

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 2. Gmina 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>	4
2.	<u>CEL I ZAKRES OPRACOWANIA</u>	6
3.	<u>PODSTAWY OPRACOWANIA</u>	7
4.	<u>OPIS OBECNEJ SYTUACJI WRAZ Z ANALIZĄ ORAZ OCENĄ STANU OBECNEGO</u>	10
4.1.	<u>Ogólna charakterystyka gminy</u>	10
4.1.1.	<u>Położenie</u>	10
4.1.2.	<u>Demografia</u>	12
4.1.3.	<u>Gospodarka</u>	14
4.1.4.	<u>Turystyka</u>	15
4.1.5.	<u>Obszary chronione</u>	16
4.2.	<u>Bilans potrzeb wodnych gminy</u>	25
4.2.1.	<u>Niezbędna ilość zużywanej wody</u>	25
4.2.2.	<u>Jakość wody dostarczanej do sieci</u>	27
4.2.3.	<u>Jakość wody wymagana przepisami Unii Europejskiej</u>	28
4.3.	<u>Istniejący system zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków</u>	29
4.3.1.	<u>Sieć wodociągowa</u>	29
4.3.2.	<u>Sieć kanalizacji sanitarnej</u>	30
4.3.3.	<u>Sieć kanalizacji deszczowej</u>	30
4.3.4.	<u>Stacja uzdatniania wody</u>	31
4.4.	<u>Wariantowa koncepcja rozwoju systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków</u>	32
4.4.1.	<u>Sieć wodociągowa</u>	34
4.4.2.	<u>Sieć kanalizacji sanitarnej</u>	35
4.4.3.	<u>Sieć kanalizacji deszczowej</u>	36
4.5.	<u>Wariantowa koncepcja modernizacji technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków</u>	37
4.5.1.	<u>Możliwości techniczne i technologiczne poprawy jakości wody dostarczanej odbiorcom</u>	37
4.5.2.	<u>Możliwości rozbudowy technologicznej i kubaturowej oczyszczalni ścieków w świetle spełnienia przepisów jakości ścieków oczyszczonych oraz zagospodarowania osadów</u> 40	
5.	<u>OPIS POTRZEB W SEKTORZE WODNYM I ŚCIEKOWYM W KONTEKŚCIE OSIĄGNIĘCIA CELÓW DYREKTYW EUROPEJSKICH</u>	49
6.	<u>HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU GOSPODARKI WODNO- ŚCIEKOWEJ</u>	53
6.1.	<u>Sieć wodociągowa</u>	53
6.2.	<u>Sieć kanalizacji sanitarnej</u>	54
6.3.	<u>Sieć kanalizacji deszczowej</u>	56
6.4.	<u>Technologia uzdatniania wody</u>	56
6.5.	<u>Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych</u>	56
7.	<u>Analiza finansowa gospodarki wodno- ściekowej</u>	58
7.1.	<u>Opis modelu analizy finansowej</u>	58
7.2.	<u>Nakłady inwestycyjne</u>	60
7.3.	<u>Koszty eksploatacyjne</u>	62
7.4.	<u>Przychody, przepływy finansowe oraz wskaźniki efektywności finansowej</u>	66
7.5.	<u>Krótką charakterystyką niektórych źródeł finansowania</u>	69
8.	<u>Wnioski i rekomendacje</u>	77

Spis tabel

<u>Tabela 1 Dane demograficzne i wod.- kan. miejscowości zlokalizowanych w gminie Suwałki</u>	12
<u>Tabela 2. Zestawienie charakterystycznych obliczeniowych przepływów wody w gminie Suwałki</u>	27
<u>Tabela 3 Wyniki badań fizykochemicznych prób wody pobranych po uzdatnianiu w SUW zlokalizowanych w gminie Suwałki</u>	32
<u>Tabela 4. Długości sieci kanalizacyjnej głównej (kolektorowej)</u>	54
<u>Tabela 5. Nakłady inwestycyjne w gminie Suwałki</u>	61
<u>Tabela 6. Koszty jednostkowe oczyszczania ścieków</u>	63
<u>Tabela 7. Dodatkowa ilość wody i ścieków generowanych dzięki realizacji master planu</u>	65
<u>Tabela 8. Przyrost kosztów eksploatacyjnych</u>	65
<u>Tabela 9. Stawki za dostawę wody i odbiór ścieków</u>	66
<u>Tabela 10. Przychody generowane dzięki realizacji master planu</u>	67
<u>Tabela 11 Przepływy pieniężne generowane dzięki realizacji master planu</u>	67
<u>Tabela 12. Globalne potrzeby gminy Suwałki w zakresie gospodarki wodno-ściekowej</u>	79

Spis rysunków

<u>Rysunek 1 Położenie Suwałk w Polsce</u>	11
<u>Rysunek 2. Suwałki oraz Wigierski Park Narodowy</u>	11

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 wspomaganiam 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 gminy,
- 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,
- ustalenie wielkości sieci wodociągowych i kanalizacyjnych z podziałem na sanitarną i deszczową w celu zwiększenia stopnia zwodociągowania i skanalizowania gminy,
- opracowanie harmonogramu realizacji programu szeroko pojętej gospodarki wodno-ściekowej,
- 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 oczyszczania ścieków),
 - ścieki deszczowe (przesył, oczyszczanie, zrzut do odbiornika),
- w obszarze obiektywnym (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.

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w powyższej umowie, w niniejszym tomie opracowania nie jest rozpatrywany teren całej gminy, lecz jedynie tereny leżące w bezpośredniej odległości od j. Wigry, na terenie Węgieńskiego Parku Narodowego i jego otuliny (wschodnia część gminy). Ilekroć w tekście opracowania pojawia się pojęcie gmina należy rozumieć to w odniesieniu do rozpatrywanej wschodniej części.

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 gminy*

Gmina Suwałki położona jest w północnej części województwa podlaskiego. Znaczna jej część to tereny atrakcyjne turystycznie, zwłaszcza okolice Gawrych Rudy i Starego Folwarku oraz Wigry – największego i najpiękniejszego jeziora Pojezierza Suwałskiego o powierzchni prawie 22 km² i głębokości 73 m. W granicach gminy leży znaczna część Wigierskiego Parku Narodowego stanowiącego znaczący element narodowego systemu ochrony środowiska. Obszar gminy stanowi dobrze wyposażoną bazę dla uprawiania turystyki wodnej, pieszej i rowerowej na miejscu lub na pobliskich terenach puszczy: Augustowskiej, Rominckiej czy Boreckiej oraz na obszar Wielkich Jezior Mazurskich.

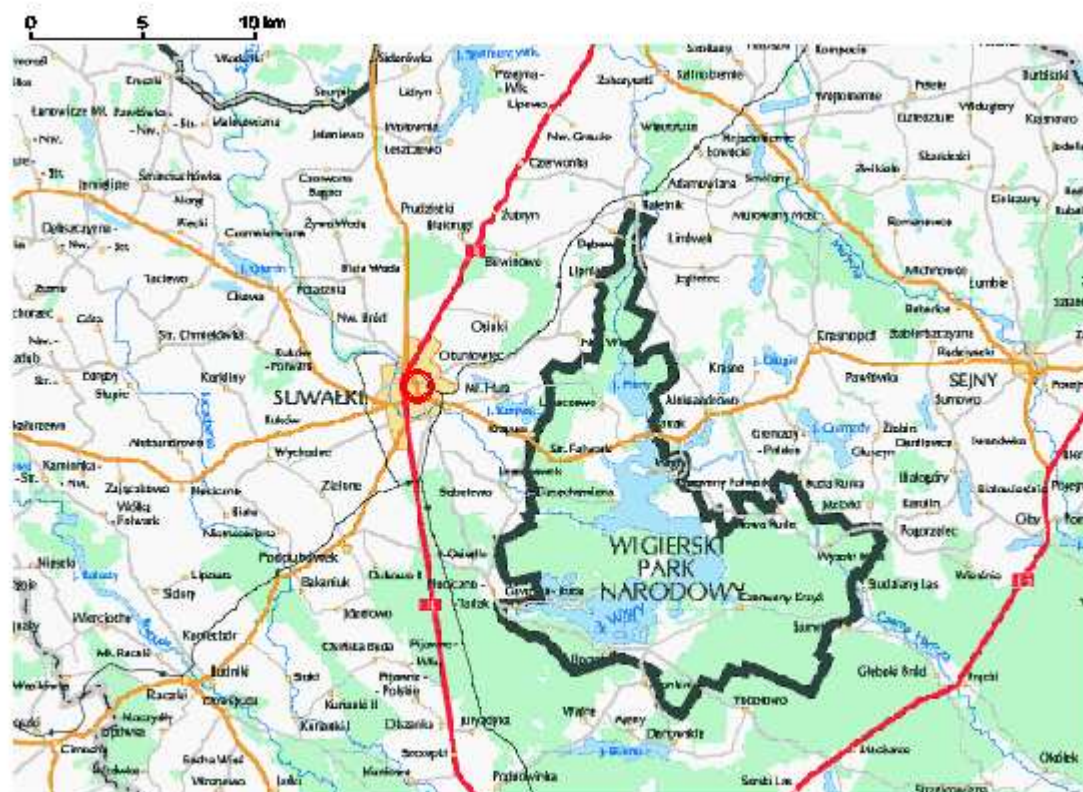
4.1.1. **Położenie**

Gmina ma charakter zdecydowanie miejski w ciągu całego roku i turystyczny w okresie lata. Na obszarze o powierzchni 265 km² (powierzchnia 4-krotnie większa niż miasta Suwałki) zamieszkuje blisko 6500 mieszkańców, których siedliska są zlokalizowane w 56 miejscowościach, w tym 48 sołectwach. Gęstość zaludnienia wynosi 25 osób/km². W ostatnim dziesięcioleciu liczba mieszkańców pozostawała na praktycznie niezmiennym poziomie. Przyczyną tego stanu jest brak atrakcyjnego ośrodka miejskiego w pobliżu, jako miejsca migracji, a jednocześnie atrakcyjność terenów otaczających domostwa mających wpływ na komfort bytowania. Tereny gminy są tak ukształtowane, że pozostają w zlewni rzeki Czarnej Hańczy i jeziora Wigry.

Rysunek 1 Położenie Suwałk w Polsce



Rysunek 2. Suwałki oraz Wigierski Park Narodowy



4.1.2. Demografia

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

- minimalna przewaga udziału kobiet w gminie, które stanowią około 51,1% ogółu ludności,
- stosunkowo wysoki udział wieku poprodukcyjnego i ostatniej fazy wieku produkcyjnego wynoszący ponad 35%,
- relatywnie niski udział wieku przedprodukcyjnego wynoszący nieco ponad 10%.

Te proporcje dają dojrzałą strukturę wiekową ludności o wskaźniku aktywności zawodowej na poziomie ok. 37% z dużym procentem bezrobocia wynoszącym ok. 24%, przy czym część z osób zajmujących się rolnictwem (przynależna do tego działu) z powodzeniem mogłaby podjąć pracę zawodową poza rolnictwem we własnym gospodarstwie i nie przyniosłoby to większej straty dla prowadzonego własnego gospodarstwa.

W skład całej Gminy Suwałki wchodzi 51 miejscowości o bardzo zróżnicowanej ilości mieszkańców stałych. Najmniejszymi miejscowościami jest Magdalenowo (16 osób) i Wigry 18 osób), największymi Krzywe (453 osoby) i Płociczno Osiedle (426 osoby). W tabeli 1 zestawiono poszczególne wsie wchodzące w skład gminy Suwałki. Przy okazji zostały zaprezentowane dane związane z sieciami wod.- kan. w poszczególnych jednostkach osadniczych.

