

PROGRAM GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

GMINY PIENIEŻNO

na lata 2008-2015 z uwzględnieniem kierunków do roku 2020



Zamawiający: Gmina Pięńżno

Wykonawca: Środowisko s.c.
11-500 Giżycko
ul. Suwalska 21

SPIS TREŚCI

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 0. | STRESZCZENIE | 4 |
| 1. | CEL, ZAKRES I RAMY CZASOWE OPRACOWANIA | 6 |
| 2. | OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY | 6 |
| 2.1 | UWARUNKOWANIA SPOŁECZNO-GOSPODARCZE | 6 |
| 2.1.1 | Ogólna charakterystyka gminy | 6 |
| 2.1.2 | Rolnictwo | 7 |
| 2.1.3 | Rozmieszczenie ludności i tendencje demograficzne | 8 |
| 2.1.3.1 | Aktualne rozmieszczenie ludności | 8 |
| 2.1.3.2 | Dotychczasowe trendy demograficzne | 8 |
| 2.1.3.3 | Prognoza liczby ludności w 2020 r. | 11 |
| 2.2 | UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE | 13 |
| 2.2.1 | Ukształtowanie terenu | 13 |
| 2.2.2 | Powierzchniowe utwory geologiczne i glebowe | 13 |
| 2.2.3 | Wody powierzchniowe | 14 |
| 2.2.3.1 | Hydrografia | 14 |
| 2.2.3.2 | Jakość wód powierzchniowych | 16 |
| 2.2.3.3 | Przyczyny złej jakości wód powierzchniowych | 20 |
| 2.2.4 | Wody podziemne | 22 |
| 2.2.5 | Obszary o dużej wartości przyrodniczej | 22 |
| 2.2.5.1 | Wstępna waloryzacja przyrodnicza | 22 |
| 2.2.5.2 | Formy ochrony przyrody | 23 |
| 3. | ZAOPATRZENIE W WODĘ | 23 |
| 3.1 | WYMAGANIA PRAWNE | 23 |
| 3.2 | AKTUALNY STAN ZAOPATRZENIA W WODĘ | 25 |
| 3.2.1 | Dostępność wody z wodociągów gminnych | 25 |
| 3.2.2 | Jakość wody z wodociągów gminnych | 29 |
| 3.2.3 | Infrastruktura wodociągów gminnych | 30 |
| 3.2.3.1 | Wodociąg „Pieniężno” | 30 |
| 3.2.3.2 | Wodociąg „Piotrowiec” | 31 |
| 3.2.3.3 | Wodociąg „Lechowo” | 32 |
| 3.2.4 | Indywidualne źródła zaopatrzenia w wodę | 33 |
| 3.3 | PODSTAWOWE KIERUNKI ROZWOJU W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W WODĘ | 33 |
| 3.4 | POPRAWA JAKOŚCI WODY DOSTARCZANEJ ODBIORCOM | 34 |
| 3.4.1 | Rola istniejących ujęć i stacji uzdatniania wody w docelowym systemie | 34 |
| 3.4.2 | Modernizacja stacji uzdatniania wody w Pieniężnie | 35 |
| 3.4.3 | Połączenie wodociągów „Pieniężno” i „Lechowo” i likwidacja stacji uzdatniania wody w Lechowie | 35 |
| 3.4.4 | Zadania i priorytety | 36 |
| 3.5 | ZWIĘKSZENIE STOPNIA ZWODOCIĄGOWANIA TERENÓW WIEJSKICH | 36 |
| 3.5.1 | Analiza ekonomiczna rozwiązań z punktu widzenia indywidualnego użytkownika | 36 |
| 3.5.1.1 | Efektywność ekonomiczna indywidualnego ujęcia wody | 36 |
| 3.5.1.2 | Efektywność ekonomiczna przyłącza wodociągowego | 37 |
| 3.5.1.3 | Zakres opłacalności stosowania ujęć indywidualnych i przyłączy do wodociągu zbiorczego | 38 |
| 3.5.2 | Praktyczne wnioski z analizy ekonomicznej rozwiązań jednostkowych | 39 |
| 3.5.3 | Program pełnego zwodociągowania gminy | 40 |
| 3.5.4 | Zadania i priorytety | 43 |
| 3.6 | POPRAWA FUNKCJONOWANIA SIECI WODOCIĄGOWEJ | 45 |
| 4. | GOSPODARKA ŚCIEKAMI BYTOWYMI | 45 |
| 4.1 | WYMAGANIA PRAWNE | 45 |
| 4.1.1 | Odpowiedzialność za realizację i utrzymanie infrastruktury gospodarki ściekowej | 46 |
| 4.1.2 | Terminy realizacji infrastruktury gospodarki ściekowej | 46 |
| 4.1.3 | Warunki odprowadzania ścieków do środowiska | 47 |
| 4.1.3.1 | Budowa wodociągów jednocześnie z uporządkowaniem gospodarki ściekowej | 47 |
| 4.1.3.2 | Zakaz wprowadzania ścieków do jezior | 47 |
| 4.1.3.3 | Jakość odprowadzanych ścieków | 47 |
| 4.1.3.4 | Zagospodarowanie osadów | 48 |
| 4.2 | AKTUALNY STAN GOSPODARKI ŚCIEKAMI BYTOWYMI | 49 |
| 4.2.1 | Dostępność usług odprowadzania i oczyszczania ścieków | 49 |
| 4.2.2 | Sieć kanalizacji sanitarnej | 50 |
| 4.2.3 | Charakterystyka ścieków dopływających do oczyszczalni w Pieniężnie | 51 |
| 4.2.4 | Oczyszczalnia komunalna w Pieniężnie | 52 |
| 4.2.4.1 | Ogólny układ technologiczny i nominalna przepustowość oczyszczalni | 52 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 4.2.4.2 | Kolektor między częścią mechaniczną i biologiczną | 53 |
| 4.2.4.3 | Kraty | 53 |
| 4.2.4.4 | Osadnik Imhoffa – część przepływowa | 53 |
| 4.2.4.5 | Przepompownia główna | 54 |
| 4.2.4.6 | Reaktory biologiczne – podstawowy układ technologiczny | 54 |
| 4.2.4.7 | Reaktory biologiczne – jakość ścieków oczyszczonych i obecne parametry pracy | 56 |
| 4.2.4.8 | Reaktory biologiczne – sprawdzenie rezerw przepustowości | 58 |
| 4.2.4.9 | Kolektor zrzutowy | 58 |
| 4.2.4.10 | Osadnik Imhoffa – komora osadowa | 58 |
| 4.2.4.11 | Poletko osadowe | 59 |
| 4.2.4.12 | Prasa workowa | 59 |
| 4.2.4.13 | Zagospodarowanie osadów | 60 |
| 4.2.4.14 | Rezerwy przepustowości – podsumowanie | 60 |
| 4.2.4.15 | Stan techniczny oczyszczalni | 60 |
| 4.3 | TERENY NIE SKANALIZOWANE | 61 |
| 4.4 | PODSTAWOWE KIERUNKI ROZWOJU GOSPODARKI ŚCIEKAMI BYTOWYMI | 61 |
| 4.5 | ZWIĘKSZENIE STOPNIA SKANALIZOWANIA TERENÓW WIEJSKICH | 61 |
| 4.5.1 | Zarys metodyki | 61 |
| 4.5.2 | Analiza ekonomiczna rozwiązań dla gospodarstw domowych | 63 |
| 4.5.2.1 | Szczelne szambo | 63 |
| 4.5.2.2 | Osadnik gnilny z drenażem | 64 |
| 4.5.2.3 | Oczyszczalnia z osadem czynnym | 65 |
| 4.5.2.4 | Przyłącze grawitacyjne | 66 |
| 4.5.2.5 | Przyłącze tłoczne | 66 |
| 4.5.2.6 | Porównanie efektywności ekonomicznej rozwiązań, wyrażonej w zł/m ³ | 67 |
| 4.5.2.7 | Porównanie efektywności ekonomicznej rozwiązań, wyrażonej w zł/ kg P | 68 |
| 4.5.2.8 | Praktyczne wnioski z analizy rozwiązań dla gospodarstw domowych | 70 |
| 4.5.3 | Podstawowe założenia analizy efektywności ekonomicznej rozwiązań dla miejscowości | 70 |
| 4.5.3.1 | Jednostkowe koszty inwestycyjne i eksploatacyjne kanalizacji | 71 |
| 4.5.3.2 | Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne oczyszczalni lokalnych | 72 |
| 4.5.3.3 | Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne oczyszczalni w Pieniężno | 73 |
| 4.6.3 | Pełne skanalizowanie gminy jako punkt wyjścia do analizy rozwiązań alternatywnych | 73 |
| 4.6.4 | Tereny, których skanalizowanie jest konieczne ze względów sanitarnych i ekologicznych | 78 |
| 4.6.5 | Analiza opłacalności kanalizowania terenów, których skanalizowanie nie jest konieczne ze względów sanitarnych i ekologicznych | 79 |
| 4.6.6 | Docelowy zasięg terenów skanalizowanych | 80 |
| 4.6.7 | Porównanie efektywności modelu scentralizowanego i modelu z oczyszczalniami lokalnymi | 81 |
| 4.6.8 | Zadania i priorytety | 84 |
| 4.7 | PEŁNE SKANALIZOWANIE MIASTA PIENIEŻNO | 86 |
| 4.8 | ZABEZPIECZENIE PERSPEKTYWICZNYCH POTRZEB W ZAKRESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW BYTOWYCH | 86 |
| 4.9 | POPRAWA GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ NA TERENACH NIE SKANALIZOWANYCH | 89 |
| 4.10 | ZAPEWNIENIE PRAWDŁOWEJ PRACY KANALIZACJI SANITARNEJ | 89 |
| 5. | GOSPODARKA ŚCIEKAMI OPADOWYMI | 90 |
| 5.1 | WYMAGANIA PRAWNE | 90 |
| 5.2 | AKTUALNY STAN GOSPODARKI ŚCIEKAMI OPADOWYMI | 91 |
| 5.3 | PODSTAWOWE KIERUNKI ROZWOJU GOSPODARKI ŚCIEKAMI OPADOWYMI | 91 |
| 5.4 | ZAPEWNIENIE WYMAGANEJ JAKOŚCI ŚCIEKÓW OPADOWYCH | 91 |
| 5.5 | MODERNIZACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ | 93 |
| 5.6 | ZAPEWNIENIE PRAWDŁOWEJ PRACY KANALIZACJI DESZCZOWEJ | 94 |
| 6. | HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU | 94 |
| 6.1 | ZBIORCZE ZESTAWIENIE KOSZTÓW | 94 |
| 6.2 | MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY PIENIEŻNO | 94 |
| 6.3 | PRIORYTETY I SCENARIUSZE REALIZACYJNE | 96 |
| 7. | MONITORING I OCENA WDRAŻANIA PROGRAMU | 101 |
| | Mapa 1. Istniejący i projektowany system zaopatrzenia w wodę Gminy Pieniężno (1:25 000) | |
| | Mapa 2. Istniejący i projektowany system gospodarki ściekami bytowymi w Gminie Pieniężno (1:25 000) | |
| | Mapa 3. Istniejąca i projektowana kanalizacja sanitarna w mieście Pieniężno (1:5 000) | |
| | Mapa 4. Istniejąca i projektowana kanalizacja deszczowa w mieście Pieniężno (1:5 000) | |
| | Dodatek graficzny: Mapki miejscowości w skali 1: 15 000 | |

0. STRESZCZENIE

W dniu 30 października 2008 r. Rada Miejska Pieniężna podjęła uchwałę w sprawie przystąpienia do opracowania Programu gospodarki wodno-ściekowej Gminy Pieniężno na lata 2008-2015 z uwzględnieniem kierunków do roku 2020, powierzając wykonanie uchwały Burmistrzowi Pieniężna. Niniejsze opracowanie jest realizacją tej uchwały.

W Rozdziale 1 przedstawiono cele i zakres opracowania. Podstawowym celem dokumentu jest określenie potrzeb gminy w zakresie gospodarki wodno-ściekowej, kosztów związanych z zabezpieczeniem tych potrzeb oraz kolejności realizacji zadań inwestycyjnych zapewniającej jak najwłaściwsze wykorzystanie środków publicznych.

W Rozdziale 2 przedstawiono charakterystykę Gminy Pieniężno, w tym uwarunkowania społeczno-gospodarcze oraz uwarunkowania środowiskowe realizacji programu. Szczegółowo omówiono rozmieszczenie ludności i zmiany liczby ludności w gminie i poszczególnych miejscowościach. Jako bezpieczną podstawę planowania działań w zakresie gospodarki wodno-ściekowej przyjęto, że liczba mieszkańców poszczególnych miejscowości nie ulegnie istotnym zmianom. Omówiono ukształtowanie terenu, warunki geologiczne i glebowe, sieć rzeczna i jakość wód powierzchniowych, wskazując na zanieczyszczenia z pól jako prawdopodobnie najważniejszą przyczynę niskiej jakości wód w rzekach. Przedstawiono główne walry przyrodnicze gminy oraz rozmieszczenie istniejących i projektowanych obszarów chronionych.

W Rozdziale 3 przedstawiono program zaopatrzenia w wodę. Omówiono wymogi prawne związane z zaopatrzeniem w wodę, w tym kwestie jakości wody wodociągowej. Przeanalizowano aktualny stan zaopatrzenia w wodę zwracając m.in. uwagę na przekroczenia dopuszczalnych stężeń niektórych zanieczyszczeń w wodzie z ujęć w Pieniężnie i Lechowiu oraz na groźbę zamknięcia stacji uzdatniania wody w Lechowiu. Przedstawiono analizę efektywności ekonomicznej zaopatrzenia w wodę z indywidualnego ujęcia z zestawem do uzdatniania oraz z wodociągu. Omówiono praktyczne wnioski płynące z analizy dla właścicieli gospodarstw i dla przedsiębiorstwa wodociągowego. Przedstawiono program pełnego zwodociągowania gminy, oszacowany na 12,1 mln zł i zakładający budowę około 93 km wodociągów. Omówiono działania w celu poprawy jakości wody dostarczanej odbiorcom (3,2 mln zł), obejmujące m.in. modernizację stacji uzdatniania w Pieniężnie i likwidację stacji w Lechowiu. Przedstawiono też pakiet działań na rzecz poprawy funkcjonowania sieci wodociągowej (1,9 mln zł), obejmujący m.in. budowę stacji podnoszenia ciśnienia w sieci oraz połączenia między wodociągiem „Pieniężno” oraz wodociągiem „Piotrowiec”.

