

Miasto Suwałki, Polska
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Kontrakt Ramowy nr 1B/AMS/451 (Komisja Europejska – AIDCO/G/2)
Lot 2: "Transport, Hydraulic and Sanitary Infrastructures, both urban and rural"

List Kontraktowy: SZAMALEK 14-ISPA-PL-SAO-ENV
Data zatwierdzenia: 20 Stycznia 2004
Zainicjowany przez: Norbert Słowik
Linia budżetowa: B7-020

MASTER PLAN

w zakresie
gospodarki wodno-ściekowej
dla miasta i gminy Suwałki

POLSKA

TOM 1. Miasto Suwałki



Wrzesień 2004

Dostarczony przez:

KAMPSAX

FWC Coordination Office
Avenue des Celtes 10
B-1040 Brussels (Belgium)

Tel: +32 27 63 37 98

Fax: +32 27 63 38 08

E-mail: kampsax@kampsax.be

Spis treści

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | <u>WPROWADZENIE</u> | 5 |
| 2. | <u>CEL I ZAKRES OPRACOWANIA</u> | 7 |
| 3. | <u>PODSTAWY OPRACOWANIA</u> | 9 |
| 4. | <u>OPIS OBECNEJ SYTUACJI WRAZ Z ANALIZĄ ORAZ OCENĄ STANU</u> <u>OBECNEGO</u> | 11 |
| 4.1. | <u>Ogólna charakterystyka miasta</u> | 11 |
| 4.1.1. | <u>Położenie miasta</u> | 12 |
| 4.1.2. | <u>Demografia</u> | 13 |
| 4.1.3. | <u>Gospodarka</u> | 14 |
| 4.1.4. | <u>Obszary chronione</u> | 15 |
| 4.2. | <u>Bilans potrzeb wodnych miasta</u> | 15 |
| 4.2.1. | <u>Niezbędna ilość zużywanej wody</u> | 15 |
| 4.2.2. | <u>Jakość wody dostarczanej do sieci</u> | 17 |
| 4.2.3. | <u>Jakość wody wymagana przepisami Unii Europejskiej</u> | 20 |
| 4.2.4. | <u>Kierunki działań w celu dostosowania jakości wody ujmowanej do jakości</u> <u>wymaganej przepisami UE</u> | 22 |
| 4.2.5. | <u>Charakterystyka techniczna i technologiczna eksploatowanych źródeł wody</u> | 24 |
| 4.3. | <u>Charakterystyka odbiornika ścieków oczyszczonych – sanitarnych i deszczowych</u> | 26 |
| 4.3.1. | <u>Charakterystyczne przepływy</u> | 26 |
| 4.3.2. | <u>Jakość wód odbiornika w trakcie pogody suchej i deszczowej</u> | 27 |
| 4.3.3. | <u>Ładunki zanieczyszczeń odprowadzane do jeziora Wigry</u> | 32 |
| 4.4. | <u>Ilość i jakość odprowadzanych ścieków sanitarnych</u> | 32 |
| 4.4.1. | <u>Charakterystyczne przepływy ścieków</u> | 32 |
| 4.4.2. | <u>Jakość ścieków surowych dopływających do oczyszczalni</u> | 33 |
| 4.4.3. | <u>Ładunek zanieczyszczeń dopływający do oczyszczalni</u> | 34 |
| 4.4.4. | <u>Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych w aspekcie obowiązujących</u> <u>przepisów polskich, w tym obowiązującej Decyzji wodnoprawnej oraz przepisów Unii</u> <u>Europejskiej</u> | 35 |
| 4.4.5. | <u>Niezbędny stopień oczyszczania ścieków</u> | 37 |
| 4.4.6. | <u>Jakość ścieków oczyszczonych odpływających z oczyszczalni miejskiej do</u> <u>odbiornika</u> | 38 |
| 4.4.7. | <u>Charakterystyka technologiczna i techniczna istniejącej Miejskiej</u> <u>Oczyszczalni Ścieków</u> | 41 |
| 4.5. | <u>Ilość i jakość odprowadzanych wód deszczowych i roztopowych</u> | 43 |
| 4.5.1. | <u>Jakość ścieków surowych dopływających do separatorów</u> | 46 |
| 4.5.2. | <u>Wymagania jakościowe ścieków podczyszczonych w aspekcie</u> <u>obowiązujących przepisów polskich, w tym obowiązującej Decyzji wodnoprawnej oraz</u> <u>przepisów europejskich</u> | 47 |
| 4.5.3. | <u>Niezbędny stopień podczyszczania ścieków</u> | 47 |
| 4.5.4. | <u>Charakterystyka technologiczna i techniczna istniejących urządzeń</u> <u>podczyszczających</u> | 48 |
| 4.6. | <u>Istniejący system zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków</u> | 50 |
| 4.6.1. | <u>Sieć wodociągowa</u> | 50 |
| 4.6.2. | <u>Sieć kanalizacji sanitarnej</u> | 51 |
| 4.6.3. | <u>Sieć kanalizacji deszczowej</u> | 51 |
| 4.7. | <u>Wariantowa koncepcja rozwoju systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania</u> <u>ścieków</u> | 51 |
| 4.7.1. | <u>Sieć wodociągowa</u> | 52 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.7.2. | Sieć kanalizacji sanitarnej | 53 |
| 4.7.3. | Sieć kanalizacji deszczowej | 55 |
| 4.8. | Wariantowa koncepcja modernizacji technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków | 56 |
| 4.8.1. | Możliwości techniczne i technologiczne poprawy jakości wody dostarczanej odbiorcom | 56 |
| 4.8.2. | Możliwości rozbudowy technologicznej i kubaturowej oczyszczalni ścieków w świetle spełnienia przepisów jakości ścieków oczyszczonych oraz zagospodarowania osadów | 58 |
| 4.8.3. | Możliwości rozbudowy technologicznej i kubaturowej urządzeń podczyszczających w świetle spełnienia przepisów jakości ścieków deszczowych | 66 |
| 5. | OPIS POTRZEB W SEKTORZE WODNYM I ŚCIEKOWYM W KONTEKŚCIE OSIĄGNIĘCIA CELÓW DYREKTYW EUROPEJSKICH | 67 |
| 6. | HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ | 71 |
| 6.1. | Sieć wodociągowa | 71 |
| 6.2. | Sieć kanalizacji sanitarnej | 72 |
| 6.3. | Sieć kanalizacji deszczowej | 72 |
| 6.4. | Technologia uzdatniania wody | 73 |
| 6.5. | Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych | 74 |
| 7. | ANALIZA FINANSOWA GOSPODARKI WODNO- ŚCIEKOWEJ | 77 |
| 7.1. | Opis modelu analizy finansowej | 77 |
| 7.2. | Nakłady inwestycyjne | 79 |
| 7.3. | Koszty eksploatacyjne | 81 |
| 7.4. | Przychody, przepływy finansowe oraz wskaźniki efektywności finansowej | 85 |
| 7.5. | Krótka charakterystyka niektórych źródeł finansowania | 88 |
| 7.5.1. | Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej | 88 |
| 7.5.2. | Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej | 88 |
| 7.5.3. | Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej | 89 |
| 7.5.4. | Powiatowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej | 90 |
| 7.5.5. | Gminne Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej | 90 |
| 7.5.6. | Banki | 91 |
| 7.5.7. | Fundacje i agencje | 91 |
| 7.5.8. | Podmioty gospodarcze | 91 |
| 7.5.9. | Instytucje zagraniczne | 92 |
| 8. | WNIOSKI I REKOMENDACJE | 96 |

Spis tabel

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Wyniki badań fizykochemicznych prób wody pobranych z eksploatowanych przez ZWiK w Suwałkach studni głębinowych | 19 |
| Tabela 2. Charakterystyczne parametry budowy i pracy poszczególnych studni | 25 |
| Tabela 3. Klasowość poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia | 28 |
| Tabela 4. Wyniki badań rzeki CZARNEJ HAŃCZY powyżej miejsca odprowadzenia ścieków oczyszczonych z Miejskiej Oczyszczalni (rok 2003) | 29 |
| Tabela 5. Wyniki badań rzeki CZARNEJ HAŃCZY poniżej miejsca odprowadzenia ścieków oczyszczonych z Miejskiej Oczyszczalni (rok 2003) | 30 |
| Tabela 6. Zestawienie wartości średnich i zakresu zmienności badań wód rzeki CZARNEJ HAŃCZY w punktach powyżej i poniżej miejsca odprowadzania ścieków | 31 |
| Tabela 7. Roczne i dobowe ilości ścieków w poszczególnych latach | 33 |
| Tabela 8. Średnie wyniki poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia ścieków surowych występujące w latach 1995 – 2003 | 33 |

| | |
|---|----|
| Tabela 9. Ładunek zanieczyszczeń dopływający do oczyszczalni | 34 |
| Tabela 10. Równoważna liczba mieszkańców wynikająca z dopływającego ładunku zanieczyszczeń | 35 |
| Tabela 11. Najwyższe dopuszczalne wartości podstawowych wskaźników lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Suwałkach przy RLM > 100 000 | 36 |
| Tabela 12. Niezbędny stopień oczyszczania ścieków dopływających do MOŚ – Suwałki | 37 |
| Tabela 13. Średnie wyniki analiz ścieków oczyszczonych w roku 2003..... | 39 |
| Tabela 14. Wyniki analiz ścieków oczyszczonych | 40 |
| Tabela 15. Bilans podstawowych ładunków zanieczyszczeń w Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Suwałkach (rok 2003)..... | 43 |
| Tabela 16. Stężenia zawiesin w ściekach opadowych odpływających z różnych nawierzchni (wg PW) | 46 |
| Tabela 17. Podstawowe parametry separatorów i obsługiwanych zlewni wód deszczowych w Suwałkach | 49 |
| Tabela 18. Długości sieci wodociągowej | 50 |
| Tabela 19. Długość sieci wodociągowej dla pełnego zwodociągowania miasta; | 53 |
| Tabela 20. Długość sieci kanalizacyjnej dla prawie pełnego (98,5%) skanalizowania miasta | 54 |
| Tabela 21. Niezbędna sieć kanalizacji deszczowej..... | 55 |
| Tabela 22. Potrzeby rozbudowy infrastruktury technicznej w mieście Suwałki | 70 |
| Tabela 23. Nakłady inwestycyjne w mieście Suwałki (Euro)..... | 80 |
| Tabela 24. Koszty jednostkowe zaopatrzenia w wodę..... | 81 |
| Tabela 25. Koszty jednostkowe oczyszczania ścieków..... | 82 |
| Tabela 26. Dodatkowa ilość wody i ścieków generowanych dzięki realizacji master planu.. | 84 |
| Tabela 27. Przyrost kosztów eksploatacyjnych..... | 84 |
| Tabela 28. Stawki za zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków w mieście Suwałki (bez VAT) | 85 |
| Tabela 29. Przychody generowane dzięki realizacji master planu..... | 86 |
| Tabela 30. Przepływy pieniężne generowane dzięki realizacji master planu..... | 86 |
| Tabela 31. Globalne potrzeby miasta Suwałki w zakresie gospodarki wodno-ściekowej..... | 99 |

Spis rysunków

| | |
|---|----|
| Rysunek 1 Położenie Suwałk w Polsce..... | 12 |
| Rysunek 2. Suwałki oraz Wigierski Park Narodowy | 13 |

1. WPROWADZENIE

Porównując kraje należące od dawna do Unii Europejskiej z Polską należy zdawać sobie sprawę jakie wielkie są zaległości i bieżące potrzeby naszego państwa w zakresie inżynierii sanitarnej. Samo sformułowanie „inżynieria sanitarna” przyjęto dla krajów nowo wstępujących do Unii jako nadrzędne obejmujące gazownictwo, wodociągi, kanalizację, technologię wody i ścieków, ochronę środowiska, balneotechnikę, oczyszczanie miast i osiedli, gospodarkę odpadami, ciepłownictwo i wentylację, pod którym kryje się zarówno technologia jak i obiekty z branżami niezbędnymi dla eksploatacji. W ostatnich latach m.in. dzięki wspomaganianiu funduszami unijnymi zrealizowano w Polsce setki różnych inwestycji z w/w zakresu w ramach różnorodnych programów wsparcia. Działania takie objęły również województwo podlaskie, w tym miasto Suwałki i okoliczne miejscowości. W dniu 17 września 2001 podpisane zostało Memorandum Finansowe nr 2000/PL/16/P/PE/021 dot. przedsięwzięcia pt. „Poprawa jakości wody w Suwałkach”, na podstawie, którego przedsięwzięcie to jest współfinansowane w 50–ciu procentach ze środków budżetowych Wspólnoty Europejskiej w ramach ISPA. W zakres przedsięwzięcia objęty Memorandum Finansowym wchodzi budowa Stacji Uzdatniania Wody w Suwałkach, rozbudowa systemu zaopatrzenia w wodę w Suwałkach, rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej w Suwałkach, modernizacja gospodarki biogazowej w Oczyszczalni Ścieków w Suwałkach oraz doprowadzenie systemu zaopatrzenia w wodę i sieci kanalizacji sanitarnej do Wsi Stary Folwark leżącej w granicach Węgierskiego Parku Narodowego. Zadania te obejmują prace projektowe, wykonawstwo robót, dostawy i instalację urządzeń oraz nadzór inżynierski i pomoc techniczną. Jednakże realizacja powyższych zadań nie wyczerpuje w pełni zagadnienia poprawy gospodarki wodnej i ściekowej w mieście i gminie Suwałki.

Decyzja dotycząca realizacji każdego projektu niezależnie od skali i branży musi zostać podjęta na podstawie wiarygodnych analiz, uwzględniających celowość samego przedsięwzięcia, jego przydatność społeczeństwu danego miasta czy regionu w chwili obecnej jak i w przyszłości (przedział lat 30- 40) oraz jego efektywność techniczną i/lub ekonomiczną. Master Plan jako jeden z priorytetowych dokumentów stanowi kompendium informacji dotyczących danego przedsięwzięcia w zakresie technicznym, społecznym oraz ekonomicznym. Ponadto dokument ten zwraca uwagę na otoczenie najbliższego obszaru działania przedsięwzięcia w przypadku rozszerzenia działalności, obsługi terenów otaczających. Przedstawiony w przedmiotowym Master Planie zakres merytoryczny dla inwestycji komunalnych niezbędnych miastu i gminie Suwałki odpowiada

w pełni aktualnym wymogom technicznym obszaru objętego opracowaniem, a ponadto odpowiada wymogom stawianym tego typu opracowaniom przy współfinansowaniu realizacji projektu ze środków Unii Europejskiej.

Dodatkowym istotnym powodem opracowania niniejszego Master Planu jest konieczność prezentacji tego dokumentu Komisji Europejskiej wynikająca z zapisów Art. 8 Memorandum Finansowego, który brzmi następująco: *”Płatność bilansu zamknięcia jest uzależniona od prezentacji master planu przez beneficjenta, włącznie ze wskazanym planem inwestycji dla osiągnięcia pełnej zgodności ze standardami UE dotyczącymi gospodarki wodnej w mieście, o którym mowa”*.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy Master Plan składa się z trzech części: Tom I Miasto Suwałki, Tom II Gmina Suwałki, Tom III Część wspólna – miasto i gmina Suwałki. Należy podkreślić, że każdy z tomów stanowi integralną część opracowania i nie powinien być traktowany jako osobny dokument.

Celem niniejszego tomu opracowania jest:

- ocena techniczna i terytorialna istniejącej infrastruktury komunalnej z obszaru inżynierii sanitarnej obejmująca dział wodociągów i kanalizacji w całym zakresie tych pojęć (w przypadku wody – ujęcia, uzdatnianie, przesył siecią, w przypadku ścieków – podział na kanalizację sanitarną i deszczową, oczyszczanie, przeróbka osadów),
- ustalenie bilansu potrzeb wodnych miasta,
- określenie stopnia uzdatniania wody w odniesieniu do technologii, a także infrastruktury obiektowej,
- określenie niezbędnego stopnia oczyszczania ścieków deszczowych i sanitarnych, w tym określenie niezbędnej technologii oczyszczania w aspekcie wymagań odbiornika,
- możliwości rozbudowy technologicznej i kubaturowej oczyszczalni ścieków w świetle spełnienia przepisów jakości ścieków oczyszczonych oraz zagospodarowania osadów,
- ustalenie wielkości sieci wodociągowych i kanalizacyjnych z podziałem na sanitarną i deszczową w celu zwiększenia stopnia zwodociągowania i skanalizowania miasta,
- opracowanie harmonogramu realizacji programu szeroko pojętej gospodarki wodno-ściekowej (wraz z poborem wody, oczyszczaniem ścieków i przeróbką osadów),
- analiza finansowa proponowanych przedsięwzięć,
- plan wdrożenia przedsięwzięć w odniesieniu do możliwości finansowych,
- ustalenie zadań wymagających opracowania raportów, ekspertyz i opinii w ramach dokumentacji towarzyszących.

Zakres opracowania obejmuje:

- w obszarze pojęcia inżynieria sanitarna:
 - ustalenia w aspekcie terytorialnym,
 - gospodarkę wodno-ściekową (technologię uzdatniania wody i ścieków),
 - ścieki deszczowe (przesył, oczyszczanie, zrzut do odbiornika),
 - obiekty Miejskiej Oczyszczalni Ścieków (podstawowe i towarzyszące),

- w obszarze obiekowym (kubaturowym):
 - sieci przesyłowe i dostarczająco-odbierające (wodociągi, kanalizacje),
 - obiekty techniczne i technologiczne.

3. PODSTAWY OPRACOWANIA

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy firmą Kampsax a Miastem Suwałki oraz Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Podstawy prawne i organizacyjne poboru wody i dystrybucji oraz odprowadzania i oczyszczania ścieków komunalnych i deszczowych, a także unieszkodliwiania osadów w Polsce stanowią:

- **Ustawa z dnia 08 marca 1990 r. O samorządzie gminnym** (Dz.U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591 z późn. zm.), która stanowi, że pobór wody i dystrybucja oraz odprowadzanie i oczyszczanie ścieków komunalnych jest zadaniem własnym gminy;
- **Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków** z dn. 07.06.2001 r. (Dz.U. Nr 72, poz. 747 z dnia 13.07.2001 r.);
- **Ustawa – Prawo wodne** z dn. 18.07.2001 r. Dz. U. Nr 115, poz. 1229 i Nr 154, poz. 1803 oraz z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 130, poz. 1112, Nr 233, poz. 1957 i Nr 238, poz. 2022), która określa między innymi zasady ochrony wód;
- **Ustawa – prawo ochrony środowiska** z dn. 27.04.2001 r. (Dz.U. Nr 62, poz. 627 i Nr 115, poz. 1229 oraz z 2002 r. Nr 74, poz. 676, Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, Nr 233, poz.1957);
- **Ustawa o odpadach** z dn. 27.04.2001 r. (Dz.U. Nr 62, poz. 628 oraz z 2002 r. Nr 41, poz. 365, Nr 113, poz. 984, Nr 199, poz. 1671 oraz z 2003 r. Nr 7, poz. 78);
- **Ustawa o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw** z dn. 27.07.2001 r. (Dz.U. Nr 100, poz. 1085 oraz z 2002 r. Nr 143, poz. 1196, z 2003 r. Nr 7, poz. 78);
- **Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** (Dz.U. Nr 80, poz. 717);
- **Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane** (Dz.U. z 2000 r. nr 106, poz. 1126 z późn. zm.)
- **Ustawa z dnia 13 września 1996 r. O utrzymaniu czystości i porządku w gminach** (Dz.U. Nr 132, poz. 622 z późn. zm.)

i rozporządzenia wykonawcze do tych ustaw, a w tym:

- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia** z dn. 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203, poz. 1718);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 04.10.2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (**Dz.U. Nr 176, poz. 1455 z dn. 23.10.2002 r.**);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 16.10.2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda w kąpieliskach (**Dz.U. Nr 183, poz. 1530 z dn. 05.11.2002 r.**);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27.11.2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (**Dz.U. Nr 204, poz. 1728 z dn. 09.12.2002 r.**);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (**Dz.U. Nr 8, poz. 70 z dn. 31.01.2002 r.**);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 168 poz. 1763 z dn. 28 lipca 2004r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 02.11.2000 r. w sprawie określenia odpadów, które powinny być wykorzystywane w celach przemysłowych oraz warunków, jakie muszą być spełnione przy ich wykorzystywaniu (**Dz.U. Nr 100, poz. 1078 z dn. 21.11.2000 r.**);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (**Dz.U. Nr 112, poz. 1206 z dn. 08.10.2001 r.**);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 01 sierpnia 2002 r. W sprawie komunalnych osadów ściekowych (**Dz.U. Nr 134, poz. 1140 i Nr 155, poz. 1299**);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (**Dz.U. Nr 75, poz. 690 z dn. 15.06.2002 r.**).

Powyższe ustawy i rozporządzenia przetransponowały do polskiego prawa przepisy prawne Unii Europejskiej w zakresie:

- wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, które określa Dyrektywa 98/83/EC z dnia 03 listopada 1998 r.
- odprowadzania i oczyszczania ścieków, które określa Dyrektywa 91/271/EFC z dnia 21 maja 1991 r.



4. OPIS OBECNEJ SYTUACJI WRAZ Z ANALIZĄ ORAZ OCENĄ STANU OBECNEGO

4.1. *Ogólna charakterystyka miasta*

Miasto Suwałki położone jest w północnej części województwa podlaskiego w bezpośrednim sąsiedztwie trzech państw, co nadaje jednostce osadniczej szczególny status geopolityczny. Przez miasto przebiega droga krajowa Nr 19, której włączenie w przyszłości do szlaku Via Baltica zapewni dogodnie połączenie krajów nadbałtyckich z Europą Centralną i Południową. Miasto leży w obszarze „Zielonych Płuc Europy i Strefie Ekorozwoju”, w atrakcyjnym terenie turystyczno-krajobrazowym, w pobliżu Wigierskiego Parku Narodowego i Suwalskiego Parku Krajobrazowego. Suwałki prawa miejskie otrzymały blisko trzysta lat temu. Dynamiczny rozwój miasta należy odnotować w okresie 1975 – 1998, kiedy było stolicą województwa suwalskiego. W latach 1797 – 1807 oraz 1866 – 1975 i od 1999 roku miasto posiadało i posiada status miasta powiatowego. Tragiczna historia miasta w okresie II wojny światowej, na skutek zajęcia go początkowo przez Armię Czerwoną, a następnie przekazania miasta jeszcze w 1939 r. Niemcom, obozy pracy i obóz jeńców wojennych, sprawiła, że w tym okresie zginęło dużo miejscowej ludności. Po II wojnie światowej nastąpił rozwój miasta w zależności od pełnionej funkcji (powiat, województwo). Miasto Suwałki było inicjatorem utworzenia „Euroregionu Niemen” obejmującego po stronie polskiej obszary przygraniczne byłych województw białostockiego i suwalskiego, po stronie białoruskiej województwo grodzieńskie, po stronie litewskiej- powiaty Mariampol, Alytus i Wilno oraz po stronie rosyjskiej rejonu: Czerniachowsk, Niesterow, Gusiew i Oziorsk. Głównym celem Euroregionu Niemen jest inicjowanie i koordynowanie wzajemnie korzystnych działań w zakresie gospodarki, nauki, kultury i oświaty. Ułatwianie kontaktów między mieszkańcami i podmiotami gospodarczymi, a przede wszystkim współpraca z zakresu utrzymania i poprawy stanu środowiska naturalnego, likwidacja klęsk ekologicznych oraz awarii środowiskowych.

Szczególnie miejsce w charakterystyce Suwałk zajmuje Wigierski Park Narodowy mimo, że pozostaje on w sąsiedztwie miasta jak wspomniano powyżej i jest częścią gminy Suwałki. Fauna i flora WPN, zbiorniki wodne, ciekły dopływające i kompleksowo ekosystemy pomimo oddalenia od miasta posiadają liczne powiązania społeczne i techniczne. Na bazie zasobów WPN jego funkcji oraz statusu w kraju postępuje również rozwój miasta Suwałki.



4.1.1. Położenie miasta

Miasto jest zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie Rosji (obwód Kaliningradzki), Litwy i Białorusi, co skutkuje charakterem miasta przygranicznego, szczególnie po wstąpieniu do Unii Europejskiej, kiedy Suwałki staną się ośrodkiem tranzytowym do nadbałtyckich państw unijnych. Powierzchnia miasta w granicach administracyjnych wynosi 65 km². Do większych jednostek osadniczych sąsiadujących z Suwałkami zaliczyć należy:

- Augustów (na południe od Suwałk) odległy o 32 km,
- Gołdap (na północny zachód od Suwałk) odległy o 60 km,
- Sejny (na wschód od Suwałk) odległe o 31 km.

Przez miasto przepływa rzeka Czarna Hańcza odprowadzająca swoje wody poprzez jezioro Wigry do rzeki Niemen (dopływ lewobrzeżny). Rejon miasta i okolic charakteryzuje się typowym klimatem kontynentalnym o dość niskich temperaturach zimnych. W ocenie klimatu przez pryzmat całej Polski Suwałki są dla kraju swoistym biegunem zimna.

Rysunek 1 Położenie Suwałk w Polsce



Rysunek 2. Suwałki oraz Wigierski Park Narodowy



4.1.2. Demografia

Liczba ludności miasta pod koniec 2003 roku wynosiła 68738 osób, co stanowiło około 10% ludności miejskiej w województwie podlaskim i około 7% ludności ogółem województwa podlaskiego. Przeciętna gęstość zaludnienia miasta wynosiła 1058 osób na 1 km². Rozwój demograficzny miasta w okresie utworzenia województwa suwalskiego (lata 1975 – 1998) charakteryzował się dużą dynamiką. W tym okresie liczba ludności niemalże się podwoiła. Poczynając od roku 1999 liczba ludności pozostaje na tym samym poziomie (± 200 osób), a od roku 2002 zauważono tendencję do zmniejszania się liczby osób zamieszkujących Suwałki.

Struktura wieku i płci ludności została ukształtowana w następstwie poprzedniego okresu rozwoju demograficznego i charakteryzuje się następująco:

- niewielka przewaga udziału kobiet w mieście, które stanowią około 52% ogółu ludności,
- wysoki udział wieku przedprodukcyjnego wynoszący ponad 33%,
- relatywnie niski udział wieku poprodukcyjnego wynoszący ok. 9%.

To wszystko daje młodą strukturę wiekową ludności o wskaźniku aktywności zawodowej na poziomie ok. 43%, co bardzo uwidacznia problem bezrobocia wynoszący ok. 26%

4.1.3. Gospodarka

W Suwałkach brak jest gałęzi przemysłu dominującej w aspekcie dużego zużycia wody lub kwalifikującej miasto jako ośrodek danej branży dla całego kraju. Istnieją co prawda w mieście fabryki mebli zasilane kapitałem zagranicznym ale stan zatrudnienia i wielkość produkcji nie pozwalają na ustanowienie dominanty dla jednostki osadniczej. Poza przemysłem meblarskim istnieją średniej wielkości zakłady odzieżowe, materiałów oświetleniowych, łodzi żaglowych, galanterii papierowej i przetwórstwa rolno-spożywczego. W mieście działają również niewielkie zakłady budowlano-remontowe o bardzo zróżnicowanym profilu produkcyjno-usługowym zatrudniające od kilku do kilkunastu osób. Brak jest jakichkolwiek zakładów wydobywczych w oparciu o kopaliny, mimo udokumentowanych złóż rud żelaza. Wyjątek stanowią małe lokalne kopalnie kruszywa działające obecnie na niewielką skalę.

Do podstawowych zakładów pracy należy zaliczyć firmy realizujące cele publiczne, systemowe obsługi miasta i mieszkańców, transportowe czy sportu i rekreacji. Do nich zaliczyć należy: szkoły podstawowe, gimnazja i szkoły średnie, ośrodki zdrowia różnego stopnia, placówki upowszechniania kultury, w ostatnim czasie szkoły wyższe, zakłady handlowe, gastronomiczne, zakłady rzemieślnicze, ośrodki sportowe i rekreacyjne, w tym kluby sportowe.

Okolo 50% powierzchni miasta stanowią użytki rolne, na których zostało zlokalizowanych ponad 500 gospodarstw rolnych zajmujących się hodowlą zwierząt i produkcją roślin. Są to najczęściej gospodarstwa małe poniżej 1 ha i średnie (1 – 5 ha) stanowiące ok. 35% ogólnego areału. W strukturze zasiewów dominują rośliny zbożowe oraz warzywa uprawiane w większości na potrzeby własne oraz z przeznaczeniem na sprzedaż tzw. koszykową. W części gospodarstw prowadzona jest hodowla, głównie trzody chlewnej. Z produkcją rolną są związane małe zakłady przetwórstwa mięsa o charakterze lokalnym z przeznaczeniem produktów na rynek lokalny. Generalnie jednak miasto pod względem produkcji rolnej nie jest samowystarczalne.

4.1.4. Obszary chronione

W mieście istnieje 28 pomników przyrody. Są to szczególnie wartościowe okazy drzew rosnące w Suwałkach. Ponadto wschodnia granica miasta jest granicą otuliny Wigierskiego Parku Narodowego zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 06 marca 1997 r. (Dz.U. Nr 24, poz. 124). W północno-zachodniej części miasta występuje obszar chronionego krajobrazu „Pradolina Czarnej Hańczy” mający za zadanie zachowanie krajobrazu dolinnego z zagospodarowaniem rolniczym w obrębie miasta oraz ochronę seminaturalnych i kulturowych układów przyrodniczych, a także ochronę fragmentu traktu, tzw. wielkiej drogi okmińskiej.