Tabela 1 Dane demograficzne i wod.- kan. miejscowości zlokalizowanych w gminie Suwałki

Lp.	Nazwa wsi	Ilość osób	Ujęte w Master Planie	Lokalizacja a SUW	Posiadające sieć wodociągowa	Ujęte w ISPA (woda)	Posiadające sieć kanalizacyjną	Ujęte w ISPA (sieć kanalizacyjna)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Białowoda	239	-						
2.	Białe	105	-		+				
3.	Bobrowisko	53	+		+				
4.	Bród Mały	26	-		+				
5.	Bród Nowy	97	-		+				
6.	Bród Stary	49	-		+				
7.	Burdeniszki	85	+						
8.	Cimochowizna	34	+			+		+	
9.	Czarnakowizna	89	-		+				

Lp.	Nazwa wsi	Ilość osób	Ujęte w Master Planie	Lokalizacja SUW	Posiadające sieć wodociągowa	Ujęte w ISPA (woda)	Posiadające sieć kanalizacyjną	Ujęte w ISPA (sieć kanalizacyjna)	Uwagi
	a								
10.	Czerwony Folwark	73	+						
11.	Dubowo I	27	-						
12.	Dubowo II	106	-		+				
13.	Gawrych Ruda	297	+		+(1/2)				
14.	Korkliny	81	-		+				
15.	Korobiec	34	-		+				
16.	Kropiwno Nowe	34	-		+				
17.	Kropiwno Stare	62	-		+				
18.	Krzywe	453	+		+		+(1/8)	+	woda z Suwałk
19.	Kuków Wieś	47	-		+				
20.	Kuków Folwark	65	-		+				
21.	Leszczewek	120	+			+		+	
22.	Leszczewo	4	+			+(1/2)		+(1/2)	
23.	Lipniak	104	+		+				
24.	Magdalenowo	16	+						
25.	Mała Huta	241	+			+		+	
26.	Niemcowizna	104	-		+				
27.	Nowa Wieś	247	+	+	+				
28.	Okuniowiec	249	+		+				
29.	Osinki	142	-						
30.	Osowa	103	-		+				
31.	Pietranie	45	+						
32.	Płociczno Tartak	222	+		+				
33.	Płociczno Osiedle	426	+	+	+				
34.	Podbudówek	201	-		+				
35.	Potasznia	192	-		+				

Lp.	Nazwa wsi	Ilość osób	Ujęte w Master Planie	Lokalizacja SUW	Posiadające sieć wodociagowa	Ujęte w ISPA (woda)	Posiadające sieć kanalizacyjną	Ujęte w ISPA (sieć kanalizacyjna)	Uwagi
36.	Przebród	277	-		+				
37.	Sobolewo	306	+						
38.	Stary Folwark	262	+	+	+			+	
39.	Taciewo	104	-		+				
40.	Tartak	89	+		+			+ (1/3)	
41.	Trzcie	46	-						
42.	Turówka Nowa	40	-		+				
43.	Turówka Stara	74	-	+					
44.	Wasilczyki	56	+		+				
45.	Wiatrołuza Pierwsza	46	+						
46.	Wigry	18	+						
47.	Wychodne	98	-		+				
48.	Zielone I	99	+		+				
49.	Zielone II	104	+		+				
50.	Zielone Kamedulskie	377	+		+		+		woda z Suwałk
51.	Żyliny	74	-		+				
	Razem	6642							

4.1.3. Gospodarka

W gminie Suwałki brak jest gałęzi przemysłu dominującej w aspekcie dużego zużycia wody lub kwalifikującej gminę jako ośrodek danej branży dla całego województwa, nie wspominając o kraju. W gminie działają małe zakłady pełniące funkcje bezpośredniego dostarczyciela produktów żywnościowych dla ludności przetwarzanych prostymi technologiami (piekarstwo, zakłady mięsno-wędliniarskie). Działają również niewielkie zakłady budowlano-remontowe o bardzo zróżnicowanym profilu usługowo-produkcyjnym, zatrudniające co najwyżej kilka osób. Brak jest jakichkolwiek zakładów wydobywczych w oparciu o kopaliny wyższego rzędu. Wyjątek stanowią małe lokalne kopalnie kruszywa działające na małą skalę, głównie doraźnie.

Podstawą egzystencji mieszkańców gminy jest rolnictwo i turystyka bardzo często ze sobą powiązane na kształt gospodarstw agroturystycznych. Na terenie gminy znajduje się ponad 1400 gospodarstw rolnych. Użytki rolne zajmują ponad 14 tys. hektarów. Średni areal jednego gospodarstwa wynosi ok. 9,9 ha. Na obszarze gminy przeważają grunty słabe – V i VI klasy bonitacyjnej. Gospodarstwa hodują prawie 6 tys. sztuk bydła i prawie 10 tys. sztuk trzody chlewnej.

4.1.4. Turystyka

Ten dział gospodarki stanowi podstawę egzystencji gminy i być może w przyszłości rozwoju pod warunkiem utworzenia optymalnej bazy noclegowo-wypoczynkowej o standardzie zbliżonym do zachodnich ośrodków wypoczynkowych, zlokalizowanych nad wodami śródlądowymi. Na terenie gminy istnieje ponad 30 ośrodków wypoczynkowych, z tego zaledwie trzy obiekty stałe (całoroczne). Część z tych obiektów funkcjonuje w ograniczonym zakresie będąc w fazie transformacji (zmiany właściciela z zakładu pracy na prywatnego przedsiębiorcę). Gmina Suwałki dysponuje blisko 1000 miejsc w kwaterach prywatnych. Drugie tyle potencjalnych turystów może egzystować na polach namiotowych mniej lub bardziej zagospodarowanych (po części są to miejsca namiotowe i parkingowe przy gospodarstwach rolnych). W gminie istnieją dwie stacje wodne (w Starym Folwarku i Gawrych Rudzie) oraz kilka innych miejsc na uprawianie sportów wodnych na sprzęcie pływającym. Obecnie w gminie przyjęto kierunek rozwoju turystyki zorganizowanej zmniejszając liczbę pól namiotowych wielkoobszarowych i likwidując część ośrodków wypoczynkowych o słabym zapleczu sanitarnym. Jednocześnie wprowadzono niezbędne przepisy regulujące zakres, miejsca i czas udostępniania ekosystemów wodnych i leśnych dla potrzeb turystyki i rekreacji. Należy tu również wspomnieć o działaniach gminy Suwałki w ramach „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 Oziersk. 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.

4.1.5. Obszary chronione

Największym kompleksem obszaru chronionego w gminie jest Wigierski Park Narodowy o powierzchni ponad 151 km², z czego przeważająca część znajduje się właśnie w gminie Suwałki. Ścisłą ochroną w parku objęto obszar blisko 1350 ha (13,5 km²), a wokół Parku wyznaczono strefę ochronną (otulinę) o powierzchni ponad 112 km². Obszar Parku obejmuje faliste i pagórkowate tereny w środkowej części Pojezierza Wschodniosuwalskiego, przechodzące na południu w obszary Równiny Augustowskiej. Charakteryzuje się typowym krajobrazem polodowcowym. W granicach Parku znalazły się 52 jeziora (m.in. Wigry, Mulaczysko, Krusznik, tworzące tzw. Zespół Jezior Wigierskich) i 6 rzek. Te akweny wodne zajmują łącznie ponad 2,9 tys. hektarów powierzchni Parku. Przez środek Parku przepływa rzeka Czarna Hańcza tworząc szeroką zatorfioną dolinę. Rzeka przecina jezioro Wigry i łączy się z Kanałem Augustowskim. W WPN wyodrębniono 16 zespołów leśnych reprezentujących prawie większość typów zbiorowisk leśnych, 30 zespołów szuwarowych, 13 wodnych, 5 łąkowych i 8 torfowiskowych. Florę stanowi blisko 1000 gatunków roślin naczyniowatych, z tego 50 gatunków objętych jest ochroną całkowitą, a 15 częściową. Faunę Parku stanowi prawie 1100 gatunków bezkręgowców i 272 gatunki kręgowców. Perłą Parku jest jezioro Wigry o powierzchni 2187 ha, długości 17,5 km i szerokości 3,4 km. Maksymalna głębokość jeziora wynosi 73 m, średnia 15,8 m, a długość linii brzegowej ponad 72 km. Jezioro ma 18 wysp o łącznej powierzchni 70 ha.



Podstawowym celem powołanego 1 stycznia 1989 roku Wigierskiego Parku Narodowego jest ochrona przyrody. Na obszarach objętych ochroną częściową prowadzone są prace zmierzające do zachowania istniejącego stanu przyrody lub wykonywane są zabiegi przywracające jej właściwy stan - np. prace pielęgnacyjno-hodowlane w drzewostanach, restytucja rodzimych gatunków zwierząt, rekultywacja siedlisk, aktywne zwalczanie różnego typu zagrożeń. W ekosystemach objętych ochroną ścisłą zapewnione natomiast zostały warunki dla przebiegu spontanicznych procesów przyrodniczych.

Czynna ochrona przyrody wykonywana przez służby Parku ma zróżnicowane formy. W lasach przekształconych przez wcześniejszą gospodarkę leśną prowadzone są, między

innymi, prace związane z przebudową składu gatunkowego drzewostanów oraz zmianą ich struktury wiekowej i przestrzennej tak, aby w możliwie najkrótszym czasie doprowadzić do odtworzenia na całym obszarze Parku lasów o charakterze naturalnym.

Dla zapewnienia właściwego rozwoju i stanu sanitarnego lasów prowadzone są zabiegi ograniczające liczebność owadów żerujących na drzewach (głównie korników) poprzez usuwanie drzew opianowanych przez te owady, wywieszanie pułapek feromonowych, a także poprzez zapewnienie warunków gniazdowania owadożernym ptakom leśnym - ochronę drzew dziuplastych i wywieszanie budek lęgowych. Ważnym kierunkiem w czynnej ochronie lasów jest prowadzenie prac pielęgnacyjnych w najmłodszych drzewostanach i zapewnienie właściwych warunków dla ich wzrostu.

Choć większość działań z zakresu czynnej ochrony ekosystemów lądowych ma na celu przyspieszanie procesów sukcesji ekologicznej i zwalczanie zagrożeń, które doprowadzić mogłyby do sytuacji kłęskowych, na wybranych powierzchniach prowadzone są prace pielęgnacyjne powstrzymujące proces naturalnego przekształcania się (sukcesji) siedlisk i zbiorowisk organizmów. Dotyczy to między innymi usuwania krzewów i drzew oraz okresowego koszenia wytypowanych do czynnej ochrony niewielkiej części nie użytkowanych łąk, które są miejscem występowania chronionych gatunków roślin - w tym rzadkich gatunków storczyków. Dzięki powstrzymywaniu w tych miejscach sukcesji ekologicznej możliwe jest zachowanie wielu gatunków charakterystycznych dla różnych stadiów sukcesji ekologicznej. Tworzenie siedlisk zastępczych i odtwarzanie siedlisk przekształconych lub zniszczonych przez człowieka jest ważną sferą działalności Parku.

Równie ważnym elementem ochrony przyrody jest prowadzona przez Park działalność edukacyjna. Ma ona niezwykle zróżnicowane formy i obejmuje, między innymi, zajęcia terenowe i laboratoryjne w Ośrodku Edukacji Środowiskowej, organizację licznych konkursów i innych imprez związanych z ochroną przyrody (np. obchody "Dni Ziemi", "Sprzątanie Świata", "Dzień Parków Narodowych"), spotkania z młodzieżą lokalnych szkół, działalność wystawienniczą w sali ekspozycyjnej w budynku dyrekcji Parku i wystawie etnograficznej w Krzywem, działalność wydawniczą - w tym publikowanie kwartalnika WPN-u "Wigry", folderów, map, książek, przewodników i różnorodnych materiałów edukacyjnych. Uzupełnieniem bezpośredniej edukacji środowiskowej jest przygotowanie terenu Parku do zwiedzania, w tym zagospodarowanie ścieżek edukacyjnych i szlaków turystycznych.

Poza funkcją ochronną i edukacyjną Park realizuje program badań naukowych i monitoringu środowiska. Współpracując z wieloma ośrodkami naukowymi gromadzi wiedzę

na temat zasobów przyrodniczych tego terenu, analizuje zachodzące w niej zmiany i ocenia zagrożenia. Szczególnie wiele danych do opracowania właściwej strategii przeciwdziałania degradacji przyrody Parku zostało zebranych w trakcie prac nad długoterminowym planem ochrony Parku na lata 2000-2020. Pracownicy Parku, oprócz realizacji zadań ochronnych, prowadzą systematyczne obserwacje nad aktualnym stanem przyrody i środowiska WPN. Znajdujący się w Parku fragment zlewni rzeki Czarna Hańcza odgrywa ważną rolę w krajowym systemie monitoringu jako teren badań funkcjonującej tu Wigierskiej Stacji Bazowej Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego. Realizacji statutowych zadań Parku sprzyja wymiana doświadczeń z pracownikami innych obszarów chronionych, w tym współpraca międzynarodowa. Wigierski Park Narodowy najściślej współpracuje z Dzukijskim Parkiem Narodowym na Litwie, Müritz Nationalpark w Niemczech i francuskim parkiem La Brenn, a po stronie polskiej z sąsiadującymi parkami narodowymi i krajobrazowymi województwa podlaskiego.

Niezwykle ważną sferą działania WPN jest współpraca z samorządami, w szczególności gminami i powiatami tej części Suwalszczyzny. Stałe kontakty i realizowane wspólnie przedsięwzięcia (m.in. inwestycje związane z poprawą gospodarki wodno-ściekowej i zagospodarowania turystycznego) umożliwiają realizację statutowych zadań Parku oraz przyczyniają się do utrwalania społecznej akceptacji działalności WPN

Wody Parku i ich ochrona przed zanieczyszczeniem

Wody Parku decydują o pięknie, charakterze krajobrazu i unikatowej wartości przyrodniczej tego obszaru. W granicach Parku położone są 42 stałe, naturalne zbiorniki wodne, których łączna powierzchnia wynosi ponad 28 km². Największe, najgłębsze i najatrakcyjniejsze dla większości turystów odwiedzających Park jest jezioro Wigry - o krętej linii brzegowej, urozmaicone wyspami, zatokami, głębinami, śródjeziornymi górkami i przybrzeżnymi obszarami płycizn. Wigry wraz z przyległymi, mniejszymi jeziorami tworzą szczególny zespół ekosystemów wodnych. Zespół ten charakteryzuje się znaczną różnorodnością, wynikającą nie tylko z odmiennej powierzchni, głębokości czy ukształtowania dna poszczególnych zbiorników. Jeziora Parku różnią się między sobą także składem chemicznym i fizycznymi właściwościami wód, decydującymi o ich żyzności i produktywności (trofii). Czynniki te wpływają z kolei na skład gatunkowy i liczebność organizmów wodnych oraz kształtują zespoły roślin i zwierząt charakterystycznych dla różnych typów troficznych wód. Występują tu, między innymi, ciekawe, bogate w gatunki

zbiorowiska roślin wodnych i wodno-błotnych, zróżnicowane zespoły fauny dennej i naroślinnej, specyficzne zespoły organizmów planktonowych i ryb.

