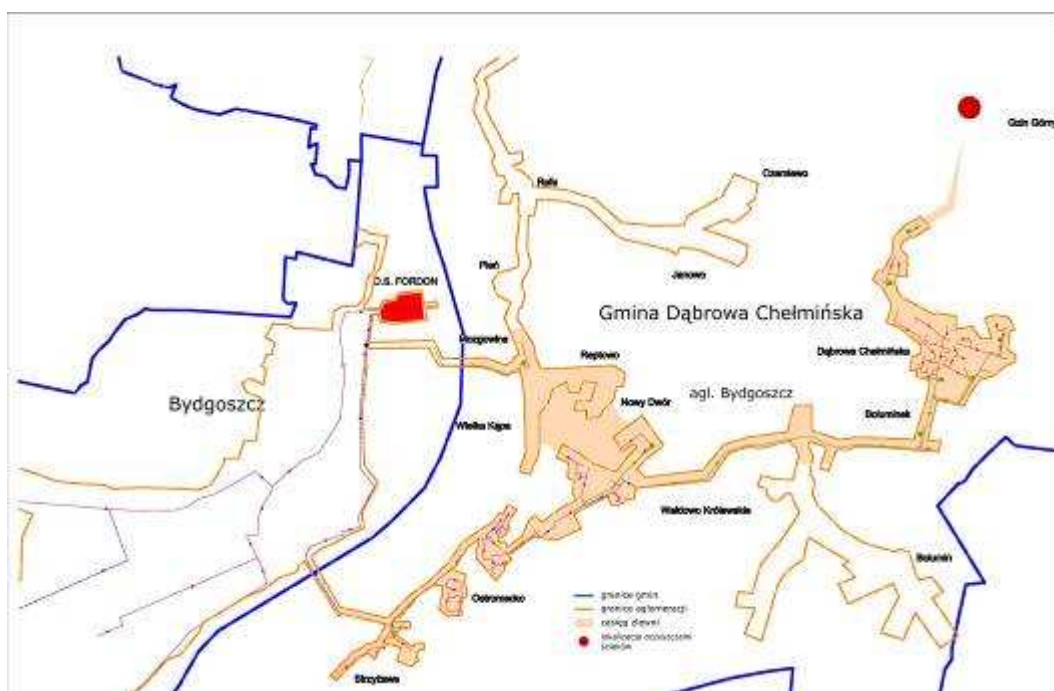


Rysunek 4-2 Odprowadzanie ścieków, gmina Białe Błota – wariant II

### **Gmina Dąbrowa Chełmińska**

#### **Wariant DCh I**

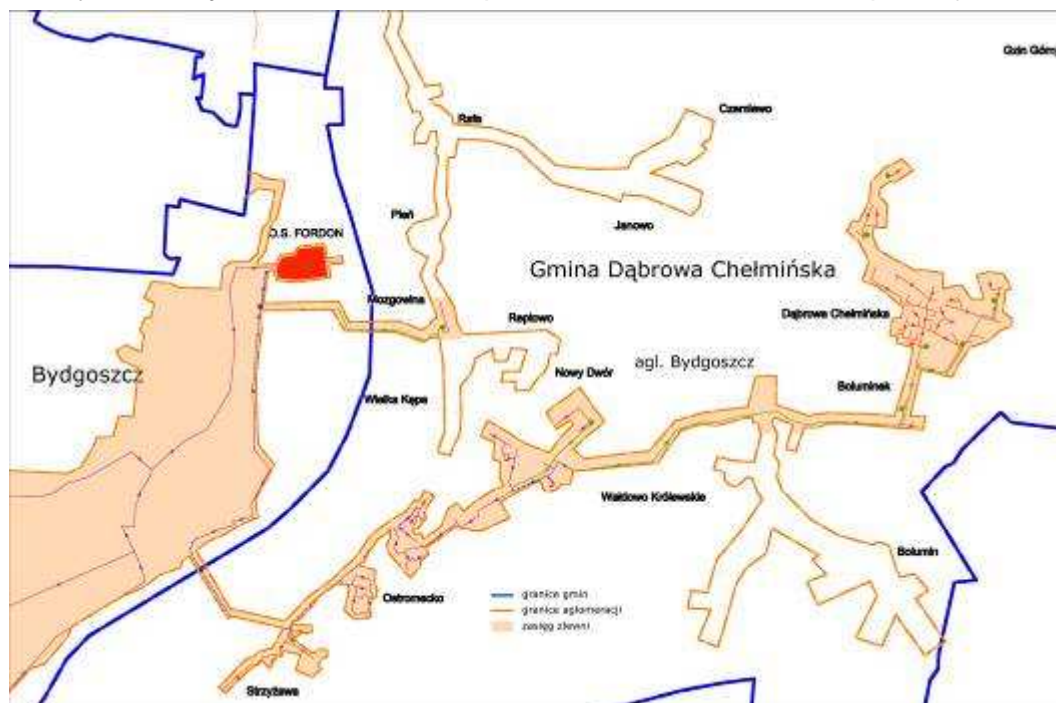
W wariantcie przewidziana została budowa lokalnej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków zlokalizowana na terenie gminy Dąbrowa Chełmińska – w obrębie miejscowości Gzin Górny. Podobnie jak w wariantcie BB I, również i w tym przypadku założono, iż z nowej oczyszczalni korzystać będą wszyscy mieszkańcy gminy, również zamieszkujący obecnie tereny w zlewni oczyszczalni Fordon (Strzyżawa, Ostromecko). Szacunkowa wielkość oczyszczalni wyrażona w RLM wynosiłaby 5 000 a średniodobowa ilość oczyszczanych w niej ścieków.  $Q_{dśr} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$ . Oczyszczalnia wyposażona będzie w instalacje do mechanicznego odwadniania osadu. Szacunkowa ilość osadu odwodnionego powstających na obiekcie wynosi około 460 t/rok. W wariantcie uwzględniona została budowa kolektora tłoczno łączącego oczyszczalnię ze zlewnią w obrębie miejscowości Dąbrowa Chełmińska. Rozwiązanie przedstawiono na schemacie poniżej.