4.2. Bilans potrzeb wodnych miasta

Na koniec 2003 roku z wodociągu miejskiego korzystało blisko 68 tys. osób (67976 osób), co określa stopień zwodociągowania miasta na poziomie 98,9% i sprawia, że Suwałki znajdują się w czołówce miast średnich (z przedziału 50 – 100 tysięcy mieszkańców) jeżeli chodzi o dostępność do sieci wodociągowej.

4.2.1. Niezbędna ilość zużywanej wody

W oparciu o rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. Nr 8, poz. 70), oraz biorąc pod uwagę wielkości zużycia wody przez pojedynczego mieszkańca wynikające z pomiarów w latach 2000-2003 ustalono, że:

- biorąc pod uwagę wyposażenie mieszkań w instalacje, tj. część mieszkańców posiada lokalne źródło ciepłej wody, część mieszkańców korzysta z zewnętrznej dostawy ciepłej wody – przyjęto po 50% wyposażenia w taki rodzaj instalacji,
- wszyscy z wyżej wymienionych korzystają z sieci kanalizacyjnej miejskiej,
- przeciętny wskaźnik zużycia wody wynosi $90 \text{ dm}^3/\text{mk.d.}$ (W_j),
- stopień zwodociągowania 98,9%, tj. 0,989 (S_w).

Średnie dobowe zużycie wody dla miasta w gospodarstwach domowych wynosi:

$$Q_{\text{śrd. d}} = \text{Il. mieszk.} \times W_j \times S_w = 68738 \times 0,09 \times 0,989 = 6118 \text{ m}^3/\text{d}$$

Biorąc pod uwagę:

- charakter miasta – brak dominującego przemysłu wodochłonnego,

- rodzaje usług – żłobki, służba zdrowia, oświata i nauka, kultura i sztuka oraz sport i turystyka

przyjęto, że dla w/w celów jednostkowe zużycie wody kształtuje się na poziomie $25 \text{ dm}^3/\text{mk.d.}$ (W_{ju})

Średnie dobowe zużycie wody dla miasta w obszarze usług wynosi:

$$Q_{\text{śrd.u.}} = \text{Il. mieszk.} \times W_{ju} = 68738 \times 0,025 = 1718 \text{ m}^3/\text{d}$$

Analizując rodzaje:

- występujących punktów handlowych i gastronomicznych,
- usług z asortymentem czystych produktów i gotowych produktów spożywczych,
- zakładów usługowych,
- zakładów pracy spełniających samorządowe funkcje miasta,
- gałęzi rolnictwa w tym produkcji rolnej i hodowli,
- zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego oraz zakładów funkcjonujących dla bezpośrednich potrzeb mieszkańców (piekarnie, ubojnie, masarnie, zakłady mleczarskie)

przyjęto, że dla w/w celów jednostkowe zużycie wody kształtuje się na poziomie $12 \text{ dm}^3/\text{mk.d.}$ (W_{jp})

Średnie dobowe zużycie wody dla miasta w obszarze handlu i drobnego przemysłu oraz instytucji użyteczności publicznej kształtuje się na poziomie:

$$Q_{\text{śrd.p.}} = \text{Il. mieszk.} \times W_{jp} = 68738 \times 0,012 = 825 \text{ m}^3/\text{d}$$

Sumaryczne średnio dobowe zużycie wody dla miasta wynosi:

$$Q_{\text{śrd}} = (6118 + 1718 + 825) \cdot 1,05^* = 8661 \cdot 1,05 = 9094 \text{ m}^3/\text{d}$$

* - przyjęto 5% sumaryczny wskaźnik dla zakładu produkcji wody i strat wynikających z nieszczelności sieci wodociągowych.

Biorąc pod uwagę globalny charakter miasta i jego funkcje na podstawie wytycznych do programowania zapotrzebowania wody w miejskich jednostkach osadniczych określono:

- współczynnik nierównomierności dobowej $N_d = 1,20$,
- współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h = 1,80$.

Tym samym charakterystyczne przepływy zużycia wody dla miasta wynoszą:

$$Q_{\text{max d}} = Q_{\text{śrd}} \cdot N_d = 9094 \cdot 1,20 = 10913 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max h}} = \frac{Q_{\text{max d}}}{24} \cdot N_h = \frac{10913}{24} \cdot 1,8 = 818 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczone wielkości średniego i maksymalnego zapotrzebowania na wodę dla miasta Suwałki odpowiadają rzeczywistym wielkościom produkcji wody. Występujące różnice w

zapotrzebowaniu i zużyciu wody nie przekraczają kilku procent biorąc pod uwagę dane z Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Suwałkach z roku 2003.

Zaopatrzenie w wodę miasta Suwałki odbywa się z 18 studni wód podziemnych z I i II warstwy wodonośnej o sumarycznej wydajności ujęciowej możliwej do zastosowania z zachowaniem szczegółowych przepisów geologicznych wynoszącej 1320 m³/h. W skład zespołu studni eksploatowanych wchodzi:

- 9 studni o przeznaczeniu podstawowym,
- 9 studni o przeznaczeniu awaryjnym.

oraz dodatkowo 2 najstarsze studnie dawniej eksploatowane pełniące rolę piezometrów.

4.2.2. Jakość wody dostarczanej do sieci

Jak wynika z materiałów ZWiK w Suwałkach większość eksploatowanych studni charakteryzuje się wskaźnikami jakościowymi wody odpowiadającymi Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203, poz. 1718). Wyjątek stanowią stężenia związków żelaza i manganu, permanentnie przekraczane w wodach eksploatowanych studni. W tabeli 1 zestawiono wyniki badań prób wody wykonane w roku 2004 przez Graniczną Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Suwałkach. W kolumnach 3 – 10 zestawiono wyniki badań wody studni pracujących często – będących podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę niezależnie od przeznaczenia. W skład tego zespołu wchodzi studnie o przeznaczeniu podstawowym i awaryjnym (według klasyfikacji Decyzji wodnoprawnej). W kolumnach 11 i 12 ujęto wyniki badań studni włączanych sporadycznie tj. studni nr 3B klasyfikowanej jako podstawowa i studni 5B klasyfikowanej jako awaryjna. Pozostałe studnie są włączane okazjonalnie dla spełnienia technicznych parametrów eksploatacji instalacji. Jak wynika ze szczegółowej analizy wskaźników zanieczyszczenia wody należy stwierdzić:

- wskaźnik mętności był przekroczony w studni nr 3A pracującej w układzie podstawowym oraz studni 5B pracującej sporadycznie, a także w studniach nr 1' i nr 2B pracujących bardzo okazjonalnie (brak włączeń w 2003 roku),
- wskaźnik barwy został przekroczony jedynie w studniach nr 1' i nr 2B nie włączanych w roku 2003,
- zapach nieakceptowalny odnotowano w studniach nr 3B i 5B włączanych sporadycznie,
- wskaźniki odczynu, przewodności, stężenia amoniaku, azotynów i azotanów we wszystkich badanych próbach wody były niższe od wartości maksymalnej dopuszczalnej dla wód przeznaczonych do picia,

- stężenie żelaza było wyższe od wielkości maksymalnej dopuszczalnej w studniach nr 2C, nr 3A i nr 1C pracujących w zaopatrzeniu podstawowym oraz nr 3B i nr 5B pracujących w zaopatrzeniu sporadycznym, natomiast w studniach nr 1' i nr 2B pracujących bardzo okazjonalnie wartości żelaza były wyższe kilkakrotnie od wielkości maksymalnej dopuszczalnej,
- stężenia manganu były przekroczone w odniesieniu do wód ujmowanych przez studnie nr 2C, nr 3A, nr 6, nr 1C będące w systemie podstawowym oraz studnie nr 3B i 5B pracujące sporadycznie, a także w studniach nr 1' i nr 2B pracujące bardzo okazjonalnie.

Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Suwałkach stara się jednak tak eksploatować zespoły studni aby mieszanina wody z poszczególnych ujęć trafiająca do sieci odpowiadała wymaganiom jakościowym wody przeznaczonej do spożycia. Operację tę umożliwiają zbiorniki retencyjne początkowe. I tak parametry wody podawanej do miasta, a zbadanej przez Graniczną Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Suwałkach, np. w dniu 16 lutego 2004 r. wynosiły:

- mętność (NTU) – 0,7 mg/dm³
- barwa – 3 mg/dm³
- zapach – akceptowalny
- odczyn – 7,7 pH
- przewodność – 494 µS/cm
- amoniak - < 0,05 mg
- azotyny – 0,01 mg/dm³
- azotany 10,4 mg/dm³
- żelazo 0,16 mg/dm³
- mangan 0,054 ± 0,007 mg/dm³



Tabela 1. Wyniki badań fizykochemicznych prób wody pobranych z eksploatowanych przez ZWiK w Suwałkach studni głębinowych

| L.p. | Wskaźnik/jednostka | Studnia nr ... | | | | | | | | | | 4 | 1 ¹⁾ | 2B ¹⁾ |
|------|-----------------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|------------|---------|-----------------|------------------|
| | | 2C | 3A | 5 | 6 | 7 | 1C | 2A | 7A | 3B | 5B | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1. | Mętność, mg/dm ³ | 0,4 | 1,1 | < 0,34 | 0,6 | < 0,34 | 0,5 | < 0,34 | 0,5 | 0,8 | 1,5 | 0,67 | 4 | 5 |
| 2. | Barwa, mg/dm ³ | 5 | 7 | 3 | 3 | 3 | 10 | 3 | 3 | 5 | 7 | 3 | 25 | 30 |
| 3. | Zapach | akcept. | akcept. | akcept. | akcept. | akcept. | akcept. | akcept. | akcept. | nieakcept. | nieakcept. | akcept. | akcept. | akcept. |
| 4. | Odczyn, pH | 7,6 | 7,7 | 7,7 | 7,6 | 7,6 | 7,8 | 7,6 | 7,6 | 7,7 | 7,7 | 7,4 | 8,0 | 7,4 |
| 5. | Przewodność właściwa, μS/cm | 500 | 429 | 534 | 454 | 506 | 283 | 533 | 531 | 454 | 431 | 406 | 302 | 333 |
| 6. | Amoniak, mg/dm ³ | 0,11 | 0,15 | < 0,04 | < 0,04 | < 0,04 | 0,07 | < 0,04 | < 0,04 | 0,31 | 0,22 | < 0,04 | 0,19 | 0,18 |
| 7. | Azotyny, mg/dm ³ | < 0,003 | 0,02 | < 0,003 | < 0,003 | 0,03 | 0,012 | < 0,003 | 0,01 | < 0,003 | 0,02 | 0,029 | 0,006 | 0,001 |
| 8. | Azotany, mg/dm ³ | 7,9 | 3,8 | 12,3 | 10,8 | 14,0 | 1,0 | 12,8 | 22,0 | 1,0 | 5,0 | 13,6 | nw. | 0,2 |
| 9. | Żelazo, mg/dm ³ | 0,21 | 0,57 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,41 | < 0,01 | < 0,01 | 0,41 | 0,62 | < 0,01 | 0,94 | 1,26 |
| 10. | Mangan, mg/dm ³ | 0,093 | 0,116 | 0,045 | 0,053 | < 0,04 | 0,13 | < 0,025 | < 0,025 | 0,118 | 0,108 | < 0,04 | 0,12 | 0,10 |

1) badania z roku 1998

Praktycznie biorąc jedynie mangan mógł być przekroczony w stosunku do wartości maksymalnej dopuszczalnej dla wody do picia. Sformułowanie „mógł być” odnosi się do skali dokładności z jaką były wykonywane próby badań. Dokładność wynosiła $\pm 0,007 \text{ mg/dm}^3$, tak więc zawartość manganu w wodzie dostarczanej do sieci mogła się wahać w przedziale $0,047 - 0,061 \text{ mg/dm}^3$. Nie mniej w celu uzyskania odpowiedniego stopnia bezpieczeństwa dla badanych wskaźników wody dostarczanej do sieci jak i możliwości wykorzystania większej ilości studni niezbędne staje się uzdatnianie wody ujmowanej poprzez usuwanie związków żelaza i manganu.

4.2.3. Jakość wody wymagana przepisami Unii Europejskiej

Normowanie jakości wody ma już swoją długą historię. Pierwsze wytyczne WHO w kwestii jakości wody do picia pojawiły się na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Pierwszym aktem prawnym Unii Europejskiej, wiążącym się ze sprawą jakości wody do picia, była wydana w 1975 roku dyrektywa dotycząca wymaganej jakości wód powierzchniowych wykorzystywanych do poboru wody przeznaczonej do picia. Aktem dotyczącym bezpośrednio jakości wody do picia była dyrektywa 80/778/EEC wydana w roku 1980. W dyrektywie tej zdefiniowano określenie „woda przeznaczona do spożycia przez ludzi” jako każdą wodę czy to surową, czy uzdatnioną, dostarczoną w celu spożycia przez ludzi lub wykorzystywaną w zakładach przemysłu spożywczego, a także wodę wpływającą na zdrowotność artykułów spożywczych w ich finalnej formie. W dyrektywie tej uwzględniono 62 wskaźniki jakości wody przy dwóch poziomach wymagań:

- poziom zalecany – wymagania zaostrzone,
- poziom bezwzględnie wymagany określający największe dopuszczalne stężenia – wymagania mniej ostre.

Analizy wymagań dyrektywy ustaliły:

- braki w zakresie ostatnich osiągnięć naukowych i technicznych,
- brak logiki w relacjach wartości niektórych wskaźników zanieczyszczeń dla obydwu poziomów,
- konieczność wycofania części wskaźników ze względu na brak istotnego znaczenia dla jakości wody do picia,
- powtarzalność wskaźników pozostających w ścisłej wzajemnej korelacji.

W wyniku zmian powstała dyrektywa 98/83/EC wyróżniająca trzy grupy parametrów określających jakość wody przeznaczonej do picia przez ludzi:

A – parametry mikrobiologiczne,

B – parametry chemiczne,

C – parametry wskaźnikowe

i uwzględniająca zmiany postulowane w raportach analizujących poprzednią dyrektywę . W przepisach szczegółowych dotyczących monitoringu ustalono wskaźniki objęte monitoringiem kontrolnym, które muszą być badane. Są to następujące wskaźniki zanieczyszczenia (po myślniku podano wartości):

- mętność – akceptowalna przez konsumentów i brak nienormalnej zmiany,
- barwa – j.w.,
- zapach – j.w.,
- smak – j.w.,
- odczyn – 6,5 ÷ 9,5,
- przewodność – 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ przy 20⁰C,
- amoniak – 0,50 mg/dm^3 ,
- azotyny – 0,50 mg/dm^3 ,
- żelazo – 200 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- glin – wówczas gdy jest stosowany jako flokulant,
- inne parametry, o ile zostaną uznane przez Państwa Członkowskie za właściwe,
- parametry biologiczne (*Clostridium perfringens* – łącznie ze sporami, *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, liczba kolonii dla 22⁰C i 37⁰C, bakterie coli).

Jak widać z powyższego zestawienia woda pobrana z ujęć wodnych w Suwałkach jest analizowana we wszystkich obowiązujących parametrach (smak jest utożsamiany z zapachem, wyglądem itp.). Nie ma potrzeby kontrolować glinu. Ponadto dodatkowymi wskaźnikami realizowanymi przez Organ kontrolujący są (po myślniku podano wartości):

- azotany – 50 mg/dm^3 ,
- mangan – 50 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$.

Analizując wielkości wskaźników zanieczyszczenia wody wynikające z Dyrektywy 98/83/EC oraz Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203, poz. 1718), należy stwierdzić, że omawiane wartości są zbieżne. Nie występuje więc żadne odstępstwo normowe (unijne) we wskaźnikach wody przeznaczonej dla miasta Suwałki.



4.2.4. Kierunki działań w celu dostosowania jakości wody ujmowanej do jakości wymaganej przepisami UE

Analiza poszczególnych badanych wskaźników zanieczyszczenia wody ujmowanej za pomocą studni głębinowych dla Suwałk wykazuje, że:

- brak jest możliwości dowolnego włączania i eksploataowania poszczególnych studni z uwagi na możliwość przekroczenia w niektórych sytuacjach stężenia związków żelaza i manganu. Dlatego też czas pracy poszczególnych studni jest bardzo zróżnicowany. Część studni pozostaje w głębokiej rezerwie, a ich eksploatacja praktycznie ogranicza się do krótkiego włączenia agregatu pompowego i „przepompowania” studni dla zachowania gotowości eksploatacji,
- w celu utrzymania na właściwym poziomie stężenia związków żelaza praktycznie jest eksploatowanych 5 ÷ 6 studni, co sprawia, że nie są eksploatowane wszystkie studnie będące w dyspozycji ZWiK, a czas ich pracy może być dłuższy od wyznaczonego w Decyzji wodnoprawnej. Co prawda podczas zbierania danych takiej informacji nie uzyskano, ale jest to wysoce prawdopodobne biorąc pod uwagę bilans związków żelaza w poszczególnych studniach i jednostkowe wydajności,
- utrzymujące się na poziomie 0,15 ÷ 0,20 mg/dm³ stężenia związków żelaza w wodzie dostarczanej dla mieszkańców Suwałk, a w latach poprzednich, gdy obowiązywały łagodniejsze normy, jeszcze wyższe (nawet do 0,5 mg Fe/dm³), spowodowały odłożenie się tych związków w rurociągach tranzytowych i dosyłowych. Każde wyłączenie prądu elektrycznego powodującego zanik przepływu, awarie sieci lub uderzenia hydrauliczne powodują okresowy wzrost stężenia żelaza, a tym samym pogorszenie jakości wody. Podobnie się dzieje ze związkami manganu pozostającymi w ścisłej korelacji ze związkami żelaza. Jednocześnie brak jest możliwości technicznych dokładnego przepłukania fragmentów sieci gdyż wiązałoby się to ze wzrostem zużycia wody w mieście, a tym samym zaszłaby konieczność podania do sieci wody z innych studni – wody zawierającej ponadnormatywne ilości żelaza i manganu,
- stężenia związków manganu w wodzie do picia występują praktycznie na granicy wielkości maksymalnych dopuszczalnych (vide analiza z rozdziału 4.2.2.) i dlatego Dostawca wody ratuje się podawaniem przedziału dokładności analizowanego wskaźnika. Świadczy to o możliwości dostarczania w niektórych przedziałach czasowych wody gorszej jakości.

Dlatego też podjęto słuszną decyzję o wykonaniu Stacji Uzdatniania Wody o wydajności 600 m³/h (14400 m³/d) w I etapie i 900 m³/h w II etapie. Obecnie została wykonana dokumentacja techniczna w fazie projektu budowlanego przez HYDROBUDOWĘ – 6 z Warszawy i FUNAM z Warszawy (konsorcjum) i wydane pozwolenie na budowę. Wymagana jakość wody po uzdatnieniu została przez Inwestora (Urząd Miasta w Suwałkach) określona na poziomie:

- barwa < 10 mg Pt/dm³,
- mętność < 1 NTU,
- żelazo < 0,12 mg Fe/dm³,
- mangan < 0,04 mg Mn/dm³.

Przyjęty schemat technologiczny procesów i techniczny urządzeń poprzedzono odpowiednimi badaniami technologicznymi i należy sądzić, że przyjęte parametry jakości wody uzdatnionej zostaną dotrzymane. Schemat układu technologiczno-technicznego kształtuje się następująco:

- ujęcie wody: 18 studni ujęciowych będących w obecnej dyspozycji ZWiK o sumarycznej wydajności $Q_c = 1320 \text{ m}^3/\text{h}$ pracować będzie ze stałą wydajnością określoną na poziomie $Q_{sr \text{ h I}} = 600 \text{ m}^3/\text{h}$ (w II etapie 900 m³/h) wg algorytmu zmian określonych w programie sterowania,
- napowietrzanie wody: ciśnieniowe z użyciem 2 szt. sprężarek bezolejowych (+ 1 rezerwowa) o wydajności $Q_j = 8 \text{ m}^3/\text{min}$ i nadciśnieniu 0,25 MPa, podających powietrze do rusztów drobnopęcherzykowych usytuowanych w dwóch mieszaczach wodno-powietrznych Ø 3000 mm każdy. Zbiorniki zapewnią odpowiedni czas reakcji na wstępne utlenienie związków żelaza oraz pozwolą na rozpuszczenie odpowiedniej ilości tlenu w wodzie celem zapewnienia prawidłowej pracy złoża katalitycznego (CULSORB M) w usuwaniu związków manganu,
- filtracja pospieszna: 10 szt. filtrów ciśnieniowych automatycznych o średnicy Ø 3000 mm i powierzchni filtracji $F = 7,07 \text{ m}^2$ każdy, wyposażonych w galerię rurociągów, zawory elektrohydrauliczne, kryzy, sygnalizatory przepływu z pełną automatyką pracy. Wypełnienie filtrów stanowić będzie złożo warstwowe o wysokości: warstwa podtrzymująca – $h = 0,632 \text{ m}$, warstwa filtracyjna – $h = 1,108 \text{ m}$,
- płukanie filtrów: usuwanie zanieczyszczeń z filtra automatycznie wyłączającego się na skutek wzrostu oporów przepływu przez złożo odbywać się będzie przez odrębną pompę płuczącą (+ 1 rezerwowa) o wydajności $100 \div 400 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $22 \div 14 \text{ m H}_2\text{O}$,

- dezynfekcja ciągła: promieniami UV, instalacja zamontowana na rurociągach wody uzdatnionej do zbiorników wody czystej – dwa urządzenia z automatycznym systemem czyszczącym, selektywnym czujnikiem promieniowania UV, licznikiem pracy o charakterystyce : $Q_{\max} = 539 \text{ m}^3/\text{h}$, dawka UV = $578 \text{ J}/\text{m}^2$,
- dezynfekcja okresowa: za pomocą podchlorynu sodowego dozowanego przez filtry i do zbiorników wody czystej oraz przed układ pomp podających uzdatnioną wodę do sieci zestawem 2 pomp dozujących o wydajności $q = 7,5 \text{ dm}^3/\text{h}$ oraz 4 szt. zbiorników magazynowo-roboczych o pojemności $1,0 \text{ m}^3$ każdy,
- pozostałe elementy instalacji jak istniejące zbiorniki retencyjne zostaną wyposażone w pomiar stopnia napelnienia, pompy sieciowe – bez zmian, kanały i rurociągi technologiczne uzupełnione dla w/w obiektów nowych.

Stacja pracować będzie automatycznie w układzie dwustopniowego pompowania wody (1) ujęcie, 2) do sieci miejskiej). Płukanie filtrów odbywać się będzie automatycznie wodą uzdatnioną. Dopłukiwanie filtrów (spust pierwszego filtratu) realizowane będzie wodą surową. Popłuczyny z pierwszym filtrem będą trafiać do sieci kanalizacyjnej. Dodatkowo przewiduje się okresowe chlorowanie wody podawanej odbiorcom.

Analizując przedmiotową dokumentację należy stwierdzić, że zarówno zaproponowany schemat technologiczny uzdatniania wody jak i zastosowane urządzenia spełnią warunki jakościowe ustalone przez Inwestora oraz spowodują powstanie pewnego współczynnika bezpieczeństwa w utrzymaniu dobrej jakości wody niezależnie od eksploatowanych studni.

4.2.5. Charakterystyka techniczna i technologiczna eksploatowanych źródeł wody

Dla potrzeb zaopatrzenia Suwałk w wodę eksploatowane jest ujęcie wód podziemnych składające się z 20 otworów studziennych, z czego dwa jako najstarsze są użytkowane jako piezometry. Studnie zostały wybudowane w latach 1978 ÷ 1994. W Tabeli Tabela 2 przedstawiono charakterystyczne parametry techniczne poszczególnych studni wynikające z budowy, pozwolenia wodnoprawnego oraz dokumentacji technicznej budowy Stacji Uzdatniania Wody jako parametry projektowane.



Tabela 2. Charakterystyczne parametry budowy i pracy poszczególnych studni

| L.p. | Nr studni wg Użytkownika | Rok budowy | Przeznaczenie studni (aktualne) | Głębokość studni [m] | Wydajność wg pozwolenia wodnoprawnego [m ³ /h] | Aktualna wydajność eksploatacyjna [m ³ /h] | Wydajność projektowa po wybudowaniu SUW [m ³ /h] | Dopuszczalna depresja [m] | Lustro wody mierzone od głowicy [m] | Dopuszczalny czas pracy w dobie [h] | Typ pompy/moc [kW] |
|------|--------------------------|------------|---------------------------------|----------------------|---|---|---|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1D | 1959 | piezometr | 57,5 | 58,6 | - | 45,0 | 11,2 | 6,0 | - | - |
| 2 | 1` | 1986 | podstawowa | 63,5 | 51,0 | 18,0 | 45,0 | 11,5 | 6,2 | 20 | SP75-2; N=5,5 |
| 3 | 1C | 1986 | awaryjna | 58,1 | 35,0 | 33,0 | 30,0 | 11,2 | 9,1 | 20 | SP75-2; N=5,5 |
| 4 | 1A | 1994 | awaryjna | 138,0 | 105,0 | 50,0 | 65,0 | 12,0 | 5,1 | 24 | GC6.02; N=15,0 |
| 5 | 2A | 1988 | awaryjna | 48,0 | 30,0 | 15,0 | 25,0 | 9,1 | 8,1 | 24 | SP75-3; N=11,0 |
| 6 | 2B | 1987 | awaryjna | 66,3 | 90,0 | np. | np. | 12,2 | 7,6 | np. | brak |
| 7 | 2C | 1992 | podstawowa | 71,0 | 90,0 | 51,0 | 75,0 | 10,0 | 7,7 | 24 | SP75-5; N=15,0 |
| 8 | 3A | 1982 | podstawowa | 70,0 | 100,0 | 60,0 | 90,0 | 10,5 | 9,1 | 16 ÷ 18 | SP75-5; N=15,0 |
| 9 | 3B | 1987 | podstawowa | 76,8 | 90,0 | 81,0 | 80,0 | 12,1 | 10,0 | 20 | SP75-4, N=11,0 |
| 10 | 4 | 1982 | podstawowa | 44,3 | 100,0 | np. | np. | 3,9 | 8,5 | np. | brak |
| 11 | 4B | 1987 | awaryjna | 95,7 | 79,0 | 70,0 | 70,0 | 12,1 | 11,0 | 20 | brak |
| 12 | 5 | 1978 | podstawowa | 66,0 | 131,0 | 60,0 | 120,0 | 16,1 | 9,9 | 24 | SP75-5, N=15,0 |
| 13 | 5A | 1987 | awaryjna | 67,6 | 113,0 | np. | rez. | 10,8 | 9,4 | rez. | brak |
| 14 | 5B | 1993 | awaryjna | 84,0 | 99,0 | 54,0 | 85,0 | 13,0 | 10,0 | 24 | SP75-5, N=15,0 |
| 15 | 5C | 1992 | podstawowa | 83,8 | 100,0 | np. | rez. | 10,8 | 9,4 | rez. | brak |
| 16 | 6 | 1982 | podstawowa | 72,0 | 100,0 | 66,0 | 90,0 | 12,1 | 10,5 | 16 ÷ 18 | SP75-5, N=15,0 |
| 17 | 6B | 1993 | podstawowa | 94,0 | 120,0 | 90,0 | 100,0 | 12,7 | 8,7 | 24 | GC7.02; N=15,0 |
| 18 | 6C | 1992 | awaryjna | 71,0 | 66,0 | 51,0 | 55,0 | 9,1 | 7,8 | 24 | SP75-4, N=11,0 |
| 19 | 7 | 1982 | podstawowa | 73,5 | 100,0 | 57,0 | 85,0 | 11,8 | 9,0 | 16 ÷ 18 | SP75-5, N=15,0 |
| 20 | 7A | 1986 | awaryjna | 67,5 | 85,0 | 50,0 | 70,0 | 10,7 | 9,3 | 20 | SP75-5, N=15,0 |

Modernizacja ujęcia bezpośredniego wody winna polegać na:

- wymianie wszystkich pomp głębinowych,
- wymianie armatury zaporowo-zwrotnej,
- zamontowaniu wodomierzy,
- montażu przetworników ciśnienia do pomiaru położenia zwierciadła wody,
- montażu przetworników ciśnienia na rurociągach tłocznych,
- rozbudowie i modernizacji układu automatyki i sterowania w zakresie:
 - unikania pracy jednoczesnej studni zlokalizowanych obok siebie, np. 2A z 2C, 1' z 1C czy 1A z 6B,
 - cykliczności pracy pomp,
 - stanu poziomu wody w zbiornikach wody czystej,
 - zabezpieczenia pomp głębinowych przed suchobiegiem,
 - wydajności sumarycznej $\Sigma 600 \text{ m}^3/\text{h}$ (etap I) i $\Sigma 900 \text{ m}^3/\text{h}$ (etap II),
 - zmiany pracy pompy jednej na drugą w przypadku awarii tej pierwszej,
 - sterowania pracą pomp z dyspozytorni,
 - pomiaru i rejestracji (chwilowej i sumarycznej) ilości pobieranej wody,
 - pomiaru i rejestracji poziomu lustra wody.

4.3. Charakterystyka odbiornika ścieków oczyszczonych – sanitarnych i deszczowych

Przez miasto Suwałki przepływa rzeka Czarna Hańcza, która jest odbiornikiem oczyszczonych ścieków sanitarnych i deszczowych. Rzeka ta płynie z kierunku północnego biorąc swój początek w rejonie miejscowości Soliny, następnie poprzez jezioro Hańcza przepływa przez miast Suwałki, zmieniając kierunek biegu na wschodni, wpływa do jeziora Wigry, z którego wypływa przyjmując kierunek południowo-wschodni. W rejonie granicy polsko-litewskiej przyjmuje kierunek wschodni stając się lewobrzeżnym dopływem rzeki Niemen na terytorium Białorusi. W rejonie miejscowości Mikaszówka i Rygol rzeka Czarna Hańcza ma połączenie z Kanałem Augustowskim.