Ale wody Parku to nie tylko jeziora. W WPN występują także inne rodzaje środowisk wodnych - rzeki, strumienie, źródłiska, rowy, stawy naturalne i sztuczne, zbiorniki okresowe i różnorodne siedliska wodno-błotne, w tym interesujące przyrodniczo rozlewiska w dolinach rzek. Każdy z tych typów siedlisk charakteryzuje się specyficznymi zespołami organizmów wodnych, co zdecydowanie wpływa na ogólną, wysoką różnorodność chronionej w Parku przyrody.

Jeziora wigierskie mają wodę zróżnicowaną pod względem trofii - od jezior średnio żyznych (mezotroficznych) do żyznych (eutroficznych) i wyraźnie już przeżyźnionego, silnie eutroficznego jeziora Leszczewek. Zbiorniki wodne o coraz wyższej trofii charakteryzuje zmniejszanie się przezroczystości wody,



narastanie deficytu tlenowego w warstwach przydennych - aż do całkowitego ich odtlenienia, zmniejszanie się różnorodności zespołów organizmów wodnych oraz ubywanie gatunków typowych dla wód niezanieczyszczonych. Rosnącej trofii towarzyszy także pogorszenie walorów użytkowych jeziora, w tym atrakcyjności rybackiej, wędkarskiej i rekreacyjnej. Na szczęście większość jezior Parku nie została jeszcze silnie użyźniona i zachowała wysoką wartość przyrodniczą.



Do jezior o umiarkowanej, miejscami tylko wysokiej, żyzności należy największe jezioro Parku - Wigry. Jest to jezioro niezwykle, zadziwiające różnorodnością przyrody i kryjące w sobie wiele tajemnic.

Odmienna w poszczególnych częściach Wigier konfiguracja dna w strefie przybrzeżnej oraz różna ekspozycja brzegów na falowanie powodują, iż dno pokrywają osady o zróżnicowanej strukturze - od

żwirowych, poprzez piaszczyste, muliste, aż do drobnoziarnistych osadów kredy jeziornej. Zróżnicowanie warunków siedliskowych w strefie przybrzeżnej wpływa na skład i liczebność występujących tu zespołów roślinnych i zwierzęcych. Rośliny wynurzone, wśród których dominuje trzcina, rosną w pasie o zmiennej, lecz na ogół niewielkiej szerokości - od kilku do kilkunastu metrów. Jedynie na kilku odcinkach linii brzegowej trzcinowiska występują na większej powierzchni. Trzcinie towarzyszą inne rośliny wynurzone - pałki, oczerety, kłóc wiechowata, jeżogłówki i skrzypy. Strefa roślinności wynurzonej jest miejscem lęgów i wyprowadzania piskląt ptaków wodnych (czernic, głowienek, krzyżówek, łysek, perkozów i in.), miejscem żerowania i schronieniem dla narybku oraz siedliskiem występowania wielu zespołów bezkręgowców. Niektóre z bezkręgowców strefy pobraża zasługują na szczególną uwagę. Należą do nich, na przykład, zespoły wrotków zasiedlających wypełnione wodą przestrzenie pomiędzy ziarnami piasku, opisane w Wigrach po raz pierwszy już w latach dwudziestych XX wieku.

Dno strefy przybrzeżnej (litoralu) jeziora Wigry - porastają także rośliny zanurzone. Choć w wielu miejscach narażonych na silne falowanie roślinność zanurzona jest bardzo skąpa, w innych, spokojniejszych i głębszych, występują łąki podwodne. Skład gatunków jest zróżnicowany, z dominującymi w ostatnich latach rogatkiem, rdestnicami: ścieńcioną, przeszytą i lśniącą oraz włosienicznikiem. Charakterystyczne dla jezior o niższej żyzności ramienice, a także moczarka kanadyjska i mech zdrojek są obecnie mniej liczne niż przed kilkunastu laty. Częściej natomiast obserwowane są, zazwyczaj w strefie przybrzeżnej, lecz także i na głębokościach do 5-6 m, glony nitkowate. Ich okresowo liczne występowanie, zwłaszcza w północnej części jeziora, wskazuje na postępujący proces wzrostu żyzności (eutrofizacji) Wigier.



Rośliny wodne, zarówno naczyniowe jak i glony, odgrywają znaczącą rolę w funkcjonowaniu jeziora. Jednym z istotnych zjawisk jest ich udział w tzw. biologicznym odwapnianiu wody, polegający na wytrącaniu się węglanu wapnia na powierzchni roślin w czasie fotosyntezy. Zjawisko to jest widoczne "gołym okiem" w postaci białych inkrustacji wapiennych pokrywających rośliny wodne. Wytrącane z wody cząstki węglanu wapnia

sedymentują z do osadów dennych, kształtując ich strukturę i właściwości chemiczne.



Poprzez wiązanie fosforu w strukturze powstających inkrustacji, biologiczne odwapnianie wody może być także jednym z mechanizmów powstrzymujących efekty eutrofizacji jeziora.

Dno głębin wigierskich zasiedlają zespoły słabo dotychczas poznanej fauny bezkręgowców. Do najciekawszych zwierząt zamieszkujących ciemne i zimne wody przydenne należą niektóre skorupiaki, w tym będący reliktem polodowcowym obunóg *Pallasea quadrispinosa*, oraz larwy wodzieni (*Chaoborus* sp.) wykonujące w ciągu doby długie wędrówki - po dziennym spoczynku w osadach dennych larwy

wodzieni polują w nocy na drobny zooplankton w przypowierzchniowej warstwie wody, a jeszcze przed świtem rozpoczynają ponowną wędrówkę w kierunku dna.

Wigry słyną ze swoich ryb, w szczególności z występowania w nich sielawy i siei. Na terenie Parku odnotowano do tej pory występowanie 32 gatunków ryb, przy czym skład gatunkowy ryb w poszczególnych zbiornikach wodnych jest odmienny. Na przykład ryby z rodziny *Coregonidae*, do których należą sielawa i sieja, występują jedynie w największych i jednocześnie najgłębszych jeziorach Parku. Inne, w tym wiele gatunków ryb karpiowatych, występują w różnorodnych wodach - jeziorach, rzekach, a nawet w niektórych śródleśnych zbiornikach wodnych, zwanych na Suwalszczyźnie sucharami.

Na terenie Parku występuje 17 niewielkich ekosystemów wodnych będących typowymi "sucharami" - zbiornikami prawie zawsze pozbawionymi dopływów i odpływów, o wodzie brunatnej, zakwaszonej, charakteryzującej się niską koncentracją wapnia oraz wysoką zawartością kwasów humusowych spływających do zbiornika z zalesionej zlewni. Na obrzeżach sucharów występuje szerszy lub węższy pierścień roślinności torfowiskowej, z



tak charakterystycznymi gatunkami, jak mchy torfowce, żurawina, modrzewnica, przygielka biała, turzycza bagienna, bagno zwyczajne, borówka bagienna czy rosziczki - okrągłolistna i długolistna. Roślinność ta tworzy niekiedy pływający, nasuwający się na powierzchnię zbiornika kożuch, tzw. pło torfowcowe, a jego oderwane fragmenty mogą tworzyć pływające wyspy.

W typowych sucharach roślinność zanurzona nie występuje, z wyjątkiem związanych z krawędzią pła "drapieżnych" pływaczy (rodzaj *Utricularia*); rzadko spotykane są także rośliny o liściach pływających. Bardzo specyficzny jest świat bezkręgowców wodnych, złożony głównie z organizmów tolerujących zakwaszenie. Występują tu licznie m.in. larwy ważek, pluskwiaki, larwy chrząszczy i ich postacie dorosłe, larwy niektórych grup muchówek, a także pająki wodne - topiki. Rzadko, i to tylko w zbiornikach najmniej zakwaszonych, spotyka się mięczaki, zarówno ślimaki jak i małże. Ich występowanie w sucharach ogranicza bardzo niska w tym środowisku koncentracja wapnia.

Suchary otacza zazwyczaj wysokopienny bór, osłaniający te jeziora przed wiatrem i często zacinający ich powierzchnię. Dlatego też suchary należą do wód bardzo słabo mieszanych i silnie stratyfikowanych, tzn. obserwowane są tu bardzo duże różnice właściwości wód - na przykład ich temperatury czy koncentracji tlenu - na różnych głębokościach.

W okresie letnim różnice temperatury mogą przekraczać 4 °C na 1 m głębokości, co powoduje iż latem, nawet w stosunkowo płytkich zbiornikach tego typu, przydenne warstwy wody są bardzo zimne. Silna stratyfikacja termiczna i tlenowa oraz niewielka przezroczystość wód sucharów mają ogromne znaczenie dla rozmieszczenia organizmów planktonowych i, w niektórych zbiornikach, także ryb. Występują one prawie wyłącznie w przypowierzchniowej warstwie wody, zazwyczaj do głębokości 4 metrów.

Największą rzeką Parku jest Czarna Hańcza, wnosząca do jeziora Wigry średnio 1,4 m³ wody na sekundę i zbierająca spływy z powierzchni ponad 170 km². Niewiele mniej wody wnosi do Wigier rzeka Piertanka, która odprowadza do Zatoki Zadworze dopływy rzek Wiatrołuży (z jej dopływem - Maniówką), Kamionki i Samlanki. Łączna powierzchnia zlewni tych rzek przekracza 176 km². Inne ciek, w tym rzeczka Dłużanka (Bystra) odprowadzająca wodę z kompleksu jezior Długie, Muliczne i Okrągłe oraz struga łącząca jezioro Staw z Wigierkami, są bardzo krótkie i niosą niewiele wody. Z Wigier wypływa tylko Czarna Hańcza, odprowadzająca nadmiar wód do Niemna. Charakter górnego i dolnego odcinka tej rzeki jest różny. O ile powyżej Wigier, nawet w granicach Parku, Czarna Hańcza płynie szybko, miejscami przypominając rzekę podgórską, o tyle poniżej jeziora płynie ona leniwo,

meandrując po szerokiej dolinie, niekiedy rozdzielając się i powtórnie łącząc swój bieg. Dolina Czarnej Hańczy, a także doliny pozostałych, większych rzek Parku, mają niezwykle wysoką wartość przyrodniczą. Decydują o niej przede wszystkim bogate, zróżnicowane florystycznie zespoły roślinne, z których wiele zachowało swój pierwotny charakter. Dlatego też fragmenty dolin Wiatrołuży, Maniówki, Czarnej Hańczy i Kamionki zostały objęte ochroną ścisłą, zapewniającą warunki dla naturalnej, pozbawionej bezpośredniej ingerencji człowieka, sukcesji ekologicznej i niezakłóconego przebiegu innych procesów przyrodniczych.

W rzekach WPN-u odnaleźć można różnorodne siedliska i mikrosiedliska, będące miejscem bytowania specyficznych zespołów organizmów wodnych. Na przykład wzdłuż biegu rzeki Kamionki występują zarówno odcinki przypominające górski potok, gdzie rzeka płynie wartko kamienistym korytem, jak i stagnujące przed bobrowymi tamami szerokie rozlewiska - o ledwo zauważalnym przepływie, mulistym dnie i z obfitą roślinnością wodną. Wyraźnie zróżnicowane siedliska występują także w korytach Maniówki, Wiatrołuży i Samlanki. We wszystkich tych ciekach istotną rolę w modyfikowaniu tempa przepływu i tworzeniu okresowych zastoisk odgrywają bobry. Na skutek ich działalności, w szczególności poprzez zgryzanie roślin i budowanie tam, zmienia się nie tylko struktura drzewostanów, lecz także skład roślinności zielnej, zespołów drobnych bezkręgowców, płazów, a nawet niektórych gatunków ptaków i ssaków. Przykładem mogą być zimorodki, często czatujące na drobne ryby pływające w bobrowych "zbiornikach zaporowych", jak i wydry, chętnie zasiedlające te środowiska. Kipiące życiem, dzikie i trudno dostępne obszary nadrzecznych rezerwatów należą niewątpliwie do najciekawszych przyrodniczo terenów Parku.

Zasoby i ekosystemy wodne Parku narażone są na różne formy antropopresji. Do najważniejszych zaliczyć należy przyspieszanie tempa wzrostu żyzności wód, zaśmiecianie i zanieczyszczanie środowiska wodnego, mechaniczne niszczenie roślinności i strefy brzegowej, zabudowę hydrotechniczną, kłusownictwo rybne, płoszenie zwierząt związanych ze środowiskiem wodnym. Zadania Parku obejmują zwalczanie tych zagrożeń, podejmowanie działań mających na celu utrzymanie różnorodności występujących na terenie Parku ekosystemów i organizmów wodnych, przywracanie warunków do ich właściwego funkcjonowania, a także restytucję gatunków, które na skutek działalności człowieka wyginęły. Podejmowane działania ochronne mają także na względzie ochronę ekosystemów wodno-błotnych i przylegających do wód ekosystemów lądowych, ochronę walorów krajobrazowych Parku oraz udostępnienie wód dla turystyki, nauki i edukacji środowiskowej.