W Rozdziale 4 przedstawiono program gospodarki ściekami bytowymi. Omówiono wymagania prawne zwracając uwagę, że uległy one złagodzeniu w stosunku do niewielkich miejscowości położonych z dala od jezior. Przedstawiono stopień skanalizowania gminy oraz stan techniczny sieci kanalizacyjnych. Szczegółowo omówiono oczyszczalnię ścieków w Pieniężnie i oszacowano rezerwy przepustowości oczyszczalni. Stwierdzono, że oczyszczalnia jest w stanie odpowiednio oczyszczać ścieki od znacznie większej liczby mieszkańców niż obecnie, ale nie będzie w stanie bez niewielkiej rozbudowy odpowiednio przerobić osadów powstających podczas

oczyszczania ścieków. Poza tym stwierdzono, że nawet jeżeli nie zwiększy się ilość ścieków, modernizacja oczyszczalni będzie konieczna ze względu na zły stan techniczny szeregu obiektów i urządzeń. W dalszej kolejności przedstawiono szczegółową analizę techniczno-ekonomiczną uporządkowania gospodarki ściekowej na terenach wiejskich, rozpatrując zasadność i opłacalność stosowania różnych rozwiązań w pojedynczych gospodarstwach domowych i w poszczególnych miejscowościach gminy. Po uwzględnieniu uwarunkowań technicznych, ekonomicznych, sanitarnych i ekologicznych wytypowano wsi do skanalizowania i przyłączenia do oczyszczalni w Pieniężnie. Koszt rozbudowy kanalizacji oceniono na 18mln zł. Ponadto oszacowano koszty modernizacji rozbudowy oczyszczalni (2,1 mln zł), budowy oczyszczalni przydomowych i innych działań na rzecz poprawy gospodarki ściekowej na terenach nie skanalizowanych (3,4 mln zł), dokończenia kanalizacji miasta (1,1 mln zł) oraz zapewnienia prawidłowej pracy kanalizacji sanitarnej poprzez wymianę starych sieci i zakup specjalistycznego sprzętu (4, mln zł).

W rozdziale 5 omówiono problemy gospodarki ściekami opadowymi. Zwrócono uwagę, że nowe przepisy wymagają oczyszczania ścieków opadowych z miast. Stwierdzono, że część kanalizacji deszczowej jest znacznie wyeksploatowana i prawdopodobnie wymaga remontów lub wymiany. Nakreślono program inwestycyjny obejmujący budowę separatorów do oczyszczania ścieków opadowych z miasta (2,1 mln zł) i modernizację kanalizacji deszczowej (1,6 mln zł).

W rozdziale 6 omówiono kwestie związane z harmonogramem realizacji programu. Przedstawiono zbiorcze zestawienie kosztów, opiewające na 44,62 mln zł. Przeanalizowano sytuację budżetową i poziom inwestycji gminnych w okresie 1995-2007, konstatując, że dotychczasowe możliwości finansowe gminy, która średnio rocznie wydaje na inwestycje ok. 1,1 mln zł, są niewystarczające do realizacji całości programu do 2020 r. W związku z tym wszystkie zadania inwestycyjne programu podzielono na trzy grupy:

- A – zadania najpilniejsze lub możliwe do realizacji w późniejszym terminie, ale niezbędne do utrzymania we właściwym stanie istniejącej infrastruktury i do zapewnienia zgodności gospodarki wodno-ściekowej z wymogami prawa
- B – ważne zadania, głównie o charakterze rozwojowym (rozbudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej)
- C - pozostałe zadania

Rozważono trzy poziomy finansowania, sporządzając trzy scenariusze realizacyjne:

- Scenariusz realistyczny, w którym średnie roczne nakłady do 2020 roku wyniosą około 0,5 mln zł rocznie i który pozwoli na wykonanie zadań grupy A
- Scenariusz optymistyczny, w którym średnie roczne nakłady do 2020 roku wyniosą około 2 mln zł rocznie i który pozwoli na wykonanie zadań grup A oraz B
- Scenariusz marzeń, w którym średnie roczne nakłady do 2020 roku wyniosą około 4 mln zł rocznie i który pozwoli na wykonanie zadań grup A, B oraz C.

W rozdziale 7 przedstawiono propozycje dotyczące monitoringu i oceny wdrażania programu, podkreślając, że największa odpowiedzialność za utrzymanie wytyczonych kierunków i realizację zadań w ustalonej kolejności spoczywa na Radzie Miejskiej, która podejmuje uchwały budżetowe.

1. CEL, ZAKRES I RAMY CZASOWE OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie umowy z dnia 19 listopada 2008 r. między Gminą Pieniężno (Zamawiający) a „Środowisko” s.c. (Wykonawca), w związku z Uchwałą nr XXVI/101/08 Rady Miejskiej Pieniężna z dnia 30 października 2008 r. w sprawie przystąpienia do opracowania Programu Gospodarki Wodno-Ściekowej Gminy Pieniężno na lata 2008-2015 z uwzględnieniem kierunków do roku 2020.

Celem opracowania jest:

- analiza aktualnego stanu gospodarki wodno-ściekowej w Gminie Pieniężno
- opracowanie ramowego programu rozwoju systemu gospodarki wodno-ściekowej w Gminie Pieniężno, z uwzględnieniem możliwych wariantów rozwoju i wskazaniem wariantu najbardziej korzystnego ze względów środowiskowych, społecznych, ekonomicznych i technicznych
- opracowanie rzeczowo-finansowego harmonogramu wdrażania poszczególnych zadań składających się na program
- określenie sposobu monitoringu i oceny wdrażania programu.

Zakres programu obejmuje zagadnienia zaopatrzenia w wodę, odbioru i oczyszczania ścieków komunalnych oraz gospodarki ściekami opadowymi.

Ponadto, w ramach umowy wykonano prognozę oddziaływania na środowisko projektu programu, stanowiącą odrębne opracowanie.

Program obejmuje okres 2008 – 2015 z uwzględnieniem kierunków do 2020 r.

Ze względu na koncepcyjny charakter opracowania oraz skalę, w której projektowano sieci (1:5000 w mieście i 1: 25 000 na terenach wiejskich), przedstawione w programie trasy wodociągów i kanalizacji oraz rozwiązania technologiczne w zakresie oczyszczania ścieków i uzdatniania wody powinny być przez wykonawców dokumentacji technicznych rozpatrywane jako pierwszy wariant, natomiast nie mogą być traktowane jako bezwzględne wytyczne.

Z drugiej strony, aby opracowanie spełniło swoją rolę konieczne jest przestrzeganie kolejności realizacji zadań w ramach każdego z 10 przedstawionych kierunków działań oraz planowanie finansów gminy z uwzględnieniem podziału wszystkich zadań na trzy grupy priorytetów, odpowiadających trzem poziomom finansowania gospodarki wodno-ściekowej. W sposób syntetyczny te wytyczne realizacyjne przedstawia punkt 6.2 programu.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY

2.1 UWARUNKOWANIA SPOŁECZNO-GOSPODARCZE

2.1.1 Ogólna charakterystyka gminy

Gmina Pieniężno jest miejsko-wiejską gminą położoną w powiecie braniewskim, woj. warmińsko-mazowieckie. Powierzchnia gminy wynosi 242 km² a liczba mieszkańców

7119 (III kw. 2008), z czego 3114 to mieszkańcy miasta Pięńno a 4005 to ludność terenów wiejskich [1]. Gęstość zaludnienia wynosi:

- 817 osób/km² w mieście
- 17 osób/km² na terenach wiejskich
- 29 osób/km² średnio w gminie.

Dla porównania, gęstość zaludnienia Polski wynosi 122 os/km², województwa warmińsko-mazurskiego 59 os/km a Warszawy 3300 os/km² [2].

Struktura użytkowania gruntów wygląda następująco [3]:

| | | |
|-----------------------------------|---|-----|
| Grunty orne | - | 45% |
| Łąki | - | 8% |
| Pastwiska | - | 13% |
| Lasy i zadrzewienia | - | 24% |
| Grunty zabudowane i zurbanizowane | - | 4% |
| Nieużytki | - | 5% |
| Pozostałe grunty, w tym wody | - | 1% |

Pięńno jest gminą rolniczą. W 2002 r. spośród gospodarstw domowych utrzymujących się z pracy 37% stanowiły gospodarstwa żyjące z pracy w rolnictwie [2]. Praca w sektorze publicznym, którego finansowanie opiera się na środkach z redystrybucji, stanowiła główne źródło utrzymania aż dla 55% rodzin utrzymujących się z pracy. Z tego wynika, że z pracy w sektorze prywatnym poza rolnictwem żyło jedynie 8% gospodarstw domowych utrzymujących się z pracy. Większość miejsc pracy w tej sferze to miejsca pracy związane z drobnym handlem i usługami dla ludności. Przemysł stanowi margines gospodarki w Gminie Pięńno.

2.1.2 Rolnictwo

W 2002 r. w gminie było 708 gospodarstw rolnych, a ich struktura wielkościowa wskazuje na to, że stopień koncentracji ziemi jest znacznie większy niż przeciętnie w Polsce czy nawet w województwie. Aż 57% gruntów rolnych znajduje się w użytkowaniu gospodarstw o powierzchni powyżej 50ha (por. Tab. 1). Spośród gospodarstw prowadzących produkcję rolną 69% stanowiły gospodarstwa produkujące przede wszystkim na rynek, a nie na własne potrzeby [2].

Tabela 1. Struktura wielkościowa gospodarstw rolnych w 2002 r. [2]

| Grupa wielkościowa | szt. | % | ha | % |
|-----------------------------|------|-----|--------|-----|
| do 1 ha włącznie | 176 | 25 | 98 | 1 |
| powyżej 1 do mniej niż 5 ha | 149 | 21 | 433 | 3 |
| od 5 do mniej niż 10 ha | 72 | 10 | 607 | 4 |
| od 10 do mniej niż 20 ha | 147 | 21 | 2 320 | 13 |
| od 20 do mniej niż 50 ha | 124 | 18 | 3 995 | 23 |
| 50 ha i więcej | 39 | 6 | 9 849 | 57 |
| Razem | 707 | 100 | 17 302 | 100 |

W produkcji roślinnej zdecydowanie dominują zboża, zajmujące w 2002 r. 76% powierzchni zasiewów. W produkcji roślinnej najważniejszą rolę odgrywa hodowla bydła (33 szt. na 100 ha użytków rolnych w 2002 r.), choć duże znaczenie ma też hodowla trzody chlewnej (67 szt. na 100 ha użytków rolnych w 2002 r.)

2.1.3 Rozmieszczenie ludności i tendencje demograficzne

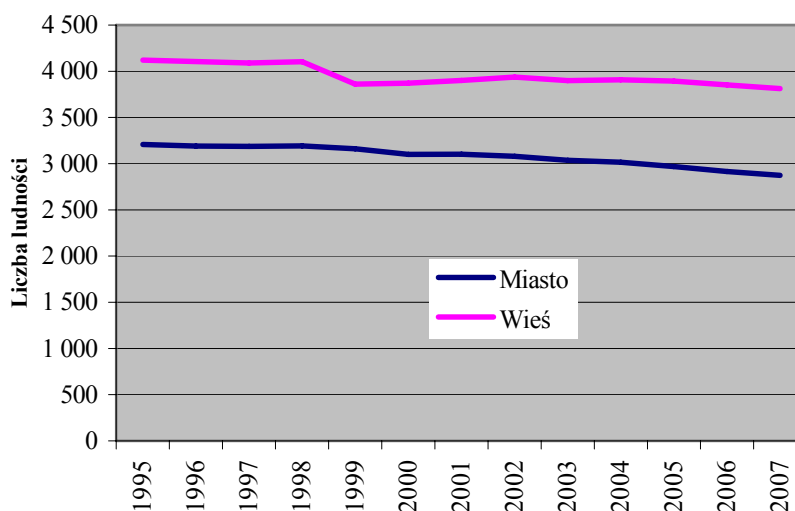
2.1.3.1 Aktualne rozmieszczenie ludności

Ludność Gminy Pięńno zamieszkuje 39 miejscowości. Zdecydowanym środkiem ciężkości zaludnienia jest miasto Pięńno, skupiające 44% mieszkańców. Tylko dwie inne miejscowości (Kolonія 19 i Sawity) liczą ponad 300 mieszkańców, skupiając łącznie 9% ogółu ludności gminy. Wsi liczących od 200 do 300 mieszkańców jest sześć a zamieszkuje je w sumie 1476 osób, tj. 21% ludności Gminy. W sześciu wsiach liczących od 100 do 200 mieszkańców żyje 826 osób, czyli 12% całej ludności Gminy. W pozostałych 24 wsiach mieszka 1064 osób, stanowiących 15% ogółu populacji Gminy. Rozmieszczenie ludności przedstawiają Tabela 2 oraz Rysunek 2.

2.1.3.2 Dotychczasowe trendy demograficzne

Liczba ludności Gminy Pięńno od wielu lat systematycznie spada, zarówno na wsi jak i w mieście [1, 2]. W latach 1995 – 2008 spadek ten wyniósł w sumie 5,5% (5,3% w mieście i 5,6% na wsi), a więc średnio 0,42% rocznie (por. Rysunek 1).

Rysunek 1. Zmiany liczby ludności miejskiej i wiejskiej w latach 1995 – 2007 [2].



Chociaż ogólny trend spadkowy jest bardzo wyraźny, to zarówno skala jak i kierunki zmian w poszczególnych wsiach są bardzo zróżnicowane. W trzech wsiach (Głądy, Brzostki, Kolonia 19) liczba mieszkańców w latach 1995 – 2008 wzrastała przeciętnie od 3,4 do 5,3%, przy czym największy wzrost bezwzględny (z 201 do 338 osób) nastąpił w Kolonii 19 (seminarium księży Werbistów). Wzrost liczby ludności odnotowano jeszcze w sześciu wsiach, jednak nigdzie nie przekroczył on 1% rocznie. Wśród tych sześciu wsi znalazły się trzy duże miejscowości, liczące ponad 250 osób tj. Lechowo, Woźnik i Sawity. W sumie wszystkie 9 miejscowości, w których w

latach 1995-2008 nastąpił wzrost liczby mieszkańców, skupiają 1455 mieszkańców, a więc 20% ludności całej gminy i 36% ludności wiejskiej. Spadki liczby mieszkańców wynoszące średnio mniej niż 1% zanotowano w 12 miejscowościach, skupiających 62% całej populacji gminy, w tym w Pięńnie oraz w dużych wsiach Białczyn i Radziejewo. W pozostałych 18 wsiach zamieszkałych obecnie przez 1252 osoby odnotowano znaczne spadki liczby ludności, wynoszące od 1,1% do 4,6% rocznie. Wśród tych dość szybko wyludniających się miejscowości są trzy spore wsie – Żugienie (209 os.), Łajsy (226 os.) i Piotrowiec (193 os.).