4.3.1. Charakterystyczne przepływy

Trudno jest określić charakterystyczne przepływy rzeki Czarnej Hańczy z uwagi na brak monitoringu cieków pod względem hydraulicznym. Korzystając z wzorów Iszkowskiego ustalono następujące charakterystyczne przepływy dla tej rzeki nizinnej (w rejonie Suwałk):

- $SNQ = 0,245 \text{ m}^3/\text{s}$
- $SQ = 0,738 \text{ m}^3/\text{s}$
- $WQ = 3,200 \text{ m}^3/\text{s}$

Jest to jednak rzeka płynąca przez akwen wodny typu jezioro, a więc przeprowadzone obliczenia mogą okazać się mało wiarygodne. Z informacji i w zapisach z różnych opracowań technicznych występuje wielkość $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ jako średni przepływ, co może odpowiadać rzeczywistości, biorąc pod uwagę powyższe obliczenia hydrauliczne. Dlatego też w dalszych obliczeniach przyjęto za podstawę taką wartość.

4.3.2. Jakość wód odbiornika w trakcie pogody suchej i deszczowej

Według badań prowadzonych przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Suwałkach jakość wód rzeki Czarna Hańcza w trakcie pogody suchej i deszczowej niewiele się od siebie różni. W tabeli 3 i 4 zestawiono wyniki badań jakościowych odpowiednio powyżej i poniżej miejsca odprowadzania ścieków oczyszczonych z miejskiej oczyszczalni. Punkt poboru prób wody powyżej miejsca odprowadzania ścieków sanitarnych jest obciążony jakościowo spływami deszczowymi. Brak jest bowiem badań wód odbiornika powyżej Suwałk, tak aby można wyeliminować wszelkie wpływy ścieków (sanitarnych i deszczowych) z miasta. Wskazane byłoby w przyszłości dokonywać takich pomiarów, które mogłyby monitorować rzekę, a jednocześnie ustalić zakres wpływu gospodarki ściekowej miasta na odbiornik.

Porównując i analizując wyniki badań próbek wody pobranych powyżej i poniżej miejsca odprowadzania ścieków z oczyszczalni miejskiej jak i wskaźniki zanieczyszczeń należy stwierdzić:

- odczyn wody w rzece zarówno powyżej jak poniżej miejsca odprowadzania ścieków oczyszczonych wahał się w niewielkich granicach, niezależnie od pory roku i odpowiadał we wszystkich przypadkach I klasie czystości odbiornika powierzchniowego,
- wskaźnik BZT_5 w obydwu punktach poboru był uzależniony od pory roku i wahał się w przedziale klasy I ÷ III. Obliczone wartości średnie dla obydwu punktów odpowiadają jednak I klasie czystości. Różnica średnia pomiędzy punktami wynosiła $0,43 \text{ g O}_2/\text{m}^3$ co odpowiada średniemu ładunkowi dobowemu na poziomie 30 kg,
- tlen rozpuszczony we wszystkich próbach obydwu punktów kształtował się na poziomie I klasy czystości,

- azot amonowy również we wszystkich próbach obydwu punktów kształtował się na poziomie I klasy czystości. Różnica średnia pomiędzy badanymi punktami wynosiła 0,162 g N_{NH_4}/m^3 , co odpowiada średniemu ładunkowi dobowemu na poziomie 11,2 kg,
- wartości azotanów pozostawały we wszystkich próbach obydwu punktów w I klasie czystości. Różnica średnia pomiędzy badanymi punktami wynosiła 0,048 g N_{NO_3}/m^3 co odpowiada średniemu ładunkowi dobowemu na poziomie 3,3 kg,
- wartości azotynów powyżej miejsca odprowadzania ścieków kształtowały się w klasie I i III (dwa pomiary), natomiast poniżej miejsca odprowadzania były pozaklasowe (powyżej 0,06 g N_{NO_2}/m^3). Różnica średnia pomiędzy badanymi punktami wynosiła 0,083 g N_{NO_2}/m^3 , co odpowiada średniemu ładunkowi dobowemu na poziomie 5,7 kg,
- wartości fosforu ogólnego wahały się w przedziale klasy I ÷ III dla obydwu punktów poboru. Różnica średnia pomiędzy badanymi punktami wynosiła 0,0422 g P/ m^3 , co odpowiada średniemu ładunkowi dobowemu na poziomie 2,9 kg.

Klasowość poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia została zaprezentowana w Tabeli Tabela 3.

Tabela 3 Klasowość poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia

| L.p. | Wskaźniki | | Klasowość wskaźnika / ilość | | | | Klasa wartości średniej z pomiaru |
|------|-------------------|---------|-----------------------------|----|-----|-------------|-----------------------------------|
| | | | I | II | III | pozaklasowy | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Odczyn | powyżej | 11 | - | - | - | I |
| | | poniżej | 11 | - | - | - | I |
| 2. | BZT ₅ | powyżej | 9 | 1 | 1 | - | I |
| | | poniżej | 10 | - | 1 | - | I |
| 3. | Tlen rozpuszczony | powyżej | 11 | - | - | - | I |
| | | poniżej | 11 | - | - | - | I |
| 4. | Azot amonowy | powyżej | 11 | - | - | - | I |
| | | poniżej | 11 | - | - | - | I |
| 5. | Azotany | powyżej | 9 | - | - | - | I |
| | | poniżej | 9 | - | - | - | I |
| 6. | Azotyny | powyżej | 1 | - | 1 | - | II |
| | | poniżej | - | - | - | 2 | pozakl. |
| 7. | Fosfor ogólny | powyżej | 9 | - | 1 | - | I |
| | | poniżej | 6 | 3 | 1 | - | II |

Tabela 4. Wyniki badań rzeki CZARNEJ HAŃCZY powyżej miejsca odprowadzenia ścieków oczyszczonych z Miejskiej Oczyszczalni (rok 2003)

| L.p. | Wskaźniki/jednostki | Data poboru | | | | | | | | | | | Wartości średnie |
|------|--|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|------------------|
| | | 12.02. | 12.03. | 09.04. | 07.05. | 11.06. | 21.07. | 12.08. | 10.09. | 08.10. | 05.11. | 03.12. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1. | Odczyn, pH | 8,09 | 7,92 | 8,15 | 8,25 | 8,16 | 8,33 | 8,27 | 8,35 | 8,14 | 7,97 | 8,6 | - |
| 2. | BZT ₅ , g O ₂ /m ³ | 3,3 | 8,2 | 2,0 | 5,5 | 1,4 | 2,4 | 1,6 | 0,8 | 1,8 | 2,2 | 2,3 | 2,86 |
| 3. | Tlen rozpuszczony, g O ₂ /m ³ | 13,9 | 12,5 | 13,0 | 11,0 | 9,7 | 10,9 | 11,1 | 11,7 | 10,3 | 11,3 | 11,9 | 11,57 |
| 4. | Azot amonowy, g N _{NH4} /m ³ | 0,05 | 0,70 | 0,09 | < 0,09 | < 0,09 | 0,14 | 0,15 | < 0,09 | 0,21 | 0,19 | 0,10 | 0,173 |
| 5. | Azotany, g N _{NO3} /m ³ | 0,026 | 0,049 | 0,011 | 0,02 | 0,045 | nb. | nb. | 0,017 | 0,018 | 0,016 | 0,026 | 0,025 |
| 6. | Azotyny, g N _{NO2} /m ³ | nb. | nb. | nb. | nb. | nb. | 0,036 | 0,011 | nb. | nb. | nb. | nb. | 0,024 |
| 7. | Fosfor ogólny, g P/m ³ | 0,043 | 0,291 | 0,03 | 0,055 | 0,08 | 0,034 | 0,066 | 0,037 | < 0,020 | 0,028 | nb. | 0,0684 |

Tabela 5. Wyniki badań rzeki CZARNEJ HAŃCZY poniżej miejsca odprowadzenia ścieków oczyszczonych z Miejskiej Oczyszczalni (rok 2003)

| L.p. | Wskaźniki/jednostki | Data poboru | | | | | | | | | | | Wartości średnie |
|------|--|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|
| | | 12.02. | 12.03. | 09.04. | 07.05. | 11.06. | 21.07. | 12.08. | 10.09. | 08.10. | 05.11. | 03.12. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1. | Odczyn, pH | 8,02 | 7,86 | 8,06 | 8,18 | 8,08 | 8,28 | 8,09 | 8,12 | 8,06 | 7,94 | 8,04 | - |
| 2. | BZT ₅ , g O ₂ /m ³ | 3,5 | 8,9 | 3,2 | 4,0 | 1,5 | 3,3 | 3,5 | 3,1 | 1,6 | 1,9 | 1,7 | 3,29 |
| 3. | Tlen rozpuszczony, g O ₂ /m ³ | 13,1 | 11,9 | 12,9 | 10,9 | 9,5 | 11,0 | 9,1 | 10,1 | 10,0 | 10,7 | 11,0 | 10,93 |
| 4. | Azot amonowy, g N _{NH4} /m ³ | 0,11 | 0,95 | 0,60 | < 0,09 | 0,22 | 0,19 | 0,84 | 0,10 | 0,27 | 0,20 | 0,11 | 0,335 |
| 5. | Azotany, g N _{NO3} /m ³ | 0,069 | 0,197 | 0,054 | 0,049 | 0,089 | nb. | nb. | 0,023 | 0,065 | 0,043 | 0,066 | 0,073 |
| 6. | Azotyny, g N _{NO2} /m ³ | nb. | nb. | nb. | nb. | nb. | 0,082 | 0,132 | nb. | nb. | nb. | nb. | 0,107 |
| 7. | Fosfor ogólny, g P/m ³ | 0,071 | 0,290 | 0,185 | 0,098 | 0,128 | 0,087 | 0,119 | 0,067 | 0,041 | < 0,02 | nb. | 0,1106 |

Tabela 6. Zestawienie wartości średnich i zakresu zmienności badań wód rzeki CZARNEJ HAŃCZY w punktach powyżej i poniżej miejsca odprowadzania ścieków

| L.p. | Wskaźniki / jednostki | Powyżej miejsca odprowadzania ścieków oczyszczonych z Miejskiej Oczyszczalni | | Poniżej miejsca odprowadzania ścieków oczyszczonych z Miejskiej Oczyszczalni | |
|------|---|---|------------------|---|------------------|
| | | zakres zmienności min. ÷ max. | wartości średnie | zakres zmienności min. ÷ max. | wartości średnie |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Odczyn, pH | 7,92 ÷ 8,35 | - | 7,86 ÷ 8,28 | - |
| 2. | BZT ₅ , g O ₂ /m ³ | 0,8 ÷ 8,2 | 2,86 | 1,6 ÷ 8,9 | 3,29 |
| 3. | Tlen rozpuszczony, g O ₂ /m ³ | 9,7 ÷ 13,9 | 11,57 | 9,1 ÷ 13,1 | 10,93 |
| 4. | Azot amonowy, g N _{NH4} /m ³ | 0,05 ÷ 0,70 | 0,173 | < 0,09 ÷ 0,95 | 0,335 |
| 5. | Azotany, g N _{NO3} /m ³ | 0,011 ÷ 0,049 | 0,025 | 0,023 ÷ 0,197 | 0,073 |
| 6. | Azotyny, g N _{NO2} /m ³ | 0,011 ÷ 0,036 | 0,024 | 0,082 ÷ 0,132 | 0,107 |
| 7. | Fosfor ogólny, g P/m ³ | < 0,020 ÷ 0,291 | 0,0684 | < 0,02 ÷ 0,29 | 0,1106 |

Reasumując, należy stwierdzić, że wody rzeki Czarna Hańcza powyżej miejsca odprowadzania ścieków oczyszczonych z Miejskiej Oczyszczalni pozostają w I klasie czystości, podobnie rzecz się dzieje z większością badanych wskaźników poniżej odprowadzania ścieków, za wyjątkiem azotynów i fosforu ogólnego (II klasa czystości).

4.3.3. Ładunki zanieczyszczeń odprowadzane do jeziora Wigry

Rzeka Czarna Hańcza po przepłynięciu miasta Suwałki i terenów Gminy Suwałki wpływa do jeziora Wigry niosąc ładunek zanieczyszczeń. Biorąc pod uwagę przepływ rzeki wynoszący $0,8 \text{ m}^3/\text{s} + 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ścieków oczyszczonych oraz różnice w wartościach wskaźników poniżej i powyżej miejsca odprowadzania ścieków (tabela 5 – kolumna 6 – kolumna 5) ładunki zanieczyszczeń spowodowane działalnością oczyszczalni miejskiej według badań wód rzeki wynoszą (dla średniej doby):

- BZT₅ - 33,42 kg BZT₅/d,
- azot amonowy - 12,61 kg N_{NH4}/d,
- azotany - 3,7 kg N_{NO3}/d,
- azotyny - 6,5 kg N_{NO2}/d,
- fosfor ogólny - 3,3 kg P/d.

4.4. Ilość i jakość odprowadzanych ścieków sanitarnych

Miasto Suwałki należy uznać za jednostkę osadniczą, w której mieszkańcy powszechnie korzystają z kanalizacji sanitarnej, bowiem stopień skanalizowania miejscowości wynosi ponad 90%. W mieście istnieje rozdzielczy system kanalizacji i zużyte wody w gospodarstwach domowych trafiają poprzez kanalizację sanitarną do oczyszczalni.

4.4.1. Charakterystyczne przepływy ścieków

Od kilku lat widoczne są tendencje do zmniejszania się ilości dopływających do oczyszczalni ścieków, pomimo wzrastającego minimalnie stopnia skanalizowania miasta. Dzieje się tak za sprawą recesji przemysłu oraz oszczędności wody przez mieszkańców z uwagi na opomiarowanie. Roczne i dobowe ilości ścieków w poszczególnych latach kształtowały się następująco:

Tabela 7. Roczne i dobowe ilości ścieków w poszczególnych latach

| Lata | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| roczna ilość ścieków w tys. m ³ | 4790 | 4492 | 4271 | 4279 | 3947 | 3517 | 3600 | 3325 | 3352 |
| dobowa ilość ścieków w m ³ /d | 13123 | 12273 | 11701 | 11723 | 10814 | 9609 | 9863 | 9110 | 9184 |

Generalnie należy przyjąć, że w najbliższych kilku latach do oczyszczalni będzie dopływało średnio ok. 10000 m³/d ścieków surowych. Współczynnik nierównomierności dobowej oscyluje w granicach 1,30, co sprawia, że maksymalny dobowy przepływ ścieków nie przekracza 13000 m³/d. Natomiast przepływ ścieków w godzinach dziennych mogący być uznany za maksymalny godzinowy nie przekracza 1000 m³/h.

Zestawiając powyższe wielkości uzyskano następujące dane charakterystyczne przepływów ścieków:

- średni dobowy – $Q_{\text{śrd}} = 9200 \text{ m}^3/\text{d}$,
- maksymalny dobowy – $Q_{\text{max. d.}} = 13000 \text{ m}^3/\text{d}$,
- maksymalny godzinowy – $Q_{\text{max. h.}} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.4.2. Jakość ścieków surowych dopływających do oczyszczalni

Wraz ze zmniejszaniem się ilości ścieków dopływających występują tendencje (bardzo wyraźne) wzrostu zanieczyszczeń jednostkowych w ściekach. Tendencje te są również spowodowane charakterystycznymi gałęziami przemysłu (nawet drobnego) zawierającego się jako branża rolno-spożywczo-przetwórcza. W Tabeli 8 zaprezentowano średnie wyniki poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia ścieków surowych występujące w latach 1995 – 2003.

Tabela 8. Średnie wyniki poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia ścieków surowych występujące w latach 1995 – 2003

| L.p. | Wskaźniki / jednostki | Lata | | | | | | | | |
|------|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1. | BZT, g O ₂ /m ³ | 446 | 574 | 588 | 422 | 649 | 973 | 992 | 1044 | 1226 |
| 2. | ChZT _{Cr} , g O ₂ /m ³ | 834 | 1003 | 1030 | 742 | 1239 | 1477 | 1752 | 2026 | 1876 |
| 3. | Zawiesiny ogólne, g/m ³ | 515 | 657 | 611 | 318 | 460 | 538 | 615 | 625 | 735 |
| 4. | Azot ogólny, g N/m ³ | 73,5 | 95,1 | 82,5 | 74,2 | 133,0 | 124,7 | 120,8 | 124,4 | 132,5 |
| 5. | Fosfor ogólny, g P/m ³ | 16,5 | 23,5 | 20,8 | 18,9 | 17,0 | 28,4 | 25,0 | 23,4 | 23,4 |

4.4.3. Ładunek zanieczyszczeń dopływający do oczyszczalni

Surowe ścieki dopływające do urządzeń oczyszczających podlegają oczyszczaniu w części mechanicznej i biologicznej. Ładunek zanieczyszczeń dopływający do oczyszczalni w podstawowych wskaźnikach zanieczyszczeń przedstawiono w **Tabela 9**, dla jasności wyników pod uwagę wzięto ostatnie trzy lata (2001 ÷ 2003).

Tabela 9. Ładunek zanieczyszczeń dopływający do oczyszczalni

| L.p. | Wskaźnik | Jednostka | Lata | | | % wzrost ładunków w roku 2003 w stosunku do: | |
|------|--------------------|----------------------|--|--|--|--|--------|
| | | | 2001 $Q_{\text{śrd}} = 9863$ m^3/d | 2002 $Q_{\text{śrd}} = 9110$ m^3/d | 2003 $Q_{\text{śrd}} = 9184$ m^3/d | 2001 | 2002 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | BZT ₅ | kg O ₂ /d | 9784 | 9511 | 11260 | + 15,1 | + 18,4 |
| 2. | ChZT _{Cr} | kg O ₂ /d | 17280 | 18457 | 17229 | ± 0,0 | - 6,7 |
| 3. | Zawiesiny ogólne | kg/d | 6066 | 5694 | 6750 | + 11,3 | + 18,5 |
| 4. | Azot ogólny | kg N/d | 1191 | 1133 | 1217 | + 2,2 | + 7,4 |
| 5. | Fosfor ogólny | kg P/d | 247 | 213 | 215 | - 13,0 | + 0,9 |

Jak widać z powyższych obliczeń wielkość ładunku zanieczyszczeń dopływająca do oczyszczalni ścieków w ostatnich trzech latach kształtowała się następująco:

- w ostatnim roku obliczeniowym nastąpił wzrost ładunku wyrażonego wskaźnikiem BZT₅ o ponad 1500 kg O₂/d,
- ładunek zanieczyszczeń wyrażony wskaźnikiem ChZT_{Cr} kształtował się na podobnym poziomie z wyraźnym maksimum w 2002 roku,
- przy wzrastającym ładunku BZT₅ i utrzymującym się ładunku ChZT_{Cr} wyraźnie widać, że charakter jakościowy ścieków ulega pewnym zmianom w kierunku ścieków biodegralnych, co świadczy o rozwoju przemysłu rolno-spożywczego przy prawie nie zmieniającej się liczbie mieszkańców korzystających z sieci kanalizacyjnej sanitarnej,
- świadczy o tym również znaczny wzrost ładunku zawiesin ogólnych w ostatnim roku obliczeniowym (2003) i pewien umiarkowany wzrost ładunku azotu ogólnego,
- ładunek dopływającego fosforu nosi znamiona obniżenia ilości, co przy wzroście ładunku od przemysłu rolno-spożywczego może świadczyć o większej popularności środków myjących i piorących pozbawionych fosforu. Dla analizowanych wyżej lat obliczono

obciążenie (obsługę) oczyszczalni miejskiej tzw. równoważną liczbą mieszkańców, przyjmując wartości jednostkowe wg norm niemieckich ATV.

Tabela 10. Równoważna liczba mieszkańców wynikająca z dopływającego ładunku zanieczyszczeń

| L.p. | Wskaźnik | Wartość jednostkowa ładunku zanieczyszczeń na 1 RM w g/Md | Lata | | |
|------|--------------------|---|---------|---------|---------|
| | | | 2001 | 2002 | 2003 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | BZT ₅ | 60 | 163 067 | 158 517 | 187 667 |
| 2. | ChZT _{Cr} | 120 | 144 000 | 153 808 | 143 575 |
| 3. | Zawiesiny ogólne | 70 | 86 657 | 81 343 | 96 429 |
| 4. | Azot ogólny | 11 | 108 273 | 103 000 | 110 636 |
| 5. | Fosfor ogólny | 1,8 | 137 222 | 118 333 | 119 444 |

Jak wynika z powyżej zaprezentowanego zestawienia:

- przedmiotową oczyszczalnię należy zakwalifikować zgodnie z aktualnymi przepisami polskimi do V grupy oczyszczalni komunalnych, natomiast biorąc pod uwagę wymogi Unii Europejskiej do obiektów powyżej 100 000 MR,
- korelacje poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń do wskaźnika podstawowego będącego podstawą ustalenia RLM (dotyczy BZT₅) są zbliżone do standardów występujących w polskich oczyszczalniach. W tym przypadku tylko ilość zawiesin dopływających jest nieco niższa, ale może to być za sprawą hydrauliki pracy kolektora dosyłowego ścieków do oczyszczalni (np. zbyt mały spadek).

4.4.4. Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych w aspekcie obowiązujących przepisów polskich, w tym obowiązującej Decyzji wodnoprawnej oraz przepisów Unii Europejskiej

Od 28 lipca 2004 r. obowiązuje w Polsce rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz.U. Nr 168, poz. 1763) w sprawie warunków odprowadzania oczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych. Jednocześnie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Suwałkach posiada pozwolenie wodnoprawne na eksploatację urządzeń i odprowadzanie ścieków oczyszczonych aktualnie do końca 2006 r., dyrektywa Unii Europejskiej 91/271/EEC obowiązująca w krajach Unii od 1992 r. była podstawą ustaleń rozporządzenia Ministra

Środowiska. Zestawiając w/w ustalenia aktów prawnych (**Tabela 11**) widać, że w odniesieniu do MOŚ w Suwałkach panuje pewna niejednoznaczność.

Tabela 11. Najwyższe dopuszczalne wartości podstawowych wskaźników lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Suwałkach przy RLM > 100 000

| L.p. | Wskaźniki | Jednostki min. % redukcji | wg. obowiązującej do 31.12.2006 Decyzji wodnoprawnej | wg. rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz.U. Nr 212, poz. 1799) | wg. Dyrektywy Wspólnot Europejskich 91/271/EEC |
|------|--------------------|---------------------------------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | BZT ₅ | g O ₂ /m ³ % | 15 - | 15 lub 90 | 29 70 – 90 |
| 2. | ChZT _{Cr} | g O ₂ /m ³ % | 100 - | 125 lub 75 | 125 75 |
| 3. | Zawiesiny ogólne | g/m ³ % | 25 - | 35 lub 90 | 35 90 |
| 4. | Azot ogólny | g N/m ³ % | 30 - | 10 lub 85 | 10 70 – 80 |
| 5. | Fosfor ogólny | g P/m ³ % | 1 - | 1 lub 90 | 1 80 |

Analizując powyższe zestawienia obowiązujących parametrów ścieków oczyszczonych należy stwierdzić:

- rozporządzenie Ministra Środowiska (kol. 5) jest aktem, który stawia tej wielkości oczyszczalniom i nie tylko największe wymagania zarówno pod względem wartości liczbowych dla analizowanych wskaźników zanieczyszczenia jak i minimalnym % redukcji,
- obowiązująca Decyzja wodnoprawna dla MOŚ – Suwałki stawia większe wymagania niż rozporządzenie Ministra Środowiska w odniesieniu do ChZT_{Cr} i zawiesin ogólnych, ale biorąc pod uwagę korelacyjność wskaźników zanieczyszczenia występujących w tabeli praktycznie bardziej odpowiada rzeczywistości,
- w przypadku azotu ogólnego aktualne wymagania Decyzji wodnoprawnej oraz rozporządzenia Ministra Środowiska i Dyrektywy są w tak dużej rozbieżności, że kwalifikują miejską oczyszczalnię do poważnej rozbudowy, chcąc spełnić po roku 2006

przepisy aktów nadrzędnych. Na szczęście, praktyczne osiągnięcia MOŚ – Suwałki w odniesieniu do azotu, są znacznie wyższe, co jednak nie wyklucza pewnej modernizacji bądź rozszerzenia stopnia denitryfikacji poprzez uruchomienie kolejnego ciągu przepływowego pozostającego jako rezerwa,

- nowa Decyzja wodnoprawna dla MOŚ Suwałki przewidziana po roku 2005 winna określić wielkość azotu ogólnego w ściekach oczyszczonych na podstawie minimalnego % redukcji, co sprawi, że wyżej cytowany akapit stanie się nieaktualny.

Reasumując, należy stwierdzić, że Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Suwałkach posiada podstawy prawne (Decyzja wodnoprawna z dnia 04 grudnia 2001 r.) do osiągnięcia parametrów ścieków oczyszczonych zgodnych z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Środowiska i Dyrektywą Unii Europejskiej. Podstawy techniczne uzyskania takich parametrów też istnieją, o czym szerzej w p-kanie 4.4.6. i 4.4.7.

4.4.5. Niezbędny stopień oczyszczania ścieków

Kontynuując porównanie z obowiązującą Decyzją wodnoprawną, rozporządzeniem Ministra Środowiska oraz Dyrektywą Unii Europejskiej w **Tabela 12** zestawiono procentowy niezbędny stopień oczyszczania ścieków dla MOŚ w Suwałkach biorąc pod uwagę średnie wartości zanieczyszczeń występujące w ściekach surowych w 2003 r. W nawiasach podano minimalny procent redukcji (dotyczy Dyrektywy Unii Europejskiej).

Tabela 12. Niezbędny stopień oczyszczania ścieków dopływających do MOŚ – Suwałki

| L.p. | Wskaźniki | Wartość zanieczyszczeń surowych w g/m ³ | Niezbędny % usunięcia zanieczyszczeń obliczony od wartości bezwzględnej- liczbowej lub (podanego % redukcji) wynikający: | | |
|------|--------------------|--|--|--|-------------------------------|
| | | | z Decyzji wodnoprawnej | z rozporządzenia a Ministra Środowiska | z Dyrektywy Unii Europejskiej |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | BZT ₅ | 1226 | 98,8 | 98,8 (90,0) | 98,0 (70÷90) |
| 2. | ChZT _{Cr} | 1876 | 94,7 | 93,3 (75,0) | 93,3 (75,0) |
| 3. | Zawiesiny ogólne | 735 | 96,6 | 95,2 (90,0) | 95,2 (90,0) |
| 4. | Azot ogólny | 132,5 | 77,4 | 92,5 (85,0) | 92,5 (70÷80) |
| 5. | Fosfor ogólny | 23,4 | 95,7 | 95,7 (90,0) | 95,7 (80,0) |

Z powyższego zestawienia wynika, że:

- najwyższy procent usuwania wskaźnika BZT_5 , $ChZT_{Cr}$ i zawiesin ogólnych dla MOŚ – Suwałki jest wymagany obecnie obowiązującą Decyzją wodnoprawną,
- najwyższy procent usuwania azotu ogólnego (dodatkowo w aspekcie minimalnego % redukcji) jest wymagany aktualnym rozporządzeniem Ministra Środowiska,
- jednakowo wysoki % usunięcia fosforu ogólnego jest wymagany we wszystkich aktach prawnych, jakkolwiek najbardziej liberalny z uwagi na minimum dotyczy Dyrektywy.

Porównując zaprezentowane w tabeli 11 niezbędne stopnie oczyszczania ścieków należy stwierdzić, że przypisanie oczyszczalni wartości liczbowych określających parametry ścieków oczyszczonych jest wygodne dla Użytkownika oczyszczalni, odpowiada warunkom ochrony odbiornika ścieków oczyszczonych, a przede wszystkim ustala wielkości dla kontynuacji ciągłej procesów oczyszczania ścieków. Pozwala to na ustawienie technologii oczyszczania bez szczególnego zwracania uwagi na wahania jakości w przedziale doby, a także korzystnie wpływa na ewentualną bezwładność procesów jednostkowych przy stosunkowo długim czasie obróbki ścieków na oczyszczalni od momentu wpłynięcia na instalacje oczyszczające do momentu opuszczenia ścieków oczyszczonych (wpłynięcie do odbiornika).

Generalnie należy stwierdzić, że przyjęte stopnie usuwania zanieczyszczeń ze ścieków surowych w MOŚ – Suwałki są bardzo wysokie (bez względu na akt prawny regulujący ten stan), co wynika z jakości ścieków dopływających.

4.4.6. Jakość ścieków oczyszczonych odpływających z oczyszczalni miejskiej do odbiornika

W **Tabela 13** zestawiono średnie wyniki analiz ścieków oczyszczonych w roku 2003 i porównano je z maksymalnymi dopuszczalnymi wielkościami z obowiązującej Decyzji wodnoprawnej oraz rozporządzenia Ministra Środowiska (Dz.U. Nr 168, poz. 1763).

Jak wynika z zestawienia MOŚ w Suwałkach spełniła w roku 2003 wszystkie warunki w odniesieniu do prezentowanych wskaźników zanieczyszczenia biorąc pod uwagę obowiązującą Decyzję wodnoprawną.