Największym zagrożeniem dla Wigier, a także dla wielu innych jezior Parku jest eutrofizacja. Głównym źródłem związków mineralnych podnoszących żyzność jeziora Wigry są ścieki komunalne z Suwałk, które po oczyszczeniu w suwalskiej oczyszczalni i wprowadzeniu do Czarnej Hańczy, docierają do Zatoki Hańczańskiej jeziora Wigry. Od roku 1996, po zakończeniu gruntownej modernizacji suwalskiej oczyszczalni i wprowadzeniu w niej trzeciego stopnia oczyszczania, jakość wód Czarnej Hańczy uległa zdecydowanej poprawie. Mimo to ładunek fosforu i azotu docierającego Czarną Hańczą do Wigier znacznie przekracza dopuszczalne wartości, które gwarantowałyby zachowanie aktualnej trofii jeziora. Dlatego też główne działania WPN-u w zakresie ochrony ekosystemów wodnych koncentrują się na ograniczaniu dopływu wszelkich zanieczyszczeń, zarówno mineralnych jak i organicznych, do wód Parku. We współpracy z samorządami lokalnymi przygotowana została koncepcja rozwiązania problemów gospodarki wodno-ściekowej w zlewni bezpośredniej jeziora Wigry. Zgodnie z tą koncepcją wszystkie wsie położone w sąsiedztwie Wigier i posiadające zwartą zabudowę zostaną skanalizowane, a zebrane z tego obszaru ścieki będą kierowane do oczyszczalni. Ścieki z zabudowy rozproszonej będą mogły być oczyszczane w oczyszczalniach przydomowych lub gromadzone, jak dotychczas, w zbiornikach podziemnych i okresowo dowożone do najbliższej oczyszczalni. Realizacja ochrony jeziora Wigry przed dopływem zanieczyszczeń ze źródeł lokalnych rozpoczęła się jednak znacznie wcześniej, bo jeszcze przed utworzeniem WPN.

W roku 1985 roku została wydana władze wojewódzkie decyzja o stopniowej likwidacji dużego kompleksu ośrodków wypoczynkowych (ponad tysiąc miejsc noclegowych), zlokalizowanych na brzegach Zatoki Słupiańskiej, nie posiadających żadnych urządzeń do oczyszczania ścieków. W okresie letnim dopływ ścieków z nieszczelnych szamb (węzły sanitarne, jadłodajnia, kawiarnia) przyczyniał się do występowania śnieć ryb w tym rejonie Wigier oraz do pogarszania się warunków sanitarnych. Obecnie, jakość wody w Zatoce Słupiańskiej nie budzi większego niepokoju, a przyroda powoli zabliznia dawne rany - odrastają kępy szuwarów i roślin zanurzonych, na przybrzeżnych skarpach Zatoki regeneruje roślinność łądowa, pojawiło się więcej ptaków.

W roku 1997 została oddana do użytku, pierwsza na terenie WPN, lokalna oczyszczalnia ścieków we wsi Bryzgiel, co niewątpliwie przyczyni się w przyszłości do stopniowej poprawy jakości wód w



południowej części jeziora Wigry. W tym czasie zakończono także instalowanie przydomowych oczyszczalni w leśniczówkach i innych osadach służbowych Parku. W roku 1998 podłączono budynek dyrekcji WPN w Krzywem do kolektora oczyszczalni w Suwałkach. Dalsze działania inwestycyjne, związane z ochroną wód wigierskich przed eutrofizacją, dotyczyć będą budowy kanalizacji i oczyszczalni ścieków dla wsi położonych w centralnej i wschodniej części Parku (od Leszczewka po Rosochaty Róg) oraz w rejonie wsi Płociczno i Gawrychruda.

4.2. Bilans potrzeb wodnych gminy

Na koniec 2003 roku stan zwodociągowania gminy wyniósł prawie 77% i z wodociągów korzystało 4880 osób. Wielkość sieci wodociągowej wynosiła 133 km biorąc pod uwagę magistrale, sieć rozdzielczą oraz przyłącza. Należy stwierdzić, że stopień zwodociągowania obszaru pełniącego takie funkcje turystyczne i rekreacyjne jest duży, ale z uwagi na rangę, niewystarczający.

4.2.1. Niezbędna ilość zużywanej wody

W oparciu o rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. Nr 8, poz. 70), korzystając z tabeli 1 tego rozporządzenia ustalono, że:

- biorąc pod uwagę wyposażenie mieszkań w instalacje, tj. część mieszkańców posiada lokalne źródło ciepłej wody,
- niewielka część korzysta z sieci kanalizacyjnej,
- docelowo wskaźnik zużycia wody wyniesie $80 \text{ dm}^3/\text{mk.d.}$ (W_{j1}),
- ilość stałych miejsc turystycznych w gminie dla 600 osób plus 50% z tej liczby, to osoby pozostające w gorszych warunkach sanitarnych,
- wskaźnik zużycia wody w miejscach turystycznych odpowiednio $120 \text{ dm}^3/\text{mk.d.}$ oraz $50 \text{ dm}^3/\text{mk.d.}$

Średnie dobowe zużycie wody w gminie dla celów gospodarczo-bytowych wynosi (docelowo):

poza sezonem

$$Q_{\text{śrd}} = \text{Il. mieszk.} \times W_{j1} = 6400 \times 0,08 = 512 \text{ m}^3/\text{d}$$

w sezonie

$$Q_{\text{śrd}} = 6400 \times 0,08 + 600 \times 0,12 + 300 \times 0,05 = 512 + 72 + 15 = 599 \text{ m}^3/\text{d}$$

Biorąc pod uwagę:

- charakter gminy – brak dominującego przemysłu wodochłonnego,
- rodzaje usług – żłobki, służba zdrowia, oświata, kultura, sport i turystyka,
- jednostkowe zużycie wody na w/w cele kształtuje się na poziomie $18 \text{ dm}^3/\text{mk.d.}$ (W_{ju}),

średnie dobowe zużycie wody dla gminy w obszarze usług wynosi:

$$Q_{\text{śrd u}} = \text{Il. mieszk. st.} \times W_{\text{ju}} = 6400 \times 0,018 = 115 \text{ m}^3/\text{d}$$

Analizując rodzaje:

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

przyjęto, że dla w/w celów jednostkowe zużycie wody kształtuje się na poziomie $15 \text{ dm}^3/\text{mk.d.}$ (W_{jp}).

Średnie dobowe zużycie wody dla gminy w tym obszarze usług kształtuje się na poziomie:

poza sezonem

$$Q_{\text{śrd p}} = \text{Il. mieszk. st.} \times W_{\text{jp}} = 6400 \times 0,015 = 96 \text{ m}^3/\text{d}$$

w sezonie

$$Q_{\text{śrd p s}} = \text{Il. mieszk. i tur.} \times W_{\text{jp}} = (6400 + 900) \times 0,015 = 110 \text{ m}^3/\text{d}$$

Sumaryczne średnie dobowe zużycie wody dla gminy wynosi:

poza sezonem

$$Q_{\text{śrd}} = (512 + 115 + 96) \times 1,05^* = 759 \text{ m}^3/\text{d}$$

w sezonie

$$Q_{\text{śrd}} = (599 + 115 + 110) \times 1,05^* = 865 \text{ m}^3/\text{d}$$

* - przyjęto 5% sumaryczny wskaźnik dla zakładu produkcji wody na potrzeby własne i straty wynikające z nieszczelności sieci wodociągowej.

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

- współczynnik nierównomierności dobowej: poza sezonem – $N_d = 1,50$
w sezonie – $N_d = 1,70$
- współczynnik nierównomierności godzinowej: poza sezonem – $N_h = 1,90$
w sezonie – $N_h = 2,50$

Tym samym charakterystyczne wielkości zużycia wody w gminie wynoszą:

poza sezonem

$$Q_{\max d} = Q_{\text{śrd}} \times N_d = 759 \times 1,50 = 1139 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max h} = \frac{Q_{\max d}}{24} \times N_h = \frac{1139}{24} \times 1,90 = 90,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

w sezonie

$$Q_{\max d} = 865 \times 1,70 = 1471 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max h} = \frac{1471}{24} \times 2,50 = 177,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tabela 2. Zestawienie charakterystycznych obliczeniowych przepływów wody w gminie Suwałki

Okres zapotrzebowania	Qśrd m3/d	Qmax d m3/d	Qmax h m3/h
1	2	3	4
poza sezonem	759	1139	90,2
w sezonie	865	1471	153,2

4.2.2. Jakość wody dostarczanej do sieci

Woda do gminy Suwałki dostarczana jest poprzez ujęcie i sieć wodociągową miasta Suwałki i ujęcie wody Stary Folwark. Ujęcie wody Stary Folwark dysponuje wodą o podobnej jakości jak miasto Suwałki, tj. z dużą ilością związków żelaza i manganu. Proces uzdatniania jest na tyle efektywny, że uzdatniona woda charakteryzuje się wielkościami tych zanieczyszczeń na poziomie niższym od wartości maksymalnych dopuszczalnych. Problem jakości wody dostarczanej z miasta Suwałk przedstawiono w tomie I p. 4.2.2. Miejscowości gminy Suwałki pobierające tę wodę "przeżywają" takie same problemy jakościowe jak miasto

Suwałki. Zamierzone połączenie wodociągów miejskiego – Suwałki z gminnym Stary Folwark spowoduje, że do niektórych jednostek osadniczych będzie trafiała mieszanka wody z SUW Suwałki i SUW Stary Folwark. To diametralnie nie poprawi sytuacji jakościowej wody dostarczanej do sieci do momentu poprawy jakości wody w SUW Suwałki, gdy przejdzie gruntową modernizację.

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 20°C,
- 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 22°C i 37°C, bakterie coli).

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.

4.3. Istniejący system zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków

4.3.1. Sieć wodociągowa

Obecna sieć wodociągowa w gminie Suwałki wraz z przyłączami liczy prawie 124 km i korzysta z niej 4980 osób, co sprawia, że stopień zwodociągowania gminy wynosi prawie 75%. Zakładając 100% zwodociągowanie gminy należałoby wybudować ok. 50 km sieci wodociągowej i ok. 8 km przyłączy. Dotychczasowy wskaźnik sieci wodociągowej na jednego mieszkańca wynosi 27,3 mb/mk, podczas gdy do uzyskania 100% zwodociągowania gminy niezbędne są wielkości:

- dla sieci wodociągowej – 33 mb/mk,

- dla przyłączy – 5,3 mb/mk.

To sprawia, że sumaryczny wskaźnik zwodociągowania wyniósłby 38,3 mb/mk.

Aktualnie w gminie są realizowane sieci wodociągowe wraz z przyłączami o łącznej długości 9,6 km, które obsługują ok. 320 osób. Sieć ta jest realizowana w ramach Programu ISPA (obecnie Fundusz Spójności). Dla pełnego zwodociągowania gminy niezbędne jest jeszcze wykonanie:

- 40 km sieci wodociągowej,
- 6,4 km przyłączy.

4.3.2. Sieć kanalizacji sanitarnej

Obecnie sieć kanalizacji sanitarnej liczy 7,5 km i obsługuje 473 osoby. Siecią tą objęta jest część wsi Krzywe (4,4 km) oraz Zielone Kamedulskie (3,1 km). Tak więc sieć kanalizacji sanitarnej posiada 6,6% ogólnej liczby mieszkańców. Wskaźnik zabudowy sieci wynosi 22,9 mb/mk. Ścieki są kierowane kolektorem do MOŚ w Suwałkach. Z istniejącej zabudowy na terenie gminy reszta ścieków odprowadzana jest do szamb i wywożona stamtąd wozami asenizacyjnymi na Miejską Oczyszczalnię Ścieków w Suwałkach.

Aktualnie w gminie w ramach programu ISPA budowana jest sieć kanalizacji sanitarnej o łącznej długości 26700 m. Wraz siecią wybudowanych będzie 11 zbiorczych przepompowni ścieków i 38 przydomowych przepompowni ścieków oraz 2 przydomowe oczyszczalnie ścieków.

4.3.3. Sieć kanalizacji deszczowej

Na terenie gminy nie występuje sieć kanalizacji deszczowej. Niewielkie obszary ciągów pieszo-jezdnych we wsi Krzywe są przyłączone do sieci kanalizacji sanitarnej. W sytuacji obecnej zabudowy nie istnieje techniczna potrzeba budowy sieci deszczowej. W momencie wykonania nawierzchni asfaltowych i chodników we wsi Stary Folwark konieczne będzie wybudowanie kanalizacji deszczowej dla tej inwestycji, ponieważ wody deszczowe będą zalewać budynki mieszkalne zlokalizowane po południowej stronie wsi. Co prawda trudno będzie zorganizować podczyszczanie wód deszczowych bowiem wieś leży nad samym jeziorem Wigry, ale w punkcie 4.4.3. poruszono ten problem.

4.3.4. Stacja uzdatniania wody

Na terenie gminy Suwałki jak wynika z tabeli 1 funkcjonują cztery stacje uzdatniania wody w miejscowościach: Stary Folwark, Turówka Stara, Nowa Wieś i Płociczno. We wszystkich stacjach pobór wody następuje z ujęć podziemnych. Woda ujmowana jest żelaziona i posiada ponadnormatywne ilości manganu. Uzdatnianie wody polega na zastosowaniu procesów odżelaziania i odmanganiania, które są realizowane w urządzeniach zamkniętych, ciśnieniowych. Następnie w ten sposób uzdatniona woda podawana jest do urządzenia hydroforowego i stamtąd wyprowadzana do sieci wodociągowych poszczególnych wsi. W tabeli 3 zestawiono przykładowe wyniki badań fizykochemicznych próbek wody. Jak widać z powyższego zestawienia jedynie woda z SUW Stary Folwark posiada ponadnormatywne stężenia manganu i w związku z tym powinna być lepiej uzdatniana (dodatkowy stopień odmanganiania) bądź mieszana w odpowiedniej proporcji z wodą pozbawioną tego rodzaju zanieczyszczenia i dopiero podawana do sieci. Załączone przez gminę Suwałki dane z badań wody poszczególnych SUW wykazują, że stężenia pozostałych zanieczyszczeń metalami ciężkimi (chrom, kadm, ołów a także arsen) są niższe od wartości maksymalnych dopuszczalnych. Natomiast wyniki badań bakteriologicznych wskazują na brak kolonii bakterii z grupy coli i paciorkowców oraz pewną ilość ogólnej liczby bakterii, co jednak nie daje podstaw do dyskwalifikacji próbek. Należy stwierdzić, że woda z analizowanych SUW pod względem bakteriologicznym nadaje się do spożycia przez ludzi i odpowiada standardom określonym w rozporządzeniu Ministra Zdrowia (Dz. U. Nr 203, poz. 1718 z 2002 r.). Nadmierna ilość związków manganu w SUW Stary Folwark uzasadnia proponowaną koncepcję zwodociągowania przynajmniej wschodniej części gminy Suwałki z miastem Suwałki.