Rysunek 4-3 Odprowadzanie ścieków, gmina Dąbrowa Chełmińska– wariant I

#### Wariant DCh II

Podobnie jak opisywanym wcześniej wariantcie BB II, również i w tym przypadku rolę docelowego „odbiornika” ścieków z obszarów całej gminy Dąbrowa Chełmińska pełnić będzie system kanalizacyjny miasta Bydgoszczy z oczyszczalnią Fordon. Scenariusz przedstawiono na schemacie poniżej.

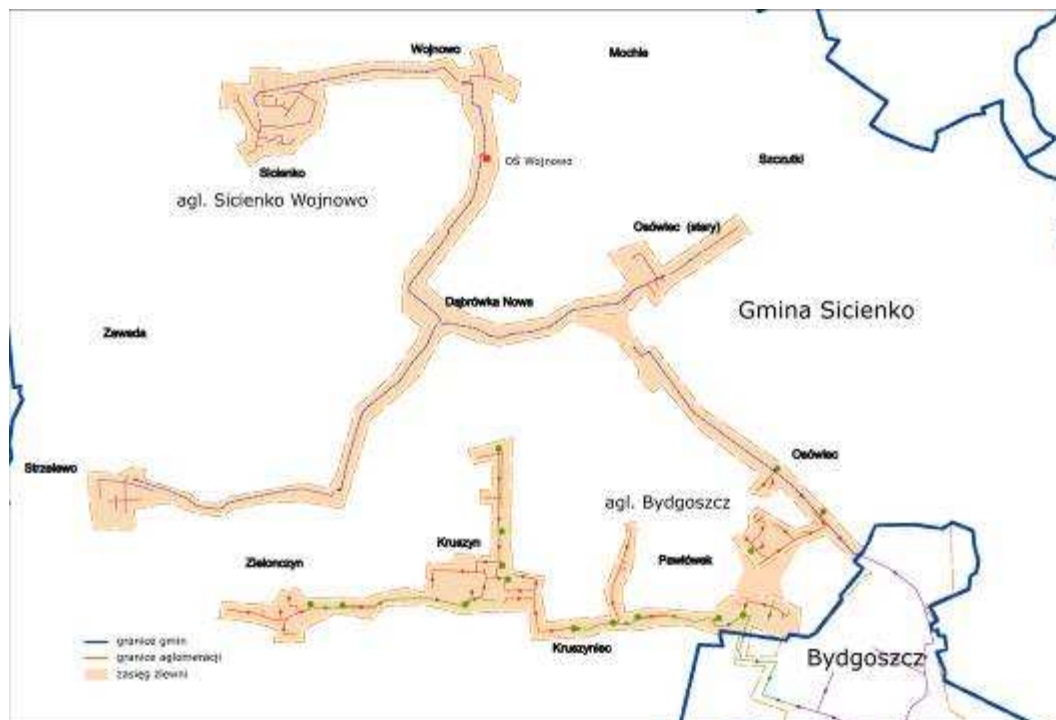


Rysunek 4-4 Odprowadzanie ścieków, gmina Dąbrowa Chełmińska– wariant II

## **Gmina Sicienko**

### **Wariant S I**

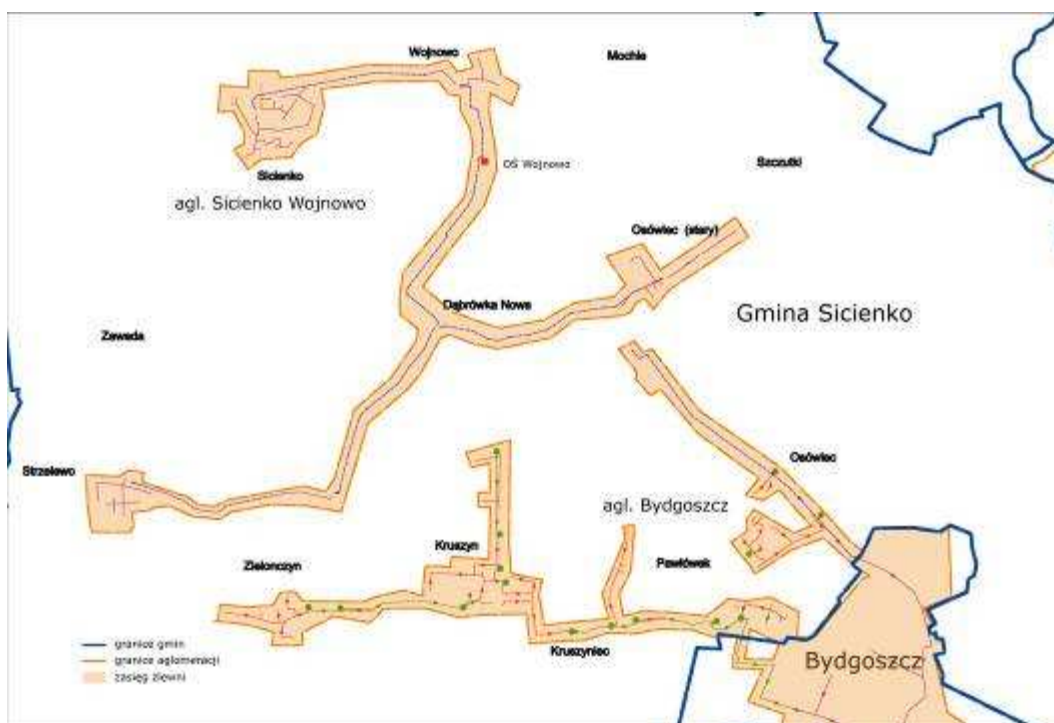
W rozważanym wariantcie S I założono modernizację i rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Wojnowo (obszar aglomeracji Sicienko-Wojnowo). Obecne obciążenie ładunkiem zanieczyszczeń wynosi około 3 700 RLM przy przepustowości hydraulicznej rzędu 450 m<sup>3</sup>/d. Docelowa szacowana wielkość wynosiłaby 5 500 RLM, Q<sub>dśr</sub> = 500 m<sup>3</sup>/d. W ramach modernizacji przewiduje oprócz wymiany urządzeń w ciągu mechanicznym oraz biologicznym również budowę instalacji do mechanicznego odwadniania osadu. Ilość powstającego osadu odwodnionego - 490 t/rok. W wariantcie przewidziany został dodatkowy kolektor tłoczny oraz przepompownia, których celem będzie połączenie planowanej w ramach Przedsięwzięcia zlewni południowej z istniejącą zlewnią w Dąbrowce Nowej. Wariant przedstawiono na schemacie poniżej.