Tabela 13. Średnie wyniki analiz ścieków oczyszczonych w roku 2003

| L.p. | Wskaźniki / jednostki | Wartości średnie z 2003 r. | Wartości maksymalne dopuszczalne wg: | |
|------|---|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| | | | obowiązującej Decyzji wodnoprawnej | rozporządzenia Ministra Środowiska |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | BZT, g O ₂ /m ³ | 7,5 | 15 | 15 |
| 2. | ChZT _{Cr} , g O ₂ /m ³ | 55,8 | 100 | 125 |
| 3. | Zawiesiny ogólne, g/m ³ | 14,4 | 25 | 35 |
| 4. | Azot ogólny, g N/m ³ | 15,8 | 30 | 10 |
| 5. | Fosfor ogólny, g P/m ³ | 0,6 | 1 | 1 |

Szczegółowa analiza przedmiotowych wskaźników zanieczyszczenia z raportów miesięcznych wykazała, że w roku 2003 na oczyszczalni wystąpiły przekroczenia:

- BZT₅ – jeden raz w styczniu (wartość 16 g O₂/m³),
- zawiesiny ogólnej – jeden raz w styczniu (wartość 42 g/m³),
- fosforu ogólnego – cztery razy (styczeń, kwiecień, maj, czerwiec – przedział wartości 1,1 ÷ 1,4 g P/m³),
- azotu ogólnego – wielokrotnie.

Pomijając zawartość azotu ogólnego w ściekach oczyszczonych należy stwierdzić, że przedmiotowa oczyszczalnia pracuje doskonale, a występujące przekroczenia w odniesieniu do BZT₅, zawiesin i fosforu są pomijalnie niewielkie, nie wspominając o stosunku ilości prób przekroczonych do prób pobranych w danym roku (załącznik Nr 2 do rozporządzenia Ministra Środowiska), co i tak pozytywnie klasyfikuje MOŚ – Suwałki. W przypadku azotu ogólnego szczegółowo przeanalizowano miesięczne raporty z udziałem tego wskaźnika. W **Tabela 14** zestawiono wyniki analiz.

Średnia wielkość azotu ogólnego w roku 2003 ważona przepływem wyniosła 15,8 g N/m³ przy:

- N_{min} = 8,1 g N/m³ (czerwiec),
- N_{max} = 31,9 g N/m³ (styczeń)

Niezbędny stopień usuwania azotu ogólnego kształtował się na poziomie:

- % średni w roku – $\eta_{\text{sr}} = 88,0\%$,
- % minimalny ze średniego (dla wartości N_{min}) – $\eta = 76,3\%$,
- % średni dla miesiąca stycznia – $\eta = 74,5\%$,
 - miesiące maj – listopad – $\eta_{\text{sr}} = 88,4\%$.

Tabela 14. Wyniki analiz ścieków oczyszczonych

| Miesiąc | Wahania wartości azotu ogólnego w g N/m ³ | | | Uwagi (temp. ścieków °C) |
|-------------|--|------|---------|--------------------------------|
| | min. | max. | średnie | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Styczeń | 20,8 | 31,9 | 25,1 | min. 8,1; max. 10,5; śr. 9,6 |
| Luty | 10,0 | 13,6 | 12,0 | min. 8,4; max. 10,2; śr. 9,0 |
| Marzec | 11,0 | 16,8 | 14,0 | min. 9,0; max. 13,3; śr. 11,1 |
| Kwiecień | 17,0 | 18,3 | 17,6 | min. 10,5; max. 16,5; śr. 13,3 |
| Maj | 10,9 | 19,3 | 14,2 | |
| Czerwiec | 8,1 | 17,1 | 11,7 | |
| Lipiec | 10,1 | 17,1 | 12,9 | |
| Sierpień | 7,9 | 21,6 | 14,5 | |
| Wrzesień | 10,6 | 22,9 | 16,9 | |
| Październik | 10,0 | 27,2 | 17,0 | |
| Listopad | 19,6 | 27,1 | 23,5 | |
| Grudzień | 11,1 | 18,3 | 14,5 | min. 11,5; max. 14,7; śr. 12,6 |

Analizując powyższe dane i uwzględniając aktualne wyposażenie techniczne oczyszczalni w zakresie procesu denitryfikacji należy stwierdzić:

- MOŚ-Suwałki przy aktualnym wyposażeniu technicznym urządzeń nie jest w stanie uzyskać na odpływie ścieków oczyszczonych wartości azotu ogólnego na poziomie $\leq 10 \text{ g N/m}^3$,
- średni stopień usuwania azotu ogólnego ze ścieków w roku przekracza wielkość minimalną (85,0%) określoną przez Rozporządzenie, a tym bardziej w czasie kiedy temperatura ścieków oczyszczonych jest powyżej 10⁰C,
- w okresie kiedy temperatura ścieków zdecydowanie przekracza 10⁰C (kwiecień – listopad) wartość średnia $N_{og} = 15,1 \text{ g N/m}^3$, co z uwagi na wielkość bezpośrednią tego wskaźnika kwalifikuje oczyszczalnię do modernizacji strefy denitryfikacyjnej reaktorów biologicznych.

Reasumując, należy stwierdzić, że Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Suwałkach osiąga bardzo dobre wyniki w zakresie usuwania podstawowych wskaźników zanieczyszczenia, zgodne z obowiązującymi przepisami (aktualna Decyzja wodnoprawna, rozporządzenie Ministra Środowiska, Dyrektywa Unijna) za wyjątkiem azotu ogólnego ⇒

lecz w odniesieniu do wartości, biorąc pod uwagę Rozporządzenie (Decyzja wodnoprawna w tym obszarze jest spełniona). Przyjmując, że po 2006 roku (wygaśnięcie Decyzji wodnoprawnej) MOŚ w Suwałkach będzie obowiązywać Rozporządzenie, oczyszczalnia wymaga określenia wskaźnika "azot ogólny" w oparciu o minimalny procent redukcji.

4.4.7. Charakterystyka technologiczna i techniczna istniejącej Miejskiej Oczyszczalni Ścieków

Do oczyszczalni ścieki z miasta dopływają grawitacyjnie. Boczniowo z punktu zlewnego dwustanowiskowego dopływają ścieki dowożone taborem asenizacyjnym. Oba te rodzaje ścieków dopływają do przepompowni głównej, w której umieszczono dwie kraty GRU typu Andriz o prześwicie 6 mm. Odseparowane skratki są zgarniane łożkiem przesuwającym je do specjalnego pomieszczenia „konfekcji”, gdzie zostają workowane. Pozbawione dużych części stałych ścieki są pompowo podawane na piaskownik poziomy dwukomorowy z linowym zgarniaczem piasku. Piaskownik jest obudowany wiatą ze ścianami bocznymi, przeciwdziałającą dużemu schładzaniu ścieków, osłaniającą przed deszczem i śniegiem. Sedymentujący piasek jest zgarniany do lejów piaskownika, skąd podawany jest do separatora piasku o wydajności 25 m³/h. Tam piasek jest zagęszczany na skutek usuwania ślimakiem po równi wznoszącej i usuwany do kontenerów. Filtratry są odprowadzane do przepompowni. Po piaskowniku ścieki winny trafiać do osadników wstępnych w ilości 3 szt. każdy o średnicy 24 m. Aktualnie eksploatowany był jeden osadnik, pozostałe są remontowane (układ zgarniaczy). Eksploatacja jednego osadnika z powodów technologicznych i dopływającej ilości ścieków wystarcza (usuwana jest tylko ciężka zawiesina). Następnie ścieki dopływają do komory defosfatacji biologicznej (komora beztlenowa) gdzie łączą się z osadem recyrkulowanym poddawany denitryfikacji (tzw. system predenitryfikacji). Komora defosfatacji biologicznej została wyposażona w 4 hydrośmigła, pojemność czynna – 1700 m³. Komora predenitryfikacji osadu czynnego została wyposażona w 2 hydrośmigła. Kolejno ścieki płyną grawitacyjnie do pompowni pośredniej, gdzie za pomocą podnośników ślimakowych podawane są do komór denitryfikacji, a stamtąd przepływają do części nityfikacyjnej. Pojemność całkowita czynna układu nityfikująco-denityfikującego wynosi 24 350 m³, z czego 12 060 m³ stanowi strefa nityfikacji, a 6400 m³ – strefa denitryfikacji (pracują tylko trzy zestawy komór). Każda z komór denitryfikacji jest wyposażona w 4 hydrośmigła. Każda z komór nityfikacji jest wyposażona w 1600 dyfuzorów dyskowych typu WOD-EKO znajdujących się na głębokości 5,25 m. W komorach nityfikacji są zainstalowane mierniki tlenu (3 szt.) współpracujące z

halą dmuchaw oraz miernik koncentracji osadu. W celu realizacji recyrkulacji wewnętrznej (azotowej) zostały zainstalowane 3 szt. mieszadeł pompujących tak, aby stopień recyrkulacji osiągnął maksymalnie 300%. Powietrze do dyfuzorów jest dostarczane za pomocą trzech (2 pracujące + 1 rezerwa) dmuchaw. W przypadku zwiększonego stężenia fosforu do końcowej części strefy nityfikacyjnej bywa dozowany siarczan żelazowy o handlowej nazwie PIX w ramach tzw. defosfatacji symultanicznej. Mieszanina biologicznie oczyszczonych ścieków z osadem czynnym jest odprowadzana do osadników wtórnych, w których następuje, poprzez sedymentację, proces separacji ścieków oczyszczonych od osadu czynnego. Sklarowane ścieki odpływają do dwóch kanałów odpływowych, w których następuje pomiar ilości odprowadzanych ścieków. Pomiary dokonywane są w dwóch zwężkach Venturiego wyposażonych w ultradźwiękowe sondy pomiarowe. Następnie ścieki oczyszczone kanałem zrzutowym są odprowadzane do odbiornika – rzeki Czarna Hańcza.

W wyniku procesów oczyszczania ścieków powstają osady \Rightarrow odpady.

Skratki po sprasowaniu na skutek przesyłu ślimakiem podawane są do worków hydrofobowych, a następnie wywożone na składowisko balastu miejskiej kompostowni. Rocznie powstaje około 15 ton skratek. Piasek po odwodnieniu w separatorze wywożony jest na plac składowy gdzie odbywa się jego kompostowanie (duża zawartość części organicznych – ok. 70%). Przekompostowany piasek dodawany jest do osadów. Rocznie jest usuwane ze ścieków ok. 130 ton piasku. Osady wstępne po zagęszczeniu w osadnikach wstępnych do 4 – 5% s.m. są odprowadzane do pompowni wielofunkcyjnej i podawane do ZKF-ów. Osad nadmierny przepompowywany jest na zagęszczarkę taśmową gdzie następuje jego zagęszczanie do ok. 4% s.m. Następnie jest przepompowywany do ZKF-ów. W ZKF-ach jest realizowany proces fermentacji mezofilowej w temperaturze 35⁰C przez okres 25 dni. W tym czasie osady są mieszane za pomocą mieszadeł śmigłowych. Ogrzewanie odbywa się poprzez zewnętrzne wymienniki rurowe typu woda – osad po 2 szt. na każdą komorę. W wyniku fermentacji powstaje biogaz w ilości ok. 2800 m³/d, który po odsiarczeniu i magazynowaniu w zbiorniku gazu o pojemności 300 m³ jest w okresie zimowym całkowicie spalany w kotłowni dla celów technologicznych (podgrzewanie ZKF-ów), natomiast w okresie letnim część biogazu jest spalana w pochodni. W kotłowni opalane biogazem są trzy kotły. Przefermentowane osady są odprowadzane do grawitacyjnego zagęszczacza (zbiornika odgazowania) o pojemności 330 m³, a następnie odwadniane na wirówkach – jedna produkcji GUINARDA o wydajności ok. 12 m³/h, druga produkcji ALFA-LAVAL o wydajności ok. 20 m³/h. Do odwodnionego osadu dodawane jest wapno w celu higienizacji i podwyższenia stopnia suchej masy w ilości ok. 0,3 kg CaO / kg s.m. Osady z wapnem są mieszane w

mieszalniku, skąd transporterem śrubowym są przenoszone na plac składowy. Wapno palone jest magazynowane w silosie o pojemności 35 m³. Łącznie w ciągu roku powstaje ok. 8500 ton odwodnionych osadów i dodawane jest do nich ok. 700 ton wapna. Odwodnione i zwapnowane osady są składowane na placu składowym o powierzchni ok. 1 ha. Osady te są rolniczo wykorzystywane przez rolników do uprawy zbóż i roślin okopowych przeznaczonych do przemysłowego użycia (zboża + ziemniaki przemysłowe).

Tabela 15. Bilans podstawowych ładunków zanieczyszczeń w Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Suwałkach (rok 2003)

| L.p. | Wskaźniki | Ilość zanieczyszczeń w kg/d | | |
|------|--------------------|-----------------------------|--|--------------------------|
| | | dopływająca do oczyszczalni | usuwana w urządzeniach oczyszczających | trafiająca do odbiornika |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | BZT ₅ | 11 260 | 11 191 | 69 |
| 2. | ChZT _{Cr} | 17 229 | 16 717 | 512 |
| 3. | Zawiesiny ogólne | 6 750 | 6 618 | 132 |
| 4. | Azot ogólny | 1 217 | 1 072 | 145 |
| 5. | Fosfor ogólny | 215 | 209,5 | 5,5 |

W **Tabela 15** opierając się na danych za 2003 rok (średnie stężenia podstawowych wskaźników zanieczyszczenia w ściekach surowych i oczyszczonych) i średnim dobowym przepływie ścieków $Q_{\text{śrd}} = 9184 \text{ m}^3/\text{d}$ przedstawiono ładunki zanieczyszczeń dopływające do oczyszczalni, usuwane w urządzeniach oczyszczających oraz odprowadzane do odbiornika.

Analiza pracy Oczyszczalni w Suwałkach jak i przeprowadzona wizja lokalna wykazały, że w obszarze doskonalenia działania obiektu jako całości winny znaleźć się następujące zagadnienia:

- większa efektywność usuwania związków azotowych,
- modernizacja ciągu biogazowego zarówno w zakresie urządzeń jak i efektywniejszego wykorzystania biogazu,
- przeciwdziałanie wtórnemu nawadnianiu się osadów odwodnionych i zhigienizowanych.

4.5. Ilość i jakość odprowadzanych wód deszczowych i roztopowych

Miasto zostało podzielone na 32 wyodrębnione zlewnie wód deszczowych, obsługujące łącznie ok. 170 ha powierzchni głównie ulic i dróg, a w niewielkim procencie

przykryć dachowych. Z tej liczby zlewni 28 to obszary miejskie ulic, placów i parkingów, 1 wylot obsługuje teren przy Miejskiej Oczyszczalni, pozostałe 3 wyloty tereny przemysłowe i drogi dojazdowe do tych terenów, z których wody deszczowe i roztopowe są odprowadzane do lokalnych zagłębień terenowych poprzez rowy otwarte. Wyloty obsługujące obszary miejskie (28 szt.) i Oczyszczalnię Miejską (1 szt.) są odprowadzane do rzeki Czarna Hańcza. Część z tych wylotów posiada przy ujściu do rzeki separatory dla zatrzymywania części mineralnych i substancji ropopochodnych. Budowa tych separatorów finansowana jest z różnych źródeł. Zakończenie inwestycji przewidziane jest na III kwartał 2006 roku.

4.5.1. Charakterystyczne przepływy ścieków

Analiza dokumentacji technicznej dla doboru separatorów wód deszczowych pod względem hydraulicznym i efektywności usuwania zanieczyszczeń wykazała, że:

- dla wymiarowania przyjęto średnioroczny opad deszczu z ostatnich 10-u lat wynoszący $H = 589,8$ mm,
- miarodajny czas trwania deszczu ustalono na 600 s.,
- natężenie miarodajne opadu obliczono dla prawdopodobieństwa $p = 50\%$, co znakomicie wystarcza dla takich instalacji, przyjmując $q = 130$ dm³/s.ha.

Ustalono na podstawie obliczeń hydraulicznych oraz sumowania powierzchni cząstkowych przekształconych do powierzchni zredukowanych, że ilość wód opadowych wyniesie $Q_{v \max} = 10,11$ m³/s. Z doboru wielkości urządzeń podczyszczających wynika, że ich minimalna wielkość hydrauliczna przy założeniu, że liczba zrzutów z przelewów burzowych nie powinna być większa od 10 razy w roku, wynosi 2445 dm³/s.

Analizując powyższe dane i obliczenia należy stwierdzić, że:

- roczna objętość ścieków opadowych odpływających ze szczelnych zlewni wyniesie:

$$V_r = a \cdot b \cdot H \cdot A \cdot 10$$

gdzie:

V_r – roczna objętość ścieków opadowych odpływających z danej powierzchni zlewni (m³/rok)

H – roczna wysokość opadów (mm/rok) – $H = 589,8$ mm/rok

A – powierzchnia zlewni $A = 170$ ha

a – współczynnik zmniejszający wielkość H o wysokość opadu nie dającą odpływu (parowanie, pewne spływy poza teren zlewni) – $a = 0,80$

b – współczynnik zmniejszający wysokość H o wielkość opadu wywołującego jednostkowe natężenie spływu $q > 1$ dm³/s.ha – $b = 0,75$

Zatem:

$$V_r = 0,80 \cdot 0,75 \cdot 589,8 \cdot 170 \cdot 10 \cong 601\,600 \text{ m}^3/\text{rok}$$

- ilość dni opadowych w roku dla terenów wokół Suwałk wynosi 70 dni/rok, średnia wielkość jednorazowego opadu wyniesie:

$$V_j = \frac{V_r}{D} = \frac{601600}{70} = 8594 \text{ m}^3$$

- średni czas przepływu wód deszczowych przez separator to:

~ czas trwania deszczu – 600s = 10 min

~ czas koncentracji kanałowej – 120 s = 2 min

~ czas przepływu przez kolektor (średni) – 15 min = 900 s

łącznie czas intensywnej pracy każdego z separatorów wyniesie – 1620 s, co daje obciążenie hydrauliczne na poziomie:

$$Q_j = \frac{V_j}{\bar{t}} = \frac{8594}{1620} = 5,3 \text{ m}^3/\text{s}$$

- współczynnik przepelnienia separatorów wyniesie więc:

$$K_1 = \frac{Q_j}{Q} = \frac{5,3}{2,445} = 2,17$$

- prognozowana ilość przelewów (zrzutów) w ciągu roku wyniesie (dla $N_d = 3,5$):

$$N = K_1 \cdot N_d = 2,17 \cdot 3,50 \cong 8$$

Powyższe obliczenia świadczą o prawidłowym doborze ilości separatorów oraz ich wielkości tym bardziej, że nie uwzględniono w nich czasu bezwładności (opóźnienia) związanego z przepływem wód deszczowych przez osadnik, w który każdy separator jest wyposażony.

4.5.2. Jakość ścieków surowych dopływających do separatorów

Według badań IOŚ dotyczących średnich stężeń zanieczyszczeń w spływach opadowych najwyższe wartości zanieczyszczeń występują w pierwszym okresie spływu. W **Tabela 16** pokazano zależności zawiesin ogólnych dla poszczególnych nawierzchni.

Tabela 16. Stężenia zawiesin w ściekach opadowych odpływających z różnych nawierzchni (wg PW)

| Oznaczenie / źródło danych | Jednostki | Rodzaj nawierzchni | | |
|----------------------------------|------------------|--------------------|---------|------------------|
| | | dach | parking | ulica wewnętrzna |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Zawiesiny ogólne – PW IZBWiBW | g/m ³ | 35 | 716 | 313 |

Badanie te wykazały ponadto istotny związek stężenia szeregu składników z obecnością zawiesin w ściekach opadowych. Dotyczy to przede wszystkim składników, które mogą być absorbowane przez zawiesinę. I tak:

- wartość $ChZT_{Cr}$ (g O₂/m³) – $S_{ChZT} = 2 \times S_{ZO}^{0,91}$
- ekstrakt eterowy (g/m³) – $S_{EE} = 0,08 \times S_{ZO}$
- stężenie azotu ogólnego (g N/m³) – $S_N = 0,03 \times S_{ZO}$
- stężenie fosforu ort. (g PO₄/m³) – $S_{PO4} = 0,001 \times S_{ZO}$
- zależność pomiędzy BZT₅ a $ChZT_{Cr}$ jest następująca – $S_{BZT5} = 0,2 \times S_{ChZT} = 0,4 \times S_{ZO}^{0,91}$

Do obliczeń sprawności separatorów przyjęto stężenia zawiesiny ogólnej na poziomie 200 – 1600 g/m³ sugerując się literaturą, natomiast substancji ropopochodnych w przedziale 50 – 200 g/m³

Obliczenia stężeń zawiesin ogólnych prowadzone w/w metodą wykazują, że:

- stężenia zawiesin ogólnych w zależności od zlewni wahać się będą w ściekach deszczowych dopływających do separatorów w przedziale 220 – 485 g/m³,
- substancji ropopochodnych jako maksimum 80% ekstraktu eterowego w przedziale 40 – 160 g/m³.

Porównując wielkości policzone metodą PW z ogólną wiedzą literaturową w odniesieniu do badań rzeczywistych na jednostkowych zlewniach przemysłowych należy stwierdzić, że metoda PW jest bardziej racjonalna i odpowiada wartościom spotykanym.

4.5.3. Wymagania jakościowe ścieków podczyszczonych w aspekcie obowiązujących przepisów polskich, w tym obowiązującej Decyzji wodnoprawnej oraz przepisów europejskich

Aktualnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska (Dz.U. Nr 168, poz. 1763) reguluje warunki odprowadzania wód opadowych i roztopowych ujętych w systemy kanalizacyjne. Obowiązująca Zarządzającego siecią kanalizacji deszczowej w Suwałkach Decyzja wodnoprawna została wydana 07 sierpnia 2003 r., a więc już w okresie obowiązywania rozporządzenia zbieżnego z aktualnym i jest zbieżna z obowiązującymi przepisami krajowymi. W dyrektywie 91/271/EEC sprawy dotyczące odprowadzania ścieków opadowych są jedynie ogólnie zasygnalizowane. Generalnie wody opadowe i roztopowe powinny być oczyszczone przed wprowadzeniem do wód lub do ziemi w taki sposób aby w odpływie zawartość:

- zawiesin ogólnych $\leq 100 \text{ g/m}^3$,
- substancji ropopochodnych $\leq 15 \text{ g/m}^3$.

Ponadto wody opadowe nie mogą wywoływać w odbiorniku formowania się odpadów i piany, zmian naturalnej mętności, barwy i zapachu, zmian w naturalnej biocenozie, ponadto zawierać: odpadków stałych i ciał pływających, substancji promieniotwórczych, patogennych drobnoustrojów pochodzących z obiektów służby zdrowia.

4.5.4. Niezbędny stopień podczyszczania ścieków

Biorąc pod uwagę wielkości stężeń charakterystycznych wskaźników zanieczyszczenia dla wód deszczowych ustalonych metodą PW jak i wartości maksymalne dopuszczalne dla oczyszczonych wód opadowych mogących być odprowadzane do odbiornika niezbędny stopień oczyszczania ścieków winien wahać się w przedziale:

- dla zawiesin ogólnych

$$\eta = \frac{S_o - S_e}{S_o} \cdot 100\% = \frac{(220 \div 485) - 100}{(220 \div 485)} \cdot 100\% = 54,5\% \div 79,4\%$$

- dla substancji ropopochodnych

$$\eta = \frac{(40 \div 160) - 15}{(40 \div 160)} \cdot 100\% = 62,5\% \div 90,6\%$$

Zainstalowane separatory piasku i substancji ropopochodnych jak i projektowane do zainstalowania według Producentów uzyskują efektywność w granicach 90% dla zawiesin ogólnych i ponad 95% dla substancji ropopochodnych. Efektywność ta została potwierdzona wieloma badaniami na przemysłowych zlewniach.

4.5.5. Charakterystyka technologiczna i techniczna istniejących urządzeń podczyszczających

Na każdym wlocie do rzeki Czarna Hańcza lub do rowu melioracyjnego istnieje lub jest przewidywany separator koalescencyjny ze zintegrowanym osadnikiem. W tabeli 17 podano zestawienie wszystkich separatorów obsługujących zlewnie cząstkowe przynależne do rzeki Czarna Hańcza. Podano oznaczenia zlewni oraz wylotów, lokalizację, obsługiwaną powierzchnię, przepustowość urządzenia oraz pojemność czynną w tym osadową i dla substancji ropopochodnych. W uwagach zaznaczono urządzenia istniejące (stan na II kwartał 2003 r.). Istniejące i zaprojektowane separatory posiadają aprobaty techniczne wydane przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie. Jednocześnie Producenci separatorów oferują stałą umowę na wywóz olejów i odpadów przez specjalistyczną firmę, która dokonuje ich przeróbki i/lub utylizacji. Oceniając dokumentację techniczną i przebieg procedury realizacji należy stwierdzić, że przebiega ona właściwie i optymalnie.

Badania przeprowadzone przez PIOŚ w Białymstoku, Delegatura w Suwałkach wód rzeki Czarnej Hańczy w dniu 29.05.2002 r. (przed zainstalowaniem separatorów, za wyjątkiem trzech istniejących) wykazały, że stężenia podstawowych zanieczyszczeń w wodzie kształtowały się następująco:

- zawiesiny ogólne – 20 g/m³,
- substancje ropopochodne – 2,2 g/m³.

Poniższe wyniki świadczą o przynależności rzeki do I klasy czystości nawet w przypadku braku obecnie projektowanych separatorów. To pozwala mieć nadzieję, że po ich zainstalowaniu jakość wody jeszcze się poprawi.

Tabela 17. Podstawowe parametry separatorów i obsługiwanych zlewni wód deszczowych w Suwałkach

| L.p. | Zlewnia | Wylot | Lokalizacja | F [ha] | F _{zr} [ha] | Q _n [l/s] | Q _{max} [l/s] | V _{cz} [m ³] | V _{osad} [m ³] | V _{olej} [m ³] | Typ separatora |
|------|-------------|-------|--------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Z-1 | W-1 | Reymonta | 5,02 | 4,52 | 450 | 68 | 18,0 | 7,0 | 3,0 | IHDC 68 CS 0,9/B125 |
| 2 | Z-2 + Z-3 | W-2 | Reymonta | 13,08 | 11,35 | 785 | 170 | 41,0 | 18,0 | 8,7 | IHDC 170 CS 0,9/B125 |
| 3 | Z-4 | W-3 | Reymonta | 5,12 | 4,57 | 450 | 68 | 25,0 | 9,0 | 3,0 | FHDC 68 CS 0,9/B125 |
| 4 | Z-5 | W-4 | Ogrodowa | 1,16 | 1,00 | 140 | 15 | 4,0 | 1,5 | 0,7 | IHDC 15 CS 0,9/B125 |
| 5 | Z-8 | W-5 | Sikorskiego | 6,65 | 5,84 | 440 | 87 | 39,0 | 16,0 | 6,2 | FHDC 87 CS 0,9/B125 |
| 6 | Z-6 | W-6 | Sikorskiego | 3,50 | 3,15 | 300 | 50 | 25,0 | 10,0 | 4,0 | FHDC 50 CS 0,9/B125 |
| 7 | Z-20 | W-7 | Bakałarzewska | 1,17 | 1,05 | 135 | 20 | 12,0 | 5,0 | 1,8 | FHDC 20 CS 0,9/B125 |
| 8 | Z-17 + Z 19 | W-8 | Kościuszki | 2,76 | 1,83 | 200 | 30 | 13,0 | 3,8 | 2,7 | FHDC 30 CS 0,9/B125 |
| 9 | Z-22 | W-9 | Kościuszki | 4,14 | 3,73 | 385 | 56 | 25,0 | 10,0 | 4,0 | FHDC 56 CS 0,9/B125 |
| 10 | Z-21 | W-10 | Zastawie | 11,25 | 9,99 | 715 | 150 | 47,0 | 15,0 | 9,0 | FHDC 150 CS 0,9/B125 |
| 11 | Z-18.1 | W-11 | Kościuszki | 1,30 | 1,13 | 150 | 20 | 12,0 | 5,0 | 1,8 | FHDC 20 CS 0,9/B125 |
| 12 | Z-18.2 | W-12 | Kościuszki | 1,37 | 1,23 | 155 | 20 | 12,0 | 5,0 | 1,8 | FHDC 20 CS 0,9/B125 |
| 13 | Z-9 | W-13 | Wojska Polskiego | 0,66 | 0,59 | 75 | 10 | 3,0 | 1,0 | 0,4 | BHDC 10 CS 0,9/B125 |
| 14 | Z-25 | W-14 | Noniewiczza | 9,24 | 7,93 | 715 | 120 | 31,5 | 12,0 | 5,0 | IHDC 120 CS 0,9/B125 |
| 15 | Z-10 | W-15 | Połna | 1,42 | 1,28 | 160 | 20 | 12,0 | 5,0 | 1,8 | FHDC 20 CS 0,9/B125 |
| 16 | Z-16 | W-16 | Wigierska – browar | 0,20 | 0,18 | 25 | 3 | 5,0 | 1,5 | 1,5 | PSK KOALA NG30-1,5 |
| 17 | Z-23 | W-17 | 1 Maja | 2,39 | 2,15 | 245 | 33 | 13,0 | 3,8 | 2,7 | FHDC 33 CS 0,9/B125 |
| 18 | Z-11 | W-18 | Zahańcze | 1,54 | 1,35 | 165 | 20 | 12,0 | 5,0 | 1,8 | FHDC 20 CS 0,9/B125 |
| 19 | Z-27 | W-19 | Utrata | 1,47 | 1,40 | 200 | 40 | 9,0 | 0,8 | 0,5 | UNICON 40/400 |
| 20 | Z-14 | W-20 | Utrata | 0,81 | 0,77 | 110 | 20 | 9,0 | 0,7 | 0,5 | UNICON 20/200 |
| 21 | Z-12 + Z-13 | W-21 | Parkowa – Miła | 1,28 | 1,02 | 130 | 15 | 3,6 | 1,5 | 0,7 | BHDC 15 CS 0,9/B125 |

4.6. Istniejący system zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków

Miasto Suwałki posiada, jak na tej wielkości jednostkę osadniczą, bardzo dobrze rozwinięty system wodociągów i sieci kanalizacji sanitarnej. Z wodociągów korzysta blisko 68 tys. mieszkańców, co sprawia, że stopień zwodociągowania wynosi 98,9%, natomiast z sieci kanalizacji sanitarnej korzysta prawie 63 tys. mieszkańców, a stopień skanalizowania wynosi 91,6%. Istniejąca i projektowana sieć kanalizacji deszczowej z małymi wyjątkami obsługuje w całości tereny miasta i zapewnia lub zapewni po realizacji dokumentacji projektowej pełne pokrycie obszaru w tym zakresie.