Tabela 3 Wyniki badań fizykochemicznych prób wody pobranych po uzdatnianiu w SUW zlokalizowanych w gminie Suwałki

Lp.	Wskaźnik/jednostka	Stacja uzdatniania wody w miejscowości				Wartości maksymalne dopuszczalne wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 203 poz. 1718 z 2002r)
		Stary Folwark	Turówka Stara	Nowa Wieś	Płociczno	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Mętność, mg/dm ³	0,6	< 0,34	< 0,05	< 0,20	1
2.	Barwa, mg/dm ³	7	5	5	1	15
3.	Zapach	akcept.	akcept.	akcept.	akcept.	akcept.
4.	Odczyn, pH	7,5	7,4	7,5	7,8	6,5- 9,5
5.	Przewodowość właściwa, μS/cm	478	462	372	522	2500
6.	Amoniak, mg/dm ³	0,45	0,05	< 0,04	< 0,05	1,5*
7.	Azotyny, mg/dm ³	< 0,003	< 0,008	< 0,003	< 0,003	0,5
8.	Azotany, mg/dm ³	0,8	0,6	0,9	29,0	50
9.	Żelazo, mg/dm ³	0,14	< 0,06	< 0,01	< 0,01	0,2
10.	Mangan, mg/dm ³	0,092	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,05

*- dla wód podziemnych niechlorowanych

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

Gmina Suwałki swoim położeniem geograficzno- administracyjnym (swoista otulina wokół dużego miasta) jak i walorami turystyczno- rekreacyjnymi (w szczególności część wschodnia) wymaga znacznego rozwoju infrastruktury komunalnej i drogowej. Elementy te pozwolą na dalszy rozwój turystyki poprzez stworzenie stałej bazy rekreacyjnej w poszczególnych miejscowościach. Rozwój sieci dróg i parkingów stworzy dogodne warunki dojazdu potencjalnych turystów. Rozwój sieci wodociągowej i kanalizacyjnej sprawi, że wzrośnie standard lokali noclegowych i baz, zostaną stworzone dogodne warunki dla budowy apartamentów zarówno przeznaczonych do użytkowania sezonowego jak i całorocznego, oraz zwiększy się liczba kwater agroturystycznych w gospodarstwach indywidualnych.

Rozmaitość potencjalnych form turystycznych oferowanych przez Gminę Suwałki - wody jezior i związane z tym formy wypoczynku (uprawiania sportów wodnych oraz wędkowanie), lasy (piesze wędrówki, pozyskiwanie runa leśnego), czy nawet wędrowne szlaki turystyczne - powoduje, że atrakcyjne są wszystkie miejscowości położone w pewnym nawet oddaleniu od zespołu jezior. To stwarza szansę na rozwój turystyki w szerokim obszarze gminy. Aby atrakcyjność turystyczno-rekreacyjna dorównywała standardowi zamieszkania (bytowania) niezbędny staje się rozwój wodociągów (powszechna dostępność wody) i kanalizacji ponad lokalnej.

Urbaniści i specjaliści od wodociągów i kanalizacji bardzo często stają przed dylematem jaki stopień zwodociągowania i skanalizowania jednostek osadniczych miejskich jest właściwy z racji zapewnienia mieszkańcom optymalnych warunków egzystencji. Na to pytanie w zasadzie nie ma jednoznacznej odpowiedzi z powodów wielu elementów mających wpływ na uzyskanie optymalnego stopnia jak chociażby ukształtowanie wysokościowe, rodzaj zabudowy, jej gęstość zaludnienia i zabudowy oraz funkcje jakie dana jednostka osadnicza pełni. Wpływ na stopień zwodociągowania i skanalizowania ma również przemysł, a przede wszystkim zakłady przetwórcze głównie branży rolno- spożywczej. W Unii Europejskiej przyjęto, że dla średnich (określenie szerokie i mało konkretne) warunków zabudowy i wielkości zaludnienia obszarów miejskich właściwym jest 90% stopień zwodociągowania i 80% stopień skanalizowania jednostki osadniczej typu miejskiego. W Polsce bardzo często występuje takie zjawisko, że jeżeli już dana wieś jest zwodociągowana to w zasadzie w 100% lub blisko tej wartości, natomiast sieć kanalizacyjną posiada niewiele jednostek osadniczych typu wiejskiego i trudno w takim przypadku ustalić jakiegokolwiek standardy. Zdaniem autorów opracowania ta część gminy Suwałki, która została zlokalizowana w ostatnim odcinku rzeki Czarna Hańcza (pomiędzy miastem Suwałki, a ujściem do jeziora Wigry) oraz przynależna zlewniowo do jezior zlokalizowanych po wschodniej części miasta Suwałki winna z powodów wymienionych na wstępie, w tym także warunków gruntowo- wodnych posiadać sieć wodociagową i kanalizacyjną. Posiadanie takiej infrastruktury wypełni minimum ochrony środowiska chociażby z racji lokalizacji Wigierskiego Parku Narodowego (ochrona wód Jeziora Wigry i pozostałych jezior przed zanieczyszczeniem) i zapewni zaplecze bazy turystyczno- rekreacyjnej . 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 zarówno dla gminy jak i dla miasta. Ponadto zlikwidowana zostanie poważna uciążliwość

związana z przejeżdżającymi po drogach uczęszczanych turystycznie wahadłami wozów asenizacyjnych z często nieszczelnymi zaworami spustowymi. Rozwój sieci wodociągowej umożliwi zaopatrzenie ludności w wodę do picia o parametrach spełniających normy polskie i wynikające z Dyrektywy 98/83/EC. Oczywiście przy rozproszonej zabudowie fragmentów gospodarstw miejskich należących administracyjnie do danej wsi nie ma powodu wykonywać sieci kanalizacyjnych czy nawet wodociągowych. Wiązałoby się to z dużymi „pustobiegami”, które trzeba odpowiednio eksploatować (szczególnie dotyczy to sieci kanalizacyjnych). Reasumując ten problem należałoby przyjąć podobne wielkości procentowe zwodociągowania i skanalizowania jak w UE, uwzględniając indywidualne warunki wysokościowe i lokalizacyjne szeroko pojęte.

Analizując rozmieszczenie większych skupisk ludzkich w gminie Suwałki w aspekcie zaopatrzenia w wodę należy stwierdzić, że najlepszym rozwiązaniem w tym obszarze byłoby połączenie wodociągu miejskiego Suwałki ze stacją wodociągową Stary Folwark i wspólna eksploatacja wodociągu grupowego z możliwością dalszej rozbudowy sieci, gdyż w obecnych źródłach (zespół 19 studni) są duże rezerwy. Alternatywą tego rozwiązania jest rozbudowa Stacji Wodociągowej Stary Folwark. Woda ujmowana na tym ujęciu charakteryzuje się okresowymi przekroczeniami związków żelaza i manganu. Charakter tych związków (połączenia z anionami) jest na tyle rozeznany, że technologia uzdatniania wody nie stwarza kłopotów technologicznych. Dla uzyskania odpowiedniej ilości wody, wynikającej z bilansu, o odpowiednich parametrach, konieczna jest rozbudowa istniejącej stacji o węzeł napowietrzania i filtracji pospiesznej (rozbudowa filtrów). W zakresie magazynowania i przesyłu wody niezbędne jest dobudowanie zbiornika wody czystej o $V_{cz} = 200 \text{ m}^3$ i drugiego stopnia pompowania opartego na dodatkowych dwóch pompach pracujących plus jednej zapasowej, każda wyposażona w przetwornik częstotliwości (falownik).

W przypadku odprowadzania ścieków sanitarnych (i wód popłucznych ze SUW Stary Folwark) jedynym rozwiązaniem jest skierowanie ich do MOŚ Suwałki, tak jak ma to miejsce obecnie (pkt 4.3.2.)

4.4.1. Sieć wodociągowa

Jak zaprezentowano w rozdziale 4.3.1. stopień zwodociągowania gminy Suwałki wynosi 76%. Praktycznie do wybudowania dla osiągnięcia 100% stopnia zwodociągowania pozostało 50 km. sieci wodociągowej i ok. 8 km. przykanalików. Aktualnie w gminie są realizowane wodociągi o długości 9,6 km., które są realizowane w ramach Programu ISPA. Pozostałe 40 km. sieci wodociągowej i ok. 6,4 km. przykanalików sprawi, że gmina osiągnie

pełne zwodociągowanie. Sieć ta pozwoli obsłużyć pozostałe 1200 osób – mieszkańców gminy. Ilość zużywanej wody czerpana z wodociągu miejskiego Suwałki w niewielkim stopniu obciąży hydraulicznie miasto (max 120 m³/d). Poziom zużycia zwiększy się zaledwie o 1%, co przy właściwie pracującej Stacji Uzdatniania i dużej retencji wstępnej (zbiorniki początkowe w SUW-Suwałki) zniweluje wszelkie maksima zużycia w godzinie największego poboru. Poprzez korzystanie z SUW-Suwałki gmina nie będzie zmuszona wykonywać dużej inwestycji związanej z ujęciem wody i jej uzdatnianiem. Alternatywę systemu zaopatrzenia w wodę przedstawiono w punkcie 4.4. powyżej.

4.4.2. Sieć kanalizacji sanitarnej

Kanalizację na danym obszarze można wykonać trzema sposobami, a mianowicie:

- tradycyjnie, jako kanalizację grawitacyjną wspomaganą sieciowymi przepompowniami ścieków,
- jako kanalizację podciśnieniową,
- jako kanalizację ciśnieniową.

Wszystkie te rodzaje transportu ścieków posiadają wady i zalety, które się uwypuklają w momencie rozpatrywania szczegółowego obszaru posiadającego swoją specyfikę. Na terenie gminy Suwałki leżącej w dużej części na terenie Wigierskiego Parku Narodowego nie warto wykonywać tradycyjnej kanalizacji grawitacyjnej z powodu:

- stosunkowo dużych średnic rurociągów (min. \varnothing 200 mm),
- głębokich wykopów z przemieszczaniem urobku dwukrotnie, z powodu braku miejsca do składowania,
- konieczności budowy po trasie licznych studzienek rewizyjnych,
- kosztów związanych z odwadnianiem wykopów i trudnościami technicznymi z odprowadzaniem tych wód,
- utrudnień w ruchu drogowym w trakcie wykonawstwa, a później eksploatacji sieci,
- możliwości zwiększenia ilości ścieków poprzez przedostawanie się do kanalizacji wód infiltracyjnych oraz opadowych przez włazy studzienek,
- konieczności wydzielenia terenu pod budowę i eksploatację sieciowych przepompowni ścieków,
- kłopotów eksploatacyjnych w przypadku braku energii elektrycznej.

W przypadku kanalizacji podciśnieniowej do podstawowych wad tego systemu zaliczyć należy:

- stosunkowo niewielki zasięg,
- duża liczba zaworów zdalnie sterowanych i częste ich awarie na przyłączach, głównie wynikające z przerw w odbiorze ścieków,
- trudności techniczne w wykryciu nieszczelności rurociągów i zaworów,
- utrata zdolności przesyłu ścieków w przypadku rozszczelnienia systemu,
- konieczność budowy stacji próżniowych.

Analizując powyższe wady systemów kanalizacji grawitacyjnej i podciśnieniowej należy jednoznacznie stwierdzić, że dla przedmiotowego obszaru najlepszym okazuje się być system ciśnieniowy, chociażby z powodów:

- nieograniczonego zasięgu,
- łatwości wykrywania awarii – z nieszczelnych rurociągów ścieki wydostają się na powierzchnię terenu,
- zachowania zdolności przesyłu ścieków przy rozszczelnieniu systemu,

Układ miejscowości zaprezentowany na podkładach mapowych potwierdza, że system kanalizacji ciśnieniowej dla miejscowości zlokalizowanych w gminie Suwałki będzie rozwiązaniem optymalnym.

4.4.3. 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..

Ze względu na luźną zabudowę w gminie Suwałki i niewielki odsetek powierzchni utwardzonych w stosunku do rozpatrywanego obszaru nie przewiduje się przynajmniej na najbliższe kilkanaście lat realizacji zorganizowanej sieci kanalizacji deszczowej. Pojedyncze obiekty lub obszary zabudowane jak stacje benzynowe czy place parkingowe winny mieć ten rodzaj sieci kanalizacyjnej rozwiązany indywidualnie za pomocą separatorów lokalnych zawiesin i substancji ropopochodnych, i dalej studni chłonnych z filtracją na geowłókninie, stawu roślinnego, kwater hydrobotanicznych czy rowu meandrycznego wypełnionego w części materiałem filtracyjnym, a w części materiałem sorpcyjnym. Sposobów na taką

formę podczyszczania i oczyszczania wód deszczowych jest bardzo wiele i charakteryzują się one wysoką efektywnością. W przypadku rozwoju infrastruktury drogowej we wsi Stary Folwark (położenie chodników i nawierzchni asfaltowej), w celu ochrony odbiornika wód deszczowych, którym stanie się jezioro Wigry, niezbędne będzie dla tej ilości ścieków deszczowych wykonanie separatora żaluzjowego lub koalescencyjnego i skierowanie wód deszczowych na kratę hydrobotaniczną, odizolowaną od gruntu rodzimego, a następnie skierowanie wód do jeziora Wigry. Alternatywą tego rozwiązania ze względu na specyficzny obszar byłoby wykonanie sieci kanalizacji ogólnospławnej.