**Rysunek 4-5 Odprowadzanie ścieków, gmina Sicienko– wariant I**

### **Wariant S II**

Wariant opiera się na scentralizowanym wokół miasta Bydgoszczy systemie oczyszczania ścieków. W ramach wariantu przewiduje się podłączenie wszystkich planowanych do skanalizowania sołectw gminy Sicienko, położonych w obrębie aglomeracji Bydgoszcz, do zbiorczego systemu kanalizacyjnego miasta Bydgoszczy z oczyszczalnią docelową Fordon. Sołectwa kanalizowane w obrębie aglomeracji Sicienko-Wojnowo wykorzystywać będą istniejącą oczyszczalnię ścieków. Wariant przedstawiono na schemacie poniżej.



Rysunek 4-6 Odprowadzanie ścieków, gmina Sicienka– wariant II

Z analizy wariantowej wyłączono wariant polegający na niepodjęciu Przedsięwzięcia. Pozostawiając gospodarkę ściekową w obecnym kształcie opartym w głównej mierze na charakterystycznym dla terenów podmiejskich systemie zbiorników bezodpływowych może w przyszłości skutkować pogorszeniem warunków gruntowo-wodnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość wód podziemnych, stanowią one bowiem podstawowe źródło wody pitnej dla mieszkańców gmin sąsiadujących z Bydgoszczą.

#### 4.3.1.2 Nakłady dla wariantów systemu oczyszczania ścieków komunalnych

Nakłady dla każdego z wariantów związanego z budową lokalnej (modernizacją istniejącej – Sicienka) oczyszczalni ścieków przedstawiono w tabeli poniżej. Nakłady dla poszczególnych wariantów określono szacunkowo, metodą ekspercką kierując się również:

- oszacowanymi wielkościami według monografii H. Kłoss-Trębaczkiwicz, E. Osuch-Pajdzińskiej, M. Romana "Koszty komunalnych oczyszczalni ścieków w świetle danych krajowych i zagranicznych"

Tabela 4-5 Zestawienie nakładów inwestycyjnych dla analizy zlewni (w tys. PLN/rok)

| Zakres rzeczowy:                     | WARIANT BB I | WARIANT Dch I | WARIANT S I |
|--------------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| Budowa lokalnej oczyszczalni ścieków | 18 600       | 5 100         | 3 720       |
| Rozbudowa systemu kanalizacyjnego    | 1 900        | 2 580         | 960         |

#### 4.3.1.3 Koszty eksploatacyjne dla wariantów systemu oczyszczania ścieków komunalnych

Koszty eksploatacyjne dla poszczególnych wariantów określono szacunkowo, metodą ekspercką kierując się również:

- danymi Operatora dotyczącymi kosztów działania istniejącego systemu oczyszczania ścieków,
- oszacowanymi wielkościami według monografii H. Kłoss-Trębaczkiwicz, E. Osuch-Pajdzińskiej, M. Romana "Koszty komunalnych oczyszczalni ścieków w świetle danych krajowych i zagranicznych"

W analizie nie uwzględniono bezwzględnie wszystkich elementów kosztowych, ale z pewnością obrazują większość istotnych kosztów i pozwalają na właściwą ocenę wariantów.

**Tabela 4-6 Zestawienie kosztów analizy DGC**

|                       | Jendostka          | WARIANT BB I | WARIANT Dch I | WARIANT S I | WARIANT S II |
|-----------------------|--------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| Kanalizacja           |                    |              |               |             |              |
| stałe                 | tys. PLN/rok       | 30           | 48            | 16          | 0            |
| zmienne               | PLN/m <sup>3</sup> | 0,04         | 0,04          | 0,04        | 0            |
| Oczyszczalnia Ścieków |                    |              |               |             |              |
| stałe                 | tys. PLN/rok       | 675          | 271           | 243         | 125          |
| zmienne               | PLN/m <sup>3</sup> | 1,09         | 1,23          | 1,21        | 3,37         |

W pozycji koszty stałe dla sieci kanalizacyjnej ujęto podatek od odcinków przewodów przyłączających zlewnię wytworzonej w ramach Przedsięwzięcia do lokalnych oczyszczalni ścieków. W pozycji koszty zmienne założono wskaźnik zużycia energii przez przepompownie.