4.6.1. Sieć wodociągowa

Sieć wodociągowa miasta Suwałki składa się z rurociągów magistralnych (średnice \varnothing 800 ÷ \varnothing 400), sieci rozdzielczej (średnice \varnothing 300 ÷ \varnothing 80) oraz przyłączy (średnice \varnothing 63 ÷ \varnothing 40). Ogólna długość sieci wynosi ok. 152,0 km. Podział na poszczególne długości sieci przedstawiono w **Tabela 18**.

Tabela 18. Długości sieci wodociągowej

| rodzaj sieci | średnica | ilość km |
|-----------------------|--|----------|
| rurociągi magistralne | ogółem | 11,2 |
| | w tym: | |
| | \varnothing 800 | 2,2 |
| | \varnothing 600 | 2,6 |
| | \varnothing 500 | 1,4 |
| sieć rozdzielcza | \varnothing 400 | 4,7 |
| | ogółem | 84,6 |
| | w tym: | |
| | \varnothing 300 | 4,9 |
| | \varnothing 250; \varnothing 200 | 8,5 |
| przyłącza wodociągowe | \varnothing 150; \varnothing 100; \varnothing 80 | 71,2 |
| | \varnothing 63 ÷ \varnothing 40 | 56,2 |
| cała sieć | | 152,0 |

4.6.2. Sieć kanalizacji sanitarnej

Obecny układ kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- 63,0 km sieci zbiorczej ulicznej oraz 10,2 km przykanalików (2541 szt),
- 5 szt. przepompowni ścieków,

Ponadto na terenie osiedli mieszkaniowych znajduje się osiedlowa sieć kanalizacji sanitarnej, której właścicielami są poszczególne spółdzielnie mieszkaniowe.

Wszystkie rurociągi kanalizacji sanitarnej są przekroju kołowego. Ponad 90% rurociągów pracuje w systemie grawitacyjnym, pozostałe to rurociągi tłoczne podające ścieki z przepompowni ścieków do komór rozprężnych i dalej do kanałów grawitacyjnych.

4.6.3. Sieć kanalizacji deszczowej

Wody opadowe są odprowadzane kanałami do rzeki Czarnej Hańczy lub cieków pozostających w jej zlewni. Łączna długość kanałów istniejących wynosi ponad 82 km. Część wód opadowych (z trzech wylotów) jest podczyszczana w separatorach piasku, błota i substancji ropopochodnych., na kolejnych trzech wylotach obecnie budowane są separatory. Na pozostałych budowa separatorów planowana jest na następne lata. Po wybudowaniu separatorów projektowanych cały układ wraz z separatorami istniejącymi (tabela 17) spełni wymagania czystości odbiornika – rzeki Czarnej Hańczy.

4.7. *Wariantowa koncepcja rozwoju systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków*

Systemy sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej są już w mieście ukształtowane z racji źródeł wody pitnej, położenia oczyszczalni ścieków miejskich jak i odbiornika podczyszczonych wód deszczowych. Dlatego też rozbudowę poszczególnych rodzajów sieci należy opierać o plany rozbudowy infrastruktury mieszkalnej miasta jak i istniejące systemy. Przesłanki te znajdują swoje odzwierciedlenie przy opracowywaniu wieloletnich Planów Inwestycyjnych, jako podstawy prawnej (forma uchwały) do prowadzenia systematycznej i spójnej polityki inwestycyjnej. Istotą WPI jest zaspokajanie różnorodnych potrzeb mieszkańców oraz tworzenia optymalnych warunków dla dalszego rozwoju gospodarczego. Potrzeby rozwojowe infrastruktury miejskiej w zakresie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w państwach UE nie są jednoznacznie sprecyzowane, biorąc

pod uwagę procentowe korzystanie mieszkańców i centrów (zakładów) przemysłowych z wodociągu i kanalizacji. Dane statystyczne i komentarze do tych danych stwierdzają, że:

- Stopień zwodociągowania danego miasta powyżej 98% jest bardzo wysoki i może okazać się wystarczający biorąc pod uwagę rodzaj zabudowy (rozproszona) i wielkość działek mieszkalnych;
- W przypadku sieci kanalizacyjnej przyjmuje się, że % skanalizowania jednostki osadniczej miejskiej powyżej 90, jest wielkością optymalną.

Zarówno w przypadku sieci wodociągowych jak i kanalizacyjnych obsługujących mieszkańców wielkości graniczne prawidłowej infrastruktury miejskiej w przypadku miasta Suwałki zostały przekroczone. Tak więc w tym obszarze miasto niejako zaspokaja potrzeby mieszkańców. W przypadku jednak zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej (budynki dla 8 bądź więcej rodzin) winni oni korzystać z miejskiej sieci wodociągowej i sieci kanalizacyjnej umożliwiającej odbiór ścieków. W takich przypadkach należałoby doprowadzić do rozwoju systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków. Zapis „umożliwiający odbiór ścieków” jest nieprecyzyjny, bowiem może to być zbiornik bezodpływowy jednakże bez możliwości awarii ekologicznej (wylewanie się zawartości na zewnątrz). Dalszy rozwój sieci kanalizacyjnej pozwoli na likwidację szamb a zatem umożliwi skuteczną ochronę wód gruntowych przed zanieczyszczeniem powodowanym przez nieszczelne zbiorniki. Jest to szczególnie istotne ze względu na fakt, że wody gruntowe stanowią źródło wody do picia dla miasta. Rozwój sieci wodociągowej umożliwi zaopatrzenie ludności w wodę do picia o parametrach spełniających normy polskie i wynikające z Dyrektywy 98/83/EC.

W przypadku zakładów przemysłowych sieć wodociągowa i kanalizacyjna jest konieczna (po 100% dla obydwu rodzajów sieci). Dlatego też używane poniżej sformułowania „pełne zwodociągowanie” lub „pełne skanalizowanie” obejmują opcje przedstawione jak wyżej.

4.7.1. Sieć wodociągowa

Dla pełnego zwodociągowania miasta Suwałki, biorąc pod uwagę również techniczne możliwości rozwoju poszczególnych obszarów miejskich, niezbędne jest wykonanie ponad 21 km sieci wodociągowej. Z tego zakresu aktualnie, w ramach programu ISPA, realizowane jest ponad 15 km sieci wodociągowej. Pozostałe 6 km planowane jest do realizacji od roku 2006. Planowana do wybudowania po roku 2006 sieć wodociągowa wynika z potrzeb określonych w Miejscowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego. Całkowitą ilość sieci wodociągowej niezbędnej do wykonania pokazano w Tabeli 19.



Tabela 19. Długość sieci wodociągowej dla pełnego zwodociągowania miasta;

W ramach programu ISPA wykonana będzie w latach 2004 – 2005 sieć wodociągowa w następujących rejonach miasta:

| Lp. | Rejon | Dł. sieci wodoc. do realizacji [m] |
|---------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | ul. 23-go Października | 2175 |
| 2 | ul. Różana | 210 |
| 3 | Osiedle Piastowskie | 2214 |
| 4 | ul. Reja | 1,738 |
| 5 | ul. Buczka (od Leśnej) | 2,222 |
| 6 | ul. Wojska Polskiego | 628 |
| 7 | Osiedle Hańcza | 1285 |
| 8 | ul. Szpitalna | 708 |
| 9 | Osiedle Zastawie | 85 |
| 10 | Osiedle Staszica | 0 |
| 11 | ul. Buczka (Warszawska) | 1,100 |
| 12 | ul. Klasztorna | 225 |
| 13 | ul. Sportowa | 2589 |
| Razem: | | 15100 |

W ramach Miejsowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego przewiduje się wybudowanie sieci wodociągowych w następujących rejonach miasta;

| Lp. | Rejon | Dł. sieci wodoc. do realizacji [m] |
|---------------|--|------------------------------------|
| 1 | Noniewiczza-Krótką-Konopnickiej-Waryńskiego | 130 |
| 2 | Kościuszki-Chłodna-Noniewiczza | 530 |
| 3 | Noniewiczza-Ciesielska- 1-go Maja – Waryńskiego-Utrata-rzeka | 680 |
| 4 | Ogrodowa | 400 |
| 5 | Sportowa | 1,100 |
| 6 | Daszyńskiego | 720 |
| 7 | Noniewiczza-Kościuszki-Chłodna-Waryńskiego | 440 |
| 8 | Noniewiczza-Wesoła-Wigierska-Waryńskiego | 260 |
| 9 | Leśna | 850 |
| 10 | Arkadia | 310 |
| 11 | Reja | 320 |
| 12 | Sikorskiego | 380 |
| Razem: | | 6,120 |

Przyjęto, że w warunkach miejskich i zabudowie jednorodzinnej z niewielkim % zabudowy wielorodzinnej na 1 mk. przypada 9,5 mb przyłącza. Stopień zwodociągowania miasta wynosi 98,9%. Tym samym sumaryczna długość przyłączy wodociągowych wyniesie:

$$L_{p.w.} = \text{Il. mieszk.} \cdot (100 - \% \text{ zwod.}) \cdot W_j = 68750 (1,00 - 0,989) \cdot 9,5 = 7184 \text{ mb}$$

Do poszczególnych obliczeń finansowych przyjęto średnicę przyłączy $\varnothing 32 / 40$ z PE

4.7.2. Sieć kanalizacji sanitarnej

Dla prawie pełnego skanalizowania miasta Suwałki, biorąc pod uwagę techniczne i urbanistyczne możliwości poszczególnych kwartałów zabudowy miejskiej, niezbędne jest położenie ponad 23 km sieci kanalizacji sanitarnych i realizacja 6 przepompowni ścieków, co

zostało wcześniej zgłoszone w ramach programu ISPA. Jednocześnie według wykonanych obecnie Miejskowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego niezbędne jest wybudowanie prawie 6 km sieci sanitarnej i 3 przepompowni ścieków.

Szczegółowe informacje zaprezentowano w Tabeli 20.

Tabela 20. Długość sieci kanalizacyjnej dla prawie pełnego (98,5%) skanalizowania miasta

W ramach programu ISPA wykonana będzie w latach 2004 – 2005 kanalizacja sanitarna w następujących rejonach miasta:

| Lp. | Rejon | Dł. sieci wodoc. do realizacji [m] |
|---------------|-------------------------|---|
| 1 | ul. 23-go Października | 6368 + pompownia + 69 m ruroc. tł. |
| 2 | ul. Gałaja | 1517 + pompownia + 290 m ruroc. tł. |
| 3 | ul. Wigierska | 961 + pompownia + 344 m ruroc. tł. |
| 4 | ul. Różana | 1170 + pompownia + 137 m ruroc. tł. |
| 5 | Osiedle Piastowskie | 2092 |
| 6 | ul. Reja | 651 |
| 7 | Osiedle Hańcza | 2418 |
| 8 | ul. Szpitalna | 1130 |
| 9 | Osiedle Zastawie | 4106 |
| 10 | Osiedle Staszica | 2853 + pompownia |
| 11 | ul. Buczka (Warszawska) | 2750 |
| 12 | ul. Klasztorna | 2041 + pompownia + 150 m ruroc. tłocznego |
| 13 | ul. Sportowa | 1445 |
| Razem: | | 31700 |

W ramach Miejskowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego przewiduje się wybudowanie kanalizacji sanitarnej w następujących rejonach miasta;

| Lp. | Rejon | Dł. sieci kanal. do realizacji [m] |
|---------------|--|---|
| 1 | Noniewiczza-Krótką-Konopnickiej-Waryńskiego | 195 |
| 2 | Kościuszki-Chłodna-Noniewiczza | 200 |
| 3 | Noniewiczza-Ciesielska- 1-go Maja – Waryńskiego-Utrata-rzeka | 580 |
| 4 | Ogrodowa | 230 |
| 5 | Sportowa | 1600 (1 pompownia ścieków) |
| 6 | Daszyńskiego | 700 |
| 7 | Noniewiczza-Kościuszki-Chłodna-Waryńskiego | 400 |
| 8 | Noniewiczza-Wesoła-Wigierska-Waryńskiego | 120 |
| 9 | Leśna | 800 |
| 10 | Arkadia | 420 (2 pompownie ścieków) |
| 11 | Reja | 280 |
| 12 | Sikorskiego | 380 |
| Razem: | | 5905 (3 pompownie ścieków) |

Przyjęto, że w warunkach miejskich i zabudowie jednorodzinnej z niewielkim % zabudowy wielorodzinnej na 1 mk. przypada 12,0 mb przykanalika. Stopień skanalizowania miasta wynosi 91,6%, pełny stopień skanalizowania dla realnych warunków technicznych wyniesie, po przeanalizowaniu sytuacji wysokościowej, 98,5%. Tym samym sumaryczna długość przykanalików kanalizacyjnych wyniesie:

$$L_{p.k.} = \text{Il. mieszk.} \cdot (\%_{k.t.} - \%_{k.i.}) \cdot W_j = 68750 (0,985 - 0,916) \cdot 12 = 56925 \text{ mb}$$

Do szczegółowych obliczeń finansowych przyjęto średnicę przykanalika \varnothing 160 z PCV.

4.7.3. Sieć kanalizacji deszczowej

Obowiązujące Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (dz. U. nr 168 poz. 1763) narzuca obowiązek podczyszczania wód opadowych do – 100 mg/l zawiesin i 15 mg/l substancji ropopochodnych.. Po wprowadzeniu opłat za odprowadzanie wód opadowych do środowiska Urząd Miasta został zobligowany przez Wojewodę Podlaskiego do opracowania operatu wodnoprawnego na wody deszczowe. W celu ochrony odbiornika wód deszczowych, którym jest rzeka Czarna Hańcza z wynika konieczność rozbudowy sieci kanalizacji deszczowej i budowy separatorów.

Dla pełnego obsłużenia obecnej infrastruktury drogowej (ciągi piesze i jezdne) niezbędne jest wybudowanie ok. 5600 mb sieci kanalizacji deszczowej i jednego separatora w rejonach zaprezentowanych w tabeli Tabela 21.

Tabela 21. Niezbędna sieć kanalizacji deszczowej

| L.p. | Rejon | Dł. sieci kanal. do realizacji [m] |
|------|--|------------------------------------|
| 1 | Kościuszki – Chłodna – Noniewiczza | 200 |
| 2 | Ogrodowa | 440 + separator |
| 3 | Sportowa | 3400 |
| 4 | Noniewiczza – Kościuszki – Chłodna – Waryńskiego | 140 |
| 5 | Noniewiczza – Wesoła – Wigierska – Waryńskiego | 440 |
| 6 | Leśna | 800 |
| 7 | Reja | 170 |
| | Razem : | 5590 + separator |

Do szczegółowych obliczeń finansowych przyjęto średnicę rurociągów \varnothing 250 i \varnothing 300 z PCV jako blisko równorzędnych kosztowo.

4.8. Wariantowa koncepcja modernizacji technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków

Analiza stanu infrastruktury komunalnej miasta w zakresie urządzeń uzdatniających wodę i oczyszczających ścieki wraz z utylizacją powstających osadów wykazała, że dla utworzenia właściwych (należy czytać: poprawnych) warunków egzystencji mieszkańców miasta Suwałki sprowadzających się do bezpośredniej poprawy życia (woda) jak i optymalnej ochrony środowiska naturalnego (ścieki i osady) niezbędne są działania w obszarach:

- polepszenia jakości wody dopływającej do gospodarstw indywidualnych i przemysłu,
- poprawy jakości odprowadzanych do odbiornika powierzchniowego ścieków w zakresie usuwania azotu ogólnego, większego, a wręcz całkowitego wykorzystania biogazu powstającego na skutek fermentacji osadów, polepszenia warunków składowania osadów odwodnionych i zhygienizowanych w celu przeciwdziałania ich wtórnemu uwodnieniu.

Działania te należałoby rozpatrywać wariantowo, jakkolwiek zaawansowanie w danym temacie jak i sam proces jednostkowy wymagający rozpracowania (ulepszenia) wskazują na optymalny kierunek działania w tzw. pierwszym podejściu.

4.8.1. Możliwości techniczne i technologiczne poprawy jakości wody dostarczanej odbiorcom

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Suwałkach dysponuje kilkunastoma studniami głębinowymi, z których podaje lub może podać wodę dla mieszkańców miasta. Część z tych studni posiada jednak wodę zawierającą zwiększone ilości związków żelaza, a przede wszystkim manganu. Aby zapewnić właściwą jakość wody dostarczanej do gospodarstw Użytkownik tak eksploatuje poszczególne studnie aby wypadkowa jakość wody spełniała graniczne wielkości zanieczyszczeń w zakresie żelaza i manganu. Skutkuje to „uprzywilejowaną” eksploatacją studni dysponujących wodą nie zanieczyszczoną tymi związkami. Taka eksploatacja, na granicy marginesu bezpieczeństwa może doprowadzić do „przebicia” złoża nawodnionego i pogorszenia jakości wody, a w przypadku awarii którejkolwiek z pomp podających wodę nie zanieczyszczoną związkami żelaza bądź manganu może wystąpić konieczność włączenia studni dysponującej gorszą jakościowo wodą. Taka sytuacja może wystąpić również w przypadku znacznie zwiększonego zapotrzebowania na wodę, chociaż Użytkownik dysponuje zbiornikami wody czystej o pojemności około dobowego zapotrzebowania miasta. W związku z powyższymi przypadkami podjęto słuszną decyzję poprawy jakości wody poprzez budowę stacji uzdatniania wody, bowiem obecnie

woda nie była uzdatniana, a jedynie po wydobyciu dezynfekowana i podawana do sieci miejskiej. Rozpatrując sytuację gospodarki wodnej miasta można byłoby założyć trzy warianty polepszenia jakości wody dostarczanej do sieci miejskiej:

- 1) budowę kolejnych studni głębinowych na obszarach gdzie można byłoby się spodziewać zmniejszonej ilości związków żelaza i manganu,
- 2) uzdatnianie obecnie wydobywanej wody poprzez zastosowanie procesów aeracji i filtracji w celu usunięcia związków żelaza i manganu przechodzących po takich zabiegach w wodorotlenki pozostające na materiale filtracyjnym,
- 3) uzdatnianie obecnie wydobywanej wody poprzez wydzielenie części strumienia i poddanie go filtracji oraz zmiękczeniu na filtrach jonitowych, na których nastąpiłoby zatrzymanie również związków żelaza i manganu. Po wymieszaniu w zbiornikach wody czystej strumieni wody nieuzdatnionej i zmiękczonej można byłoby uzyskać wodę o parametrach przewidzianych do picia i na potrzeby gospodarcze,
- 4) podobnie jak w opcji 3 zamiast wymiany jonowej zastosować dla części strumienia odwróconą osmozę.

Powyższe metody charakteryzują się następującymi zaletami i wadami:

adn. 1 – opcja niepewna z uwagi na brak jednoznacznie obszaru, w którym występowałyby niskie stężenia Fe i Mn. Aktualna eksploatacja poszczególnych studni wykazuje, że w kilku przypadkach studni zlokalizowanych w niewielkiej odległości woda jednej z nich nie zawiera znaczących ilości związków żelaza i manganu, natomiast druga studnia dysponuje wodą kilkakrotnie przekraczającą wartości maksymalne dopuszczalne. W takiej sytuacji kilkuletnia eksploatacja studni o dobrej jakości wody grozi jej pogorszeniem i byłoby to przesunięcie problemu o kilka lat przy kosztach wykonania zespołu studni wcale nie mniejszych niż uzdatnianie wody,

adn. 2 – opcja optymalna poprawy jakości wody, udokumentowana odpowiednimi badaniami technologicznymi przeprowadzonymi w skali ułamkowo-technicznej dająca możliwość usuwania związków żelaza i manganu w bardzo szerokich granicach, niezależnie od wartości początkowych. To pozwoliłoby na „cywilizowaną” eksploatację poszczególnych studni głębinowych, prowadzenie procedury okresowych przeglądów i remontów, a także posiadanie przez miasto znaczącej rezerwy w źródłach zaopatrzenia, skutkującej poważną możliwością poszerzenia zakresu usług dla sąsiednich obszarów gmin,

adn. 3 i 4 – opcje możliwe do realizacji i uzyskania właściwych celów ale znacznie kosztowniejsze, zarówno w przypadku nakładów inwestycyjnych jak i szczególnie

eksploatacyjnych (opcja 4). W wyniku uzdatniania wody powstające filtry usuwane do sieci kanalizacyjnej mogłyby spowodować trudności eksploatacyjne w oczyszczaniu ścieków.

Reasumując, należy stwierdzić, że wybór opcji nr 2 dla poprawienia jakości wody w Suwałkach z racji ponadnormatywnych ilości związków żelaza i manganu w wodzie pobieranej jest optymalny zarówno ze strony technologicznej jak i eksploatacyjnej, a przede wszystkim kosztowej. Urząd Miejski w Suwałkach dysponuje projektem budowlanym Stacji Uzdatniania Wody, który po przeanalizowaniu przez autorów niniejszego opracowania należy uznać za optymalny. Szczegóły techniczne dokumentacji i zastosowanych rozwiązań przedstawiono w rozdziale 4.2.5. niniejszego opracowania. Przedmiotowa SUW wraz z układem technologicznym oraz pełną automatyką procesów technologicznych, a także infrastrukturą towarzyszącą, w tym m.in. sieć wodociągowa, kanalizacja deszczowa i sanitarna, drogi dojazdowe, jest budowana w ramach programu ISPA. Realizacja tego zadania pozwoli na zaopatrzenie ludności w wodę do picia o parametrach spełniających normy polskie i wynikające z Dyrektywy 98/83/EC.

4.8.2. Możliwości rozbudowy technologicznej i kubaturowej oczyszczalni ścieków w świetle spełnienia przepisów jakości ścieków oczyszczonych oraz zagospodarowania osadów

Analiza charakterystycznych parametrów Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Suwałkach związanych z jakością ścieków surowych i oczyszczonych, ładunkiem zanieczyszczeń oraz technologią i urządzeniami oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych wykazała dobrą pracę obiektu jako całości. Oczyszczone ścieki odprowadzane z MOŚ spełniają wymagania aktualnie obowiązującej Decyzji wodnoprawnej w zakresie wskaźników podstawowych, jednakże w przypadku azotu ogólnego występują rozbieżności w stosunku do wymagań rozporządzenia Ministra Środowiska określonych wartościami bezpośrednimi oraz przepisów Unii Europejskiej. Następną Decyzją wodnoprawną na odprowadzanie ścieków oczyszczonych, która będzie musiała być wydana z terminem obowiązywania od 01 stycznia 2007 roku dla azotu ogólnego winna określić minimalny % redukcji tego wskaźnika. Wówczas oczyszczalnia w Suwałkach pozostanie w zgodzie zarówno w odniesieniu do przepisów polskich jak i europejskich. Ponadto w kwestii zwiększenia efektu usuwania azotu ogólnego wyrażonego pośrednio stopniem zwiększenia denitryfikacji, Oczyszczalnia posiada pewne rezerwy, biorąc pod uwagę zarówno nie użytkowany jeden z segmentów komory denitryfikacyjnej (cztery ciągi deni – i cztery ciągi nitry –) jak i odpowiednią ilość związków węgla (wysoki wskaźnik BZT₅) w dopływających

ściekach surowych. Ponadto dla uporządkowania ciągu biogazowego niezbędne byłoby zmodernizowanie całego ciągu, poczynając od ujęcia i magazynowania (stary zbiornik biogazu poważnie nadwyrężony procesami korozyjnymi) poprzez jego uzdatnianie (odsiarczalnik biogazu) aż do zużytkowania w postaci energii cieplnej i elektrycznej. Biorąc pod uwagę okres grzewczy (zima) produkowana ilość biogazu przekształcona w kotłowni w energię cieplną jest użytkowana dla zapotrzebowania ciepła technologicznego niezbędnego do podgrzewania osadów przed wprowadzeniem ich do zamkniętych komór fermentacyjnych (ZKF-ów). W okresie letnim zapotrzebowanie na ciepło niezbędne dla ogrzania osadów do temperatury 35⁰C jest mniejsze ze względu na wyższą temperaturę otoczenia oraz ścieków-osadów. Dlatego też poważna ilość biogazu w tym okresie jest spalana w pochodni emitując do atmosfery dwutlenek węgla. W celu przeciwdziałania tej sytuacji konieczne staje się pełne całoroczne wykorzystanie biogazu, w okresie zimowym w większości na energię cieplną, natomiast w okresie letnim na energię cieplną i elektryczną w celu zasilania zespołów pompowych i innych mechanizmów ruchomych oczyszczalni. W ramach realizowanego aktualnie programu ISPA, w latach 2004 – 2005, przeprowadzona będzie modernizacja gospodarki energetycznej. W jej zakres wchodzi; zainstalowanie dwóch agregatów kogeneracyjnych (agregaty te spalając biogaz produkować będą równocześnie energię elektryczną w ilości 2 x 185 kW oraz energię cieplną w ilości 2 x 280 kW), wybudowanie nowego zbiornika na biogaz, zainstalowanie nowej odsiarczalni biogazu oraz ułożenie nowych rurociągów biogazu. Prace te aktualnie są realizowane.

Obszarem działania wymagającym modernizacji jest sposób przechowywania (magazynowania) na terenie oczyszczalni odwodnionych i zhygienizowanych osadów. Obecnie jako miejsce magazynowania służy wybetonowany plac odgradzony ścianami betonowymi o wysokości ok. 1,5 m. Plac posiada powierzchnię ok. 1,0 ha, osady zhygienizowane są odbierane przez rolników 2 razy w roku. W trakcie magazynowania na placu osady są narażone na działanie opadów atmosferycznych (śniegu i deszczu), które powodują wzrost wilgoci w masie osadowej, a tym samym powstawanie odcieków, które na powrót trafiają do oczyszczalni. Brak jest bowiem przykrytej powierzchni składowania. Nawodnione opadami atmosferycznymi osady powodują pewne wznowienie procesów fermentacyjnych, a tym samym pewien niewielki wzrost emisji substancji zapachowoczynnych, zwiększenie ilości środków transportowych dla wywozu osadów na pola rolników oraz powstawanie odcieków, niepotrzebnie obciążających pracującą oczyszczalnię bardzo dużym ładunkiem zanieczyszczeń. Dlatego też wskazane byłoby wykonanie zadaszenia przynajmniej na części magazynu osadów, w taki nawet sposób, aby była możliwość

składowania osadów w wyższych przyzmach (obecnie 1,5 ÷ 2,0 m), po zadaszaniu 3,0 ÷ 3,5 m. taki sposób składowania z jednoczesną eliminacją opadów atmosferycznych pozwoliłby na większe zainicjowanie procesów higienizacji termicznej poprzez samozagrzewanie się osadów. Według przybliżonych obliczeń, biorąc pod uwagę:

- roczną ilość powstających osadów (8500 ton) i zużywanego wapna (700 ton),
- średnią wilgotność osadów po odwodnieniu i higienizacji wapnem wynoszącą 75%,
- dwukrotnie w ciągu roku usuwanie osadów ze składowiska,
- średnią wysokość składowania osadów $H_{cz.o.} = 3,0$ m,
- współczynnik na drogi i miejsca do manewrowania dla sprzętu mechanicznego (ładowarka + wywrotka)

niezbędna powierzchnia zadaszania wynosi ok. 4300 m².

Podstawowe przesłanki dla osiągnięcia efektów w gospodarce osadami ściekowymi pochodzącymi z oczyszczalni komunalnych wynikają z celów szeroko pojętej ochrony środowiska i dotyczą trzech obszarów (płaszczyzn) działania:

- maksymalnego bezpieczeństwa zdrowotnego i środowiskowego,
- zwiększenia stopnia przetwarzania osadów,
- maksymalnego stopnia wykorzystania substancji biogenych przy jednoczesnym spełnieniu warunków bezpieczeństwa.