4.5. Wariantowa koncepcja modernizacji technologii uzdatniania wody i oczyszczania ścieków

Analiza stanu infrastruktury komunalnej gminy Suwałki, bliskości terenów gminy w odniesieniu do miasta Suwałki jako jednostki decydującej wielkością oraz uzbrojeniem w sieci, wykazała, że dla utworzenia poprawnych warunków egzystencji mieszkańców gminy Suwałki optymalnym rozwiązaniem będzie wykorzystanie w maksymalnym stopniu osiągnięć miasta, tj. sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków. Alternatywą są rozwiązania proponowane w punktach 4.4. i 4.4.3.

4.5.1. Możliwości techniczne i technologiczne poprawy jakości wody dostarczanej odbiorcom

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Suwałkach dysponuje kilkunastoma studniami głębinowymi, z których podaje wodę dla mieszkańców miasta, i które w najbliższym czasie przejdą gruntowną modernizację techniczną wraz z budową stacji uzdatniania wody. Budowa nowych ujęć wody i jej uzdatnianie dla gminy Suwałki mija się z celowością techniczną z uwagi na:

- niewielkie zapotrzebowanie na wodę w gminie biorąc pod uwagę potrzeby miasta,
- możliwość uruchomienia w najbliższych latach drugiego etapu rozbudowy SUW w Suwałkach gwarantującej bardzo dobrą jakość wody po uzdatnianiu i jej w objętości znacznie przekraczającej zapotrzebowanie dla miasta i gminy łącznie,
- tendencje malejące co do jednostkowego zużycia wody w mieście – tworząca się rezerwa mogłaby być technicznie "przerzucona" na potrzeby mieszkańców gminy.

Dlatego też należałoby przyjąć, że woda zasilająca mieszkańców gminy Suwałki powinna pochodzić z ujęć wodnych i SUW miasta Suwałki. Co najwyżej dla zapewnienia

odpowiedniego ciśnienia byłaby niezbędna hydrofornia lokalna. Decyzję w tej kwestii można byłoby podjąć dopiero po rozpatrzeniu bardziej szczegółowych map wysokościowych. Dodatkowym elementem rozstrzygającym kwestię połączenia szeroko rozumianej gospodarki komunalnej miasta Suwałki z gminą Suwałki jest opracowanie "Studium wykonalności" oraz wnioski wypływające z tego opracowania.

W takiej sytuacji wszelkie kwestie związane z technicznymi i technologicznymi przesłankami poprawy jakości wody dostarczanej odbiorcom w gminie są równoważne z kwestiami jw. odnoszącymi się do mieszkańców miasta Suwałki. Praktycznie, więc rozdział ten odpowiada rozdziałowi 4.8.1 w tomie I (miasto Suwałki), który przytoczony został poniżej w celu ułatwienia korzystania z niniejszego opracowania:

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.

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

W zakresie gospodarki ściekowej gminy sytuacja jest podobna jak w przypadku zaopatrzenia w wodę. Pod względem technicznym jest to jednak problem łatwiejszy, gdyż Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Suwałkach posiada duże możliwości przejęcia dodatkowych ilości ścieków w odniesieniu do przepustowości, a problemy związane ze zwiększeniem stopnia denitryfikacji ścieków, odpowiedniego przygotowania osadów do przyrodniczego wykorzystania czy modernizacji sieci biogazowej są na tym samym poziomie dla miasta, niezależnie od faktu czy na oczyszczalnię w Suwałkach będą dopływały ścieki z gminy czy nie. Dlatego też przewidując wspólne oczyszczanie ścieków należałoby uwzględnić ten temat podczas szczegółowych obliczeń reaktorów biologicznych w aspekcie zwiększenia (czytaj: rozbudowy) efektywności procesu denitryfikacji.

W takiej sytuacji wszelkie kwestie związane z technicznymi przesłankami rozbudowy technologicznej i kubaturowej oczyszczalni ścieków w świetle spełnienia przepisów jakości ścieków oczyszczonych oraz zagospodarowania osadów w gminie są równoważne z kwestiami jw. odnoszącymi się do mieszkańców miasta Suwałki. Praktycznie, więc rozdział ten odpowiada rozdziałowi 4.8.2 w tomie I (miasto Suwałki), który przytoczony został poniżej w celu ułatwienia korzystania z niniejszego opracowania:

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 wodnoprawna 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 nadwyreżony procesami korozyjnymi) poprzez jego uzdatnianie (odsiarczalnica 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 zapachowo-czynnych, 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 zadaszania przynajmniej na części magazynu osadów, w taki nawet sposób, aby była możliwość składowania osadów w wyższych pryzmach (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 biogennych 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 przymowaniu 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 pryzmy 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 bezpośrednie z olejem jako czynnikiem grzewczym stosowane w oczyszczalniach o RLM > 150000 MR (wynika z bilansu cieplno-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 z higienizowane).

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 $25600 \text{ m}^3/\text{d}$. Na pewno takie stwierdzenie jest prawdziwe w odniesieniu do piaskownika i osadników wstępnych. Te ostatnie mogłyby z resztą przyjąć nawet $50000 \text{ m}^3/\text{d}$ ścieków z uzyskaniem efektów właściwych temu zespołowi urządzeń. Prawdopodobnie obydwie kraty mechaniczne wraz z zespołem zagęszczającym, komory predenitryfikacji osadu czynnego, osadniki wtórne oraz komory nitryfikacji 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. $15000 \div 18000 \text{ m}^3$ ścieków, biorąc pod uwagę obecnie występujące stężenia w ściekach surowych,
- komory nitryfikacji mogłyby przyjąć ładunek zanieczyszczeń ścieków charakteryzujących się podobnymi jak obecnie wskaźnikami na poziomie $18500 \div 19500 \text{ m}^3/\text{d}$.

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 z higienizowanych 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 nitryfikację) 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.

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

Ponieważ z powodów technicznych, technologicznych i ekonomicznych skojarzono gospodarkę wodno-ściekową miasta Suwałki z gminą Suwałki, potrzeby w sektorach wodnym i ściekowym w kontekście osiągnięcia celów dyrektyw europejskich dla gminy Suwałki są praktycznie takie same jak dla miasta Suwałki. W tym momencie rozdział niniejszy odpowiada rozdziałowi 5 w tomie I, gdzie nakreślono potrzeby dla miasta, pod warunkiem takiego rozstrzygnięcia wnioskowego w "Studium wykonalności", co podkreślono w rozdziale 4.5.1. W celu ułatwienia korzystania z niniejszego opracowania poniżej przytoczony został rozdział 5 z tomu I:

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. 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 jakiejś 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 z higienizowanych 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 przyzmu 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 zimowy, 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.

6. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

Rozpatrując potrzeby gminy w pięciu działach gospodarki wodno-ściekowej należy stwierdzić, że bezwzględny priorytet w kwestii realizacji programu poprawy warunków życia i pracy mieszkańców gminy Suwałki winny mieć przedsięwzięcia związane ze 100% zwodociągowaniem pozostałych miejscowości gminy jak i dalszy rozwój sieci kanalizacji sanitarnej. Zwodociągowanie pełne gminy wiąże się z bezpośrednią poprawą warunków bytowania mieszkańców i kontynuacją bardzo zaawansowanego przedsięwzięcia.

Rozwój sieci kanalizacji sanitarnej wiąże się z bezpośrednią ochroną terenów Wigierskiego Parku Narodowego, poprawą egzystencji mieszkańców, a przede wszystkim wzrostem atrakcyjności obszarów turystycznych. Szczególnie ten ostatni aspekt ma duże znaczenie, gdyż wzmożony ruch wozów asenizacyjnych i wydobywające się z nich zapachy w czasie urlopu w danej miejscowości niezbyt dobrze nastrajają potencjalnego turystę do odwiedzenia takiego miejsca w roku następnym. Przykładem tego stanu rzeczy są miejscowości nadmorskie, np. półwysep Helski, który od kilku lat, kiedy zbudowano kanalizację sanitarną, staje się bardzo modny.

6.1. Sieć wodociągowa

Pełnego zwodociągowania gminy w warunkach aktualnego stanu urbanistycznego i potrzeb należałoby dokonać jak najszybciej, co jednak głównie zależy od możliwości finansowych budżetu gminy. Generalnie należałoby przyjąć dwa etapy realizacji: I etap – ok. 8 km. sieci i ok. 1,6 km. przyłączy w latach 2004 ÷ 2005 (sieć ta jest obecnie realizowana w ramach Programu ISPA) i etap docelowy (2006 ÷ 2010) – pozostała sieć i przyłącza.

W ramach tego etapu, nie biorąc pod uwagę obecnie realizowanych sieci, należałoby wybudować:

- 40 km sieci wodociągowej,
- 6,4 km przyłączy.

Jednostkowe koszty kalkulacyjne w poziomie cen 2004 roku wynoszą:

- 1 mb sieci wodociągowej dozbrojonej hydrantami p.poż. wraz z częściowym odtworzeniem nawierzchni (na większości przewidywanych tras brak nawierzchni stałej) – 185 zł/mb, czyli 42 Euro/mb

- 1 przyłącze ze studnią wodomierzową i osprzętem przy zwiększonej długości przyłącza (ok. 25 ÷ 30 mb) – 4100 zł, czyli 930 Euro (praktycznie do wykonania ok. 270 przyłączy).

6.2. Sieć kanalizacji sanitarnej

Sieć kanalizacji sanitarnej w ramach programui SPA jest budowana obecnie w miejscowościach: Cimochowizna, Krzywe, Leszczewo, Leszczewek, Mała Huta, Stary Folwark i Tartak. Sieć ta obejmuje:

- 26,7 km rurociągów,
- 11 przepompowni sieciowych,
- 38 przepompowni przydomowych,
- 2 przydomowe oczyszczalnie ścieków.

Analizując położenie miejscowości w gminie w aspekcie istniejącej sieci kanalizacyjnej miasta Suwałki proponuje się następujący sposób rozbudowy głównych kolektorów:

- w części wschodniej – wsie Leszczewo, Piertanie, Magdalenowo, Wigry (półwysep na jeziorze) – kanalizację tę należałoby połączyć z siecią wykonywaną aktualnie w ramach programu ISP-A we wsi Tartak,
- w części południowej – wsie Płociczno, Gawrych Ruda, Sobolewo połączyć z kanalizacją miejską w dzielnicy Suwałk – Papiernia,

lub alternatywnie

- wsie Płociczno, Gawrych Ruda jw.
- wieś Sobolewo z kanalizacją budowaną w ramach programu ISPA we wsi Krzywe.

Możliwy też jest trzeci wariant polegający na połączeniu wsi Płociczno, Gawrych Ruda, Sobolewo z kanalizacją we wsi Krzywe.

Od strony technicznej zaproponowana wersja podstawowa jest optymalna.

Długości sieci kanalizacji głównej (kolektorowej) przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 4. Długości sieci kanalizacyjnej głównej (kolektorowej)

L.p.	Rejon	Dł. sieci kanal. do realizacji [m]
1	Leszczewo, Piertanie, Magdalenowo, Wigry (rejon A)	7310
2	Płociczno, Gawrych Ruda, Sobolewo (rejon B)	16870

Który wariant realizacji sieci kanalizacyjnej zostanie przyjęty rozstrzygnie "Studium wykonalności". Należy zauważyć, że wariant podstawowy to przebieg części sieci obok drogi, ale praktycznie w lesie. Stwarza to poważne trudności dostępu, chociaż zastosowanie np. metody przewiertu sterowanego wymagałoby praktycznie trzech "stacji startowych" o powierzchni 20 – 30 m². Położenie sieci taką metodą eliminuje wyrąb drzew. Drugi wariant wymaga przejścia siecią przez dużą liczbę terenów prywatnych. Można w tym przypadku również zastosować metodę "przewiertu sterowanego", ale dla wytyczenia trasy niezbędne byłoby wejście czasowe na tereny prywatne, konieczne są "stacje startowe" – a więc praktycznie kilkadziesiąt m² powierzchni. W trakcie prac tą metodą na powierzchnię ziemi może wylewać się mieszanka bentonitowa, którą należałoby usuwać, a więc znowu czasowe wejście na obce grunty.

Dla rejonu A długość kanałów bocznych i przykanalików oraz pompowni wynosi

- kanały boczne i przykanaliki – 5250 mb,
- pompownie – 285 szt.

Dla rejonu B długość kanałów bocznych i przykanalików oraz pompowni wynosi:

- kanały boczne i przykanaliki – 4840 mb,
- pompownie – 255 szt.

Jednostkowe koszty kalkulacyjne w poziomie cen 2004 roku wynoszą:

- 1 mb kanału głównego wraz z częściowym odtworzeniem nawierzchni (30% po długości kanału) – 225 zł/mb, czyli 51 Euro.
- 1 mb kanału bocznego lub przykanalika – 90 zł/mb, czyli 30 euro
- 1 pompownia – 11600 zł/mb, czyli 2 630 Euro
- * 1 pompownia sieciowa z doprowadzeniem energii, wykupem terenu, ogrodzeniem, oświetleniem, sygnalizacją – 46500 zł/szt., czyli 10 544 Euro.