W pozycji koszty stałe w przypadku oczyszczalni ścieków zamieszczono podatek od infrastruktury oraz dodatkowo koszt wynagrodzeń dla obsługi obiektu. W kosztach zmiennych założono wskaźnik ujmujący zużycie materiałów, energii opłat środowiskowych oraz koszt utylizacji odwodnionych osadów ściekowych.

W kosztach eksploatacyjnych oczyszczalni ścieków dla wariantów BB II oraz DCh II przyjęto jedynie wskaźnik zmienny odpowiadający cenie odbioru ścieków przez MWiK Bydgoszcz (2,98 PLN/m<sup>3</sup>). Odrębne podejście do struktury kosztów eksploatacyjnych przedstawiono w przypadku wariantu S II. Z uwagi funkcjonujący obiekt oczyszczalni ścieków w Wojnowie pozycję kosztu zmiennego zwiększono o wskaźnik wynikający z danych historycznych odpowiadający rzeczywistym kosztom eksploatacji obiektu. Łączna wartość wskaźnika wynosi 3,37 PLN/m<sup>3</sup>. W kosztach stałych zamieszczono kwotę wynagrodzeń obsługi obiektu oczyszczalni.

#### 4.3.1.4 Wyniki analizy DGC dla wariantów systemu oczyszczania ścieków komunalnych

**Tabela 4-7 Wyniki analizy DGC wariantów odprowadzania ścieków**

|                |      |
|----------------|------|
| WARIANT BB I   | 4,85 |
| WARIANT BB II  | 2,98 |
| WARIANT Dch I  | 6,39 |
| WARIANT Dch II | 2,98 |
| WARIANT S I    | 3,78 |
| WARIANT S II   | 3,37 |

Otrzymane wyniki w sposób jednoznaczny wskazują, iż najkorzystniejszym rozwiązaniem będzie realizacja systemu kanalizacyjnego skoncentrowanego wokół centralnej oczyszczalni ścieków w Bydgoszczy.

#### **4.3.1.5 Wpływ rozważanych wariantów systemu oczyszczania ścieków komunalnych na środowisko**

Oddziaływanie na środowisko przedsięwzięcia może występować w fazie budowy i eksploatacji.

Przedstawione Warianty BB I, DCh I, S I bazują na budowie lub rozbudowie lokalnych oczyszczalni ścieków w poszczególnych gminach. W fazie budowy obiektów oddziaływanie na środowisko nie będzie ograniczać się do obszaru związanego z robotami:

- przemieszczeniem mas ziemnych - wywóz z placu budowy gruntów nienadających się jako podłoże pod objekty,
- przywóz sprzętu budowlanego i związanej z nim infrastruktury,
- przywóz materiałów budowlanych.

Oddziaływanie na środowisko naturalne będzie związane z emisją odpadów, hałasem, emisją gazów i pyłów do powietrza. W fazie budowy lokalnych oczyszczalni nastąpi czasowa zmiana zagospodarowania terenu, przekształcenie powierzchni terenu poprzez usunięcie (w części terenu obecnie niezainwestowanym) naturalnej szaty roślinnej oraz naruszenie naturalnej struktury gleby na terenie prowadzonych prac.

W fazie eksploatacji zakres oddziaływania znacznie się rozszerzy w stosunku do istniejącego w planowanych lokalizacjach. Wywóz osadów może negatywnie wpływać na otaczające otoczenie: wzmożony ruch, hałas oraz odory.

Niekorzystne zmiany będą mniej odczuwalne jedynie w przypadku wariantu S I, gdzie istnieje już funkcjonujący obiekt, który miały być jedynie rozbudowywany.

Warianty BB II, DCh II, S II bazują na scentralizowanym systemie oczyszczania ścieków dla całego przedsięwzięcia. Ścieki z obszaru Mikołowa odprowadzane będą do istniejących oczyszczalni ścieków poprzez system kanalizacyjny miasta Bydgoszcz. Oczyszczalnie te są przystosowane do obioru ścieków z całej planowanej inwestycji. Zatem nie będą występowały uciążliwości związane z fazą budowy.

W fazie eksploatacji warianty scentralizowane umożliwią łatwiejsze prowadzenie stabilnego oczyszczania i dostosowania dużej oczyszczalni do zmieniającej się jakości ścieków (małe oczyszczalnie są mniej odporne na okresowo pojawiające się w ściekach substancje toksyczne dla osadu czynnego).

Podsumowując: wariantem korzystniejszym z punktu widzenia wpływu na środowisko są warianty BB II, DCh II, S II bazujące na scentralizowanym systemie oczyszczania ścieków dla całego przedsięwzięcia.

#### **4.3.2. Analiza wariantów zaopatrzenia w wodę mieszkańców gminy Białe Błota**

##### **4.3.2.1 Opis proponowanych wariantów**

Obecnie obszar gminny system wodociągowy w Białych Błotach zasilany jest wodą pochodzącą z dwóch ujęć. Głównym ujęciem, pokrywającym blisko 75%

ogólnego zapotrzebowania są studnie stacji wodociągowej Ciele. Ujęciem uzupełniającym natomiast znajdująca się w północnej części gminy stacja wodociągowa Łochowo.