Z technicznego punktu widzenia usunięcie wody z osadów ułatwia jego późniejsze składowanie, transport, stwarza korzystne warunki do dalszego przetwarzania i końcowego zagospodarowania. Usuwanie wody z osadów ściekowych można podzielić na pojedyncze procesy, które w zależności od uzyskiwanego efektu, czyli koncentracji suchej masy po procesie lub też odwrotnie, czyli % zawartości pozostałej w osadach wody, czyli uwodnienia, nazywamy zagęszczaniem, odwadnianiem, kompostowaniem, suszeniem i spalaniem. Pierwsze dwa procesy tj. zagęszczanie i odwadnianie osadów są realizowane w MOŚ Suwałki z jednoczesnym połączeniem procesów odwadniania z higienizacją chemiczną z użyciem wapna. Pozostałe procesy jako alternatywne, po uzyskaniu minimum w procesach zagęszczania i odwadniania 20% sm (bez higienizacji wapnem) mogłyby być stosowane w MOŚ Suwałki. I tak:

- kompostowanie osadów ściekowych jest procesem wielofunkcyjnym, zapewniającym stabilizację osadów, zniszczenie organizmów chorobotwórczych oraz redukcję masy i dalszego uwodnienia. Stwarza możliwości dalszego wykorzystania osadów w gospodarce i środowisku. Substancja organiczna, po przetworzeniu na kompost może być wykorzystana

jako materiał nawozowy, strukturotwórczy i rekultywacyjny. Substancje organiczne, zawarte w kompoście wpływają na fizyczne i chemiczne właściwości gleby, poprawiają stosunki wodno-powietrzne i pokarmowe gruntu. Mikroorganizmy znajdujące się w masie kompostowej wzbogacają mikroflorę i mikrofaunę glebową, powodując intensyfikację życia biologicznego gleby i procesów glebotwórczych. Kompost posiada właściwości strukturotwórcze, poprawiające strukturę nawożonej gleby niezależnie od rodzaju (ciężkie, średnie i lekkie). W oczyszczalniach ścieków, gdzie przeróbka osadów obejmuje procesy fermentacji i odwadniania, a tak właśnie jest w MOŚ Suwałki, kompostowanie może być zastosowane jako proces końcowego uszlachetniania osadów. Kompostowanie osadów wymaga wymieszania ich ze środkiem strukturotwórczym np. trocinami, wiórami, słomą bądź wyselekcjonowanymi odpadami komunalnymi do uzyskania 40 – 50% sm mieszaniny. Mieszanie winno odbywać się w mieszalnikach mechanicznych o czasie przetrzymania materiałów w granicach 1 doby z podgrzewaniem i dostarczaniem powietrza, które to czynniki zainicjowałyby proces kompostowania. Następnie wytworzona mieszanina zostałaby poddana pryzmowaniu na okres 8 – 12 tygodni w zależności od warunków meteorologicznych i ilości oraz rodzaju używanego materiału strukturalnego. Zaletami takiej metody są elementy podane powyżej, do wad metody zaliczyć należy:

- emisję nieprzyjemnych zapachów w momencie rozładunku masy kompostowej do kompostowania z mieszalnika, bez technicznej możliwości hermetyzacji miejsca,
- dużą ilość materiału strukturalnego o stosunkowo niskiej wilgotności,
- znaczny obszar odpowiednio przygotowany (izolacja od podłoża) dla prowadzenia procesu,
- użycie dużej ilości sprzętu mechanicznego do przesypywania pryzm i przemieszczania masy kompostowej,
- rozbudowaną instalację powietrzną i wodną (możliwość wykorzystania odcieków i wód opadowych).

W przypadku MOŚ w Suwałkach, biorąc pod uwagę że:

- ilość osadów odwodnionych wynosi 8500 ton rocznie (bez stosowania wapna),
- objętość tych osadów to ok. 12000 m³/rok (przyjęto stopień odwodnienia w granicy 22% sm),

- ilość materiału strukturalnego o wilgotności 16 – 30% w stosunku do ilości osadów wynosi 3 : 1 (średnio 30000 m³/rok),
 - na 1 m³ przyzmy kompostowej niezbędne jest 3,5 m² powierzchni (F_j),
 - współczynnik wykorzystania powierzchni wraz z przygotowaniem terenu pomiędzy jednym a drugim cyklem wynosi 3 razy w ciągu roku (K),
- niezbędna powierzchnia pod kompostowanie osadów wyniesie:

$$F_k = \frac{(V_{os} + V_m) \times F_j}{K} + \frac{(12000 + 30000) \times 3,5}{3} \cong 50000 \text{ m}^2$$

Do tego obszaru należy doliczyć powierzchnię zadaszoną magazynu kompostu, który byłby składowany na wysokość ok. 3,0 m, a gotowy kompost byłby wywożony 2 razy w ciągu roku. Uwzględniając powierzchnię transportu wielkość magazynu wyniesie:

$$F_m = \frac{(V_{os} + V_m) \times 1,3}{H \times N} \cong 9100 \text{ m}^2$$

Doliczając do całości powierzchnię dróg transportowych, magazyny sprzętu, parkingi oraz infrastrukturę firmy (kompostowni), a także powierzchnię na składowanie materiału strukturalnego, instalacje towarzyszące (zbiornik odcieków) itp. ogólna powierzchnia kompostowni dla MOŚ Suwałki będzie kształtować się w granicach 10 – 12 ha.

- suszenie w zależności od zastosowanej technologii (z użyciem lub bez użycia ciepła) może pozwolić na osiągnięcie koncentracji w granicach 60 – 95% sm osadu, przy czym suszenie termiczne (w temp. max 150°C) metodą konwekcyjną lub kontaktową, pozwala osiągnąć efekty rzędu 90 – 95% sm. Najczęściej stosowanymi urządzeniami termicznymi są suszarki płytowe lub warstwowe. Minimalna wilgotność osadu do suszenia to 80% wody (min. 20% sm). Suszenie osadów polega na doprowadzeniu ciepła do osadów w celu odparowania wody co skutkuje:

- mniejszą objętością osadów, a tym samym niższymi kosztami transportu,
- całkowitym brakiem organizmów chorobotwórczych,
- łatwością przechowywania i magazynowania,
- łatwością spalania bez dodatkowego paliwa,
- nabieraniem odpowiedniej wartości rynkowej jako nawozu lub środka kondycjonującego glebę.

W zależności od metod dostarczania ciepła do układu podgrzewania osadów urządzenia suszące wykorzystują :

- metodę konwekcji,
- metodę przewodnictwa cieplnego,
- napromieniowanie,
- metody mieszane,

co stanowi podstawę podziału maszyn suszących (suszarek) na:

- suszarki bezpośrednie, gdzie gorące powietrze jest w bezpośrednim kontakcie z osadem suszonym,
- suszarki pośrednie z olejem jako czynnikiem grzewczym stosowane w oczyszczalniach o RLM > 150000 MR (wynika z bilansu ciepłno-energetycznego),
- suszarki pośrednie, gdzie czynnik grzewczy krąży w obudowie komory i łopatkach urządzenia rozbijającego i przenoszącego osady,
- suszarki łączone pośrednie – bezpośrednie, łączące cechy powyższych rozwiązań,
- suszarki pracujące w podczerwieni.

Porównując instalacje do suszenia osadów ściekowych, przy ich wyborze należy się kierować następującymi czynnikami:

- wymaganym uwodnieniem osadów na wejściu do suszarki – w zależności od systemu suszenia % zawartości suchej masy waha się w granicach 18 – 65%. Biorąc pod uwagę obecnie pracujący ciąg odwadniania osadów w MOŚ Suwałki, można uzyskać stężenie suchej masy na poziomie 18 – 215 sm (bez wapnowania),
- temperaturą suszenia – w zależności od systemu suszenia kształtuje się w przedziale 40 – 180 °C , im niższa temperatura suszenia tym mniejsze niebezpieczeństwo samozapłonu osadów lub wybuchu pyłów oraz zanieczyszczenia gazów odlotowych (niższy stopień skomplikowania instalacji oczyszczającej powietrze zużyte do suszenia),
- rodzajem czynnika suszącego – w zależności od systemu jest to powietrze lub para wodna → najlepiej powietrze,
- zdolnością odparowania wody,
- uzyskiwanym stopniem wysuszenia – najlepiej aby stopień ten oscylował w przedziale 60 – 90% sm,
- postacią produktu – najlepiej gdyby to był granulata a nie pył.

Biorąc pod uwagę powyższe czynniki optymalną metodą suszenia jest proces suszenia pośredniego, niskotemperaturowego z zastosowaniem suszarek półkowych. Spełnia on wszystkie wymagania higienicznego i ekologicznego przygotowania osadów. Jediną wadą (niewielką) jest uzyskanie stopnia wysuszenia pozostającego w dolnym przedziale uznanym za optymalny (60 % sm). Proces ten jednak pozwala na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych (niskie zużycie energii elektrycznej).

- spalanie osadów – metoda najbardziej radykalna z uwagi na możliwość całkowitej utylizacji osadów oraz usunięcie ich z obiegu ekologicznego. Stałe produkty reakcji i pozostałości procesowe są bezpieczne pod względem sanitarnym. Jednakże, z uwagi na wysoką energochłonność oraz kapitałochłonność termiczne metody unieszkodliwiania powinny być rozważane dla obszarów o wysokim współczynniku zaludnienia w dużych aglomeracjach miejsko – przemysłowych. Literatura techniczna podaje, że spalanie lub współspalanie pod względem ekonomicznym winno być rozważane w przypadku oczyszczalni o RLM > 1 mln mieszkańców równoważnych, a mokre spalanie (metoda ZIMPRO czy AST) powyżej 1,5 mln MR. W przypadku MOŚ Suwałki wielkość oczyszczalni ścieków nie predystynuje do zastosowania takiego rozwiązania.

Rozważanie zastosowania procesów kompostowania i suszenia osadów wskazuje po wstępnej analizie samych metod, wielkości oczyszczalni, a tym samym ilości osadów, stopnia obecnego przygotowania osadów oraz niezbędnego terenu, że metoda suszenia niskotemperaturowego byłaby optymalnym procesem dla MOŚ Suwałki.

Opisane powyżej zagadnienia techniczne mające wpływ na pracę oczyszczalni oraz najbliższy obszar otaczający oczyszczalnię ścieków pozostają ze sobą w większej lub mniejszej korelacji biorąc pod uwagę:

- uzyskiwany efekt ekologiczny na wylocie do rzeki Czarna Hańcza,
- oddziaływanie obiektu na najbliższy obszar terenowy wokół oczyszczalni,
- gospodarkę energetyczną MOŚ – Suwałki,
- obciążenie ładunkiem zanieczyszczeń reaktorów biologicznych,
- funkcjonowanie części osadowej z podmiotami zewnętrznymi (rolnikami odbierającymi osady zhigienizowane).

Inwestycje te powinny być wykonane w najbliższych latach biorąc pod uwagę możliwość wzrostu przepustowości oczyszczalni ścieków jako całości.

Problem maksymalnej przepustowości Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Suwałkach w aspekcie usuwania związków węgla i biogenów to oddzielny temat. W wielu

opracowaniach technologicznych i towarzyszących im autorzy posługują się stwierdzeniem, że maksymalna przepustowość oczyszczalni wynosi 25600 m³/d. Na pewno takie stwierdzenie jest prawdziwe w odniesieniu do piaskownika i osadników wstępnych. Te ostatnie mogłyby z resztą przyjąć nawet 50000 m³/d ścieków z uzyskaniem efektów właściwych temu zespołowi urządzeń. Prawdopodobnie obydwie kraty mechaniczne wraz z zespołem zagęszczającym, komory predenitryfikacji osadu czynnego, osadniki wtórne oraz komory nityfikacji z zastrzeżeniem konwencjonalnego usuwania zanieczyszczeń organicznych (bez usuwania biogenów) mogłyby pracować z przepustowością określoną jako maksymalna. Natomiast reaktory biologiczne pracujące w systemie jednoosadowym wielofazowym usuwania związków węgla, azotu i fosforu mają przepustowość znacznie mniejszą biorąc pod uwagę aktualnie obowiązujące parametry ścieków oczyszczonych.

Ocenia się według wstępnych obliczeń technologicznych, że:

- komory denitryfikacji dla zapewnienia właściwego usuwania azotu ogólnego wymaganego obecnymi przepisami krajowymi i unijnymi ($N_{og} \leq 10 \text{ g N/m}^3$ lub 85% zmniejszenia) mogą sprostać przepustowości ok. 15000 ÷ 18000 m³ ścieków, biorąc pod uwagę obecnie występujące stężenia w ściekach surowych,
- komory nityfikacji mogłyby przyjąć ładunek zanieczyszczeń ścieków charakteryzujących się podobnymi jak obecnie wskaźnikami na poziomie 18500 ÷ 19500 m³/d.

Urządzenia do przeróbki osadów są dobrane w taki sposób, że w przypadku maksymalnej przepustowości oczyszczalni ($Q_{\max d} = 25600 \text{ m}^3/\text{d}$) parametry osadów wychodzących nie ulegną większym zmianom. Co najwyżej dłużej w ciągu doby będzie pracowała zagęszczalnia taśmowa osadów nadmiernych oraz wirówki. Większe będzie zużycie wapna, a składowisko odwodnionych i zhigienizowanych osadów będzie musiało być częściej opróżniane. Swoją wydajność w aspekcie maksymalnej przepustowości spełniają dmuchawy (praca na ok. 80% - 90% wydajności przy jednocześnie niższym stężeniu tlenu w reaktorach, co korzystnie wpłynie na nityfikację) oraz instalacja awaryjnego (okresowego) dawkowania środków chemicznych w celu defosfatacji ścieków oczyszczonych.

Generalnie jednak należy stwierdzić, że urządzeniami limitującymi przepustowość oczyszczalni w MOŚ – Suwałki przy takim poziomie stężenia podstawowych wskaźników zanieczyszczeń są komory denitryfikacji, których przepustowość maksymalnie oceniono na ok. 17000 m³/d.



4.8.3. Możliwości rozbudowy technologicznej i kubaturowej urządzeń podczyszczających w świetle spełnienia przepisów jakości ścieków deszczowych

W rozdziale 4.5. opracowania przedstawiono sytuację gospodarki wodami opadowymi i roztopowymi w mieście Suwałki. W tabeli 17 zaprezentowano lokalizację istniejących i projektowanych separatorów koalescencyjnych wraz z osadnikami dla usunięcia substancji ropopochodnych i zawiesin ogólnych. Analizując zamieszczoną mapę rozmieszczenia separatorów (rys. 1) w „nakładce” wysokościowej należy stwierdzić, że w obecnym kształcie administracyjnym miasta istniejąca i projektowana ilość separatorów, a także ich lokalizacja w pełni zaspokoi potrzeby odbiornika (rzeki Czarnej Hańczy) od strony niezbędnego stopnia oczyszczania wód deszczowych i roztopowych. Pod względem technologicznym i kubaturowym istniejący i projektowany system usuwania i oczyszczania wód deszczowych i roztopowych spełnia wymagania jakościowe tych rodzajów ścieków, a jednocześnie stanowi odpowiednie zabezpieczenie ekologiczne dla odbiornika, tj. rzeki Czarnej Hańczy.

5. OPIS POTRZEB W SEKTORZE WODNYM I ŚCIEKOWYM W KONTEKŚCIE OSIĄGNIĘCIA CELÓW DYREKTYW EUROPEJSKICH

Jednym z celów, jakim ma służyć niniejsze opracowanie jest pokazanie, w jakim stopniu realizacja zadań objętych finansowaniem w ramach ISPA oraz dalsza konieczna rozbudowa systemu kanalizacji i zaopatrzenia w wodę przyczynią się do osiągnięcia zgodności z przepisami polskimi jak również wynikającymi z Dyrektyw Unii Europejskiej w zakresie gospodarki wodno-ściekowej.

W rozdziale 4.2.3 zaprezentowano szczegółowe przepisy Unii Europejskiej związane z jakością wody do picia wyszczególnione w Dyrektywie 80/778/EEC i kolejnej 98/83/EC. Analiza wielkości wskaźników zanieczyszczenia wody do picia wynikająca z Dyrektywy oraz rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 203, poz. 1718) wykazała, że wartości maksymalne dopuszczalne dla wody w obydwu przypadkach są zbieżne. Nie występuje więc żadne odstępstwo pomiędzy przyjętymi wartościami zanieczyszczeń nakreślonymi dyrektywą Unii Europejskiej, a rozporządzeniem Ministra Zdrowia. Jest to szczególnie korzystne, gdyż nie występuje okres przejściowy dochodzenia do parametrów unijnych, a więc nie ma potrzeby rozkładania procesu modernizacji Stacji Uzdatniania Wody na etapy w aspekcie uzyskania docelowej jakości. Biorąc pod uwagę stronę techniczną ujęcia i Stacji Uzdatniania Wody w sposób dokładny wyspecyfikowano w punkcie 4.2.5. rodzaje przedsięwzięć związanych z modernizacją i rozbudową ujęcia. Przedsięwzięcie to zgłoszone zostało do programu ISPA i jest obecnie realizowane. Wybrany w ramach międzynarodowego przetargu Wykonawca opracował projekt budowlany i w czerwcu 2004 roku przystąpił do realizacji.

Realizowany zakres robót obejmuje:

- uporządkowanie źródeł wody (studni głębinowych) polegające na wymianie agregatów pompowych i armatury, doposażeniu każdej studni w akp zbierającą i przekazującą do dyspozytorni informacje o: poziomie wody w studni, ilości i ciśnieniu pompowanej wody, obecności osób obcych w obrębie studni,
- budowę stacji uzdatniania wody w zakres której wchodzi budynek filtrów wraz z ciągiem technologiczno-technicznym obejmującym uzdatnianie wody w ilości 600 m³/h (etap I) poprzez napowietrzanie, filtrację pośpieszną z pełną automatyką i

automatycznym płukaniem, dezynfekcją ciągłą promieniami UV i okresową z użyciem podchlorynu sodowego, podwójne pompowanie → drugi stopień do sieci miejskiej, retencja kontrolowana wody czystej skorelowana z wydobyciem wody surowej.

Realizacja tego projektu pozwoli na usunięcie w wysokim stopniu związków żelaza i manganu tak, aby w każdej sytuacji można było włączyć studnię podającą wodę surową gorszej bądź lepszej jakości, a do sieci miejskiej będzie podawana woda o parametrach spełniających warunki wynikające z obowiązujących przepisów i to z zapasem gwarantującym okresowe pogorszenia jakości na skutek jakiegось awarii bez ujemnych skutków dla indywidualnych odbiorców.

Analiza pracy Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Suwałkach dokonana w rozdziale 4.4.7. wykazała, że występuje zbieżność aktualnych przepisów polskich obowiązujących od 01 stycznia 2003 roku (aktualne pozwolenie wodnoprawne dla MOŚ w Suwałkach zostało wydane wcześniej i będzie obowiązywać do końca 2006 roku – oczyszczalnia spełnia to pozwolenie) i Unii Europejskiej. Ciągi przepływowe ścieków w obecnym kształcie technologicznym i technicznym zapewniają uzyskanie właściwego efektu ekologicznego i spełnienie wymagań Dyrektywy 91/271/EC w aspekcie trzeciego stopnia oczyszczania. Dla poprawy wskaźników zużycia energii elektrycznej, emisji zanieczyszczeń gazowych do atmosfery czy efektywniejszego odwadniania osadów (proces trwały, a nie przemijający na skutek wtórnego nawadniania) konieczna jest:

- modernizacja ciągu biogazowego poprzez usunięcie starych skorodowanych i słabo zhermetyzowanych urządzeń takich jak: zbiornik gazu, odsiarczalnik czy instalacje transportujące biogaz oraz efektywniejszego wykorzystania biogazu na wytworzenie ciepła dla potrzeb technologicznych i pomocniczych oraz energii elektrycznej głównie w okresie zimowym (jest to aktualnie realizowane w ramach programu ISPA),
- przeciwdziałanie wtórnemu nawadnianiu się na skutek opadów deszczu osadów odwodnionych i zhygienizowanych poprzez zabudowanie wiatą części obecnego składowiska, co pozwoliłoby na wysokie składowanie osadów (do wys. 3,0 m) z użyciem mechanicznego sprzętu. Zapobieganie wtórnemu nawodnieniu osadów pozwoliłoby na wzrost efektywności środków transportu poprzez wywóz pełnych jednostek bez obawy o wylewanie się części transportowanej masy na skutek uwodnienia (upłynnienia),
- dalsza utylizacja powstających na terenie oczyszczalni osadów poprzez zmniejszenie ich objętości, a przede wszystkim ograniczenie zagrożenia higieniczno-sanitarnego.

Dlatego też analizie wyboru optymalnego sposobu zagospodarowania poddano trzy podstawowe kierunki utylizacji osadów (odpadów) zawarte w Krajowym Programie Gospodarki Odpadami. Każdy z tych kierunków ma swoje wady i zalety. Przeprowadzona ocena sposobów wykazała, że spalanie osadów lub współspalanie niezależnie od stopnia odwodnienia dla MOŚ-Suwałki nie jest metodą właściwą biorąc od uwagę wielkość oczyszczalni, istniejący ciąg przeróbki osadów czy przede wszystkim sąsiedztwo Wigierskiego Parku Narodowego. Pozostają do rozpatrzenia dwa kierunki, a mianowicie kompostowanie i suszenie. Kompostowanie klasyczne złożone z procesów wstępnego przygotowania osadów jak i kompostowania właściwego, wymaga dużych środków inwestycyjnych porównywalnych z suszeniem, a ponadto znacznego terenu na prowadzenie przyzmi jak i dodatkowej ilości materiału strukturalnego (Wióry, słoma, odpady zielone, segregowane odpady komunalne), ocenianego na ok. 250% w stosunku do ilości produkowanych osadów. Magazynowanie takiej ilości materiału, szczególnie na okres zimy, wymaga przedsięwzięcia pewnych środków ochrony sanitarnej obszaru, nawet gdyby to nie były segregowane odpady komunalne. Natomiast w przypadku używania segregowanych odpadów komunalnych, co prawda można ograniczyć teren składowania materiałów strukturalnych, ale nieporównanie wzrasta zagrożenie sanitarne. Przykłady takich instalacji w Polsce (kompostownie na bazie osadów i odpadów komunalnych) są tego dowodem. Dlatego też optymalnym sposobem wydaje się proces suszenia i to niskotemperaturowego, pozwalający na znaczne ograniczenie emisji gazów zapachowo czynnych i innych do środowiska.

Powyższe przedsięwzięcia są pośrednio związane z warunkami dyrektyw europejskich i przepisów polskich, jednakże we właściwy sposób porządkują gospodarkę osadową i jej pochodne na oczyszczalni ścieków. Jednocześnie usprawniają obsługę (eksploatację) oraz zapobiegają zanieczyszczeniu atmosfery i wzrostowi stężeń w odciekach wewnętrznych oczyszczalni. Tak więc nie przeciążają w sposób sztuczny ciągów przepływowych.

Potrzeby rozbudowy infrastruktury technicznej w mieście Suwałki, mając na względzie wodociągi, sieć kanalizacji sanitarnej oraz sieć kanalizacji deszczowej wraz z separatorami, ujęto w tabeli 22 z podziałem na obecnie realizowane w programie ISPA i wynikające z planów zagospodarowania miasta, wymagające realizacji w latach następnych..

Realizacja n/w potrzeb zapewni tzw. zrównoważony byt miasta w zakresie infrastruktury komunalnej.

Tabela 22. Potrzeby rozbudowy infrastruktury technicznej w mieście Suwałki

| Rodzaj przedsięwzięcia | Podstawowe parametry | Uwagi |
|-----------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Sieć wodociągowa | dł. 15100 m | realizowane w programie ISPA |
| | dł. 6120 m przyłącza – 1986 m (62 szt.) | przewidziane w ramach MPZP |
| Sieć kanalizacji sanitarnej | dł. 23232 m 6 przepompowni ścieków | realizowane w programie ISPA |
| | dł. 5905 m 3 przepompownie ścieków przykanaliki – 11490 mb (241 szt.) | przewidziane w ramach MPZP |
| Sieć kanalizacji deszczowej | separatory wód deszczowych | wg tabeli 17, L.p. (poz.) 1, 2, 4 ÷ 18, 21, 22, 25, 26, 28 |
| | dł. 5590 m + separator | wg punktu 4.7.3. |

6. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

Rozpatrując potrzeby miasta w 5 działach gospodarki wodno-ściekowej wymienionych poniżej należy stwierdzić, że bezwzględny priorytet w kwestii realizacji programu poprawy warunków życia i pracy mieszkańców Suwałk winno mieć przedsięwzięcie związane z uporządkowaniem ujęć wodnych i budową stacji uzdatniania wody. Rozbudowa ujęć wodnych i budowa stacji uzdatniania wody w ramach I etapu koreluje się z wodociągowaniem (zwiększeniem stopnia korzystania z wodociągu) gminy Suwałki, bowiem optymalnym rozwiązaniem będzie połączenie SUW-Stary Folwark z siecią miejską, co praktycznie daje wodociąg grupowy miasto-gmina.

W dniu 21 listopada 2003 Miasto Suwałki zawarło kontrakt „Projektowanie i budowa SUW oraz modernizacja gospodarki energetycznej na oczyszczalni ścieków w Suwałkach” obejmujący budowę stacji uzdatniania wody i modernizację gospodarki energetycznej na oczyszczalni na kwotę 2,856,098 Euro. W dniu 27 lutego 2004 Miasto Suwałki zawarło kontrakt „Budowa sieci kanalizacyjnych i wodociągowych w mieście Suwałki i wsi Stary Folwark” obejmujący budowę sieci wodociągowej (15.1 km), sieci kanalizacyjnej (31.7 km) wraz z 6 przepompowniami ścieków na kwotę 4,642,063.89 euro.

Oba kontakty są współfinansowane w ramach ISPA i będą zrealizowane do końca 2005 roku. Dofinansowanie ISPA wynosi 50% kwoty kontraktowej. Wszelkie te kwoty zostały uwzględnione w analizie finansowej i odpowiednio podzielone na poszczególne zadania i lata realizacji.

Wszystkie obliczenia przeprowadzone zostały w Euro. Do obliczeń przyjęto jednolity kurs Euro do PLN w wysokości 4,4099 PLN/Euro. Kurs taki został również przyjęty do rozliczeń pomiędzy beneficjentem funduszu ISPA a jednostką zarządzającą funduszem.

6.1. Sieć wodociągowa

Pełne zwodociągowanie miasta, do poziomu ponad 99%, w warunkach aktualnego stanu urbanistycznego i najbliższych planów rozwoju miasta określonych w Miejskowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) kształtuje się w dwóch zasadniczych etapach:

- etap I – lata 2004 – 2005
- etap II – po roku 2005

Pod tymi etapami występuje:

- w etapie I ok. 15,100 m sieci wodociągowej wraz z przyłączami
- w etapie II ok. 6,120 mb sieci wodociągowej i 1,986 mb przyłączy (ok. 52 szt.).

Nakłady inwestycyjne w I etapie zostały określone na podstawie zawartego kontaktu na ich realizację w ramach ISPA

Jednostkowe koszty kalkulacyjne dla drugiego etapu na poziomie cen 2004 roku wynoszą:

- 1 mb sieci wodociągowej dozbrojonych hydrantami p.poż. wraz z częściowym odtworzeniem nawierzchni (w niektórych ulicach brak nawierzchni stałej) – 185 zł/mb czyli 41,95 Euro
- 1 przyłączy ze studnią wodomierzową i osprzętem – 3750 zł., czyli 850,36 Euro

6.2. Sieć kanalizacji sanitarnej

Skanalizowanie miasta do poziomu 98,5% w warunkach aktualnego stanu urbanistycznego i najbliższych planów rozwoju miasta określonych w Miejscowych Planach Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) kształtuje się również w dwóch zasadniczych etapach, podobnie jak sieć wodociągowa. W ramach poszczególnych etapów występuje:

- w etapie I ok. 31,700 m sieci kanalizacyjnej wraz z przykanalikami oraz 6 przepompowni ścieków,
- w etapie II ok. 5,905 mb sieci kanalizacyjnej i 11,490 mb przykanalików (średnio ok. 241 szt.) oraz 3 przepompownie.

Nakłady inwestycyjne w I etapie zostały określone na podstawie zawartego kontaktu na ich realizację w ramach ISPA

Jednostkowe ceny kalkulacyjne dla drugiego etapu na poziomie cen 2004 roku wynoszą:

- 1 mb sieci kanalizacyjnej uzupełnionej studniami kontrolno-pomiarowymi przy odległościach pomiędzy nimi mniejszymi od 70 m wraz z częściowym odtworzeniem nawierzchni – 390 zł/mb, czyli 88 Euro
- 1 przykanalik ze studnią połączeniowo-rewizyjną – 4400 zł, czyli 998 Euro

6.3. Sieć kanalizacji deszczowej

Dla pełnego uzbrojenia terenu w sieć kanalizacji deszczowej i doprowadzenia jej do istniejącego systemu zakończonego separatorami, niezbędne jest wybudowanie 5,590 mb

sieci oraz 23 (3 są w trakcie budowy) separatory. Po wprowadzeniu opłat za odprowadzanie wód opadowych do środowiska Urząd Miasta został zobligowany przez Wojewodę Podlaskiego do opracowania operatu wodnoprawnego na wody deszczowe. Z operatu wynika konieczność budowy separatorów, gdyż obowiązujące uprzednio i teraz rozporządzenie (podane wyżej) narzuca obowiązek podczyszczania wód opadowych do – 100 mg/l zawiesin i 15 mg/l substancji ropopochodnych. Dla ochrony odbiornika wód deszczowych, którym jest rzeka Czarna Hańcza konieczne jest wykonanie tego przedsięwzięcia w najbliższym okresie czasu, tym bardziej, że obecnie pracuje tylko kilka separatorów błota i substancji ropopochodnych.. Realizacja poszczególnych separatorów pozostaje w różnym stadium, ale dla większości zlewni deszczowych została wykonana dokumentacja techniczna. Dlatego też optymalnym terminem zakończenia tego działania byłby rok 2006.

Jednostkowe koszty kalkulacyjne sieci kanalizacji deszczowej w poziomie cen 2004 roku kształtują się w przedziale 350 – 380 zł/mb, czyli 84 Euro w zależności od przyjętej średnicy rurociągu. Składnikiem powyższej ceny są również studnie kontrolno-rewizyjne oraz odtworzenie częściowe nawierzchni. Wartość pojedynczego separatora z jego załadowaniem oceniono średnio (różnice w zależności od wielkości) na poziomie 28,500 zł (wg SEKOCENBUD), czyli 6.464 Euro bez kosztów odwodnieniowych, które mogą się wahać w szerokich granicach w zależności od warunków wodnych i występować w przedziale 50- 500 % wartości separatora. Do obliczeń nakładów inwestycyjnych ostatecznie przyjęto wartość jednego separatora w wysokości 57,000 zł (28500 x 2) czyli 12,925 Euro.