* - z uwagi na brak szczegółowych map wysokościowych (stopień szczegółowości master planu nie wymaga planów 1 : 500 lub 1 : 1000) przyjęto, że każda miejscowość dodatkowo zostanie wyposażona w pompownię sieciową (przerzutową do sieci kolejnej → zbiorczej). Z planów topograficznych wynika, że należałoby zainstalować 6 takich przepompowni. Przy dokładnym rozeznaniu wysokościowym nie wyklucza się eliminacji 2 – 3 pompowni tego typu.

6.3. Sieć kanalizacji deszczowej

Nie przewiduje się budowy w gminie Suwałki sieci kanalizacji deszczowej, za wyjątkiem indywidualnych, sporadycznych rozwiązań jak stwierdzono w punkcie 4.4.3. niniejszego opracowania. Dotyczyć to będzie fragmentu sieci kanalizacji deszczowej dla miejscowości Stary Folwark w momencie wykonania chodników i drogi asfaltowej. Powierzchnia odwadnianego terenu (droga + chodniki) wyniesie około 2 ha, co przy deszczu nawalnym o intensywności $130 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$ oraz współczynnika średnim spływu $\psi = 0,90$ i współczynnika opóźnienia $\phi = 0,70$ daje wielkość ok. $164 \text{ dm}^3/\text{s}$. Stosując trzy punkty odprowadzenia wód deszczowych z ciągu pieszo-jezdnego na długości ok. 2 km. (średnio co 700 m.) należałoby wykonać 3 separatory substancji ropopochodnych i zawiesin, i zaproponować kwaterę hydrobotaniczną o powierzchni ok. 400 m^2 .

6.4. Technologia uzdatniania wody

Program pełnego zwodociągowania gminy i dostarczenia odpowiedniej jakości wody do sieci ma odniesienie do technologii uzdatniania wody dla miasta. Dlatego też kwestię uzdatniania wody ponosi miasto Suwałki, a gmina powinna partycypować w kosztach proporcjonalnie do przewidywanego zużycia minus wydajność SUW w miejscowości Stary Folwark. Ocenia się partycypację na $6 \div 7\%$ biorąc pod uwagę również proporcjonalność sezonu letniego.

6.5. Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

Przesył ścieków gospodarczo-bytowych z miejscowości położonych na terenie WPN do MOŚ Suwałki jest z ekologicznego i prawnego (brak możliwości zrzutu ścieków oczyszczonych do zlewni Czarnej Hańczy lub jezior) punktu widzenia optymalny. Przepustowość potencjalna oczyszczalni jest na tyle duża, że jest w stanie oczyścić przesyłane z Gminy ścieki biorąc pod uwagę ich ilość jak i jakość (ładunki zanieczyszczeń). Problemy związane z udoskonaleniem pracy oczyszczalni wynikające z przeprowadzonej w tomie I analizy (przytoczonej w rozdziale 4.5.2 powyżej), a dotyczące: pełnego zagospodarowania biogazu, odwadniania osadów oraz ich suszenia w celu znacznego zmniejszenia objętości, będą proporcjonalnie dotyczyć również gminy. Ponieważ jakość ścieków z miasta Suwałk jak i gminy jest podobna, wielkość partycypacji w kosztach modernizacji oczyszczalni można odnosić do wielkości dopływających ścieków (bez kosztów eksploatacji sieci przesyłowej).

Docelowo, po przyłączeniu do MOŚ Suwałki wszystkich jednostek osadniczych, partycypacja Gminy w kosztach modernizacji oczyszczalni winna się wahać w granicach 6 – 7%.

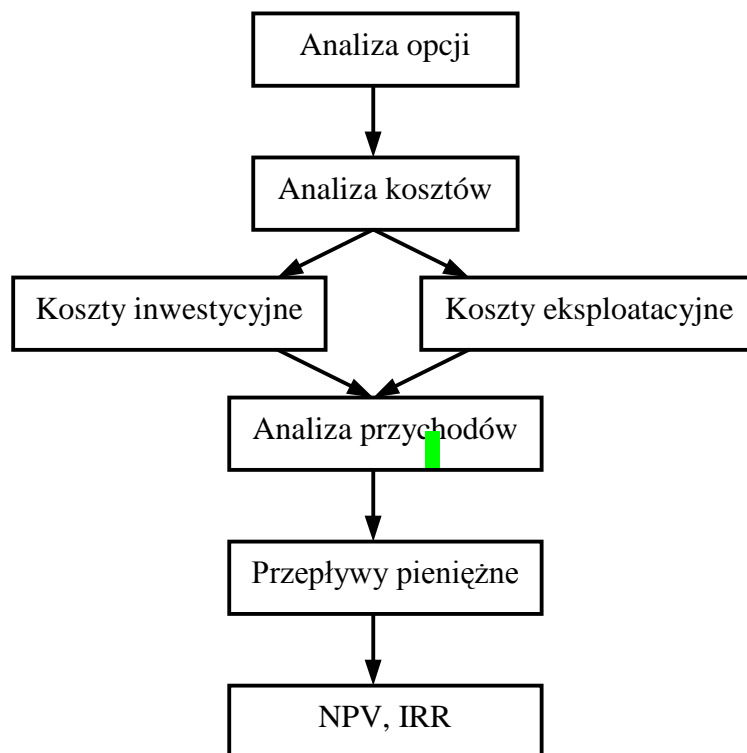
7. Analiza finansowa gospodarki wodno-ściekowej

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:

- 4.4 Wariantowa koncepcja rozwoju systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków,
- 4.5. 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 nowowytbudowanej 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 poniżej.

Tabela 5. Nakłady inwestycyjne w gminie Suwałki

Lp.	Wyszczególnienie	Koszt jednostowy (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	8,600.0	82,227	32,891	49,336		
	przyłącza (uwzględnione w kosztach budowy sieci)								
	Etap I łącznie				82,227	32,891	49,336	0	
	Etap II								
	sieć	42	m	40,000	1,678,043			335,609	335,
	przyłącza	930	szt	270	251,026			50,205	50,
	Etap II łącznie				1,929,069			385,814	385,
	łącznie sieć wodociągowa				2,011,295	32,891	49,336	385,814	385,
2	Sieć kanalizacji sanitarnej								
	Etap I								
	sieć (w ramach kontraktu ISPA)		m	26,700	866,488	346,595	519,893		
	przepompownie sieciowe (w ramach ISPA)		szt	11	130,611	52,244	78,367		
	przepompownie przydomowe (w ramach kontraktu ISPA)		szt	38	58,341	20,419	37,922		
	przydomowe OS (w ramach kontraktu ISPA)		szt	2	4,770	2,385	2,385		
	Etap I łącznie				1,060,210	421,644	638,566	0	
	Etap II								
	kanalizacja główna	51							
	Rejon A		m	7,310	372,968			74,594	74,
	Rejon B		m	16,870	860,734			172,147	172,
	kanały boczne i przyłącza	20							
	Rejon A		m	5,250	107,145			21,429	21,
	Rejon B		m	4,840	98,778			19,756	19,
	pompownia	2630							
	Rejon A		szt	285	749,677			149,935	149,
	Rejon B		szt	255	670,764			134,153	134,

7.3. Koszty eksploatacyjne

Aby oszacować koszty eksploatacyjne zastosowano następującą metodologię.

7.3.1. Koszty eksploatacyjne zaopatrzenia w wodę.

Z powodu braku informacji na temat kosztów eksploatacyjnych na terenie gminy Suwałki przyjęto do obliczeń dane literaturowe. Średnie koszty eksploatacyjne sieci wodociągowej w Polsce kształtują się w granicach 0.80 do 1.85 zł/m³. Dla województwa podlaskiego wynoszą one 1.05 zł/m³.¹

7.3.2. Koszty eksploatacyjne odbioru i oczyszczania ścieków.

Podobnie jak w przypadku kosztów zaopatrzenia w wodę, koszty odbioru, przesyłu i oczyszczania ścieków na terenie gminy Suwałki nie są znane. Przyjęto następujące założenie: koszty te będą stanowiły sumę kosztów eksploatacji sieci kanalizacyjnej w mieście Suwałki oraz jednostkowych kosztów eksploatacyjnych kanalizacji w terenie wiejskim oszacowanych na podstawie literatury fachowej². Koszty te zestawiono w Tabeli 6. Koszty jednostkowe oczyszczania ścieków poniżej.

¹ Andrzej Eymontt – Wybór systemu kanalizacji na terenach wiejskich z uwzględnieniem warunków techniczno – ekonomicznych. Materiały I Konferencji naukowo – technicznej. Instalacje wodno-kanalizacyjne, Warszawa Dębe, maj 2004.

² Andrzej Eymontt – Wybór systemu kanalizacji na terenach wiejskich z uwzględnieniem warunków techniczno – ekonomicznych. Materiały I Konferencji naukowo – technicznej. Instalacje wodno-kanalizacyjne, Warszawa Dębe, maj 2004.

Tabela 6. 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)	3,192,300.0	
5	Koszt jednostkowy w mieście Suwałki (PLN/m3)	1.62	0.37
6	Koszt jednostkowy sieci w terenie wiejskim (PLN/m3) oraz (Euro/m3)	1.25	0.28
7	Całkowity koszt eksploatacyjny dla gminy Suwałki (PLN/m3) oraz (Euro/m3)	2.87	0.65

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 I Etapu Master Planu przewidziano przyłączenie do sieci około 430 osób, z których każda zużywa 80 dm³/d.
- W ramach realizacji II Etapu Master Planu przewidziano przyłączenie do sieci około 775 osób, z których każda również, podobnie jak w I etapie zużywa 80 dm³/d.

- Ponadto uwzględniono dodatkową ilość wody od turystów w ilości przytoczonej wcześniej w opracowaniu, tj. 600 turystów zużywających 120 dm³/d oraz 300 turystów zużywających 50 dm³/d. Czas trwania sezonu przyjęto na 90 dni. Ogółem wyliczono, że turyści wymagają 7 830 m³/sezon. Objętość tę podzielono proporcjonalnie do liczby stałych mieszkańców przyłączanych do sieci w etapie I i II.

Dodatkowa ilość ścieków została policzona przy następujących założeniach:

- W ramach realizacji I Etapu Master Planu przewidziano przyłączenie do kanalizacji 1157 mieszkańców, z których każdy odprowadza 80 dm³/d.
- W ramach realizacji II Etapu Master Planu przewidziano przyłączenie do kanalizacji 1032 mieszkańców w Rejonie A oraz 1887 mieszkańców w Rejonie B, z których każdy odprowadza również 80 dm³/d.
- Ponadto uwzględniono dodatkową ilość ścieków od turystów w ilości przytoczonej wcześniej w opracowaniu, tj. 600 turystów zużywających 120 dm³/d oraz 300 turystów zużywających 50 dm³/d. Czas trwania sezonu przyjęto na 90 dni. Ogółem wyliczono, że turyści wymagają 7 830 m³/sezon. Objętość tę podzielono proporcjonalnie do liczby stałych mieszkańców przyłączanych do sieci w etapie I i II.

Powyższe założenia pozwoliły wyliczyć dodatkową ilość dostarczanej wody oraz odprowadzanych ścieków, którą przedstawiono w

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 w **Tabela 6. Koszty jednostkowe oczyszczania ścieków**. Tak więc koszty eksploatacyjne wzrosną proporcjonalnie do wzrostu ilości ścieków i wody.

Koszty eksploatacyjne te zestawiono w poniżej.

Tabela 7. 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	15,418	6,167	9,251											
	Etap II	m3/rok	27,642			5,528	5,528	5,528	5,528	5,528						
	Narastająco	m3/rok		6,167	15,418	20,946	26,475	32,003	37,531	43,060	43,060	43,060	43,060	43,060	43,060	43,060
2	Dodatkowa ilość ścieków oczyszczonych															
	Etap I	m3/rok	35,135	12,297	22,838											
	Etap II	m3/rok														
	Rejon A	m3/rok	32,141			6,405	6,405	6,405	6,405	6,521						
	Rejon B	m3/rok	58,751			11,708	11,708	11,708	11,708	11,920						
	Rejon A i B łącznie	m3/rok		0	0	18,113	18,113	18,113	18,113	18,441	0					
	Narastająco	m3/rok		0	0	18,113	36,225	54,338	72,451	90,892	90,892	90,892	90,892	90,892	90,892	90,892

Tabela 8. Przyrost kosztów eksploatacyjnych

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Dodatkowe koszty (woda)														
	Etap I	Euro	1,468	2,203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Etap II	Euro	0,00	0	1,316	1,316	1,316	1,316	1,316	0	0	0	0	0	0
	Narastająco	Euro	1,468	3,671	4,987	6,304	7,620	8,936	10,253	10,253	10,253	10,253	10,253	10,253	10,253
2	Dodatkowe koszty ścieki														
	Etap I	Euro	7,991	14,840	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Etap II	Euro													
	Rejon A	Euro	0	0	4,162	4,162	4,162	4,162	4,237	0	0	0	0	0	0
	Rejon B	Euro	0	0	7,607	7,607	7,607	7,607	7,745	0	0	0	0	0	0
	Rejon A i B łącznie	Euro	0	0	11,769	11,769	11,769	11,769	11,982	0					
	Narastająco	Euro	7,991	22,830	34,600	46,369	58,139	69,908	81,890	81,890	81,890	81,890	81,890	81,890	81,890