Podstawowym mankamentem lokalnego systemu zbiorowego zaopatrzenia w wodę jest zbyt mała zdolność produkcyjna funkcjonujących ujęć szczególnie widoczna w okresie wzmożonego wzrostu popytu w sezonie letnim. Niedobory szczególnie odczuwalne były w godzinach popołudniowych oraz wieczornych - najdotkliwiej w miejscowościach Białe Błota, Łochowice, Łochowo. Kolejnym mankamentem jest nieskuteczna technologia uzdatniania na stacji wodociągowej Łochowo. Obecnie uzdatnianie wody prowadzone jest w procesach napowietrzania oraz filtracji jednostopniowej. Ponieważ woda ujmowana na tym obszarze charakteryzuje się wysoką zawartością żelaza oraz manganu, częstokroć pojawiały się przekroczenia zawartości manganu w wodzie podawanej do sieci (przekroczenia rzędu 0,4-0,6 mg/l).

W związku z realizacją Przedsięwzięcia pn „Rozwój infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej gmin ościennych miasta Bydgoszczy” przeanalizowano trzy warianty zaopatrzenia wodę.

### **Wariant I - „zasilanie dwustronne”**

Wariant polegający na dostawie wody z dwóch niezależnych źródeł:

- zmodernizowanego lokalnego ujęcia Ciele zasilającego południową część gminy („obszar Ciele”)
- oraz z miejskiej sieci wodociągowej miasta Bydgoszcz zasilającego północną część gminy („obszar Łochowo”).

W ramach proponowanego wariantu zamknięte zostaną studnie oraz stacja wodociągowa w Łochowie a dotychczasowy obszar zasilania włączony zostanie do miejskiej sieci wodociągowej miasta Bydgoszcz eksploatowanej przez MWiK Bydgoszcz. W przypadku ujęcia Ciele, planowana jest modernizacja istniejącego obiektu, który będzie zasilał większą część obszaru gminy.

Szczegółowy zakres planowanych zadań rozbudowy oraz modernizacji przedstawiono poniżej:

*Obszar Łochowo. Budowa przewodu zasilającego obszar północny gminy – wodociąg bydgoski:*

- zastąpienie istniejącego przewodu zlokalizowanego w ul. Lisiej  $\varnothing$  110 mm PVC przewodem magistralnym o średnicy  $\varnothing$  315 mm na długości 400 m;
- zastąpienie istniejącego przewodu zlokalizowanego w ul. Łochowskiej  $\varnothing$  160 mm przewodem  $\varnothing$  250 mm na długości 150 m;
- budowa nowego przerzutu pod Kanałem Noteckim;
- budowa przewodu magistralnego  $\varnothing$  250 mm o długości 950 m;
- zamknięcie ujęcia oraz stacji uzdatniania zlokalizowanej w miejscowości Łochowo.

*Obszar Ciele. Rozbudowa i modernizacja SUW Ciele:*

- rozbudowa ujęcia wód podziemnych polegająca na wykonaniu trzech dodatkowych, otworów eksploatacyjnych o głębokości do 50 m oraz wydajności jednostkowej 80÷100 m<sup>3</sup>/h każdy;
- rozbudowa stacji uzdatniania wody polegająca na instalacji dodatkowych areatorów kolumnowych oraz filtrów z niezbędną instalacją towarzyszącą. Spodziewany przyrost wydajności stacji z obecnych 80 m<sup>3</sup>/h do 480 m<sup>3</sup>/h;

- rozbudowa systemu zbiorników wody czystej. Obecna sumaryczna objętość – 600 m<sup>3</sup> powiększona zostanie poprzez budowę dwóch dodatkowych zbiorników do 1 600 m<sup>3</sup>.
- modernizacja pompowni drugiego stopnia polegająca na zwiększeniu sumarycznej wydajności pomp z obecnych 450,0 m<sup>3</sup>/h do około 1 000 m<sup>3</sup>/h

### **Wariant II - „zasilanie MWiK”**

Wariant polegający na pełnym zaopatrzeniu w wodę gminy z sieci wodociągu MWiK. W ramach rozwiązania przewidziane jest wyłączenie oraz likwidacja SUW Łochowo. Wariant przewiduje przekształcenie SUW Ciele w awaryjne źródło wody. Podstawowym elementem omawianego wariantu jest budowa dwóch niezależnych przewodów magistralnych zasilających północną („obszar Łochowo”) oraz południową („obszar Ciele”) część gminy w wodę.

Szczegółowy zakres planowanych zadań rozbudowy oraz modernizacji przedstawiono poniżej:

*Obszar Łochowo. Budowa przewodu zasilającego obszar północny gminy – wodociąg bydgoski (zakres prac analogicznie jak w Wariancie I):*

- zastąpienie istniejącego przewodu zlokalizowanego w ul. Lisiej Ø 110 mm PVC przewodem magistralnym o średnicy Ø 315 mm na długości 400 m;
- zastąpienie istniejącego przewodu zlokalizowanego w ul. Łochowskiej Ø 160 mm przewodem Ø 250 mm na długości 150 m;
- budowa nowego przerzutu pod Kanalem Noteckim;
- budowa przewodu magistralnego Ø 250 mm o długości 950 m
- zamknięcie ujęcia oraz stacji uzdatniania zlokalizowanej w miejscowości Łochowo

*Obszar Ciele. Budowa przewodu zasilającego w wodę obszar SUW Ciele:*

- budowa 1 350 m dodatkowego przewodu tranzytowego średnicy Ø 400 mm zlokalizowanego na terenie Bydgoszczy w ul. Szubińskiej – odcinek pomiędzy ul. Piękną a ul. Szulca.
- budowa 2 500 m odcinka tranzytowego łączącego gminną sieć wodociągową z przewodem Ø 600 mm położonym po stronie miasta;
- budowa przepompowni strefowej o wydajności zlokalizowanej na terenie gminy Białe Błota u zbiegu ulic Centralnej oraz Cukrowej.