RYSUNEK 2

Tabela 2. Rozmieszczenie ludności i najważniejsze trendy demograficzne w poszczególnych miejscowościach w latach 1995 – 2008 [1, szacunki własne].

| Miejscowość | 1995 | 2008 | Przyrost | Udział | Zabudowa zwarta | Zabudowa kolonijna |
|-------------------|------|------|----------|--------|--------------------|-----------------------|
| | os. | | % | | os. | |
| Pięńno | 3288 | 3114 | -5,3 | 43,7 | 3 114 | 0 |
| Kolonia 19 | 201 | 338 | 68,2 | 4,7 | 338 | 0 |
| Sawity | 283 | 301 | 6,4 | 4,2 | 298 | 4 |
| Lechowo | 264 | 267 | 1,1 | 3,8 | 197 | 70 |
| Radziejewo | 297 | 266 | -10,4 | 3,7 | 193 | 74 |
| Białczyn | 276 | 255 | -7,6 | 3,6 | 252 | 4 |
| Łoźnik | 224 | 253 | 12,9 | 3,6 | 250 | 4 |
| Łajsy | 276 | 226 | -18,1 | 3,2 | 177 | 49 |
| Żugienie | 244 | 209 | -14,3 | 2,9 | 171 | 39 |
| Piotrowiec | 244 | 193 | -20,9 | 2,7 | 187 | 6 |
| Różaniec | 170 | 155 | -8,8 | 2,2 | 127 | 28 |
| Kierpajny Wielkie | 164 | 143 | -12,8 | 2,0 | 143 | 0 |
| Pakosze | 134 | 117 | -12,7 | 1,6 | 96 | 21 |
| Cieszęta | 129 | 112 | -13,2 | 1,6 | 95 | 18 |
| Bornity | 97 | 106 | 9,3 | 1,5 | 99 | 7 |
| Pięńno I | 117 | 97 | -17,1 | 1,4 | 97 | 0 |
| Wojnity | 93 | 96 | 3,2 | 1,3 | 79 | 18 |
| Glebiska | 109 | 93 | -14,7 | 1,3 | 83 | 11 |
| Pluty | 124 | 85 | -31,5 | 1,2 | 71 | 14 |
| Kajnity | 99 | 80 | -19,2 | 1,1 | 73 | 7 |
| Pięńno II | 71 | 69 | -2,8 | 1,0 | 69 | 0 |
| Brzostki | 35 | 59 | 68,6 | 0,8 | 56 | 4 |
| Wopy | 58 | 55 | -5,2 | 0,8 | 45 | 11 |
| Niedbałki | 56 | 50 | -10,7 | 0,7 | 33 | 18 |
| Lubianka | 60 | 49 | -18,3 | 0,7 | 42 | 7 |
| Wyřebiska | 59 | 47 | -20,3 | 0,7 | 33 | 14 |
| Posady | 52 | 46 | -11,5 | 0,6 | 43 | 4 |
| Jeziorko | 56 | 42 | -25,0 | 0,6 | 28 | 14 |
| Pełty | 43 | 36 | -16,3 | 0,5 | 36 | 0 |
| Jesionowo | 32 | 30 | -6,3 | 0,4 | 27 | 4 |
| Pawły | 34 | 27 | -20,6 | 0,4 | 24 | 4 |
| Głądy | 18 | 26 | 44,4 | 0,4 | 19 | 7 |
| Borowiec | 30 | 15 | -50,0 | 0,2 | 15 | 0 |
| Pajtuny | 21 | 15 | -28,6 | 0,2 | 15 | 0 |
| Gaudyny | 20 | 14 | -30,0 | 0,2 | 11 | 4 |
| Kowale | 28 | 14 | -50,0 | 0,2 | 7 | 7 |
| Gajle | 8 | 9 | 12,5 | 0,1 | 6 | 4 |
| Kiersiny | 13 | 8 | -38,5 | 0,1 | 0 | 8 |
| Kierpajny Małe | 5 | 2 | -60,0 | 0,0 | 0 | 2 |
| RAZEM | 7532 | 7119 | -5,5 | 100,0 | 6 641 | 478 |

2.1.3.3 Prognoza liczby ludności w 2020 r.

W Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Pięńno [4], sporządzonym w 2002 r. przyjęto, że ludność miasta Pięńno będzie wzrastać w tempie około 4 promili rocznie i osiągnie liczbę 3960 w 2015 r. Dotychczasowy rozwój sytuacji nie potwierdził tej prognozy. Liczba mieszkańców

miasta powoli, ale systematycznie spada i nie ma obecnie przesłanek by twierdzić, że ta tendencja ulegnie odwróceniu. Podobnie jest w większości wsi. Tabela 3 przedstawia prognozę liczby ludności dla poszczególnych miejscowości opartą na prostej ekstrapolacji trendów z lat 1995-2008. Z szacunków tych wynika, że liczba ludności gminy ogółem nieznacznie się obniży (do ok. 7060), populacja miasta zmaleje do około 2970 a populacja terenów wiejskich wzrośnie o około 2%, przy czym aż w 29 wsiach nastąpi spadek liczby mieszkańców a jedynie w 9 nastąpi wzrost. Gdyby wnioskować tylko na podstawie dotychczasowych trendów, najsilniejszych wzrostów można się spodziewać w Kolonii 19 (Seminarium) oraz Brzostkach. Wiadomo jednak, że tego typu prognozy mogą być bardzo zawodne, jeżeli nie wspierają ich inne przesłanki. Nie wiadomo na przykład, czy w następnych latach będzie kontynuowana rozbudowa zespołu Seminarium Werbistów w Kolonii 19. Nie ma też jakichkolwiek przesłanek społeczno-gospodarczych by twierdzić, że utrzyma się dotychczasowy silny trend wzrostowy w Brzostkach.

Z punktu widzenia niniejszego opracowania ważne jest, aby założenia demograficzne były po prostu ostrożne tak, by z jednej strony nie prowadziły do niepotrzebnego przewymiarowywania infrastruktury, a z drugiej strony aby zabezpieczały perspektywiczne potrzeby gminy. Z tych powodów, na podstawie analizy dotychczasowych trendów i wyników ekstrapolacji, dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto generalne założenie, że **liczba mieszkańców w poszczególnych miejscowościach gminy nie zmieni się w sposób istotny do 2020 r.** Jedynym wyjątkiem jest wieś Glebiska w pobliżu jeziora Tafty, gdzie według uchwalonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego [5] może powstać 178 działek z zabudową letniskową, mieszkaniową, mieszkalno-usługową, zagrodową i usługową. Jest mało prawdopodobne, by wszystkie te działki zostały zabudowane do 2020 r., niemniej jednak ruch budowlany jest widoczny już obecnie. Dla potrzeb niniejszego opracowania zakłada się zatem, że do 2020 r. **w Glebiskach powstanie osiedle domków letniskowych, w którym w szczycie sezonu będzie przebywać 400 osób.**

Tabela 3. Prognoza liczby ludności na podstawie prostej ekstrapolacji dotychczasowych trendów

| Miejscowość | 1 995 | 2 008 | Przyrost 95-08 | 2 015 | 2 020 | Przyrost 2008-20 |
|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|---------------------|
| | os. | | %/rok | os. | | % |
| Białczyn | 276 | 255 | -0,6 | 245 | 238 | -7 |
| Bornity | 97 | 106 | 0,7 | 111 | 115 | 9 |
| Borowiec | 30 | 15 | -3,8 | 11 | 9 | -38 |
| Brzostki | 35 | 59 | 5,3 | 85 | 109 | 85 |
| Cieszęta | 129 | 112 | -1,0 | 104 | 99 | -12 |
| Gajle | 8 | 9 | 1,0 | 10 | 10 | 12 |
| Gaudyny | 20 | 14 | -2,3 | 12 | 11 | -24 |
| Głady | 18 | 26 | 3,4 | 33 | 39 | 50 |
| Glebiska | 109 | 93 | -1,1 | 86 | 81 | -13 |
| Jesionowo | 32 | 30 | -0,5 | 29 | 28 | -6 |
| Jezioro | 56 | 42 | -1,9 | 37 | 33 | -21 |
| Kajnity | 99 | 80 | -1,5 | 72 | 67 | -16 |
| Kierpajny Małe | 5 | 2 | -4,6 | 1 | 1 | -43 |
| Kierpajny Wielkie | 164 | 143 | -1,0 | 133 | 127 | -11 |
| Kiersiny | 13 | 8 | -3,0 | 6 | 6 | -30 |

| | | | | | | |
|--------------|-------|-------|------|-------|-------|-----|
| Kolonia 19 | 201 | 338 | 5,2 | 483 | 624 | 85 |
| Kowale | 28 | 14 | -3,8 | 11 | 9 | -38 |
| Lechowo | 264 | 267 | 0,1 | 269 | 270 | 1 |
| Lubianka | 60 | 49 | -1,4 | 44 | 41 | -16 |
| Łąjsy | 276 | 226 | -1,4 | 205 | 191 | -15 |
| Łoźnik | 224 | 253 | 1,0 | 271 | 285 | 13 |
| Niedbałki | 56 | 50 | -0,8 | 47 | 45 | -9 |
| Pajtuny | 21 | 15 | -2,2 | 13 | 11 | -23 |
| Pakosze | 134 | 117 | -1,0 | 109 | 104 | -11 |
| Pawły | 34 | 27 | -1,6 | 24 | 22 | -17 |
| Pełty | 43 | 36 | -1,3 | 33 | 31 | -14 |
| Pieniężno | 3 288 | 3 114 | -0,4 | 3 026 | 2 965 | -5 |
| Pieniężno I | 117 | 97 | -1,3 | 88 | 83 | -15 |
| Pieniężno II | 71 | 69 | -0,2 | 68 | 67 | -3 |
| Piotrowiec | 244 | 193 | -1,6 | 172 | 159 | -18 |
| Pluty | 124 | 85 | -2,4 | 72 | 63 | -25 |
| Posady | 52 | 46 | -0,9 | 43 | 41 | -10 |
| Radziejewo | 297 | 266 | -0,8 | 251 | 241 | -9 |
| Różaniec | 170 | 155 | -0,7 | 148 | 143 | -8 |
| Sawity | 283 | 301 | 0,5 | 311 | 319 | 6 |
| Wojnity | 93 | 96 | 0,2 | 98 | 99 | 3 |
| Wopy | 58 | 55 | -0,4 | 53 | 52 | -5 |
| Wyřebiska | 59 | 47 | -1,6 | 42 | 39 | -17 |
| Żugienie | 244 | 209 | -1,1 | 193 | 183 | -12 |
| RAZEM | 7 532 | 7 119 | -0,4 | 7 052 | 7 063 | -1 |

2.2 UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

W niniejszym rozdziale omówiono wybrane uwarunkowania środowiskowe, z różnych przyczyn istotne z punktu widzenia planowania gospodarki wodno-ściekowej.

2.2.1 Ukształtowanie terenu

Gmina Pieniężno charakteryzuje się bardzo zmienną rzeźbą terenu. Występują tu spore płaskie niecki zastoiskowe, obecnie zajęte przez łąki (głównie we wschodniej części gminy, w okolicach rzeki Walszy, pomiędzy Pełtami, Lubianką i Jeziorkiem). Są też obszary bardzo silnie urzeźbione, gdzie morenowe wzgórza osiągają wysokość względną do kilkudziesięciu metrów (przede wszystkim zalesione tereny na wschodnich krańcach, w okolicach wsi Niedbałki, Wopy i Jeziorko). W centrum i na zachodzie gminy dominuje krajobraz dość wyraźnie falisty a miejscami pagórkowaty. Na uwagę zasługuje przełom Walszy między Pieniężnem a Wojnitami, gdzie rzeka i jej dopływy wyżłobiły rozgałęziony wąwóz o głębokości do 40 metrów. Te warunki oznaczają, że kanalizowanie nowych terenów będzie wymagało stosowania systemów ciśnieniowych i przepompowni ścieków.

2.2.2 Powierzchniowe utwory geologiczne i gleby

Gmina Pieniężno leży w obszarze, który w plejstocenie był objętym najmłodszym zlodowaczeniem, tj. zlodowaczeniem bałtyckim, które wywarło przemożny wpływ nie tylko na dzisiejszą rzeźbę terenu ale także na charakter czwartorzędowych utworów

geologicznych oraz gleb. Według [6], dominującą powierzchniową formacją geologiczną są w gminie gliny morenowe z piaskami i głazami akumulacji lodowcowej. Na wschodzie i północnym wschodzie (okolice wsi Lubianka, Wopy, Pawły a także Łajsy i Sawity) występują piaski i żwiry akumulacji rzeczno-lodowcowej. Na krańcach południowo-zachodnich (okolice Bornit) utworami powierzchniowymi są piaski i żwiry strefy marginalnej lądolodu.

Powyższe rozmieszczenie formacji geologicznych zdeterminowało w dużym stopniu charakter gleb. Na obszarach występowania glin zwałowych wytworzyły się przede wszystkim gleby brunatne właściwe a na utworach piaszczysto-żwirowych – gleby rdzawe. W niewielkich zagłębieniach terenu i rozległych płytkich nieckach wykształciły się pokłady torfu a na nich – gleby torfowe lub mułowo-torfowe. Większe kompleksy takich bagiennych i pobagiennych gleb występują przede wszystkim między wsiami Pełty, Wopy i Lubianka.

2.2.3 Wody powierzchniowe

2.2.3.1 Hydrografia

Gmina Pieniężno leży niemal w całości w zlewni rzeki Pasłęki uchodzącej do Zalewu Wiślanego. Najważniejszą rzeką jest Wąlsza, prawobrzeżny dopływ Pasłęki, przepływająca przez gminę z północnego wschodu na południowy zachód. Nad Wąlszą leży Pieniężno oraz seminarium Werbistów (Kolonja 19), a z większych wsi Łoźnik. Szacuje się, że w zlewni Wąlszy leży 64% powierzchni gminy i że mieszka tutaj 80% ludności. Głównym dopływem Wąlszy jest Warna, nad którą leży wieś Łajsy.