7.4. Przychody, przepływy finansowe oraz wskaźniki efektywności finansowej

Przychody płynące z realizacji master planu oszacowano na podstawie obecnych stawek za dostarczanie wody oraz za odprowadzanie ścieków. ważnym zdaje się fakt iż gminie obecnie obowiązują dwie stawki, jednak do obliczeń w przyjęto stawkę obowiązującą obecnie w rejonie realizacji Master Planu, a więc z miejscowości Krzywe, gdzie stawka ta wynosi 4.10 zł/m³ (brutto) Stawki te przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 9. Stawki za dostawę wody i odbiór ścieków

Lp	Wyszczególnienie	Stawka (Euro/m ³)
1	Zaopatrzenie w wodę	0.37
2	Odprowadzanie ścieków	
	- Krzywe	0.87

Przychody całkowite oraz przepływy pieniężne przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 10. Przychody generowane dzięki realizacji master planu

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Dodatkowa sprzedaż wody															
	Etap I	Euro	2,274	3,411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Etap II	Euro	0	0	2,039	2,039	2,039	2,039	2,039	0	0	0	0	0	0	
	Łącznie Etap I i II	Euro	2,274	3,411	2,039	2,039	2,039	2,039	2,039	0	0	0	0	0	0	
	Narastająco	Euro	2,274	5,685	7,724	9,763	11,801	13,840	15,878	15,878	15,878	15,878	15,878	15,878	15,878	15,87
2	Dodatkowa ilość ścieków oczyszczonych															
	Etap I	Euro	10,685	19,844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Etap II															
	Rejon A	Euro	0	0	5,565	5,565	5,565	5,565	5,666	0	0	0	0	0	0	
	Rejon B	Euro	0	0	10,173	10,173	10,173	10,173	10,357	0	0	0	0	0	0	
	Rejon A i B łącznie	Euro	0	0	15,738	15,738	15,738	15,738	16,023	0						
	Narastająco	Euro	10,685	30,529	46,268	62,006	77,744	93,482	109,505	109,505	109,505	109,505	109,505	109,505	109,505	109,50

Tabela 11 Przepływy pieniężne generowane dzięki realizacji master planu

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Przychody															
	woda	Euro	2,274	5,685	7,724	9,763	11,801	13,840	15,878	15,878	15,878	15,878	15,878	15,878	15,878	15,878
	ścieki	Euro	10,685	30,529	46,268	62,006	77,744	93,482	109,505	109,505	109,505	109,505	109,505	109,505	109,505	109,505
	Przychody ogółem		12,959	36,215	53,992	71,768	89,545	107,322	125,384	125,384	125,384	125,384	125,384	125,384	125,384	125,384
2	Koszty															
	nakłady inwestycyjne	Euro	454,535	687,902	968,371	968,371	968,371	968,371	978,916	0	0	0	0	0	0	
	koszty eksploatacyjne woda	Euro	1,468	3,671	4,987	6,304	7,620	8,936	10,253	10,253	10,253	10,253	10,253	10,253	10,253	10,253
	koszty eksploatacyjne ścieki	Euro	7,991	22,830	34,600	46,369	58,139	69,908	81,890	81,890	81,890	81,890	81,890	81,890	81,890	81,890
3	Koszty ogółem	Euro	463,994	714,404	1,007,958	1,021,044	1,034,130	1,047,215	1,071,059	92,143	92,143	92,143	92,143	92,143	92,143	92,143
4	Przepływy netto	Euro	-451,034	-678,189	-953,967	-949,276	-944,584	-939,893	-945,675	33,241	33,241	33,241	33,241	33,241	33,241	33,241
5	Przepływy netto bez środków ISPA	Euro	3,500	9,713	-953,967	-949,276	-944,584	-939,893	-945,675	33,241	33,241	33,241	33,241	33,241	33,241	33,241

Na podstawie powyższych przepływów pieniężnych wyliczono podstawowe wskaźniki finansowe realizacji.

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= && -4,529,438 \text{ Euro} \\ \text{IRR} &= && -19.83\% \end{aligned}$$

Podobnie jak dla analizy finansowej przeprowadzonej dla miasta Suwałki wielkości powyższych wskaźników efektywności ekonomicznej wskazują na bardzo niski poziom rentowności przedsięwzięcia i konieczność pozyskania dofinansowania z dotacji. Wskaźniki te są nieco wyższe (korzystniejsze) niż w przypadku miasta Suwałki ze względu, iż część inwestycji koniecznych dla funkcjonowania systemu została już uwzględniona w analizie finansowej dla miasta Suwałki. Analiza przepływów pieniężnych wykazała, że system będzie finansowo trwały, lecz koniecznym będzie sfinansowanie inwestycji w analizowanym okresie jak również wzrost cen pozwalający realizować inwestycje odtworzeniowe. Trwałość ta winna być przedmiotem dalszych analiz na etapie studium wykonalności. Dalsze analizy finansowe, tj. przeprowadzane przy opracowaniu studiów wykonalności winny obejmować również 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:

$$\begin{aligned} \text{NPV/K} &= && -3,472,600 && \text{Euro} \\ \text{IRR/K} &= && -19.15\% \end{aligned}$$

Jak widać z powyższego, pozyskanie dotacji odciążającej budżet inwestora daje nieznaczającą poprawę wskaźników finansowych. Ich poprawa pozwala jedynie nieznacznie

polepszyć trwałość finansową projektu, koniecznym jest pozyskanie dofinansowania inwestycji w II etapie realizacji master Planu.

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:

$$\begin{aligned} \text{NPV/K} &= -3,342,581 && \text{Euro} \\ \text{IRR/K} &= -16.62\% \end{aligned}$$

co daje kolejny tym razem, 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 ściągalności 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 (NFOŚiGW) 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 osiąganie zysku, otrzymują wsparcie najczęściej w postaci niskoprocentowanych 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 zgodnie, 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 Wspólnotą 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 najslabiej 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 wzmacniania 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 gminy Suwałki, wizjami lokalnymi terenu, a także w oparciu o własne doświadczenia związane z optymalizacją obszaru wod.-kan. w jednostkach gminnych należy wyciągnąć następujące wnioski i zaproponować zalecenia:

1. Zrównoważony rozwój gminy Suwałki w zakresie wodno-ściekowym należy oprzeć na istniejącej infrastrukturze komunalnej miasta Suwałki biorąc pod uwagę źródło wody pitnej i techniczną przepustowość Stacji Uzdatniania po jej wybudowaniu oraz istniejącą Miejską Oczyszczalnię Ścieków, której przepustowość w odniesieniu hydraulicznym zapewnia z dużą jeszcze rezerwą przyjęcie ścieków z gminy. Budowa nowoczesnej Stacji Uzdatniania Wody w mieście rozpoczęta została w czerwcu 2004 roku w ramach programu ISPA. Jakość wody po zakończeniu realizacji tego zadania spełniać będzie warunki zawarte w rozporządzeniu Ministra Zdrowia (Dz.U. Nr 203, poz. 1718) i Dyrektywie UE 98/83/EC, które są współbieżne we wskaźnikach zanieczyszczenia wody przeznaczonej do picia. 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.
2. Niezbędne zapotrzebowanie gminy Suwałki w wodę w maksymalnej dobie kształtuje się w przedziale $1139 \div 1471 \text{ m}^3/\text{d}$ w zależności od okresu (poza sezonem turystycznym lub w sezonie).
3. Stopień zwodociągowania gminy Suwałki przekracza 75% ($76 \div 77\%$) i jest relatywnie większy niż średnia wielkość występująca w polskich jednostkach osadniczych typu wiejskiego.
4. Optymalnym systemem sieci kanalizacyjnej możliwym do realizacji na terenie gminy Suwałki jest system mieszany – kanalizacji grawitacyjnej i kanalizacji ciśnieniowej, zarówno z powodów wysokościowych, stosunkowo małych robót ziemnych – przemieszczania mas ziemnych jak i wysokiego poziomu wód gruntowych występujących

na tym terenie. Konieczność rozbudowy systemu kanalizacji wynika z konieczności likwidacji szamb w celu skutecznej ochrony wód gruntowych przed zanieczyszczeniem powodowanym przez nieszczelne zbiorniki jak również ochrony jeziora Wigry i pozostałych jezior leżących na terenie Węgierskiego Parku Narodowego (zadanie częściowo realizowane w ramach programu ISPA – ponad 26 km rurociągów, 49 przepompowni i dwie przydomowe oczyszczalnie ścieków).

5. W ciągu najbliższych kilkunastu lat nie ma potrzeby technicznej wykonywania sieci kanalizacji deszczowej. Pojedyncze obiekty lub obszary szczelnego zabudowania powierzchni jezdnych bądź pieszych należy rozwiązywać indywidualnie, mając na względzie możliwość odprowadzania oczyszczonych wód deszczowych i roztopowych do gruntu. Wyjątek będzie stanowiła część Starego Folwarku w momencie wykonania gruntowych prac modernizacyjnych drogi (położenie asfaltu i wykonanie chodników).
6. Realizacja poszczególnych przedsięwzięć w gminie z zakresu gospodarki wodno-ściekowej winna nastąpić w latach 2004 – 2010 w zależności od obszaru działania i stanu zaawansowania dokumentacyjnego. Szczegółowe przedsięwzięcia wraz z horyzontem czasowym zamieszczono w tabeli 12.
7. Jakkolwiek inwestycje związane z realizacją master planu na terenie Gminy Suwałki nie stanowią zagrożenia finansowego dla obecnie funkcjonującego systemu, są one z punktu widzenia finansowego nierentowne. Ważnym jest fakt, iż system generuje środki niezbędne na utrzymanie wybudowanej infrastruktury, co gwarantuje finansową trwałość przedsięwzięć. Wskaźnik IRR na poziomie niemal -20% jest wskaźnikiem niskim, lecz jeszcze na poziomie akceptowalnym w przypadku przedsięwzięć o charakterze społecznym. Stały przyrost stawek za wodę i ścieki na poziomie 4% rocznie powoduje, że wskaźnik IRR wynosi -17% co dla tego typu projektów jest wynikiem niezwykle niskim.
8. Podobnie jak dla miasta w przypadku gminy 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.
9. Dalsza realizacja master planu wymaga opracowania szczegółowych studiów wykonalności w podziale na sektory wodny i ściekowy i podejmowanie decyzji

inwestycyjnych w oparciu o najkorzystniejszą finansowo opcję realizacji przedsięwzięcia. Koniecznym jest również sporządzenie strategii cenowej dającej przyszły obraz finansowy przedsięwzięcia. Analiza poszczególnych zadań wykazuje, że studium wykonalności niezbędne będzie w przypadkach budowy kolektywnej sieci kanalizacji sanitarnej (poz. 2 tabeli 12 rejon A i B lub opcja mieszana) oraz w przypadku dostarczenia wody (opcja I i II- poz. 3 tabeli 12). Pozostałe przedsięwzięcia mogą wymagać studium wykonalności, lecz należy je traktować jako nieskomplikowane technicznie i finansowo.

10. Globalne potrzeby gminy Suwałki w zakresie gospodarki wodno-ściekowej przedstawia poniższa Tabela 12. Globalne potrzeby gminy Suwałki w zakresie gospodarki wodno-ściekowej.

Tabela 12. Globalne potrzeby gminy Suwałki w zakresie gospodarki wodno-ściekowej.

L.p.	Rodzaj przedsięwzięcia	Podstawowe parametry techniczne	Proponowana realizacja (lata)
1	2	3	4
1.	Sieć wodociągowa	<ul style="list-style-type: none"> ○ dł. 9600 mb – aktualnie realizowana w ramach Programu ISPA ○ dł. 40000 mb przyłącza 6400 mb (270 szt.) 	2004 ÷ 2005 2006 ÷ 2010
2.	Sieć kanalizacji sanitarnej Miejscowości: Cimochowizna, Krzywe, Leszczewo, Leszczewek, Mała Huta, Stary Folwark i Tartak. rejon A (wg tabeli 2) rejon B (wg tabeli 2)	Rurociągi - 26700 m, przepompownie sieciowe – 11 szt. przepompownie przydomowe -38 szt. przydomowe oczyszczalnie ścieków – 2 szt. kolektor główny – 7310 mb kanały boczne i przykanaliki – 5250 mb pompownie – 285 szt. kolektor główny – 16870 mb kanały boczne i przykanaliki – 4840 mb pompownie – 255 szt. pompownie sieciowe – max 6 szt.	2004-2005 2005 ÷ 2010 2005 ÷ 2010 2005 ÷ 2010

L.p.	Rodzaj przedsięwzięcia	Podstawowe parametry techniczne	Proponowana realizacja (lata)
3.	Technologia uzdatniania wody	<p>opcja I</p> <ul style="list-style-type: none"> o wynika z planów realizacji przedsięwzięcia w mieście Suwałki – w ramach realizowanego Programu ISPA <p>opcja II</p> <p>rozbudowa Stacji Wodociągowej Stary Folwark o dodatkowe filtry pospieszne, zbiornik retencyjny wody czystej i system II⁰ pompowania</p>	<p>2004 ÷ 2005</p> <p>2006 ÷ 2010</p>
4.	Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych	wynika z planów modernizacji MOŚ w Suwałkach	2004 ÷ 2008
5.	Sieć kanalizacji deszczowej	<p>Nie przewiduje się inwestycji o znaczeniu gminnym – globalnym. Wyjątek stanowić będzie rejon południowy wsi Stary Folwark po wykonaniu nowej nawierzchni drogi i chodników, co skutkuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 separatorami substancji ropopochodnych i zawiesin, • kwaterą hydrobotaniczną o powierzchni 400 m² 	2006 ÷ 2010