### **Wariant III - „zasilanie Ciele”**

Wariant polega na pełnym pokryciu potrzeb gminy przez lokalną stację wodociągową Ciele, przy całkowitym pominięciu zaopatrzenia w wodę z sieci bydgoskiej. Oparcie całej gospodarki wodnej na jednym ujęciu wiąże się z koniecznością modernizacji znacznej części sieci istniejącej, głównie pod kątem zmiany średnic przewodów. Rozwiązaniem równie skutecznym zapewniającym dostawę wody pod odpowiednim ciśnieniem i w odpowiedniej ilości mieszkańcom sołectw położonych w północnej części gminy, jest budowa zbiorników wyrównawczych wody uzdatnionej w miejscu likwidowanego ujęcia Łochowo. W ślad za rozbudową zbiorników należy przeprowadzić modernizację istniejącej przepompowni II° oraz zaadaptowanie jej do nowego układu dystrybucji wody.

Szczegółowy zakres planowanych zadań rozbudowy oraz modernizacji przedstawiono poniżej:

*Obszar Łochowo:*

- Adaptacja pompowni II° wodociągu Łochowo na pompownię strefową w nowym układzie zasilania sieci.
- rozbudowa systemu zbiorników wody czystej. Obecna objętość zbiorników na ujęciu Łochowo wynosi 300 m<sup>3</sup>. Kubaturę planuje się zwiększyć do 600 m<sup>3</sup>
- zamknięcie ujęcia oraz stacji uzdatniania zlokalizowanej w miejscowości Łochowo.

*Obszar Ciele: Rozbudowa i modernizacja SUW Ciele:*

- rozbudowa ujęcia wód podziemnych polegająca na wykonaniu trzech dodatkowych, nowych otworów eksploatacyjnych o głębokości do 50 m oraz wydajności jednostkowej 80÷100 m<sup>3</sup>/h każdy;
- rozbudowa stacji uzdatniania wody polegająca na instalacji areatorów kolumnowych oraz ośmiu dodatkowych filtrów pośpiesznych z niezbędną instalacją towarzyszącą. Wydajność stacji po rozbudowie powinna wynosić 480 m<sup>3</sup>/h;
- modernizacja pompowni drugiego stopnia. Zwiększenie wydajności pompowni z obecnych 450,0 m<sup>3</sup>/h do około 1 000 m<sup>3</sup>/h.
- rozbudowa systemu zbiorników wody czystej. Sumaryczna objętość obecnych zbiorników na stacji Ciele wynosi 600 m<sup>3</sup>. W wyniku inwestycji powiększona zostanie do 1 600 m<sup>3</sup> (budowa dwóch dodatkowych zbiorników);

*Tranzyt pomiędzy obszarami Ciele i Łochowo:*

- Budowa odcinka wodociągowego łączącego miejscowości Ciele, Kruszyn Krajeński, Murowaniec oraz Łochowo.
- Budowa pompowni strefowej w miejscowości Drzewce

Poniżej przedstawione zostały nakłady związane z realizacją każdego wariantu:

**Tabela 4-8 Wartości nakładów dla poszczególnych wariantów zaopatrzenia w wodę gminy Białe Błota**

| Zakres rzeczowy: <u>WARIANT I</u><br><u>zasilanie dwustronne</u>   | Nakłady<br>[tys. PLN] | Zakres rzeczowy: <u>WARIANT II</u><br><u>zasilanie MWiK</u>  | Nakłady<br>[tys. PLN] | Zakres rzeczowy: <u>WARIANT III</u><br><u>zasilanie Ciele</u>                       | Nakłady<br>[tys. PLN] |
|--|-----------------------|--|-----------------------|---|-----------------------|
| Obszar Łochowa   |                       | Obszar Łochowa   |                       | Obszar Łochowa  |                       |
| Likwidacja ujęcia i stacji uzdatniania SUW Łochowo   | 49                    | Likwidacja ujęcia i stacji uzdatniania SUW Łochowo   | 49                    | Likwidacja ujęcia i stacji uzdatniania SUW Łochowo                                  | 49                    |
| Przebudowa przewodu Ø110 PVC na przewód magistralny Ø350 w ul. Lisiej (od granic gminy do przewodu Ø160) | 440                   | Przebudowa przewodu Ø110 PVC na przewód magistralny Ø350 w ul. Lisiej (od granic gminy do przewodu Ø160) | 440                   | -   | -                     |
| Przebudowa przewodu Ø160 PVC na Ø250 w ul. Łochowskiej   | 117                   | Przebudowa przewodu Ø160 PVC na Ø250 w ul. Łochowskiej   | 117                   | -   | -                     |
| Budowa nowego przewodu magistralnego Ø250  | 741                   | Budowa nowego przewodu magistralnego Ø250  | 741                   | -   | -                     |
| Budowa przerzutu pod kanałem Noteckim  | 101                   | Budowa przerzutu pod kanałem Noteckim  | 101                   | -   | -                     |
| Obszar Ciele   |                       | Obszar Ciele   |                       | Obszar Ciele  |                       |
| SUW Ciele: Rozbudowa ujęcia wód podziemnych - 3 studnie wiercone   | 540                   | Budowa przewodu magistralnego Ø400 w ul. Szubińskiej   | 1 688                 | Rozbudowa ujęcia wód podziemnych - 3 studnie wiercone                               | 540                   |
| SUW Ciele: Rozbudowa stacji uzdatniania wody do wydajności 480m <sup>3</sup> /h                          | 3 936                 | Budowa przewodu magistralnego Ø400   | 3 125                 | Rozbudowa stacji uzdatniania wody do wydajności 480m <sup>3</sup> /h                | 3 936                 |
| SUW Ciele: 2 zbiorniki wyrównawcze wody czystej - Σ1000m <sup>3</sup>                                    | 620                   | Budowa przecisku pod torami  | 241                   | 2 zbiorniki wyrównawcze wody czystej - Σ1000m <sup>3</sup>                          | 620                   |
| SUW Ciele: Modernizacja pompowni 2 -stopnia  | 502                   | Budowa przepompowni strefowej  | 680                   | Modernizacja pompowni 2 -stopnia  | 502                   |
| Tranzyt pomiędzy obszarami Ciele i Łochowo   |                       | Tranzyt pomiędzy obszarami Ciele i Łochowo   |                       | Tranzyt pomiędzy obszarami Ciele i Łochowo  |                       |
|  |                       | -  | -                     | Modernizacja i rozbudowa sieci wodociągowej   | 11 068                |
|  |                       | -  | -                     | Budowa pompowni strefowej w Drzewcach.<br>Maksymalna wydajność 280m <sup>3</sup> /h | 400                   |
| <b>RAZEM</b>   | <b>7 046</b>          | <b>RAZEM</b>   | <b>7 182</b>          | <b>RAZEM</b>  | <b>17 115</b>         |

### **Struktura kosztów**

Dla celów analizy, w strukturze kosztów eksploatacyjnych systemu wodociągowego wyodrębniono podział na: koszty związane z funkcjonowaniem stacji wodociągowej oraz związane z systemem dystrybucji wody czyli siecią wodociągową.

#### Koszty eksploatacyjne stacji wodociągowej:

W pozycji kosztów stałych ujęto:

- usługi remontowe obce – związane z prowadzeniem drobnych napraw na obiekcie produkcji wody.;
- wynagrodzenia – w pozycji tej ujęte zostały wynagrodzenia przeznaczone dla pracowników zajmujących się dozorem nad prawidłową pracą stacji wodociągowej;
- laboratorium – koszty związane z monitoringiem jakości ujmowanej oraz włączanej do sieci wody, założono że wartość usługi zawarta jest w kosztach outsourcingu MWiK Bydgoszcz;
- podatek – w tej pozycji zawarto wysokość podatku naliczanego od infrastruktury stacji wodociągowej będącej przedmiotem nakładów w analizie wariantów;

W pozycji kosztów zmiennych ujęto:

- materiały eksploatacyjne – kwota przeznaczona na materiały używane w procesie uzdatniania surowca. Wartość proporcjonalna do ilości jego wydobycia – jednostkowy 0,12 PLN/m<sup>3</sup>;
- energia – kwota przeznaczona na opłaty za zużycie energii do celów produkcji wody – przyjęto 1,06 kWh/m<sup>3</sup> ujmowanej wody;
- opłaty środowiskowe – koszt związany opłatami za szczególne korzystanie z wód – przyjęto 0,05 PLN/m<sup>3</sup>.

#### Koszty eksploatacyjne sieci:

W pozycji kosztów stałych sieci ujęto:

- materiały eksploatacyjne
- usuwanie awarii – założono że wartość usługi zawarta jest w kosztach outsourcingu MWiK Bydgoszcz
- wynagrodzenia - w pozycji tej znajduje się kwota wynagrodzeń przeznaczonych dla pracowników zajmujących się dozorem oraz naprawami sieci wodociągowej;
- podatek - wysokość podatku naliczanego od infrastruktury liniowej będącej przedmiotem nakładów w analizie wariantów.

W pozycji kosztów zmiennych sieci ujęto:

- energia – kwota przeznaczona na opłaty za zużycie energii do celów dystrybucji wody – przyjęto 0,15 kWh/m<sup>3</sup> wody włączanej do sieci;
- zakup wody – koszt związany z zakupem surowca z sieci wodociągowej MWiK. Przyjęto jednostkową cenę wody na poziomie 1,97 PLN/m<sup>3</sup>.

Zestawienie powyższych kosztów przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tabela 4-9 Zestawienie kosztów eksploatacyjnych dla poszczególnych wariantów zaopatrzenia w wodę gminy Białe Błota**