Pozostały obszar gminy leży w zlewniach:

- rzeki Banówki (rzeka I rzędu uchodząca do Zalewu Wiślanego), odwadniającej północno-zachodnią część gminy; nad Banówką leży wieś Piotrowiec
- rzeki Młyńskiej Strugi (dopływ Pasłęki), odwadniającej południowe krańce gminy;
- rzeki Drwęcy Warmińskiej (dopływ Pasłęki), odwadniającej południowo-wschodnie krańce gminy
- ciek wypływającego spod Pakoszy i stanowiącego lewobrzeżny dopływ Wąlszy

Sieć hydrograficzną Gminy Pieniężno ilustruje w uproszczeniu Rysunek 3 a rozmieszczenie ludności w poszczególnych zlewniach przedstawia Tabela 4.

Tabela 4. Podział hydrograficzny terenu Gminy Pieniężno [szacunki własne].

| Zlewnia | Powierzchnia | | Ludność | |
|---|--------------|-----|---------|-----|
| | km2 | % | os. | % |
| Banówka | 36 | 15 | 511 | 7 |
| ciek spod Pakoszy | 9 | 4 | 117 | 2 |
| Wąlsza | 156 | 64 | 5673 | 80 |
| Młyńska Struga | 21 | 9 | 471 | 7 |
| ciek. K. Lechowa (zlewnia Drwęcy Warmińskiej) | 20 | 8 | 347 | 5 |
| Razem | 242 | 100 | 7119 | 100 |

RYSUNEK 3

Gmina Pieniężno jest niemal całkowicie pozbawiona jezior. W okolicy wsi Glebiska południowo-zachodnia granica Gminy przebiega brzegiem jeziora Tafty o powierzchni 84 ha.

W gminie występuje wiele niecek i zagłębień bezodpływowych i o utrudnionym odpływie wód. Największe tego typu obszary zostały zmeliorowane, ale pozostało jeszcze sporo miejsc, gdzie nadal zachodzą naturalne procesy torfotwórcze typowe dla terenów zabagnionych.

2.2.3.2 Jakość wód powierzchniowych

Źródłem informacji o jakości wód powierzchniowych są badania WIOŚ Olsztyn przeprowadzone w latach 1998 – 2002 i cytowane w [3, 7, 7a].

Walsza w 2001 r. prowadziła na ogół wody pozaklasowe, tylko w Ziębach (Gm. Górowo Iławeckie) – III klasy czystości (Tabela 5). Wskaźnikami najczęściej dyskwalifikującymi były fosfor ogólny i miano coli typu kałowego. Zawartość substancji organicznych, określona wskaźnikami BZT₅ i ChZT-Cr, przeważnie odpowiadała II klasie czystości. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu metodą nadmanganianową dyskwalifikowało wody rzeki w górnym biegu, a od miejscowości Zięby do ujścia spełniało normy III klasy czystości. Stężenia charakterystyczne azotu amonowego, azotanowego i ogólnego odpowiadały I klasie. Azotyny kwalifikowały rzekę do II lub III klasy. Fosforany w punktach pomiarowych – Zięby i powyżej Pieniężna – spełniały wymogi II klasy, a w pozostałych – III klasy czystości. Stężenie fosforu ogólnego w przekrojach w Skarbcu, Wopach, powyżej Pieniężna i w Bardynach przekraczało dopuszczalne normy, a w Ziębach i poniżej Pieniężna odpowiadało III klasie czystości. Stan hydrobiologiczny określony na podstawie indeksu saprobowego sestonu wskazywał na II klasę czystości. Miano coli typu kałowego dyskwalifikowało wody Walszy w górnym i dolnym biegu, a od miejscowości Zięby do powyżej Pieniężna mieściło się w III klasie czystości.

W 1998 r. stwierdzono III klasę czystości w przekrojach powyżej i poniżej Pieniężna, natomiast w Wopach i Bornitach jakość wód Walszy nie odpowiadała normom. Stan sanitarny i hydrobiologiczny na całym kontrolowanym odcinku odpowiadał III klasie czystości.

Powyższy, niekorzystny obraz Walszy nie uwzględnia niezwykle ważnego faktu, że jest to zawsze rzeka o bardzo dobrze natlenionej wodzie [7], dzięki czemu, mimo wysokiej zawartości substancji nawozowych, jest siedliskiem licznych tlenolubnych gatunków ryb i bezkręgowców, zwykle związanych z czystymi rzekami górskimi i podgórskimi [7, 8].

Tabela 5. Klasyfikacja wód Walszy w latach 1998 i 2001 wg badań WIOŚ Olsztyn [7]

| Nr punktu | Rok badania | Lokalizacja przekroju | Km biegu rzeki | Ocena fizykochemiczna | Wskaźniki decydujące o ocenie fizykochem. | Ocena sanitarna | Saprobność sestonu | Ocena ogólna |
|-----------|--------------|-----------------------|----------------|-----------------------|--|-----------------|--------------------|--------------------|
| 1. | 2001 | Skarbiec | 53,6 | NON | ChZT-Mn, Pog. | NON | II | NON |
| 2. | 2001 | Zięby | 47,3 | III | ChZT-Mn, Pog. | III | II | III |
| 3. | 1998 2001 | Wopy | 42,8 | NON NON | NO ₂ , Pog. Pog. | III III | III II | NON NON |
| 4. | 1998 2001 | Powyżej Pieniężna | 22,4 | III NON | NO ₂ , NO ₃ , Pog Pog. | III III | III II | III NON |
| 5. | 1998 2001 | Poniżej Pieniężna | 19,2 | III III | PO ₄ , Pog. ChZT-Mn, NO ₂ , PO ₄ , Pog. | III NON | III II | III NON |
| 6. | 1998 | Bornity | 12,5 | NON | Pog. | III | III | NON |
| 7. | 2001 | Bardyny | 0,1 | NON | Pog. | NON | II | NON |

Objaśnienia do tabeli:

NON – nie odpowiada normom

ChZT-Mn – chemiczne zapotrzebowanie tlenu metoda nadmanganianową

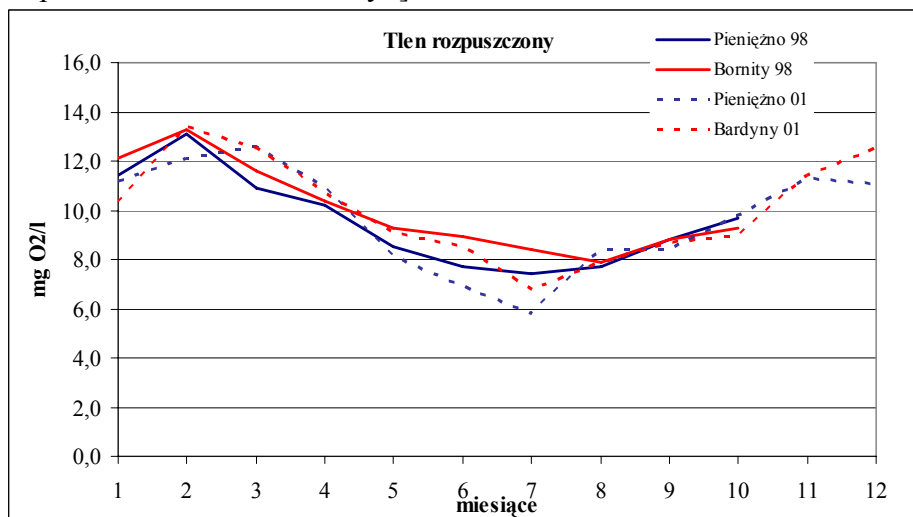
NO₂ – azot azotynowy

PO₄ – fosfor fosforanowy

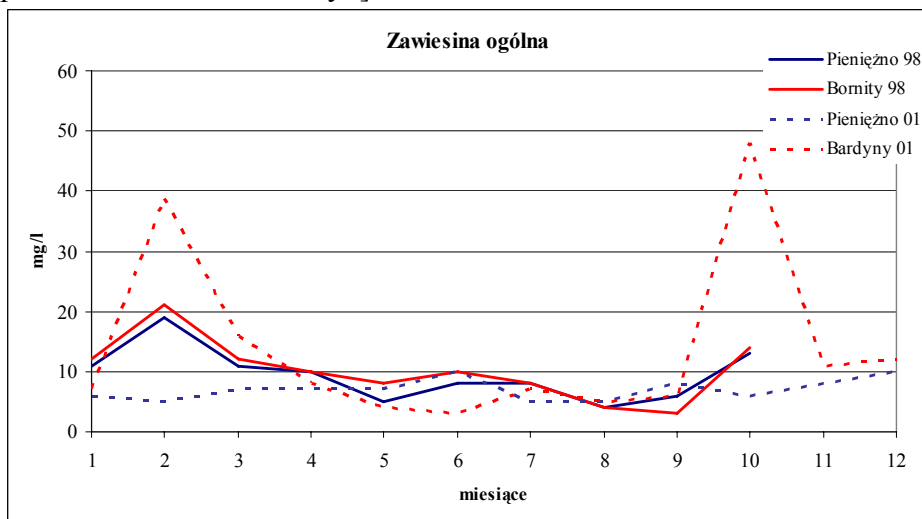
Pog. - fosfor ogólny

Zmienność sezonową wybranych parametrów jakości wód rzeki Walszy przedstawiają Rrysunki 4 – 9.

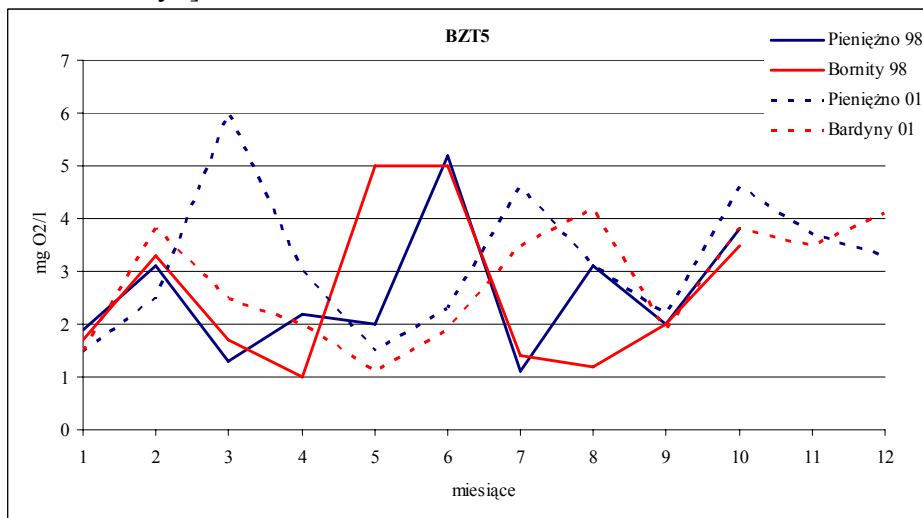
Rysunek 4. Zmiany zawartości tlenu rozpuszczonego w Walszy w 1998 r. i 2001 r. [7 na podst. badań WIOŚ Olsztyn].



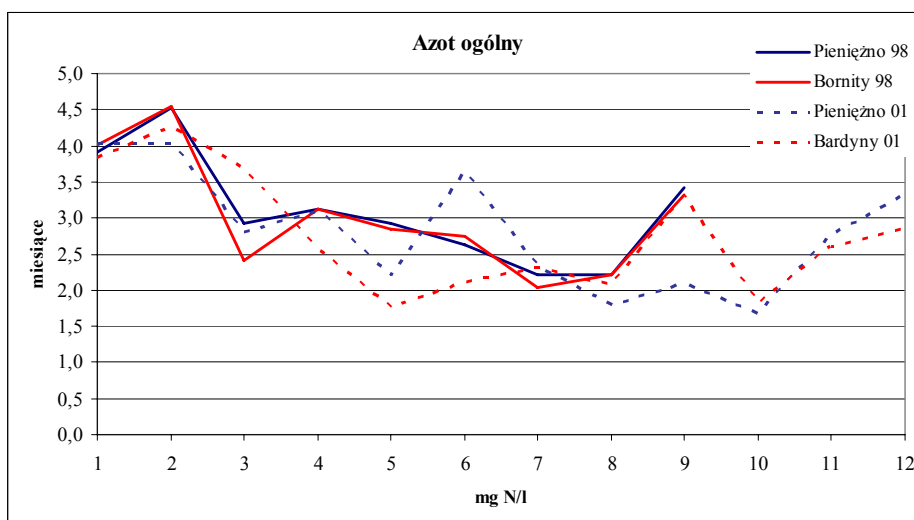
Rysunek 5. Zmiany stężeń zawiesiny ogólnej w Walszy w 1998 r. i 2001 r. [7 na podst. badań WIOŚ Olsztyn].



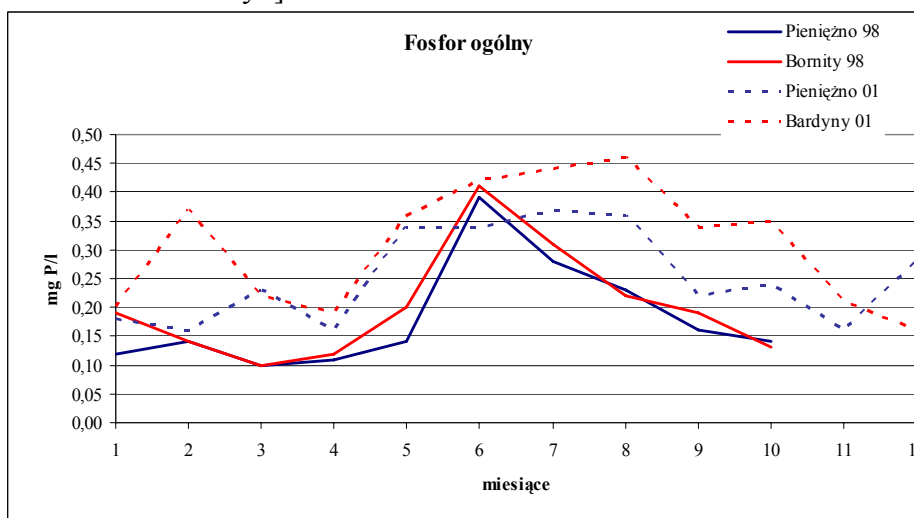
Rysunek 6. Zmiany stężeń BZT5 w Walszy w 1998 r. i 2001 r. [7 na podst. badań WIOŚ Olsztyn].