6.4. Technologia uzdatniania wody

Pod przedsięwzięciem technologia uzdatniania wody należy rozumieć modernizację i rozbudowę istniejącego ujęcia wód podziemnych składającego się z 18 studni głębinowych oraz budowę stacji uzdatniania wody o wydajności 600 m³/h (etap I) i 900 m³/h (etap II – docelowy). Etap I realizowany jest obecnie w ramach programu ISPA. Etap II powinien być realizowany po roku 2006, po spięciu wodociągu miejskiego Suwałki z wodociągiem gminy Suwałki, również w ramach funduszu Spójności. Etap I jest aktualnie realizowany w ramach programu ISPA. Planowane zakończenie robót wyznaczone jest na II kw. 2005 roku.

6.5. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Suwałkach osiąga bardzo dobre wyniki w zakresie usuwania podstawowych wskaźników zanieczyszczenia zgodnie z obowiązującą Decyzją wodnoprawną. Ważność Decyzji została określona do końca 2006 roku i wówczas należy przygotować nowy operat wodnoprawny, w którym zostaną zaproponowane warunki obowiązującego Rozporządzenia. Prawdopodobnie wtedy oczyszczalnia w Suwałkach będzie wymagała jedynie dostosowania prawnego, stosując tzw. minimalny procent redukcji dla niektórych wskaźników zanieczyszczenia – głównie azotu ogólnego. Nie mniej niezbędne są działania organizacyjne służące zwiększeniu stopnia usuwania związków azotu poprzez bardziej efektywną denitryfikację. Podstawę w tym procesie MOŚ Suwałki posiada, biorąc pod uwagę zarówno nieużytkowany obecnie jeden z segmentów komory denitryfikacyjnej (strona techniczna) jak i odpowiednią ilość związków węgla (strona technologiczna). Schemat postępowania Inwestora w tym obszarze winien być następujący:

- ostateczne zbilansowanie ilości i jakości ścieków dopływających z uwzględnieniem ścieków z miasta po rozbudowie sieci kanalizacyjnej, a przede wszystkim ścieków z gminy Suwałki,
- interpretacja wyników badań ilościowych i jakościowych ścieków oparta na 85% percentylu dopływających ładunków zanieczyszczeń,
- przeliczenie technologiczne reaktorów biologicznych,
- opracowanie programu doposażenia strefy denitryfikacyjnej.

Działania w tym obszarze należałoby rozpocząć w połowie 2005 roku, tak aby przed zakończeniem 2006 roku był gotowy operat wodnoprawny i nowa Decyzja, a prace organizacyjne najpóźniej można byłoby zakończyć w III kwartale 2007 roku. Ponadto wskazane byłoby zadanie przynajmniej 50% obecnego placu składowego osadów odwodnionych i zhygienizowanych, tak aby:

- zlikwidować proces wtórnego nawadniania osadów składowanych po odwodnieniu i higienizacji na skutek występujących opadów atmosferycznych,
- ograniczyć ilość odcieków z powodów jak wyżej, wpływających do wewnętrznej kanalizacji oczyszczalni co sprawi, że bilans ładunków zanieczyszczeń w ściekach poddawanych oczyszczaniu ulegnie weryfikacji (prawdopodobnie ilość ładunków zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni będzie mniejsza).

Zadaszenie placu składowego osadów nie ma bezpośredniego wpływu na technologię ciągów ściekowych oczyszczających, ale są to tylko pozory. Wiąże się to bowiem ze wzrostem ładunków zanieczyszczeń, po raz kolejny trafiających do oczyszczalni, jak i znaczną poprawą działania ciągów osadowych. Szczególnie w obszarze wywozu osadów odwodnionych poza oczyszczalnię kiedy to zadaszenie pozwala na uzyskanie lepszej konsystencji osadów, co daje łatwiejszą możliwość transportu. Nie bez znaczenia będą procesy chemicznej higienizacji osadów składowanych pod wiatą. Osady zawierające wapno jako środek higienizujący bez dostępu dodatkowej wilgoci ulegają samozagrzaniu, a to pomaga usunąć w większym stopniu jaja helmintów i sprawia, że osady stają się biologicznie nieczynne. Działania w tym obszarze należałoby rozpocząć już w 2004 roku w fazie dokumentacyjnej, a całe przedsięwzięcie ukończyć w III kwartale 2005 roku po wszelkich procedurach formalnych, przetargowych i wykonawczych.

Ponadto dla spełnienia warunków emisji gazów zapachowo-czynnych i pełnego wykorzystania biogazu powstającego w wyniku fermentacji mezofilowej osadów w zamkniętych komorach fermentacyjnych niezbędne jest zmodernizowanie całego ciągu biogazowego. Prace modernizacyjne realizowane są obecnie w ramach programu ISPA. Planowane zakończenie robót wyznaczone zostało na I kw. 2005 roku. Obejmują one: przesył oraz uzdatnianie i magazynowanie biogazu oraz jego wykorzystanie do produkcji ciepła i energii elektrycznej w agregatach kogeneracyjnych..

Największym problemem pozostaje proces przeróbki, a właściwie ostatecznej utylizacji powstających osadów. Analiza metod kierunkowych, zawartych w Krajowym Programie Gospodarki Odpadami wykazała, że optymalnym sposobem byłoby suszenie osadów. Z uwagi na szeroko pojętą ochronę środowiska właściwym sposobem dla MOŚ Suwałki byłby proces suszenia niskotemperaturowego, pośredniego z zastosowaniem suszarek półkowych. Pozwoliłoby to na znaczne zmniejszenie objętości osadów, co sugeruje nawet uproszczona formuła obliczeniowa:

$$V_s = V_o \frac{sm_o}{sm_z} = 12000 \frac{20}{60} = 4000 \text{ m}^3/\text{rok}$$

gdzie:

V_s – objętość osadu suszonego, m^3/rok

V_o – objętość osadu odwodnionego na wirówkach, m^3/rok

sm_o – sucha masa osadu odwodnionego, %

sm_z – sucha masa osadu wysuszonego, %

Gotowy produkt w postaci granulatu mógłby być składowany pod zadaszeniem i wykorzystywany w rolnictwie lub szerzej przyrodniczo. Przy niskotemperaturowym suszeniu zachowane byłoby bezpieczeństwo higieniczno-sanitarne i nie wystąpiłoby zagrożenie samozapłonu produktu a także możliwość bezpośredniego odprowadzenia gazów odlotowych do atmosfery. Działania zmierzające dla zastosowania takiej instalacji należałoby rozpocząć po roku 2006. Koszt inwestycyjny instalacji suszącej osady w poziomie cen 2004 roku można ocenić wskaźnikowo przyjmując wielkość w granicach $250 \div 280$ euro na 1 m^3 osadu podlegającego suszeniu (do szacunków nakładów inwestycyjnych przyjęto 260 euro na 1 m^3).

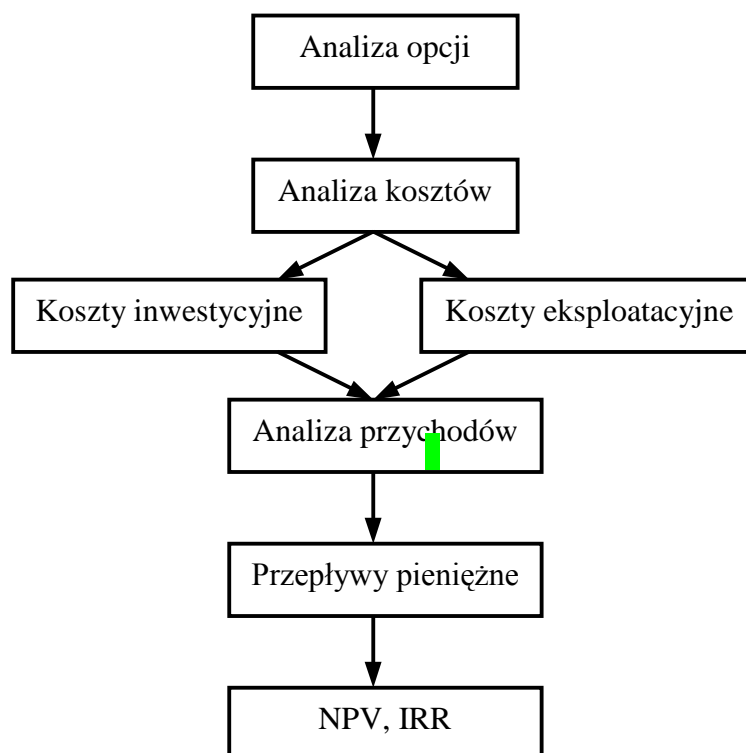
7. ANALIZA FINANSOWA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

7.1. Opis modelu analizy finansowej

Poniżej przedstawioną metodologię opracowano dla potrzeb niniejszego Master Planu. Ze względu na stopień szczegółowości opracowania analizę finansową oparto, tam gdzie to było możliwe, na danych rzeczywistych (od użytkownika, z rynku) oraz na odpowiednich szacunkach, które będą musiały być zweryfikowane na etapie opracowania studiów wykonalności czy też planów biznesowych.

Do analizy przyjęto założenie, że zarówno inwestycje związane z gospodarką ściekową jak i wodną będą realizowane w tym samym czasie.

Przyjęto następującą metodologię analizy finansowej:



Analiza opcji.

Została przeprowadzona we wcześniejszej części opracowania w następujących rozdziałach:

- 4.7 Wariantowa koncepcja rozwoju systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków
- 4.8 Wariantowa koncepcja modernizacji technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Analiza kosztów

Analiza kosztów została podzielona na dwie części: koszty związane z fazą inwestycyjną (punkt 6 opracowania), czyli tak zwane nakłady inwestycyjne oraz koszty eksploatacyjne związane z fazą użytkowania wybudowanych obiektów.

Koszty eksploatacyjne oszacowano w oparciu o:

- ✓ wcześniej oszacowane ilości ścieków i wody
- ✓ rzeczywiste koszty ponoszone obecnie przez eksploatatora

Koszty eksploatacyjne nowowyzbudowanej infrastruktury oszacowano w oparciu o obecnie ponoszone koszty eksploatacyjne.

Analiza przychodów

Przychody stanowią jeden z najważniejszych elementów systemu gospodarki wodno-ściekowej. Przychody oszacowano na podstawie wniosku cenowego eksploatatora. Podstawą prawidłowego oszacowania potencjalnych przychodów generowanych przez system jest zwykle polityka cenowa, której głównym celem jest wsparcie założonej gospodarki wodno-ściekowej.

UWAGA: Zagadnienie polityki cenowej dla poszczególnych opcji powinno być przedmiotem analizy w ramach studium wykonalności, dlatego też przyjęto założenie upraszczające, że stawki za ścieki i wodę pozostają na obecnym poziomie. Jednak należy pamiętać, że w przyszłości polityką cenową można w znacznym stopniu sterować rozwojem systemu w mieście oraz w gminie.

Przepływy pieniężne

Na podstawie wcześniej obliczonych przychodów i kosztów sporządzono przepływy pieniężne, przyjmując piętnastoletni okres analizy.

Obliczenia NPV i IRR

W analizie finansowej przedsięwzięcia wyliczono:

- NPV - Finansowa wartość zaktualizowana netto została obliczona jako wartość otrzymana przez zdyskontowanie, oddzielnie dla każdego roku, różnicy pomiędzy wpływami (przychodami) i wydatkami (rozchodami) pieniężnymi przez cały okres istnienia obiektu, przy określonym poziomie stopy dyskontowej.
Przyjęto 30 letni okres analizy oraz stopę dyskonta równą 5%.
- IRR - Finansowa wewnętrzna stopa zwrotu została obliczona jako rzeczywista stopa dochodu uzyskiwana z inwestycji w ciągu jej całego życia ekonomicznego. Wewnętrzna stopa zwrotu jest zatem taką stopą dyskonta, dla której wartość bieżąca netto (NPV) jest równa zero. IRR uwzględnia jedynie "czyste" przepływy finansowe, nie uwzględniające korzyści zewnętrznych płynących z realizacji projektu.

7.2. Nakłady inwestycyjne

Nakłady inwestycyjne wynikające z potrzeb inwestycyjnych zestawiono w harmonogramie rzeczowo finansowym w Tabeli 23 poniżej.

Nakłady te obliczono na podstawie zakresu inwestycji określonego we wcześniejszych rozdziałach oraz także podanych kosztach jednostkowych.

Tabela 23. Nakłady inwestycyjne w mieście Suwałki (Euro)

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt jednostkowy [Euro] | Zakres rzeczowy | | Nakłady całkowite [euro] | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|----------|---|--------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|------------------|------------------|----------------|------|
| | | | jednostka miary | liczba, ilość | | | | | |
| 1 | Sieć wodociągowa | | | | | | | | |
| | Etap I | | | | | | | | |
| | sieć wraz z przykanalikami (w ramach kontraktu ISPA) | | m | 15,100.0 | 963,444 | 337,206 | 626,239 | | |
| | przyłącza (uwzględnione w kosztach budowy sieci) | | | | | | | | |
| | Etap I łącznie | | | | 963,444 | 337,206 | 626,239 | 0 | |
| | Etap II | | | | | | | | |
| | sieć | 42 | m | 6,120 | 256,741 | | | 38,511 | |
| | przyłącza | 850 | m | 1,986 | 1,688,814 | | | 253,322 | |
| | Etap II łącznie | | | | 1,945,554 | | | 291,833 | |
| 2 | Sieć kanalizacji sanitarnej | | | | | | | | |
| | Etap I | | | | | | | | |
| | sieć (w ramach kontraktu ISPA) | 390 | m | 31,700 | 3,592,002 | 1,257,201 | 2,334,801 | | |
| | przykanalik (uwzględnione w kosztach budowy sieci) | | | | | | | | |
| | przepompownie (w ramach kontraktu ISPA) | | szt | 6 | 86,653 | 30,328 | 56,324 | | |
| | Etap I łącznie | | | | 3,678,654 | 1,287,529 | 2,391,125 | 0 | |
| | Etap II | | | | | | | | |
| | sieć | 88 | m | 5,905 | 522,223 | | | 78,333 | |
| | przykanaliki | 998 | m | 11,490 | 240,459 | | | 36,069 | |
| | Etap II łącznie | | | | 762,682 | | | 114,402 | |
| 3 | Sieć kanalizacji deszczowej | | | | | | | | |
| | sieć | 84 | m | 5,590 | 469,013 | | 281,408 | 187,605 | |
| | separatory | 12,925 | szt. | 23 | 297,286 | | 180,956 | 116,329 | |
| | Sieć kanalizacji deszczowej - łącznie | | | | 766,299 | | 462,364 | 303,934 | |
| 4 | Technologia uzdatniania wody (w ramach kontraktu ISPA) | 2,084,952 | komplet | 1 | 2,084,952 | 833,981 | 1,250,971 | | |
| 5 | Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych | | | | | | | | |
| | Budowa wiaty ochronnej | 18 | szt. | 1 | 61,679 | | 61,679 | | |

Uwaga do Tabela 23. Nakłady inwestycyjne w mieście Suwałki (Euro): Kanalizacja deszczowa i separatory nie będą budowane ani eksploatowane przez PWiK, jest to zadanie miasta, a eksploatacją zajmują się wyspecjalizowane firmy posiadające koncesje.

7.3. Koszty eksploatacyjne

Koszty eksploatacyjne oszacowano na podstawie danych pochodzących z Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Suwałkach.

Koszty jednostkowe odniesione do 1 m³ wody/ścieków kształtują się następująco:

Tabela 24. Koszty jednostkowe zaopatrzenia w wodę.

| Lp | Wyszczególnienie | 2003 (PLN) | 2003 (Euro) |
|----------|--|------------------|----------------|
| 1 | Ujęcie wody i sieć wodociągowa | | |
| | Wynagrodzenia | 1,177,283 | 266,964 |
| | Świadczenia na rzecz pracowników | 333,171 | 75,551 |
| | Materiały - środki chemiczne | 174,746 | 39,626 |
| | Energia | 339,958 | 77,090 |
| | Usługi transportowe | 2,259 | 512 |
| | Usługi remontowe | 85,328 | 19,349 |
| | Pozostałe usługi | 259,813 | 58,916 |
| | Podatki i opłaty | 789,632 | 179,059 |
| | Amortyzacja | 521,359 | 118,225 |
| | Pozostałe koszty | 5,590 | 1,268 |
| | Razem | 3,689,139 | 836,558 |
| | Alokacja kosztów | 444,910 | 100,889 |
| | Koszty całkowite | 4,134,049 | 937,447 |
| | Koszty całkowite bez amortyzacji | 3,612,690 | 819,223 |
| | | | |
| 2 | Całkowita sprzedaż wody (m³/rok) | 2,640,400 | |
| | | | |
| 3 | Koszt jednostkowy (PLN/m³) oraz (Euro/m³) | 1.37 | 0.31 |

Tabela 25. Koszty jednostkowe oczyszczania ścieków.

| Lp | Wyszczególnienie | 2003 (PLN) | 2003 (Euro) |
|----------|--|--------------------|--------------------|
| 1 | Przepompownie | | |
| | Wynagrodzenia | 138,560 | 31,420 |
| | Świadczenia na rzecz pracowników | 37,410 | 8,483 |
| | Materiały - środki chemiczne | 96,850 | 21,962 |
| | Energia | 70,100 | 15,896 |
| | Usługi transportowe | - | |
| | Usługi remontowe | 13,620 | 3,089 |
| | Pozostałe usługi | 56,960 | 12,916 |
| | Podatki i opłaty | 38,900 | 8,821 |
| | Amortyzacja | 70,980 | 16,096 |
| | Pozostałe koszty | - | |
| | Razem | 523,380.0 | 118,683.0 |
| | Razem bez amortyzacji | 452,400.0 | 102,587.4 |
| 2 | Oczyszczanie i odprowadzanie ścieków | | |
| | Wynagrodzenia | 808,900 | 183,428 |
| | Świadczenia na rzecz pracowników | 220,300 | 49,956 |
| | Materiały - środki chemiczne | 1,009,850 | 228,996 |
| | Energia | 505,690 | 114,672 |
| | Usługi transportowe | 169,900 | 38,527 |
| | Usługi remontowe | 93,620 | 21,230 |
| | Pozostałe usługi | 131,200 | 29,751 |
| | Podatki i opłaty | 955,600 | 216,694 |
| | Amortyzacja | 2,256,640 | 511,721 |
| | Pozostałe koszty | 3,950 | 896 |
| | Razem | 6,155,650.0 | 1,395,870.7 |
| | Razem bez amortyzacji | 3,899,010.0 | 884,149.3 |
| 3 | Kanalizacja ogółem bez amortyzacji | 4,351,410.0 | 986,736.7 |
| | Alokacja kosztów | 805,690 | 182,700 |
| | Koszty całkowite bez amortyzacji | 5,157,100.0 | 1,169,436.9 |
| | | | |
| 4 | Całkowita ilość odprowadzonych ścieków (m3/rok) | 3,192,300 | |
| | | | |
| 5 | Koszt jednostkowy (PLN/m3) | 1.62 | 0.37 |

Koszty całkowite związane z realizacją przedsięwzięć inwestycyjnych objętych opracowaniem obliczono na podstawie dodatkowej ilości wody doprowadzonej do odbiorców oraz ilości ścieków odprowadzanych do oczyszczalni. Ilości wody i ścieków oraz koszty eksploatacyjne przedstawiają tabele poniżej.

Dodatkowa ilość wody została policzona przy następujących założeniach;

- W ramach realizacji Master Planu przewidziano budowę około 400 przyłączy wodociągowych w tym w I Etapie 200 oraz w II Etapie 200.
- Przyjęto wskaźnik przyłączenia 3 osób na jedno przyłącze oraz zużycie wody na poziomie 90 litrów na dobę.

Dodatkowa ilość ścieków została policzona przy następujących założeniach:

- W ramach realizacji Master Planu przewidziano budowę około 2000 przykanalików w tym w I Etapie 800 szt. oraz w 1 200 szt. w II Etapie.
- Przyjęto wskaźnik przyłączenia 3 osób na jedno przyłącze oraz zużycie wody na poziomie 90 litrów na dobę.

Powyższe założenia pozwoliły wyliczyć dodatkową ilość dostarczanej wody oraz odprowadzanych ścieków, którą przedstawiono w Tabeli 26. Dodatkowa ilość wody i ścieków generowanych dzięki realizacji master planu.



Podczas szacowania kosztów eksploatacyjnych przyjęto następujące założenie:

- Każdy dodatkowy metr sześcienny wody oraz ścieków generowany dzięki realizacji master planu będzie generował wzrost kosztów eksploatacyjnych o jednostkowy koszt eksploatacyjny zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków pomniejszony o koszty stałe (wynagrodzenia oraz świadczenia na rzecz pracowników), które stanowią około 23% wszystkich kosztów pomniejszonych o amortyzację podanych odpowiednio w Tabeli 24. Koszty jednostkowe zaopatrzenia w wodę oraz w Tabeli 25. Koszty jednostkowe oczyszczania ścieków. Tak więc koszty eksploatacyjne wzrosną proporcjonalnie do wzrostu ilości ścieków i wody.

Koszty eksploatacyjne te zestawiono w Tabeli 27 poniżej.

Tabela 26. Dodatkowa ilość wody i ścieków generowanych dzięki realizacji master planu.

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka | Ogółem | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----|--|-----------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Dodatkowa sprzedaż wody | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Etap I | m3/rok | 19,710 | 6,899 | 12,812 | | | | | | | | | | | |
| | Etap II | m3/rok | 19,710 | | | 2,957 | 2,957 | 2,957 | 2,957 | 3,942 | | | | | | |
| | Łącznie Etap I i II | m3/rok | | 6,899 | 12,812 | 2,957 | 2,957 | 2,957 | 2,957 | 3,942 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Narastająco | m3/rok | | 6,899 | 19,710 | 22,667 | 25,623 | 28,580 | 31,536 | 35,478 | 35,478 | 35,478 | 35,478 | 35,478 | 35,478 | 35,478 |
| 2 | Dodatkowa ilość ścieków oczyszczonych | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Etap I | m3/rok | 78,840 | 27,594 | 51,246 | | | | | | | | | | | |
| | Etap II | m3/rok | 118,260 | | | 17,739 | 17,739 | 17,739 | 17,739 | 23,652 | 23,652 | | | | | |
| | Etap I i II łącznie | m3/rok | | 27,594 | 51,246 | 17,739 | 17,739 | 17,739 | 17,739 | 23,652 | 23,652 | | | | | |
| | Narastająco | m3/rok | | 27,594 | 78,840 | 96,579 | 114,318 | 132,057 | 149,796 | 173,448 | 197,100 | 197,100 | 197,100 | 197,100 | 197,100 | 197,100 |



Tabela 27. Przyrost kosztów eksploatacyjnych

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----|--------------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | Dodatkowe koszty (woda) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Etap I | Euro | 1,648 | 3,061 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Etap II | Euro | 0 | 0 | 706 | 706 | 706 | 706 | 942 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Łącznie Etap I i II | Euro | 1,648 | 3,061 | 706 | 706 | 706 | 706 | 942 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Narastająco | Euro | 1,648 | 4,709 | 5,415 | 6,121 | 6,828 | 7,534 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 |
| 2 | Dodatkowe koszty ścieki | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Etap I | Euro | 10,109 | 18,773 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Etap II | Euro | 0 | 0 | 6,498 | 6,498 | 6,498 | 6,498 | 8,664 | 8,664 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Etap I i II łącznie | Euro | 10,109 | 18,773 | 6,498 | 6,498 | 6,498 | 6,498 | 8,664 | 8,664 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Narastająco | Euro | 10,109 | 28,881 | 35,380 | 41,878 | 48,377 | 54,875 | 63,539 | 72,204 | 72,204 | 72,204 | 72,204 | 72,204 | 72,204 | 72,204 |

7.4. Przychody, przepływy finansowe oraz wskaźniki efektywności finansowej

Przychody płynące z realizacji strategii oszacowano na podstawie obecnych stawek za dostarczanie wody oraz za odprowadzanie ścieków. Stawki te przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 28. Stawki za zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków w mieście Suwałki (bez VAT)

| Lp | Wyszczególnienie | Stawka (Euro/m3) |
|----|-----------------------|------------------|
| 1 | Zaopatrzenie w wodę | 0.35 |
| 2 | Odprowadzanie ścieków | 0.53 |

Przychody całkowite oraz przepływy pieniężne przedstawiono w poniższych tabelach.



Tabela 29. Przychody generowane dzięki realizacji master planu.

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------|-----------------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Dodatkowe przychody (woda) | | | | | | | | | | | | | | |
| | Etap I | Euro | 2,425 | 4,503 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Etap II | Euro | 0 | 0 | 1,039 | 1,039 | 1,039 | 1,039 | 1,386 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Łącznie Etap I i II | Euro | 2,425 | 4,503 | 1,039 | 1,039 | 1,039 | 1,039 | 1,386 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Narastająco | Euro | 2,425 | 6,928 | 7,967 | 9,006 | 10,045 | 11,084 | 12,470 | 12,470 | 12,470 | 12,470 | 12,470 | 12,470 | 12,470 |
| 2 | Dodatkowe przychody ścieki | | | | | | | | | | | | | | |
| | Etap I | Euro | 14,705 | 27,309 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Etap II | Euro | 0 | 0 | 9,453 | 9,453 | 9,453 | 9,453 | 12,604 | 12,604 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Etap I i II łącznie | Euro | 14,705 | 27,309 | 9,453 | 9,453 | 9,453 | 9,453 | 12,604 | 12,604 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Narastająco | Euro | 14,705 | 42,013 | 51,466 | 60,919 | 70,372 | 79,825 | 92,429 | 105,033 | 105,033 | 105,033 | 105,033 | 105,033 | 105,033 |

Tabela 30. Przepływy pieniężne generowane dzięki realizacji master planu.

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------|---|-----------|------------|------------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Przychody | | | | | | | | | | | | | | |
| | woda | Euro | 2,425 | 6,928 | 7,967 | 9,006 | 10,045 | 11,084 | 12,470 | 12,470 | 12,470 | 12,470 | 12,470 | 12,470 | 12,470 |
| | ścieki | Euro | 14,705 | 42,013 | 51,466 | 60,919 | 70,372 | 79,825 | 92,429 | 105,033 | 105,033 | 105,033 | 105,033 | 105,033 | 105,033 |
| | Przychody ogółem | | 17,129 | 48,941 | 59,433 | 69,925 | 80,417 | 90,909 | 104,899 | 117,503 | 117,503 | 117,503 | 117,503 | 117,503 | 117,503 |
| 2 | Koszty | | | | | | | | | | | | | | |
| | nakłady inwestycyjne | Euro | 2,767,174 | 5,255,066 | 1,022,170 | 1,134,235 | 406,235 | 406,235 | 541,647 | 541,647 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | koszty eksploatacyjne woda | Euro | 1,648 | 4,709 | 5,415 | 6,121 | 6,828 | 7,534 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 | 8,476 |
| | koszty eksploatacyjne ścieki | Euro | 10,109 | 28,881 | 35,380 | 41,878 | 48,377 | 54,875 | 63,539 | 72,204 | 72,204 | 72,204 | 72,204 | 72,204 | 72,204 |
| 3 | Koszty ogółem | Euro | 2,778,930 | 5,288,657 | 1,062,965 | 1,182,235 | 461,440 | 468,644 | 613,662 | 622,327 | 80,680 | 80,680 | 80,680 | 80,680 | 80,680 |
| 4 | Przepływy netto | Euro | -2,761,801 | -5,239,716 | -1,003,532 | -1,112,310 | -381,022 | -377,735 | -508,763 | -504,824 | 36,823 | 36,823 | 36,823 | 36,823 | 36,823 |
| 5 | Przepływy netto bez środków ISPA | Euro | -1,378,214 | -2,612,183 | -1,003,532 | -1,112,310 | -381,022 | -377,735 | -508,763 | -504,824 | 36,823 | 36,823 | 36,823 | 36,823 | 36,823 |

Na podstawie powyższych przepływów pieniężnych wyliczono podstawowe wskaźniki finansowe .

$$\text{NPV} = -10,214,397 \text{ Euro}$$

$$\text{IRR} = -21.45\%$$

Wielkości powyższych wskaźników efektywności ekonomicznej wskazują na bardzo niski poziom rentowności przedsięwzięcia i konieczność pozyskania dofinansowania przedsięwzięć z dotacji. Niezwykle rzadko spotyka się sytuacje aby w ramach funduszy pomocowych w Unii Europejskiej wdrażane było projekty o takim poziomie NPV oraz IRR. W związku z powyższym koniecznym jest monitoring kosztów i przychodów bieżących tak, aby w przyszłości system generował wystarczające środki na pokrycie kosztów eksploatacyjnych oraz odtworzenie środków trwałych jak również realny wzrost stawek za wodę i ścieki. Dalsze analizy finansowe, tj. przeprowadzane przy opracowaniu studiów wykonalności winny obejmować strategię cenową oraz analizę wpływu wyboru źródeł finansowania na obraz finansowy realizacji przedsięwzięć objętych niniejszym master planem.

Dla szacunkowego wskazania kierunków działania policzono NPV oraz IRR uwzględniając jedynie środki własne, tj. po odjęciu dofinansowania ISPA. Metoda ta jest zgodna z podręcznikiem „Guide to cost-benefit analysis of investment projects (Structural Fund-ERDF, Cohesion Fund and ISPA” wydanego przez Komisję Europejską, Evaluation Unit, DG Regional Policy. Autorzy master planu z wielką stanowczością podkreślają, że kalkulacje niniejsze powinny być sporządzone na kolejnych etapach realizacji master planu, tj. podczas opracowywania studiów wykonalności oraz analiz korzyści i kosztów. W niniejszym opracowaniu metoda ta zastosowana została jedynie w celu poglądowym i zwykle nie stanowi części master planu.