| Koszty eksploatacyjne: <u>WARIANT I</u><br><i>zasilanie dwustronne</i> | Wartość<br>[tys. PLN/rok] | Koszty eksploatacyjne: <u>WARIANT II</u><br><i>zasilanie MWiK</i> | Wartość<br>[tys. PLN/rok] | Koszty eksploatacyjne: <u>WARIANT III</u><br><i>zasilanie Ciele</i> | Wartość<br>[tys. PLN/rok] |
|--|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| Stacja Wodociągowa   |                           |   |                           |   |                           |
| <b>Koszty stałe</b>  |                           | <b>Koszty stałe</b>   |                           | <b>Koszty stałe</b>   |                           |
| Usługi remontowe obce  | 4                         | Usługi remontowe obce   | 0                         | Usługi remontowe obce   | 4                         |
| Wynagrodzenia NS   | 101                       | Wynagrodzenia NS  | 0                         | Wynagrodzenia NS  | 101                       |
| Laboratorium (outsourcing)   | 10                        | Laboratorium (outsourcing)  | 0                         | Laboratorium (outsourcing)  | 10                        |
| Podatek  | 112                       | Podatek   | 0                         | Podatek   | 112                       |
| <b>Koszty zmienne</b>  |                           | <b>Koszty zmienne</b>   |                           | <b>Koszty zmienne</b>   |                           |
| Materiały eksploatacyjne   | 118                       | Materiały eksploatacyjne  | 0                         | Materiały eksploatacyjne  | 142                       |
| Energia  | 360                       | Energia   | 0                         | Energia   | 435                       |
| Opłaty środowiskowe (pobór wody)                                       | 49                        | Opłaty środowiskowe (pobór wody)                                  | 0                         | Opłaty środowiskowe (pobór wody)                                    | 59                        |
| RAZEM koszty stałe   | 226                       | RAZEM koszty stałe  | 0                         | RAZEM koszty stałe  | 226                       |
| RAZEM koszty zmienne   | 526                       | RAZEM koszty zmienne  | 0                         | RAZEM koszty zmienne  | 636                       |
| Sieć wodociągowa   |                           | Sieć wodociągowa  |                           | Sieć wodociągowa  |                           |
| <b>Koszty stałe</b>  |                           | <b>Koszty stałe</b>   |                           | <b>Koszty stałe</b>   |                           |
| Materiały eksploatacyjne   | 73                        | Materiały eksploatacyjne  | 74                        | Materiały eksploatacyjne  | 73                        |
| Usuwanie awarii (outsourcing)  | 234                       | Usuwanie awarii (outsourcing)                                     | 237                       | Usuwanie awarii (outsourcing)                                       | 233                       |
| Wynagrodzenia NS   | 169                       | Wynagrodzenia NS  | 169                       | Wynagrodzenia NS  | 169                       |
| Podatek  | 29                        | Podatek   | 144                       | Podatek   | 230                       |
| <b>Koszty zmienne</b>  |                           | <b>Koszty zmienne</b>   |                           | <b>Koszty zmienne</b>   |                           |
| Energia  | 47                        | Energia   | 44                        | Energia   | 49                        |
| Zakup wody z Bydgoszczy  | 372                       | Zakup wody z Bydgoszczy   | 2 142                     | Zakup wody z Bydgoszczy   | 0                         |
| RAZEM koszty stałe   | 505                       | RAZEM koszty stałe  | 623                       | RAZEM koszty stałe  | 704                       |
| RAZEM koszty zmienne   | 419                       | RAZEM koszty zmienne  | 2 186                     | RAZEM koszty zmienne  | 49                        |

Na potrzeby analizy zaopatrzenia w wodę gminy Białe Błota wykorzystana została prognoza popytu, której szerszy opis zawarto w rozdziale 3 Studium Wykonalności. Za punkt odniesienia dla wyników analizy obrano wielkość popytu skalkulowaną dla roku 2015 a więc około 748 tys. m<sup>3</sup>/rok. Wielkość poboru wody (brutto) wynosi 1 088 tys. m<sup>3</sup>/rok (przyjęto wielkość zakupu wody dla wariantu II równą 25% wody sprzedanej, czyli około 189 tys. m<sup>3</sup>/rok)

Szczegółowe założenia analizy DGC:

- dyskonto - 5%
- oszacowany okres zużycia składników majątku trwałego dla budynków i budowli - 30 lat
- oszacowany okres zużycia składników majątku trwałego dla maszyn i urządzeń – 15 lat,

Tabela 4-10 Wyniki analizy DGC zaopatrzenia w wodę

| Nazwa wariantu                               | PLN/m <sup>3</sup> |
|--|--------------------|
| Wariant I:<br><u>zaopatrzenie dwustronne</u> | <b>2,91</b>        |
| Wariant II:<br><u>zaopatrzenie MWiK</u>      | <b>4,39</b>        |
| Wariant III:<br><u>zaopatrzenie Ciele</u>    | <b>3,72</b>        |

Podsumowując powyższe wyniki można stwierdzić, iż najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zachowanie indywidualnego źródła zaopatrzenia w wodę gminy Białe Błota Wariant I - „zaopatrzenie dwustronne”. Warianty II oraz III dają wyniki gorsze.

#### 4.4. **Wskazanie najlepszych rozwiązań spośród rozważanych opcji**

Na podstawie przeprowadzonych analizy DGC sposobu odprowadzania ścieków z nowokanalizowanych obszarów obrano wariant:

- w przypadku gminy Białe Błota – przyłączenie rozbudowywanych zlewni do systemu kanalizacji miejskiej (Wariant BB II)
- w przypadku gminy Dąbrowa Chełmińska – rozbudowy systemu kanalizacyjnego w oparciu o funkcjonujący układ oprowadzania ścieków do sieci miejskiej (Wariant DCh II)
- w przypadku gminy Sicienko – najkorzystniejszym rozwiązaniem jest rozdzielenie dwóch zlewni – zlewni obejmującej obszar aglomeracji Sicienko-Wojnowo z lokalną oczyszczalnią ścieków oraz zlewni w części południowej gminy, która ciężać będzie do miasta Bydgoszczy.

Na podstawie analizy DGC możliwych wariantów zaopatrzenia w wodę gminy Białe Błota czyli Wariant I - „zaopatrzenie dwustronne”