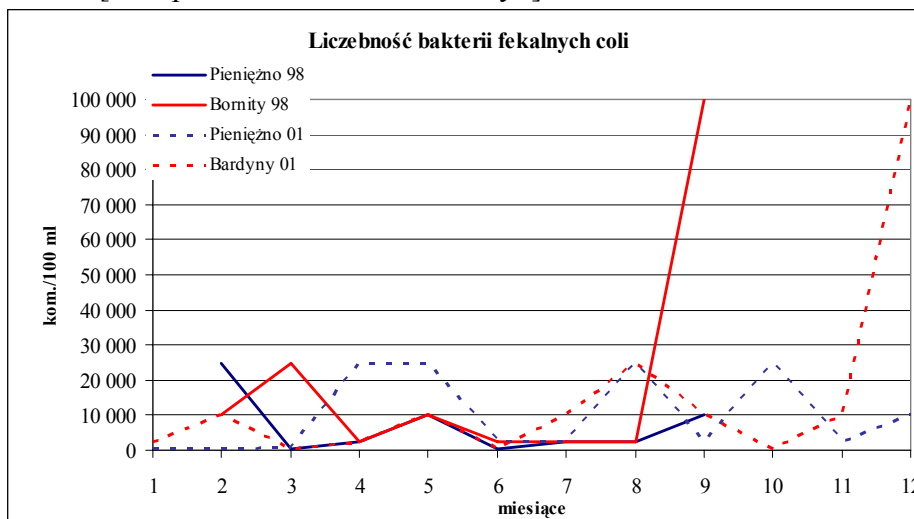
Rysunek 7. Zmiany stężeń azotu ogólnego w Walszy w 1998 r. i 2001 r. [7 na podst. badań WIOŚ Olsztyn].



Rysunek 8. Zmiany stężeń fosforu ogólnego w Walszy w 1998 r. i 2001 r. [7 na podst. badań WIOŚ Olsztyn].



Rysunek 9. Zmiany liczebności bakterii coli typu fekalnego w Walszy w 1998 r. i 2001 r. [7 na podst. badań WIOŚ Olsztyn].



Pozostałe badane ciekę również niosły wody niskiej jakości. Warna w Łajsach została w 2001 r. zaliczona do III klasy ze względu na fosfor ogólny, utlenialność i stan sanitarny. Banówka w Piotrowcu została w 2002 r. zaliczona do wód pozaklasowych ze względu na azotyny, fosfor ogólny, azot ogólny i tlen rozpuszczony.

W 2006 r. badane były przepływające przez teren gminy rzeki: Banówka, Walsza i Warna. Jakość rzek sklasyfikowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód

Banówka została zaliczona do wód klasy V (wody złej jakości, zanik znacznej części populacji biologicznych)

Walsza powyżej Pięczęna została zaliczona do klasy III (wody zadowalającej jakości, umiarkowany wpływ czynników antropogenicznych na populacje biologiczne)

Walsza poniżej Pięczęna została zaliczona do klasy IV (wody niezadowalającej jakości, wyraźne zmiany ilościowe i jakościowe w populacjach biologicznych, spowodowane czynnikami antropogenicznymi)

Warna została zaliczona do klasy IV.

2.2.3.3 Przyczyny złej jakości wód powierzchniowych

Miasto Pięczęno jest niemal w całości skanalizowane. Ścieki trafiają do oczyszczalni mechaniczno-biologicznej o przepustowości 900 m³/d. W latach 2006-2007 r. średnia ilość odprowadzanych ścieków wynosiła 297 m³/dobę o następujących średnich parametrach [9]:

- BZT₅ – 8,4 mgO₂/dm³
- zawiesina ogólna – 19,8 mg/dm³
- azot ogólny – 23,0 mgN/dm³
- fosfor ogólny - 3,5 mgP/dm³

- ChZT – 45,6 mgO₂/dm³.

Przepływy charakterystyczne rzeki mierzone w latach 1974-1990 na wodowskaziu w Bornitach wynoszą [10]:

- WWQ = 64,0 m³/s
- SWQ = 38,0 m³/s
- SSQ = 4,19 m³/s
- SNQ = 0,45 m³/s
- NNQ = 0,13 m³/s.

Porównanie ładunków zrzucanych przez oczyszczalnię z ładunkami niesionymi przez rzekę w Bornitach, oszacowanymi dla SSQ i SNQ na podstawie średnich stężeń odnotowanych przez PIOŚ w latach 1998 i 2001, pozwala stwierdzić, że **wpływ oczyszczalni na chemizm wód jest w tym przekroju niewielki lub wręcz znikomy**, co ilustruje Tabela 6. Oczywiście, tuż poniżej zrzutu wpływ ten jest nieco większy – biorąc pod uwagę przyrost powierzchni zlewni rzeki pomiędzy przekrojami Pieniężno i Bornity (ok. 15%) i zakładając, że ze względu na przecięcie przez wąwóz warstw wodonośnych jednostkowy spływ jest tu dwukrotnie większy niż powyżej Pieniężna, można szacować, że udział ścieków z oczyszczalni w ładunku niesionym przez rzekę tuż poniżej zrzutu jest o około 30% wyższy niż podany w Tabeli 6 dla przekroju Bornity.

Tabela 6. Oszacowanie udziału zrzutu z oczyszczalni w Pieniężnie w ogólnym ładunku zanieczyszczeń niesionym przez Walszę w przekroju Bornity.

| Parametr | Oczyszczalnia | | Rzeka | | | Ładunek z oczyszczalni/ Ładunek w rzece | |
|------------------|------------------|---------|------------------|------------------|------------------|--|----------|
| | Stężenie | Ładunek | Stężenie | Ładunek przy SNQ | Ładunek przy SSQ | przy SNQ | przy SSQ |
| | g/m ³ | kg/r | g/m ³ | kg/r | kg/r | % | % |
| Zawiesina ogólna | 19,8 | 2139 | 8,04 | 114 147 | 1 062 832 | 1,9 | 0,2 |
| BZT5 | 8,4 | 914,5 | 3,03 | 43 006 | 400 429 | 2,1 | 0,2 |
| Azot ogólny | 23,0 | 2515,5 | 2,93 | 41 648 | 387 787 | 6,0 | 0,6 |
| Fosfor ogólny | 3,5 | 377,5 | 0,22 | 3 165 | 29 472 | 11,9 | 1,3 |
| ChZT | 45,6 | 4939,5 | 35,06 | 497 503 | 4 632 305 | 1,0 | 0,1 |

Na podstawie analizy zlewni o podobnym sposobie zagospodarowania [11, 12] można szacować, że ładunek fosforu dostający się z terenu Gminy Pieniężno do wód ze źródeł obszarowych (pola, ulice, lasy, opad itp.) wynosi 6 – 12 ton rocznie, podczas gdy ładunek generowany w gospodarstwach domowych na terenach nie skanalizowanych wynosi około 3 tony rocznie. Ponieważ zlewnia Walszy powyżej Gminy Pieniężno ma podobny charakter, można przypuszczać, że brak kanalizacji ma znaczący, ale nie decydujący wpływ na jakość wód powierzchniowych gminy.

2.2.4 Wody podziemne

Według [3] na terenie Gminy Pieniężno pierwsze zwierciadło wód gruntowych występuje na ogół na głębokościach od 5 do 20 m. Stopień narażenia tych najpłycej występujących wód na zanieczyszczenia pochodzące z powierzchni terenu zależy od charakteru powierzchniowych utworów geologicznych. Tak więc, można przypuszczać, że najsilniej narażone są wody gruntowe we wschodniej i północno-wschodniej części gminy (m.in. Lubianka, Wopy, Pawły, Pluty, Jeziorko, Niedbałki, prawdopodobnie także Łajsy, Sawity i Lechowo)

Według [3] wody podziemne pierwszego poziomu użytkowego są generalnie mało narażone na zanieczyszczenia ale ich jakość jest jedynie średnia. Badania wód podziemnych ujęcia komunalnego w Pieniężnie regularnie wykazują przekroczenia żelaza i manganu [13]. Ponadnormatywne ilości tych metali w wodach podziemnych są zjawiskiem naturalnym. Znacznie bardziej niepokojące są częste przekroczenia dopuszczalnych stężeń azotu amonowego (por. punkt 3.2.2), które mogą świadczyć o antropogenicznym zanieczyszczeniu wód podziemnych pomimo „małej możliwości zanieczyszczenia wód pierwszego poziomu użytkowego” [3]. Jednocześnie jon amonowy może okazać się zanieczyszczeniem najtrudniejszym do usunięcia.

2.2.5 Obszary o dużej wartości przyrodniczej

2.2.5.1 Wstępna waloryzacja przyrodnicza

Na terenie Gminy Pieniężno za obszary o najwyższej wartości przyrodniczej należy uznać:

- dolinę rzeki Wąlszy od stopnia wodnego w Pieniężnie do granicy gminy
- liczne, chociaż nie zinwentaryzowane zagłębienia bezodpływowe z naturalną lub półnaturalną roślinnością torfowiskową charakterystyczną dla torfowisk niskich, przejściowych i wysokich.

Obszary o wysokiej wartości przyrodniczej to:

- wszelkie podmokłe i/lub okresowo zalewane łąki
- wszelkie pozostałe ciek wodne o naturalnym lub półnaturalnym charakterze koryta
- lasy wyższych klas wiekowych, szczególnie z dominacją gatunków liściastych
- nieleśne nieużytki, na których następują naturalne procesy sukcesyjne

Obszary o znacznej wartości przyrodniczej to:

- pozostałe łąki i pastwiska
- pozostałe lasy
- pozostałe ciek wodne

Obszarami o stosunkowo niewielkiej wartości przyrodniczej są na ogół:

- grunty orne
- tereny gęsto zabudowane i zurbanizowane.

Powyższą wstępną waloryzację oparto na wynikach prac związanych z opracowaniem projektu planu ochrony rezerwatu „Dolina rzeki Wąlszy” [7], pobieżnych obserwacjach terenowych oraz doświadczeń z inwentaryzacji przyrodniczych podobnych obszarów.

2.2.5.2 Formy ochrony przyrody

W Gminie Pieniężno ustanowiono następujące obszarowe formy ochrony przyrody:

- rezerwat przyrody „Dolina rzeki Wałszy” o powierzchni 207 ha, obejmujący przełom i dolinę rzeki Wałszy od stopnia wodnego w Pieniężnie do pól wsi Wojnicy
- Obszar Chronionego Krajobrazu rzeki Wałszy, w granicach gminy obejmujący około 3050 ha na całej długości odcinka rzeki od granicy z Gminą Górowo Iławeckie do miasta Pieniężna
- Obszar Chronionego Krajobrazu Równiny Orneckiej, w granicach gminy obejmujący około 3050 ha
- Obszar Chronionego Krajobrazu rzeki Banówki, w granicach gminy obejmujący około 850 ha doliny na północ od Białczany i Piotrowca .

Według [14], koryto rzeki Wałszy na odcinku od stopnia wodnego w Pieniężnie do ujścia stanowi część rezerwatu „Ostoja bobrów na rzece Pasłęce”.

Tereny na północ od Piotrowca i Białczyna oraz Plut i Jeziorka stanowią fragment obszaru Natura 2000 „Ostoja Warmińska” (PLB 280015). W granicach gminy obszar ostoi wynosi około 1700 ha.

Ponadto, na terenie gminy znajduje się część proponowanego obszaru Natura 2000 „Rzeka Pasłęka” (kod PLH280006). Jest to obszar zaproponowany w celu ochrony cennych siedlisk przyrodniczych. Na terenie gminy obejmuje on istniejący rezerwat Dolina rzeki Wałszy oraz fragment doliny poniżej rezerwatu, od Wojnit do granicy gminy poniżej Bornit.

Rozmieszczenie istniejących i proponowanych obszarów chronionych przedstawia Rysunek 3.

Za pomniki przyrody uznano trzy drzewa, lipę we wsi Bornity oraz lipę i klon we wsi Posady. Faktycznie istnieje jednak tylko jeden pomnik przyrody, tj. lipa w Bornitach.

Należy pamiętać, że prawnymi formami ochrony przyrody są nie tylko obszary chronione i pomniki przyrody, ale także ochrona gatunkowa roślin i zwierząt. Można przypuszczać, że na terenie gminy występuje ponad 200 chronionych prawem gatunków roślin i zwierząt, z których większość stanowią chronione ptaki.

3. ZAOPATRZENIE W WODĘ

3.1 WYMAGANIA PRAWNE

Zagadnienia zaopatrzenia w wodę reguluje szereg przepisów, z których najistotniejsze to: Ustawa z dnia 8 marca o samorządzie gminnym, Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi

Ustawa z dnia 8 marca o samorządzie gminnym stanowi, że do zadań własnych gminy należą sprawy „wodociągów i zaopatrzenia w wodę, kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych”. Po wymienieniu zadań własnych gminy Ustawa dodaje, że inne ustawy określają, które z tych zadań są zadaniami obowiązkowymi.

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę mówi, że termin „woda przeznaczona do spożycia przez ludzi” oznacza:

- „a) wodę w stanie pierwotnym lub po uzdatnieniu, przeznaczoną do picia, przygotowania żywności lub innych celów domowych, niezależnie od jej pochodzenia i od tego, czy jest dostarczana z sieci dystrybucyjnej, cystern, w butelkach lub pojemnikach,
- b) wodę wykorzystywaną przez przedsiębiorstwo produkcji żywności do wytworzenia, przetworzenia, konserwowania lub wprowadzania do obrotu produktów albo substancji przeznaczonych do spożycia przez ludzi;”

O przedsiębiorstwach wodociągowo-kanalizacyjnych Ustawa mówi między innymi:

„Przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne ma obowiązek zapewnić zdolność posiadanych urządzeń wodociągowych i urządzeń kanalizacyjnych do realizacji dostaw wody w wymaganej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem oraz dostaw wody i odprowadzania ścieków w sposób ciągły i niezawodny, a także zapewnić należytą jakość dostarczanej wody i odprowadzanych ścieków.”

Ustawa nie mówi wprost, co oznacza „wymagana ilość”, ale można z niej wnioskować, że chodzi o taką ilość, jaka zabezpieczy potrzeby klientów przedsiębiorstwa a nie np. wszystkich mieszkańców danej okolicy.

Ponadto, Ustawa precyzuje następujące obowiązki gminy w zakresie zaopatrzenia w wodę:

- ustalanie kierunków rozwoju sieci w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy i miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego
- regularne informowanie mieszkańców o jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi;
- wydawanie zezwoleń na prowadzenie działalności polegającej na zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków zakresu
- uchwalanie regulaminów dostarczania wody i odprowadzania ścieków
- uchwalanie planów rozwoju i modernizacji urządzeń wodociągowych i urządzeń kanalizacyjnych będących w posiadaniu przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych
- zatwierdzanie taryf za zbiorowe zaopatrzenie w wodę i zbiorowe odprowadzanie ścieków
- wymierzanie i ustalanie kar pieniężnych.