Wskaźniki te wynoszą odpowiednio:

$$\text{NPV/K} = -6,513,446 \text{ Euro}$$

$$\text{IRR/K} = -19.89\%$$

Jak widać z powyższego, pozyskanie dotacji odciążającej budżet inwestora daje nieznaczającą poprawę wskaźników finansowych. Ich poprawa o około 2 punkty procentowe pozwala nieznacznie polepszyć trwałość finansową projektu.

Ze względu na niskie wartości wskaźników finansowych przeprowadzono również analizę wrażliwości projektu na zmianę stawek za wodę i ścieki, której celem było wskazanie,

w jaki sposób, realny i wykonalny wzrost tychże stawek wpłynie na wskaźniki finansowe. Przyjęto 4% realny wzrost stawek za wodę i ścieki rocznie wskaźniki te wynoszą odpowiednio:

$$\begin{aligned} \text{NPV/K} &= -6,134,188 \text{ Euro} \\ \text{IRR/K} &= -12.94\% \end{aligned}$$

co daje kolejny znaczny wzrost stabilności finansowej przedsięwzięcia. Rekomenduje się kontrolowanie finansów całego przedsięwzięcia w kontekście możliwości realnego wzrostu stawek. W tym celu na etapie studiów wykonalności inwestor winien przeprowadzić analizę możliwości mieszkańców do ponoszenia zwiększonych kosztów, analizę wrażliwości zmiany stawek oraz analizę ściągłości opłat w przypadku zwiększania opłat.

Należy się spodziewać, że zwiększenie/uwzględnienie dotacji na realizację inwestycji w etapie II pozwoli na zmieszenie luki finansowej. Analizy takie należy przeprowadzić na etapie studium wykonalności w momencie kiedy zostaną zidentyfikowane potencjalne źródła dofinansowania inwestycji.

7.5. Krótka charakterystyka niektórych źródeł finansowania

Niniejszy rozdział zawiera informacje na temat podstawowych źródeł finansowania inwestycji ekologicznych. Są nimi: fundusze ekologiczne, fundacje i fundusze pomocowe, banki oraz fundusze inwestycyjne.

7.5.1. Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Fundusze ekologiczne są najbardziej znanym i wykorzystywanym źródłem dotacji i preferencyjnych kredytów dla podmiotów podejmujących inwestycje ekologiczne. Wpływają na to: ilość środków finansowych jaką dysponują fundusze, warunki udostępniania środków finansowych pożyczkobiorcy oraz procedury dochodzenia do uzyskania finansowego wsparcia funduszu. Bliskość funduszy i ich regionalny charakter (fundusze wojewódzkie) ma także znaczenie dla ich wyróżnienia w gronie inwestorów ekologicznych.

7.5.2. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOSiGW) jest największą w Polsce instytucją finansującą przedsięwzięcia z dziedziny ochrony środowiska.

Zakres działania Funduszu obejmuje finansowe wspieranie przedsięwzięć proekologicznych o zasięgu ogólnokrajowym oraz ponadregionalnym. Podstawowymi formami finansowania zadań proekologicznych przez NFOŚiGW są preferencyjne pożyczki i dotacje, ale uzupełniają je inne formy finansowania, np. dopłaty do preferencyjnych kredytów bankowych, uruchamianie ze swych środków linii kredytowych w bankach czy zaangażowanie kapitałowe w spółkach prawa handlowego. NFOŚiGW administruje również środkami zagranicznymi przeznaczonymi na ochronę środowiska w Polsce, pochodzącymi z pomocy zagranicznej.

Dotacje udzielane są przede wszystkim na: edukację ekologiczną, przedsięwzięcia pilotażowe dotyczące wdrożenia postępu technicznego i nowych technologii o dużym stopniu ryzyka lub mających eksperymentalny charakter, monitoring, ochronę przyrody, ochronę i hodowlę lasów na obszarach szczególnej ochrony środowiska oraz wchodzących w skład leśnych kompleksów promocyjnych, ochronę przed powodzią, ekspertyzy, badania naukowe, programy wdrażania nowych technologii, prace projektowe i studialne, zapobieganie lub likwidację nadzwyczajnych zagrożeń, utylizację i zagospodarowanie wód zasolonych oraz profilaktykę zdrowotną dzieci z obszarów zagrożonych. Środki, którymi dysponuje NFOŚiGW, pochodzą głównie z opłat za korzystanie ze środowiska i administracyjnych kar pieniężnych. Przychodami Narodowego Funduszu są także wpływy z opłat produktowych oraz wpływy z opłat i kar pieniężnych ustalanych na podstawie przepisów ustawy - Prawo geologiczne i górnicze.

7.5.3. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Do roku 1993 wojewódzkie fundusze, nie posiadając osobowości prawnej, udzielały wyłącznie dotacji na dofinansowywanie przedsięwzięć związanych z ochroną środowiska na obszarze własnych województw. W 1993 roku fundusze te otrzymały osobowość prawną, co umożliwiło im udzielanie-obok dotacji, także pożyczek preferencyjnych. Podstawowym źródłem ich przychodów są wpływy z tytułu:

- opłat za składowanie odpadów i kar związanych z niezgodnym z przepisami prawa ich składowaniem (28,8% tych wpływów),
- opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska i wprowadzanie w nim zmian oraz za szczególne korzystanie z wód i urządzeń wodnych, a także z wpływów z kar za naruszanie warunków korzystania ze środowiska (50,4% tych wpływów).

WFOŚiGW wspiera przedsięwzięcia o charakterze ekologicznym poprzez udzielanie dotacji i pożyczek na preferencyjnych warunkach. Forma dofinansowania zależy każdorazowo od statusu prawnego wnioskodawcy, rodzaju działalności i charakteru zadania.

Fundusz preferuje finansowe wspomaganie wnioskodawców, którzy w realizowane przedsięwzięcia angażują środki własne.

7.5.4. Powiatowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Powiatowe fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej (PFOŚiGW) utworzone zostały na początku roku 1999 wraz z utworzeniem powiatowego szczebla administracji państwowej. Fundusze te nie mają osobowości prawnej. Dochodami PFOŚiGW są wpływy z opłat za składowanie i magazynowanie odpadów i kar związanych z niezgodnym z przepisami prawa ich składowaniem lub magazynowaniem (10% tych wpływów), opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska a także z wpływów z administracyjnych kar pieniężnych (także 10% tych wpływów poza opłatami i karami za usuwanie drzew i krzewów, które w całości stanowią przychód gminnego funduszu).

Dochody PFOŚiGW przekazywane są na rachunek starostwa, w budżecie powiatu mają charakter działu celowego.

7.5.5. Gminne Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Na dochód GFOŚiGW składa się: całość wpływów z opłat za usuwanie drzew i krzewów, 50% wpływów z opłat za składowanie odpadów na terenie gminy, 10% wpływów z opłat i kar z terenu gminy za pozostałe rodzaje gospodarczego korzystania ze środowiska i wprowadzanie w nim zmian oraz szczególne korzystanie z wód i urządzeń wodnych. Dysponentem GFOŚiGW jest organ wykonawczy gminy (wójt, burmistrz). Dochody te mogą być wykorzystane na m.in.:

- Dotowanie i kredytowanie zadań modernizacyjnych i inwestycyjnych służących ochronie środowiska.
- Realizację przedsięwzięć związanych z gospodarczym wykorzystaniem odpadów.
- Wspieranie działań zapobiegających powstawaniu odpadów.

Wójtowie, burmistrzowie lub prezydenci miast są zobowiązani do corocznego przedstawiania radzie gminy (miasta) oraz zatwierdzania zestawienia przychodów i wydatków tego funduszu. Gminne fundusze nie są prawnie wydzielone ze struktury organizacyjnej gminy, a więc podobnie jak PFOŚiGW nie mają osobowości prawnej i nie mogą udzielać pożyczek. Celem

działania tych funduszy jest dofinansowywanie przedsięwzięć proekologicznych na terenie własnej gminy. Zasady przyznawania środków ustalane są indywidualnie w gminach.

7.5.6. Banki

Większość banków ma w swojej ofercie kredyty inwestycyjne, w tym również na przedsięwzięcia proekologiczne. Znaczący udział w kredytowaniu inwestycji w zakresie ochrony środowiska o znaczeniu ponadregionalnym ma Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju. Finansuje on inwestycje wymagające znacznych nakładów, realizowane głównie przez jednostki samorządu terytorialnego. Liderem w zakresie kredytowania w formach preferencyjnych jest Bank Ochrony Środowiska S.A.

7.5.7. Fundacje i agencje

Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej „Counterpart Fund” - środki tego funduszu przeznacza się na m.in. na inwestycje z zakresu ochrony środowiska na obszarach wiejskich, Fundacja Wspomagająca Zaopatrzenie Wsi w Wodę - podstawowym jej celem jest wspieranie budowy obiektów zaopatrzenia wsi w wodę oraz gospodarki ściekowej,

Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa - finansuje, głównie w formie dotacji, przedsięwzięcia proekologiczne realizowane przez jednostki samorządu terytorialnego na terenach wiejskich,

Ekofundusz – wspiera przedsięwzięcia w zakresie ochrony środowiska. Zadaniem Ekofunduszu jest również ułatwianie transferu na polski rynek najlepszych technologii i stymulowanie polskiego przemysłu ochrony środowiska,

Fundacja Współpracy Polsko-Niemieckiej – udziela dotacji m.in. na projekty infrastrukturalne w zakresie ochrony środowiska. Przy realizacji konieczna jest współpraca z partnerem niemieckim,

Globalny Fundusz Środowiska (GEF/SGP) – uruchomił Program małych dotacji dla wspierania przedsięwzięć wpływających na poprawę stanu środowiska poprzez ochronę różnorodności biologicznej, wykorzystywanie odnawialnej energii, stosowanie energooszczędnych technologii, ochronę zasobów wodnych.

7.5.8. Podmioty gospodarcze

Projekty realizowane przez podmioty gospodarcze, tj. podmioty nastawione na osiągnięcie zysku, otrzymują wsparcie najczęściej w postaci niskooprocentowanych kredytów (kredytów preferencyjnych), rzadziej dotacji. Środki własne tych podmiotów są więc głównym źródłem finansowania inwestycji w zakresie ochrony środowiska.

7.5.9. Instytucje zagraniczne

Do podmiotów tych zaliczyć trzeba przede wszystkim agendy Unii Europejskiej.

W związku z tym, że realizacja master planu będzie odbywała się już w po uzyskania przez Polskę akcesji do Unii Europejskiej istotne znaczenie mają możliwości finansowania przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska przy udziale środków Wspólnoty. Możliwości te obejmują: Fundusze Strukturalne, Fundusz Spójności i Inicjatywy Wspólnotowe.

Fundusze strukturalne mają na celu realizację polityki strukturalnej Unii Europejskiej, zmierzającą do wyrównywania różnic między regionami. W skład funduszy strukturalnych wchodzi: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego, Europejski Fundusz Socjalny, Europejski Fundusz Orientacji i Gwarancji Rolnej, oraz Instrument Finansowy Orientacji Rybołówstwa.

W latach 2000 - 2006 na Fundusze Strukturalne dla 15 krajów członkowskich przeznaczono około 195 mld euro. Fundusze Strukturalne przysługują regionom, których PKB na mieszkańca wynosi mniej niż 75 proc. średniego PKB Unii Europejskiej. Nowością wprowadzoną w Agendzie 2000, jest przyjęcie ograniczenia pomocy, jaką dany kraj może uzyskać z Unii Europejskiej, do równowartości 4 proc. PKB tego kraju.

Środki finansowe z Funduszy Strukturalnych są rozdysponowane w ramach trzech celów pomiędzy cztery fundusze, zarządzane przez właściwe Dyrekcje Generalne Komisji Europejskiej. Ze względu na to, kto jest odpowiedzialny za przygotowanie i wykorzystanie środków, cztery fundusze dzielą się na dwie grupy: programy krajowe, czyli przygotowywane przez kraj członkowski i po uzgodnieniu z Komisją Europejską samodzielnie przez ten kraj realizowane oraz Inicjatywy Wspólnotowe i działania innowacyjne, czyli programy dotyczące kluczowych zagadnień dla Unii jako całości, opracowane przez właściwe służby Komisji Europejskiej i po uzgodnieniach z krajami członkowskimi realizowane bezpośrednio przez Komisję. Poza tym Fundusze Strukturalne dzielą się na regionalne i horyzontalne. Regionalne to takie, o które ubiegać się mogą wnioskodawcy określonego regionu Unii, spełniającego przyjęte przez Komisję Europejską kryteria. Horyzontalne zaś to takie, o których środki można się ubiegać bez względu na lokalizację wnioskodawcy, czyli na całym terytorium Unii.

CEL 1: Promocja rozwoju i zarządzania strukturalnego regionów zapóźnionych w rozwoju. Dla regionów słabiej rozwiniętych Komisja Europejska proponuje zastosować kryterium zgodne, z którym pomoc będzie przyznawana jedynie w rejonach w których PKB na mieszkańca jest niższy od 75 proc. średniej Unii. Dodatkowa pomoc może być udzielana

regionom zagrożonym poważnym bezrobociem. Na ten cel na lata 2000-2006, jest przeznaczony 70 proc. Funduszy Strukturalnych czyli 135,9 mld euro.

Europejski Fundusz Orientacji i Gwarancji Rolnej – FEOGA powstał w 1964 roku na mocy Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Gospodarczą (1957). Jego głównym zadaniem jest wspieranie przekształceń struktury rolnictwa oraz wspomaganie rozwoju obszarów wiejskich. Środki finansowe w ramach funduszu pochodzą z budżetu UE (jest na niego przeznaczona największa część budżetu Unii Europejskiej, np. w 1999 było to 42,2 proc. budżetu) oraz z opłat nakładanych na produkty rolne importowane spoza Unii Europejskiej. FEOGA składa się z dwóch sekcji: Sekcji Gwarancji, która finansuje wspólną politykę rolną (zakupy interwencyjne produktów rolnych, dotacje bezpośrednie dla rolników) oraz Sekcji Orientacji, która wspiera przekształcenia w rolnictwie w poszczególnych państwach UE i jest instrumentem polityki strukturalnej.

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego - ERDF powstał w 1975 roku. Jego głównym zadaniem jest likwidowanie dysproporcji w poziomie rozwoju regionalnego krajów należących do UE. W ramach funduszu może być udzielona pomoc na: inwestycje produkcyjne umożliwiające tworzenie lub utrzymanie stałych miejsc pracy; inwestycje w infrastrukturę, z uwzględnieniem tworzenia sieci transeuropejskich dla regionów gdzie dochód PKB na mieszkańca jest poniżej 75 proc., tereny słabo zaludnione (poniżej 8 mieszkańców na jeden km kwadratowy) oraz obszary ultraperyferyjne; inwestycje w edukację i opiekę zdrowotną w najsłabiej rozwiniętych regionach; rozwój potencjału lokalnego: małych i średnich przedsiębiorstw; działalność badawczo-rozwojową; inwestycje związane z ochroną środowiska. Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego wspierając wybrane regiony współfinansuje realizację ważnych celów polityki strukturalnej UE. Są to: rozwój i dostosowania strukturalne regionów opóźnionych w rozwoju oraz przekształcenia strukturalne terenów silnie uzależnionych od upadających gałęzi przemysłu.

Europejski Fundusz Socjalny - FSE jest pierwszym z zastosowanych we Wspólnocie instrumentów polityki strukturalnej. Fundusz działa od 1960 roku, a jego głównym celem jest walka z bezrobociem w krajach członkowskich. Środki finansowe są przeznaczane na pomoc dla różnych regionów i grup społecznych w tym w szczególności dla pracowników zagrożonych bezrobociem długoterminowym oraz dla ludzi młodych (do 25 roku życia) wkraczających dopiero na rynek pracy. Pomoc z Europejskiego Funduszu Socjalnego jest realizowana między innymi poprzez: organizowanie szkoleń rozwijających umiejętności zawodowe; ulepszanie i dostosowywanie do potrzeb rynku pracy systemów powszechnego kształcenia; kształcenie kadr, ekspertów i personelu dydaktycznego; - wspieranie programów

mających na celu tworzenie nowych miejsc pracy w tym zatrudnienia w małych i średnich przedsiębiorstwach; - walkę z dyskryminacją zawodową w tym wyrównywanie szans kobiet i mężczyzn na rynku pracy; wspieranie grup ludzi odrzuconych i defaworyzowanych przez społeczeństwo (np. bezdomnych i uzależnionych); pomoc techniczną, badania naukowe i promowanie nowych technologii. Budżet Europejskiego Funduszu Socjalnego wynosi na lata 2000-2006 około 60 mld euro, co stanowi około 30 proc. środków przeznaczonych dla Funduszy Strukturalnych przez Unię Europejską na lata 2000-2006.

Fundusz Spójności, inaczej nazywany Funduszem Kohezji lub Europejskim Funduszem Kohezji, to czasowe wsparcie finansowe dla krajów Unii Europejskiej, których Produkt Krajowy Brutto nie przekracza 90 proc. średniej dla wszystkich państw członkowskich. Z funduszu obecnie korzystają Grecja, Portugalia, Hiszpania i Irlandia.

Jedną z podstawowych cech Funduszu Spójności, która jednocześnie odróżnia go od Funduszy Strukturalnych, jest ograniczenie jego działania w określonym czasie. Obecnie jego funkcjonowanie jest zaplanowane do 2006 roku. Inną cechą różniącą go od Funduszy Strukturalnych jest krajowy, a nie regionalny zasięg pomocy oferowanej w ramach programu. Podstawowym celem Funduszu Spójności jest zminimalizowanie różnic pomiędzy krajami, których poziom ekonomiczny znacznie odbiega od średniej UE. W związku z tym kładzie on nacisk na współpracę zapewniając rozwój regionów słabiej rozwiniętych z regionami, których gospodarki funkcjonują lepiej. Odbiorcami Funduszu Spójności są państwa, których PKB nie przekracza 90 proc. średniej dla wszystkich państw członkowskich. Na szczycie UE w Berlinie wprowadzono dwa zastrzeżenia, co do udzielania pomocy w ramach Funduszu Spójności: w roku 2003 zaplanowano przeprowadzenie weryfikacji czy państwa nadal kwalifikują się do pomocy (90 proc. średniego PKB na jednego mieszkańca w UE); pomoc dla krajów "strefy euro" będzie udzielana pod warunkiem wypełnienia wymogów konwergencji (stabilność gospodarcza i wzrost). Państwa ubiegające się o pomoc muszą przygotować konkretny program prowadzący do spełniania kryteriów spójności. Realizowane programy, zgodnie z Traktatem z Maastricht, muszą przyczyniać się do spełnienia kryteriów konwergencji ekonomicznej oraz nie dopuszczać do powstania nadmiernego długu publicznego. Jeśli Rada stwierdzi nadmierny dług publiczny w danym kraju, żaden nowy projekt, lub w przypadku ważnych projektów składających się z wielu etapów, żaden nowy etap tego projektu, nie będzie finansowany przez Fundusz dla tego kraju. Takie zawieszenie finansowania trwa, aż do momentu, gdy nowa decyzja Rady nie zniesie poprzedniej. Budżet Funduszu Spójności na lata 2000 - 2006 wynosi 18 mld euro (w latach 1994 - 1999 wynosił 15,5 mld euro).

Inicjatywy Wspólnotowe to programy pomocy bezzwrotnej, finansowane ze środków Funduszy Strukturalnych, skierowane do określonych środowisk i grup społecznych jedynie państw członkowskich Unii Europejskiej.

INTERREG III to program Unii Europejskiej dotyczący wzmocnienia współpracy transgranicznej, międzyregionalnej i międzynarodowej, oraz mający służyć zrównoważonemu rozwojowi oraz integracji całego terytorium UE. Realizowany w latach 2000-2006 program INTERREG III kładzie się nacisk na współpracę z regionami granicznymi krajów kandydujących do Unii Europejskiej oraz z krajami korzystającymi ze wsparcia PHARE. Program nie finansuje bezpośrednio inicjatyw w państwach kandydujących. INTERREG III jest finansowany przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego. Środki przeznaczone na jego wykonanie w okresie 2000-2006 wynoszą 4875 mln euro.

LEADER + to program wspomagający wdrażanie nowoczesnych strategii rozwoju terenów wiejskich. Program jest finansowany przez Sekcję Orientacji Europejskiego Funduszu Orientacji i Gwarancji Rolnej. Środki przewidziane na jego realizację w okresie 2000-2006 wynoszą 2020 mln euro.

8. WNIOSKI I REKOMENDACJE

Na podstawie zebranych dokumentów oraz dokumentacji związanych z gospodarką wodno-ściekową miasta Suwałk oraz wizjami lokalnymi obiektów istniejących i przewidzianych do budowy, a także w oparciu o własne doświadczenia związane z optymalizacją obszaru wod.-kan. w dużych miastach należy wyciągnąć następujące wnioski i zalecenia:

1. Tak zwany zrównoważony rozwój miasta Suwałki w zakresie wodno-ściekowym wymaga stosunkowo niewielkich nakładów biorąc pod uwagę inne polskie miasta tej wielkości, jednakże jest on nieodzowny do realizacji ze względu na charakter i specyfikę przedmiotowej jednostki osadniczej.
2. Wykonany bilans zapotrzebowania na wodę w oparciu o wskaźniki odpowiada mniej więcej rzeczywistemu zużyciu wody przez mieszkańców i zakłady pracy, biorąc pod uwagę fakt, że część zakładów pracy korzysta z własnych ujęć wody, a tylko ścieki są kierowane na oczyszczalnię.
3. Jakość wody ujmowanej za pomocą studni głębinowych wymaga usunięcia nadmiernych ilości związków żelaza i manganu dla spełnienia warunków zawartych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia (Dz.U. Nr 203, poz. 1718) i Dyrektywy UE 98/83/EC, które są współbieżne we wskaźnikach zanieczyszczenia wody przeznaczonej do picia.
4. Stan techniczny eksploatowanych ujęć wodnych składających się z zespołu studni podstawowych i awaryjnych wymaga natychmiastowych prac w zakresie wymiany agregatów pompowych i doposażenia w armaturę oraz aparaturę kontrolno-pomiarową i automatykę.
5. Brak stacji uzdatniania wody. Budowa nowoczesnej stacji rozpoczęta została w czerwcu 2004 roku w ramach programu ISPA.
6. Poziom zanieczyszczenia wód Czarnej Hańczy, rzeki przepływającej przez miasto Suwałki i będącej odbiornikiem wód deszczowych oraz oczyszczonych ścieków odprowadzanych z Miejskiej Oczyszczalni Ścieków jest niewielki, lecz dla ochrony jeziora Wigry, przez które przepływa rzeka wymaga dalszego podwyższenia jak i ochrony w aspekcie prewencyjnym.

7. Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Suwałkach w stopniu właściwym dla obowiązującej Decyzji wodnoprawnej oczyszcza ścieki sanitarne dopływające i dowożone taborem asenizacyjnym, i spełnia warunki aktualnie obowiązującego rozporządzenia (Dz.U. Nr 212, poz. 1799) i Dyrektywy UE 91/271/EEC w zakresie usuwania podstawowych wskaźników zanieczyszczenia.
8. Zaproponowany układ separatorów podczyszczających wody deszczowe i roztopowe odprowadzane do Czarnej Hańczy powiązany siecią kanalizacji deszczowej miasta spełni wymagania czystości odbiornika.
9. Dla pełnego zwodociągowania miasta Suwałki na obecnym etapie zabudowy niezbędne jest wybudowanie ponad 22 km sieci wodociągowej i ponad 7 km przyłączy (ok. 190 szt.)
10. Dla skanalizowania miasta na poziomie 98,5% (poziom wyznaczony przez czynniki techniczne i położenie domów w ramach wyjątkowo luźnej zabudowy na obrzeżach jednostki osadniczej oraz konieczność likwidacji szamb w celu skutecznej ochrony wód gruntowych przed zanieczyszczeniem powodowanym przez nieszczelne zbiorniki) niezbędne jest wybudowanie ok. 30 km sieci kanalizacyjnej, 8 szt. pompowni ścieków i ponad 55 km przykanalików kanalizacyjnych - ok. 1200 szt. (zadanie częściowo realizowane w ramach programu ISPA - ponad 23 km sieci kanalizacji sanitarnych i 6 przepompowni ścieków). W tym obszarze należy odnotować pewne niedoinwestowanie miasta, jakkolwiek porównując stopień skanalizowania innych miast polskich podobnej wielkości, Suwałki na tym tle prezentują się raczej dobrze.
11. W celu pełnej obsługi obecnie istniejącej infrastruktury drogowej (ciągi piesze i jezdne) niezbędne jest wybudowanie ponad 5,5 km sieci kanalizacji deszczowej na części zlewni jednostkowych obsługiwanych przez istniejące i przewidywane separatory. Dla całkowitego oczyszczenia wód deszczowych niezbędne są 23 separatory.
12. W celu poprawy działania Miejskiej Oczyszczalni Ścieków konieczne jest oprócz optymalizacji strefy denitryfikacji w reaktorach biologicznych (czynności organizacyjne + niewielkie doposażenie) wybudowanie wiaty na gromadzone okresowo osady odwodnione i zhigienizowane dla uniemożliwienia ponownego ich nawadniania przez opady atmosferyczne. Ponadto niezbędna jest modernizacja całego

ciągu biogazowego dla większego wykorzystania możliwości energetycznych zawartych w biogazie (dotyczy energii cieplnej) na potrzeby technologiczne i przeciwdziałania wypuszczaniu gazu do atmosfery (zadanie realizowane w ramach programu ISPA). W etapie następnym należałoby zrealizować proces suszenia osadów w ramach ich ostatecznej utylizacji.

13. Inwestycje związane z realizacją Master Planu są z punktu widzenia finansowego niezwykle nierentowne, choć po zakończeniu inwestycji jest zapewniona trwałość finansowa, jednak wymaga ona stałego monitoringu i kontroli. W związku z wysoce ujemnymi wskaźnikami efektywności ekonomicznej obliczonych i omówionych w rozdziale 7 koniecznym jest pozyskanie znacznych środków zewnętrznych na realizację przyszłych inwestycji (zwłaszcza w II Etapie master planu). Koniecznym jest przede wszystkim możliwie jak największe dofinansowanie przedsięwzięć, z dotacji, np. Funduszy Strukturalnych oraz ciągły monitoring kosztów eksploatacyjnych. Pomimo bardzo niskich wskaźników IRR i NPV przedsięwzięcie winno być realizowane w oparciu o dotacje, zwiększające efektywność środków własnych..
14. Dalsza realizacja inwestycji wymaga opracowania szczegółowych studiów wykonalności w podziale na sektory wodny i ściekowy i podejmowanie decyzji inwestycyjnych w oparciu o najkorzystniejszą finansowo opcję realizacji przedsięwzięcia.
15. Podjęcie dalszych decyzji inwestycyjnych winno być poprzedzone opracowaniem strategii cenowej wskazującej przyszłe zmiany stawek za dostarczanie wody i odprowadzanie ścieków. Bez takiej analizy dalsze prowadzenie inwestycji i rozwój sieci jest bardzo ryzykowny. Analiza winna obejmować również prognozę wskaźników ściągalności dla poszczególnych scenariuszy wzrostu cen.
16. Realizacja poszczególnych zadań z zakresu gospodarki wodno-ściekowej winna nastąpić w latach 2004 – 2008 w zależności od zaproponowanego etapu i stanu zaawansowania dokumentacyjnego, natomiast instalacja suszenia osadów winna zostać wybudowana w latach 2006 ÷ 2010.
17. Globalne potrzeby miasta w zakresie gospodarki wodno-ściekowej przedstawia poniższa tabela.

Tabela 31. Globalne potrzeby miasta Suwałki w zakresie gospodarki wodno-ściekowej.

| L.p. | Rodzaj przedsięwzięcia | Podstawowe parametry techniczne | Proponowana realizacja (lata) |
|------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Sieć wodociągowa razem | dł. 15100 m przyłącza – (137 szt.) dł. 6120 m przyłącza – dł. 1986 mb (52 szt.) dł. 22140 m przyłącza – 7184 m (189 szt.) | 2004 ÷ 2005 2004 ÷ 2005 2006 ÷ 2010 2006 ÷ 2008 |
| 2 | Sieć kanalizacji sanitarnej razem | dł. 31700 m 6 przepompowni przykanaliki – (946 szt.) dł. 5905 mb 3 przepompownie przykanaliki – 11490 mb (241 szt.) dł. 29137 mb 9 przepompowni przykanaliki – 56925 mb (1187 szt.) | 2004 ÷ 2005 2004 ÷ 2005 2004 ÷ 2005 2006 ÷ 2008 2006 ÷ 2008 2006 ÷ 2009 |
| 3 | Sieć kanalizacji deszczowej | dł. 5590 mb 23 separatory | 2005 ÷ 2008 |
| 4 | Ujęcia wody i stacja uzdatniania wody | <ul style="list-style-type: none"> • wymiana agregatów pompowych • wymiana armatury i doposażenie w akpia • budowa systemu uzdatniania wody opartego na napowietrzaniu, filtracji pospiesznej i dezynfekcji ciągłej UV oraz okresowej podchlorynem sodowym • retencja kontrolowana • automatyka i sterowanie pełne → od źródła do przesyłu w sieć miejską | 2004 ÷ 2005 |
| 5 | Miejska Oczyszczalnia Ścieków | <ul style="list-style-type: none"> • zabudowanie części składowiska osadów odwodnionych wiatą (ok. 4300 m²) • modernizacja ciągu biogazu z prawidłowym oczyszczaniem biogazu, retencją i produkcją energii cieplnej i elektrycznej • ostateczna utylizacja osadów ściekowych metodą suszenia niskotemperaturowego i przyrodniczego wykorzystania | 2005 ÷ 2006 2004 ÷ 2005 2006 ÷ 2010 |