Z powyższego zakresu obowiązków można wnioskować, że zaopatrzenie w wodę, w szczególności poprzez budowę wodociągów, nie jest bezwzględnym obowiązkiem, który gmina musi spełnić wobec wszystkich mieszkańców.

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ustala normy jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Z punktu widzenia charakterystyki wód ujmowanych w istniejących komunalnych ujęciach Gminy Pieniężno najistotniejsze wymagania jakościowe w stosunku do wody wodociągowej są następujące:

- Maksymalna liczba bakterii Escherichia coli – 0/100 ml
- Maksymalna liczba enterokoków – 0/100 ml
- Ogólna liczba mikroorganizmów po 72 h inkubacji w 22° C – 100/1 ml
- Mętność – 1 NTU
- Barwa – 15 mg l/Pt
- Zapach - akceptowalny
- Smak - akceptowalny
- pH – 6,5 – 9,5
- Przewodność – 2500 µS/cm
- Żelazo – 0,2 mg/l
- Mangan 0,05 mg/l
- Jon amonowy – 0,5 mg/l
- Azotyny – 0,5 mg/l
- Azotany 50 mg/l

Zgodnie z § 3. 1. Rozporządzeniem, powyższe wymagania dotyczą wody:

- „1) pobieranej z urządzeń i instalacji wodociągowych
- 2) pobieranej z indywidualnych ujęć wody zaopatrujących ponad 50 osób lub dostarczających więcej niż średnio 10 m³ wody na dobę
- 3) pobieranej z indywidualnych ujęć wody, bez względu na ilość dostarczanej wody, jeżeli woda ta służy działalności handlowej lub publicznej
- 4) pobieranej z cystern lub zbiorników
- 5) pobieranej ze zbiorników magazynujących wodę w środkach transportu lądowego, powietrznego lub wodnego
- 6) wprowadzanej do jednostkowych opakowań”

Powyższe zapisy mają istotne praktyczne konsekwencje dla planowania zaopatrzenia w wodę, ponieważ:

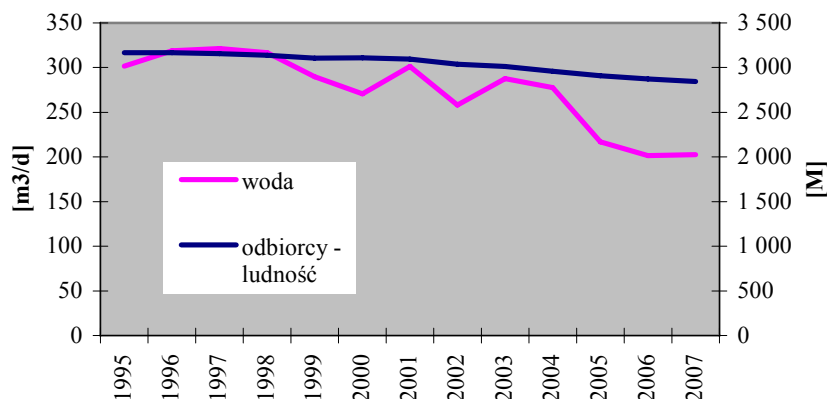
- oznaczają prawną dopuszczalność korzystania z wody niskiej jakości do zaopatrywania ludności, pod warunkiem, że zaopatrzenie w wodę będzie polegało na eksploatacji ujęć indywidualnych
- w świetle ustawowej definicji „wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi” oznaczają brak możliwości prowadzenia towarowych gospodarstw rolnych, w szczególności gospodarstw hodowlanych, bez dostępu do wody spełniającej wymogi Rozporządzenia.

3.2 AKTUALNY STAN ZAOPATRZENIA W WODĘ

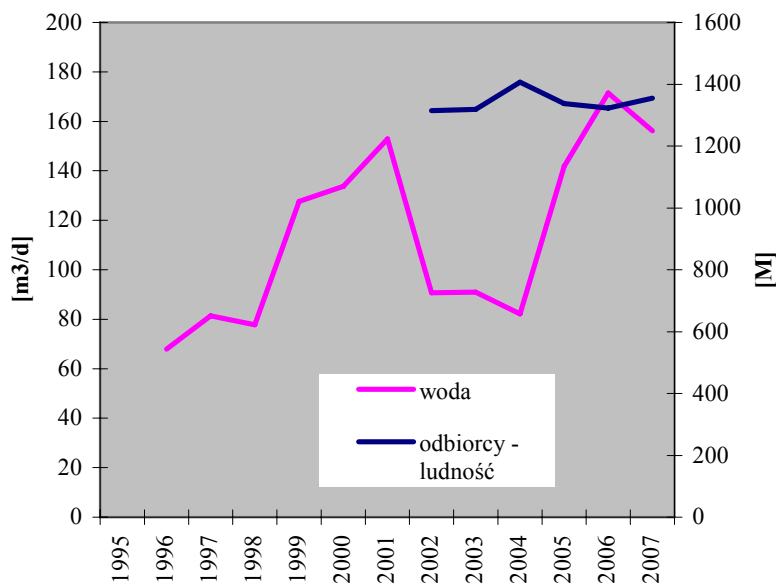
3.2.1 Dostępność wody z wodociągów gminnych

Według danych GUS, z wodociągów gminnych w 2007 r. korzystało około 4200 osób, tj. 61% mieszkańców gminy, przy czym stopień zwodociągowania miasta Pieniężno wynosił 96% (2844 korzystających), natomiast terenów wiejskich 35% (1355 korzystających). Według tego samego źródła, w okresie 1995 – 2007 zużycie wody w mieście spadało w tempie przekraczającym spadek liczby ludności (por. Rysunek 10), co znalazło odzwierciedlenie w spadku jednostkowego zużycia z 95 l/Mxd do 71 l/Mxd. Na terenach wiejskich zarejestrowane przez GUS rozbiory wody wzrosły z około 70 m³/d w 1995 r. do 160 m³/d w 2007 r., co przy szacunkowej liczbie 1355 korzystających odpowiada zużyciu 115 l/Mxd (Rysunek 11).

Rysunek 10. Tendencje w zaopatrzeniu w wodę w mieście Pięńno wg GUS



Rysunek 11. Tendencje w zaopatrzeniu w wodę na terenach wiejskich wg GUS



Znacznie bliższy rzeczywistości obraz przedstawia Tabela 7, sporządzona na podstawie danych PWiK Pięńno, danych z ewidencji ludności oraz szacunków własnych dotyczących stopnia zwodociągowania niektórych wsi. Z zestawienia tego wynika, że:

- w gminie całkowicie lub częściowo zwodociągowanych jest 19 miejscowości (w tym miasto Pięńno), natomiast bez dostępu do wodociągów gminnych pozostaje 20 miejscowości

- w miejscowościach częściowo lub całkowicie zwodociągowanych mieszka 85% populacji gminy a pozostałe 15% (1037 osób) mieszka we wsiach całkowicie pozbawionych dostępu do wodociągu gminnego
- liczbę osób korzystających z wodociągu gminnego szacuje się 5808, tj. 82% całkowitej liczby mieszkańców
- z wodociągów korzysta praktycznie 100% mieszkańców miasta i 67% mieszkańców wsi
- mieszkańcy gminy zużywają przeciętnie blisko 360 m³ wody na dobę, z czego 56% przypada na miasto a 44% na wieś
- zużycie wody na mieszkańca korzystającego z wodociągów (Mk) wynosi średnio 65l/Mk x d w mieście i 58/Mk x d na wsi
- na terenach wiejskich jednostkowe zużycie w poszczególnych miejscowościach jest bardzo zróżnicowane i waha się od około 15 l/M x d w Żugieniach do ponad 180 l / Mk x d w Borowcu, przy czym prawdopodobnie te różnice wynikają przede wszystkim ze sposobu zabezpieczania wody na potrzeby żywego inwentarza.

Tabela 7. Rozmieszczenie sieci wodociągowych, stopień zwodociągowania i zużycie wody wodociągowej na terenie gminy Pieniężno [15, szacunki własne]

| | Miejscowość | Ludność 2008 r. | Sieć | | Przyłącza | | | Stopień zwodociągowania | | Woda dostarczona | | Zużycie wody | |
|-----------|------------------------|--------------------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|-------------------------|-------------|------------------|--------------|--------------|------------|
| | | | km | | szt. | m/szt. | M/szt. | % | Mk | tys. m3/r | m3/d | l/dxM | l/dx Mk |
| 1 | Białczyn | 255 | 5,1 | 2,1 | 44 | 48 | 6 | 99 | 252 | 6,9 | 18,9 | 74 | 75 |
| 2 | Bornity | 106 | | | | | | 0 | | | | | |
| 3 | Borowiec | 15 | 3,3 | 2,1 | 9 | 233 | 2 | 100 | 15 | 1,0 | 2,7 | 183 | 183 |
| 4 | Cieszęta | 112 | | | | | | 0 | | | | | |
| 5 | Gajle | 9 | | | | | | 0 | | | | | |
| 6 | Gaudyny | 14 | | | | | | 0 | | | | | |
| 7 | Glądy | 26 | | | | | | 0 | | | | | |
| 8 | Glebiska | 93 | | | | | | 0 | | | | | |
| 9 | Jesionowo | 30 | 0,8 | 0,6 | 5 | 120 | 6 | 88 | 27 | 1,5 | 4,1 | 137 | 155 |
| 10 | Jeziorko | 42 | | | | | | 0 | | | | | |
| 11 | Kajnity | 80 | 5,0 | 0,8 | 23 | 35 | 3 | 91 | 73 | 3,1 | 8,5 | 106 | 116 |
| 12 | Kierpajny Małe | 2 | | | | | | 0 | | | | | |
| 13 | Kierpajny Wielkie | 143 | 5,0 | 3,5 | 48 | 73 | 3 | 100 | 143 | 4,0 | 11,0 | 77 | 77 |
| 14 | Kiersiny | 8 | | | | | | 0 | | | | | |
| 15 | Kolonia 19 | 338 | - | - | - | - | - | 100 | 338 | - | - | - | - |
| 16 | Kowale | 14 | | | | | | 0 | | | | | |
| 17 | Lechowo | 267 | 5,2 | 1,3 | 47 | 28 | 6 | 80 | 214 | 3,8 | 10,4 | 39 | 49 |
| 18 | Lubianka | 49 | | | | | | 0 | | | | | |
| 19 | Łajsy | 226 | 2,5 | 1,4 | 18 | 78 | 13 | 80 | 181 | 2,0 | 5,5 | 24 | 30 |
| 20 | Łożnik | 253 | 6,8 | 0,6 | 13 | 46 | 20 | 97 | 246 | 3,8 | 10,4 | 41 | 42 |
| 21 | Niedbałki | 50 | 1,2 | 1,0 | 8 | 125 | 6 | 93 | 47 | 3,2 | 8,8 | 175 | 189 |
| 22 | Pajtuny | 15 | | | | | | 0 | | | | | |
| 23 | Pakosze + Brzostki | 176 | 5,0 | 4,9 | 36 | 136 | 5 | 92 | 162 | 4,2 | 11,5 | 65 | 71 |
| 24 | Pawły | 27 | | | | | | 0 | | | | | |
| 25 | Pelty | 36 | | | | | | 0 | | | | | |
| 26 | Pieniężno | 3114 | 9,9 | 6,5 | 286 | 23 | 11 | 100 | 3114 | 73,9 | 202,5 | 65 | 65 |
| 27 | Pieniężno I | 97 | 1,2 | 1,2 | 22 | 55 | 4 | 100 | 97 | 5,7 | 15,6 | 161 | 161 |
| 28 | Pieniężno II | 69 | 1,3 | 0,9 | 16 | 56 | 5 | 100 | 72 | 2,6 | 7,1 | 103 | 99 |
| 29 | Piotrowiec | 193 | 0,9 | 0,4 | 24 | 17 | 8 | 91 | 176 | 6,0 | 16,4 | 85 | 94 |
| 30 | Pluty | 85 | | | | | | 0 | | | | | |
| 31 | Posady | 46 | | | | | | 0 | | | | | |
| 32 | Radziejewo | 266 | 6,5 | 7,0 | 35 | 200 | 8 | 75 | 200 | 3,2 | 8,8 | 33 | 44 |
| 33 | Różaniec | 155 | | | | | | 0 | | | | | |
| 34 | Sawity | 301 | 4,0 | 1,0 | 16 | 63 | 19 | 93 | 280 | 5,1 | 14,0 | 46 | 50 |
| 35 | Wojnity | 96 | | | | | | 0 | | | | | |
| 36 | Wopy | 55 | | | | | | 0 | | | | | |
| 37 | Wyřebiska | 47 | | | | | | 0 | | | | | |
| 38 | Żugienie | 209 | 10,7 | 0,8 | 16 | 50 | 14 | 83 | 174 | 0,8 | 2,2 | 10 | 13 |
| | RAZEM GMINA | 7119 | 74,4 | 36,1 | 666 | 54 | 11 | 82 | 5808 | 130,9 | 358,6 | 50 | 62 |
| | W tym wieś | 4005 | 64,5 | 29,6 | 380 | 78 | 11 | 67 | 2694 | 57,0 | 156,2 | 39 | 58 |

W Tabeli 8 przedstawiono zależność stopnia zwodociągowania od liczby mieszkańców miejscowości. We wsiach liczących ponad 200 mieszkańców aż 88% korzysta z wodociągów. We wsiach liczących od 50 do 200 mieszkańców odsetek ten wynosi około 47% a w najmniejszych wsiach (poniżej 50 mieszkańców) jedynie 2%.

Jeżeliby przyjąć, że racjonalny rozwój zaopatrzenia w wodę polega na tym, że najpierw buduje się wodociągi w miejscowościach największych a na końcu – w najmniejszych, to z tego punktu widzenia najbardziej zaniedbane są wsie:

- Różaniec (155 os.)
- Cieszęta (112 os.)
- Bornity (106 os.)
- Wojnity (96 os.)
- Glebiska (93 os.)
- Pluty (85 os.)

które obecnie pozbawione są dostępu do wodociągów.

Tabela 8. Stopień zwodociągowania w poszczególnych grupach wielkościowych miejscowości.

| Grupa miejscowości | Mieszkańcy | Korzystający | % zwodociągowania |
|---|--------------|--------------|-------------------|
| Miasto | 3 114 | 3 114 | 100 |
| Wsie o liczbie mieszkańców 200 i więcej | 2 115 | 1 883 | 89 |
| W się o liczbie mieszkańców od 100 do 199 | 850 | 446 | 52 |
| Wsie o liczbie mieszkańców od 50 do 99 | 625 | 289 | 46 |
| Wsie o liczbie mieszkańców od 1 do 49 | 415 | 77 | 18 |
| OGÓLEM | 7 119 | 5 808 | 82 |

3.2.2 Jakość wody z wodociągów gminnych

Wodociągi gminne zaopatrywane są z trzech ujęć, zlokalizowanych w Pieniężnie, Piotrowiu oraz Lechowie, dostarczających odpowiednio 80%, 12% i 8% wody docierającej do gospodarstw domowych. Jakość wody uzdatnionej w skrócie przedstawia Tabela 9.

Tabela 9. Udział procentowy próbek wody uzdatnionej, w których stwierdzono przekroczenia norm jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [13]

| Grupa wskaźników | Pieniężno | Piotrowiec | Lechowo |
|-----------------------------|-----------|------------|---------|
| Wskaźniki fizyczne | 0% | 25% | |
| Wskaźniki organoleptyczne | 0% | 0% | |
| Żelazo | 75% | 25% | 100% |
| Mangan | 25% | 0% | |
| Związki azotu | 50% | 0% | |
| Substancje organiczne | 0% | 0% | |
| Metale ciężkie | 0% | 0% | |
| Zanieczyszczenia bakteryjne | 13% | 13% | |

W Tabeli 10 poniżej przedstawiono najnowsze wyniki badań jakości wody z ujęcia w Pieniężnie. W świetle tych danych zdecydowanie największym problemem jest blisko dwukrotnie przekroczone stężenie jonu amonowego. Przekroczenie stężenia żelaza

było nieznaczne a stężenie manganu było poniżej progu wykrywalności. Należy dodać, że niekiedy dochodzi (zwłaszcza w mieście Pieniężno) do wtórnego zanieczyszczenia wody żelazistymi osadami zgromadzonymi w sieci. Zjawisko to na ogół powodowane jest gwałtowną zmianą kierunku przepływu wody w rurociągach.

Tabela 10. Wyniki badań wody uzdatnionej z ujęcia w Pieniężnie, przeprowadzonych przez Państwową Inspekcję Sanitarną 25.11.2008 r.

| Parametr | Jednostka | Wartości | |
|-------------|-----------|--------------|---------------|
| | | dopuszczalne | rzeczywiste |
| a. | b. | c. | d. |
| Mętność | NTU | 1,00 | 0,89 |
| Barwa | mg l/Pt | 15 | 10 |
| Zapach | - | akceptowalny | akceptowalny |
| Smak | - | akceptowalny | akceptowalny |
| Przewodność | mS | 2500 | 608 |
| Żelazo | mg/l | 0,2 | 0,246 |
| Mangan | mg/l | 0,05 | niewykrywalny |
| Jon amonowy | mg/l | 0,5 | 0,96 |
| Azotyny | mg/l | 0,5 | 0,011 |
| Azotany | mg/l | 50 | 0,18 |

3.2.3 Infrastruktura wodociągów gminnych

Obecnie gminę obsługują trzy niezależne systemy wodociągowe, zwane dalej „Pieniężno”, „Piotrowiec”: i „Lechowo”

3.2.3.1 Wodociąg „Pieniężno”

Wodociąg „Pieniężno” zasilany jest z ujęcia głębinowego, zlokalizowanego we wsi Piotrowiec, w północno-zachodniej części gminy. Ujęcie posiada dwie studnie podstawowe o łącznej wydajności 5000 m³/d i jedną studnię awaryjną o wydajności 1500 m³.. Woda pompowana ze studni trafia bezpośrednio do instalacji uzdatniania, która składa się z następujących elementów:

- dwa aeratory zasilane dwoma sprężarkami powietrza
- 2 ciągi filtrów ciśnieniowych o wydajności 2000 m³/d, zapewniających filtrację jednostopniową
- zestaw do dezynfekcji wody.

Po uzdatnieniu woda podawana jest bezpośrednio do sieci, która obejmuje miasto Pieniężno oraz wsie:

- Sawity, Łajsy i Łoźnik (nitka w kierunku północno-wschodnim)
- Pieniężno II, Borowiec, Radziejewo (nitka w kierunku południowo-wschodnim)
- Kolonia 19, Pieniężno I, Kajnity, Pakosze, Brzostki, Kierpajny Wielkie (nitka w kierunku zachodnim)
- Żugienie, Wyrębiska (nitka w kierunku północno-zachodnim).

Szacuje się, że z wodociągu Pieniężno korzysta ponad 4900 mieszkańców gminy.

Do utrzymania właściwego ciśnienia w sieci służą:

- dwie stacje podnoszenia ciśnienia i wieża ciśnień w Pieniężnie
- stacje podnoszenia ciśnienia w Sawitach i Białczynie

System liczy 62,2 km sieci rozdzielczej i 567 przyłączy o łącznej długości 31,8 km, z czego na miasto przypada 9,9 km sieci i 286 przyłączy o łącznej długości 6,5 km. Sieć na terenach wiejskich jest w zdecydowanej większości wykonana z tworzyw sztucznych, natomiast w mieście około 50% sieci i przyłączy jest wykonana z rur żeliwnych, w większości położonych na początku XX wieku.

W 2007 r. pobór wody z ujęcia głębinowego wyniósł średnio 419 m³/d, z czego do gospodarstw domowych i indywidualnych gospodarstw rolnych dostarczano 359 m³/d.

Stacja uzdatniania w Pieniężnie pochodzi z I poł. XX wieku. Po uruchomieniu powojennym (1946 r.) stacja przechodziła kilka modernizacji, obejmujących wymianę filtrów, pogłębienie studni podstawowych i wykonanie studni awaryjnej.

Stan techniczny studni podstawowych jest dobry.

Stan techniczny studni awaryjnej, instalacji napowietrzania i instalacji do dezynfekcji jest średni

Stan techniczny budynków, filtrów i wieży ciśnień jest zły

Stan techniczny nowych sieci z tworzyw sztucznych jest generalnie dobry, natomiast stare wodociągi żeliwne w mieście są bardzo awaryjne (przeciętnie notuje się około 50 awarii rocznie).

Jakość wody w większości badanych próbek nie odpowiada normom a największe problemy stwarzają zbyt wysokie stężenia jonu amonowego, żelaza i manganu (por. punkt 3.2.2)

Poza awaryjnością starej sieci w mieście, największe problemy eksploatacyjne wiążą się z:

- pracą wyeksploatowanych filtrów ciśnieniowych
- brakiem zbiorników wyrównawczych bezpośrednio za linią uzdatniania, co powoduje, że ciśnienie w sieci jest zależne od ciśnienia w urządzeniach stacji uzdatniania
- funkcjonowaniem wieży ciśnień i uzależnieniem pracy pomp głębinowych od poziomu wody w wieży; w okresach, gdy system jest zasilany z wieży ciśnień, w rurociągach następuje odwrócenie kierunku przepływu wody i związane z nim wtórne zanieczyszczenie wody osadami (głównie rdza z rur żeliwnych).

3.2.3.2 Wodociąg „Piotrowiec”

Wodociąg „Piotrowiec” zasilany jest z ujęcia głębinowego, zlokalizowanego we wsi Piotrowiec, w północno-zachodniej części gminy. Ujęcie posiada dwie studnie o łącznej wydajności 2500 m³/d. Woda pompowana ze studni trafia bezpośrednio do instalacji uzdatniania, która składa się z następujących elementów:

- cztery aeratory zasilane dwoma sprężarkami powietrza
- 1 ciąg filtrów ciśnieniowych o wydajności 2000 m³/d, zapewniających filtrację dwustopniową
- zestaw do dezynfekcji wody.

Po uzdatnieniu woda podawana jest do dwóch niewielkich zbiorników wyrównawczych o pojemności czynnej 12 m³. Ze stacji uzdatniania woda rozprowadzana jest siecią do odbiorców we wsiach Piotrowiec i Białczyn. System liczy 6 km sieci rozdzielczej i 68 przyłączy o łącznej długości 2,5 km. Elementem sieci jest stacja podnoszenia ciśnienia w Białczynie. Wodociąg zaopatruje ponad 90% spośród 448 mieszkańców wsi Białczyn i Piotrowiec.

W 2007 r. pobór wody z ujęcia głębinowego wyniósł średnio 52 m³/d, z czego do gospodarstw domowych i indywidualnych gospodarstw rolnych dostarczano 16 m³/d.

Stan techniczny studni, zestawu do dezynfekcji, zbiorników wyrównawczych i systemu automatyki i sterowania określono jako dobry, natomiast stan budynków i instalacji napowietrzania jako średni. Stacja uzdatniania wody powstała w 1980 r. i od tej pory nie przechodziła poważniejszych modernizacji. Użytkownik (PWIK Pieniężno) nie zgłasza poważniejszych problemów eksploatacyjnych

Stan techniczny sieci rozdzielczej jest generalnie dobry.

Jakość wody uzdatnionej jest generalnie lepsza niż w wodociągu „Pieniężno”, chociaż zdarzają się przekroczenia dopuszczalnych stężeń żelaza (25% próbek) i zanieczyszczenia bakteryjne (13% próbek).

3.2.3.3 Wodociąg „Lechowo”

Wodociąg „Lechowo” ujmuje wody głębinowe o bardzo wysokim stężeniu żelaza (około 8 mg Fe/l). Podstawowym elementem stacji uzdatniania są cztery filtry ciśnieniowe pracujące w układzie równoległym (jednostopniowe), które nie są w stanie zapewnić właściwej jakości wody uzdatnionej. W wodzie dostarczanej do sieci stężenie żelaza na ogół dziesięciokrotnie przekracza dopuszczalną normę 0,2 mg Fe/l. Przez pewien czas filtry pracowały jako dwustopniowe, ale efekty uzdatniania nie poprawiły się, przypuszczalnie z powodu zbyt dużego obciążenia hydraulicznego. Stacja uzdatniania jest eksploatowana wyłącznie warunkowo, co oznacza, że może grozić jej zamknięcie przez służby sanitarne.

Ze stacji uzdatniania woda rozprowadzana jest siecią do odbiorców we wsiach Lechowo, Niedbałki i Jesionowo. System liczy 7,2 km sieci rozdzielczej i 60 przyłączy o łącznej długości 2,9 km. Wodociąg zaopatruje około 85% spośród 347 mieszkańców wsi Lechowo, Niedbałki i Jesionowo.

W 2007 r. pobór wody z ujęcia głębinowego wyniósł średnio 33 m³/d, z czego do gospodarstw domowych i indywidualnych gospodarstw rolnych dostarczano jedynie 10 m³/d.

3.2.4 Indywidualne źródła zaopatrzenia w wodę

Mieszkańcy, którzy nie korzystają z wodociągów gminnych zaopatrują się w wodę z ujęć indywidualnych. Sposób ujmowania wody i jakość ujmowanych wód są zróżnicowane. Według danych ze spisu powszechnego z 2002 r., na 986 zamieszkałych mieszkań na terenach wiejskich Gminy Pieniężno:

- 35% posiadało wodę z sieci wodociągowej
- 42% korzystało z „wodociągów lokalnych”, czyli z wierconych ujęć indywidualnych
- 22% nie posiadało wodociągu, czyli najprawdopodobniej korzystało ze studni kopanych.

Z informacji przedstawionych w punkcie 3.2.1 wynika, że obecnie sytuacja jest lepsza, ale nie ma wiarygodnych danych liczbowych o aktualnym stanie zaopatrzenia w wodę ludności nie korzystającej z wodociągów gminnych. Można przypuszczać, że jedynie niewielka część ujęć indywidualnych jest wyposażona w instalacje uzdatniające, co oznacza, że woda w większości takich ujęć prawdopodobnie zawiera podwyższone stężenia żelaza i manganu. Jeśli chodzi o studnie kopane, korzystające z płytko zalegających wód, to są one szczególnie silnie narażone na zanieczyszczenia bakteryjne oraz dopływ związków azotu.

Warto podkreślić, że w wielu gospodarstwach przyłączonych do sieci gminnej nadal eksploatuje się ujęcia własne, przede wszystkim do celów gospodarczych, w tym do zaopatrywania w wodę zwierząt inwentarskich. Takie postępowanie jest podyktowane względami ekonomicznymi – woda z ujęć indywidualnych jest znacznie tańsza a zużycie wody w gospodarstwach hodowlanych może być bardzo wysokie. Z punktu widzenia ekonomiki wodociągów komunalnych jest to zjawisko niekorzystne, ponieważ gmina i PWiK ponoszą koszty budowy wodociągów, natomiast nie uzyskują przychodów.

3.3 PODSTAWOWE KIERUNKI ROZWOJU W ZAKRESIE ZAOPATRZENIA W WODĘ

Analiza stanu istniejącego, w tym stanu zaspokojenia potrzeb, prowadzi do wniosku, że podstawowe kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w wodę powinny być następujące:

- Trwała poprawa jakości wody dostarczanej dotychczasowym i przyszłym odbiorców, w tym przede wszystkim wyeliminowanie przekroczeń dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń chemicznych
- Zwiększenie stopnia zwodociągowania terenów wiejskich do uzasadnionego ekonomicznie poziomu, w tym w szczególności doprowadzenie wody z ujęć gminnych do największych wsi dotychczas pozbawionych dostępu do wodociągów publicznych
- Poprawa funkcjonowania sieci wodociągowej, w tym zmniejszenie stopnia awaryjności i strat w sieci poprzez wymianę najbardziej wyeksploatowanych odcinków oraz zapewnienie odpowiedniego ciśnienia poprzez budowę stacji podnoszenia ciśnienia.

3.4 POPRAWA JAKOŚCI WODY DOSTARCZANEJ ODBIORCOM

3.4.1 Rola istniejących ujęć i stacji uzdatniania wody w docelowym systemie

Poprawa jakości wody dostarczanej odbiorcom wymaga modernizacji stacji uzdatniania wody.

Ze względu na bardzo niską jakość ujmowanej wody, marginalny rozbiór i wysokie koszty ewentualnej modernizacji stacja uzdatniania w Lechowcu powinna zostać zamknięta.

Obecna wydajność studni podstawowych ujęcia w Pieniężnie przekracza ponad 10-krotnie aktualny pobór i z pewnością wystarczy dla pokrycia perspektywicznych potrzeb. Nominalna przepustowość stacji uzdatniania wody w Pieniężnie przekracza aktualny pobór wody prawie pięciokrotnie. Obecnie trwają prace nad dokumentacją techniczną kompleksowej modernizacji stacji uzdatniania. Według założeń projektowych, po modernizacji będzie ona miała przepustowość 65 m³/h, czyli maksymalnie 1560 m³/d, tj. prawie czterokrotnie więcej niż pobór wody obecnie. Oczywiście, rzeczywista wydajność systemu będzie mniejsza ze względu na konieczność płukania filtrów i inne przerwy technologiczne, ale można zakładać, że pod względem ilości wody stacja w Pieniężnie będzie w stanie zabezpieczyć kierunkowe potrzeby całej gminy.

Stacja uzdatniania wody w Piotrowcu ma podobną maksymalną wydajność, co stacja w Pieniężnie, jest jednak mniej korzystnie położona i wykorzystanie jej jako głównego źródła zaopatrzenia gminy w wodę wiązałoby się z dodatkowymi inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi kosztami utrzymania prawidłowego ciśnienia w sieci. Z powyższych powodów zakłada się, co następuje:

Utrzymanie w ruchu ujęć i stacji uzdatniania wody jest, obok usuwania awarii sieci, najważniejszym składnikiem kosztów zaopatrzenia w wodę. Dlatego racjonalnym działaniem jest dążenie do zmniejszania liczby ujęć i stacji uzdatniania wody do minimalnego poziomu zapewniającego bezpieczeństwo dostaw wody.

Z powyższych powodów przyjmuje się następujące założenia:

- stacja uzdatniania wody w Pieniężnie będzie podstawowym źródłem zaopatrzenia całej gminy w wodę
- trzy istniejące wodociągi zostaną połączone w jeden system, poprzez budowę odcinków magistral wodociągowych Lechowcu – Radziejewo oraz Piotrowiec – Sawity
- istniejące ujęcie i stacja uzdatniania wody w Piotrowcu zostanie zachowana jako źródło wody na wypadek poważniejszej awarii stacji uzdatniania wody w Pieniężnie
- istniejące ujęcie i stacja uzdatniania wody w Lechowcu zostaną zlikwidowane.

3.4.2 Modernizacja stacji uzdatniania wody w Pieniężnie

Opracowywana dokumentacja [16] zakłada całkowitą wymianę urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody i zastąpienie ich następującym ciągiem technologicznym:

- złożo ociekowe (kolumna Rieslera) zapewniające czas napowietrzania wody 3 min
- wentylator do zasilania złoża ociekowego w powietrze
- pompy II stopnia tłoczące wodę napowietrzoną ze zbiornika pod złożem ociekowym do filtrów ciśnieniowych
 - cztery filtry ciśnieniowe dwustopniowe o następujących parametrach:
 - łączna powierzchnia filtracji 10,2 m²
 - prędkość filtracji 6,4 m/h
 - złożo filtracyjne wielowarstwowe (warstwy kwarcowe, katalityczne i antracytowe) o łącznej wysokości ok. 150 cm
- zestaw do dezynfekcji wody podchlorynem sodu
- zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej
- pompy III stopnia, podające wodę uzdatnioną ze zbiorników retencyjnych do sieci
- dmuchawy powietrza i pompy wody do płukania filtrów
- odstojnik popłuczyn z pompami do wody nadosadowej

Praca stacji będzie sterowana automatycznie.

Powyższy układ technologiczny powinien zapewnić znacznie skuteczniejsze niż dotychczas usuwanie żelaza i manganu. Ponadto, realizacja zbiorników retencyjnych i pomp III stopnia wyeliminuje obecne problemy zanieczyszczenia wtórnego wody w sieci, wynikające z pracy wieży ciśnień.

Nie jest natomiast jasne, czy nowa linia uzdatniania zapewni odpowiednią redukcję stężeń jonu amonowego w wodzie. Usuwanie tego zanieczyszczenia jest pod względem technologicznym znacznie trudniejsze niż usuwanie żelaza i manganu. Co więcej, wiadomo, że obecność podwyższonych stężeń jonu amonowego w wodzie surowej może zmniejszać efektywność odżelaziania i odmanagniania.

Koszt modernizacji stacji uzdatniania wody w Pieniężnie, a tym samym poprawy jakości wody wodociągowej w całej gminie, szacuje się na 2,5 mln zł.

3.4.3 Połączenie wodociągów „Pieniężno” i „Lechowo” i likwidacja stacji uzdatniania w Lechowie

Ponieważ cały czas istnieje zagrożenie zamknięcia ujęcia w Lechowie przez służby sanitarne, a oznaczałoby to konieczność dowozu wody do około 300 mieszkańców, sprawa połączenia wodociągów Pieniężno i Lechowo jest jeszcze pilniejsza niż modernizacja stacji uzdatniania wody w Pieniężnie. Długość brakującego odcinka z Radziejowa do Lechowa wynosi 4 km jego koszt szacuje się na ponad 600 tys. zł.

3.4.4 Zadania i priorytety

Zadania z zakresu poprawy jakości wody zestawiono w Tabeli 11.

Tabela 11. Zadania w zakresie poprawy jakości wody dostarczanej odbiorcom, w postulowanej kolejności realizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|---|--------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Połączenie wodociągów "Pieniężno" i "Lechowo" | 635 |
| 2. | Modernizacja stacji uzdatniania wody w Pieniężnie | 2 500 |
| | RAZEM | 3 135 |

3.5 ZWIĘKSZENIE STOPNIA ZWODOCIĄGOWANIA TERENÓW WIEJSKICH

3.5.1 Analiza ekonomiczna rozwiązań z punktu widzenia indywidualnego użytkownika

Z punktu widzenia indywidualnego użytkownika istnieją dwa rozwiązania zapewniające dostęp do wody wysokiej jakości:

- przyłączenie się do wodociągu zbiorczego zapewniającego wysoką jakość wody
- budowa indywidualnego ujęcia z instalacją do uzdatniania wody.

Poniżej przedstawiono porównawczą analizę ekonomiczną tych rozwiązań. Należy pamiętać, że w praktyce czasem okazuje się, że budowa własnego ujęcia jest niemożliwa powodu braku warstw wodonośnych lub bardzo niskiej jakości wód podziemnych na terenie posesji.

3.5.1.1 Efektywność ekonomiczna indywidualnego ujęcia wody

Przyjęto następujący poziom kosztów inwestycyjnych ujęcia dla jednego gospodarstwa domowego:

Koszty inwestycyjne:

| | |
|-------------------------|-------------|
| Dokumentacja techniczna | – 3 500 zł |
| Wykonanie otworu | – 10 000 zł |
| Pompa głębinowa | – 1 500 zł |
| Filtr (odżelaziacz) | – 2 500 zł |
| Zestaw hydroforowy | – 2 000 zł |
| Razem | - 19 500 zł |

Okres amortyzacji: 30 lat

Rozpatrzono 2 typy gospodarstw:

- czteroosobowe gospodarstwo domowe o zużyciu wody 120 l/Mxd, bez zwierząt inwentarskich

- czteroosobowe gospodarstwo domowe o zużyciu wody 120 l/Mxd, plus stado 20 krów o zapotrzebowaniu wody 70 l/szt.x d

W kosztach eksploatacyjnych uwzględniono:

- energię elektryczną
- badania jakości wody
- konserwację i naprawy

Do analizy wykorzystano wskaźnik efektywności ekonomicznej E, obliczany ze wzoru:

$E = (KI \times (r+s) + Ka)/P$, gdzie:

- E - efektywność ekonomiczna [zł/m³ wody]
- KI - koszty inwestycyjne [zł]
- r - stopa redyskontowa [%]
- s - stopa amortyzacji [%]
- Ka - koszty eksploatacji [zł/rok]
- P - produkt wygenerowany w roku [(w tym przypadku) m³ wody]

Wzór ten pozwala na szybkie porównywanie efektywności ekonomicznej wariantowych rozwiązań i uwzględnia wszystkie najważniejsze czynniki wpływające na efektywność ekonomiczną.

Wyniki analizy dla dwóch rozpatrywanych typów gospodarstw przedstawiono w Tabeli 12.

Tabela 12. Efektywność ekonomiczna indywidualnego ujęcia wody w gospodarstwie domowym bez inwentarza oraz w gospodarstwie domowym ze stadem 20 krów.

| Wyszczególnienie | Jednostka | Gosp. bez inwentarza | Gosp. z inwentarzem (20 krów) |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|
| P _j | m ³ /Mxd | 0,12 | 0,12 |
| P | m ³ /r | 175,2 | 686,2 |
| Jednostkowy koszt budowy | zł | 19500 | 19500 |
| Koszt inwestycyjny [KI] | zł | 19500 | 19500 |
| Okres amortyzacji | lata | 30 | 30 |
| Stopa amortyzacji [s] | | 3,33% | 3,33% |
| Stopa redyskontowa [r] | | 5,00% | 5,00% |
| Koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 1 181 | 1 422 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m³ | 16,01 | 4,44 |

Z zestawienia wynika, że własne ujęcie jest zdecydowanie bardziej opłacalne w przypadku gospodarstwa ze stadem krów.

3.5.1.2 Efektywność ekonomiczna przyłącza wodociągowego

Ponieważ obowiązek sfinansowania przyłącza leży po stronie odbiorcy wody, opłacalność przyłączenia się do wodociągu zbiorowego zależy od długości przyłącza,

dlatego efektywność ekonomiczną policzono dla dwóch typów gospodarstw domowych (por. punkt 3.5.1.1 powyżej) oraz dla długości przyłączy w przedziale od 10 m do 500 m. Do analizy przyjęto następujące założenia:

| | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Koszt jednostkowy przyłącza | – 130 zł/m |
| Okres amortyzacji | – 40 lat |
| Stopa amortyzacji | – 2,5% |
| Stopa redyskontowa | – 5,0% |
| Cena wody z wodociągu | – 3,64 zł/m ³ |

Wyniki przedstawiono w Tabeli 13. Wskaźnik efektywności ekonomicznej waha się od 4,30 zł/m³ dla przyłącza o długości 10m i gospodarstwa z inwentarzem do 31,47 zł/m³ dla przyłącza o długości 500m i gospodarstwa bez inwentarza.

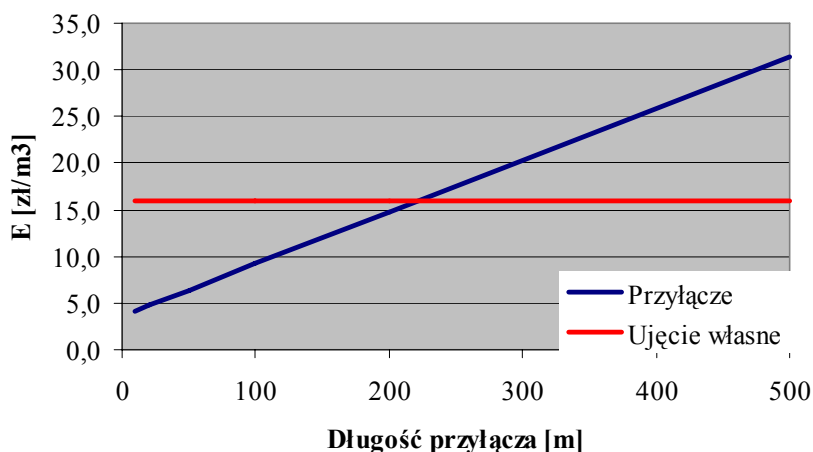
Tabela 13. Efektywność ekonomiczna przyłącza wodociągowego w zależności od długości

| Długość przyłącza [m] | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 | 500 |
|---|------|------|------|------|-------|-------|
| E dla gosp. bez inwentarza [zł/m ³] | 4,20 | 4,75 | 6,42 | 9,21 | 14,77 | 31,47 |
| E dla gosp. z inwentarzem [zł/m ³] | 3,79 | 3,94 | 4,38 | 5,12 | 6,61 | 11,06 |

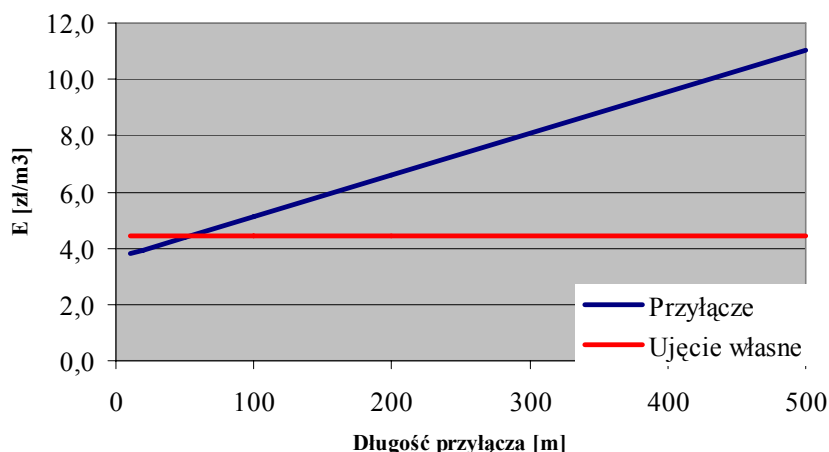
3.5.1.3 Zakres opłacalności stosowania ujęć indywidualnych i przyłączy do wodociągu zbiorczego

Powyższe wyniki umożliwiają sporządzenie wykresów przedstawiających zakres ekonomicznie uzasadnionej stosowalności ujęć indywidualnych i przyłączy wodociągowych. Z Rysunku 12 wynika, że w przypadku gospodarstw domowych bez inwentarza, przy przyjętych w analizie cenach, opłaca się budować przyłącza wodociągowe o długości do około 250 m. W przypadku większych i odległości bardziej opłacalna na dłuższą metę staje się budowa własnego ujęcia z zestawem do uzdatniania. Z kolei Rysunek 13 wskazuje, że gospodarstwu posiadającemu 20 krów własne ujęcie opłaca się bardziej niż budowa przyłącza wodociągowego o długości zaledwie 50 m.

Rysunek 12. Porównanie opłacalności ujęcia własnego i przyłącza wodociągowego w przypadku gospodarstwa domowego bez inwentarza



Rysunek 13. Porównanie opłacalności ujęcia własnego i przyłącza wodociągowego w przypadku gospodarstwa domowego ze stadem 20 krów



3.5.2 Praktyczne wnioski z analizy ekonomicznej rozwiązań jednostkowych

Obowiązujące przepisy są tak skonstruowane, że normy jakości wody nie obowiązują w przypadku ujęć indywidualnych chyba, że są one wykorzystywane nie tylko do celów bytowych, ale też do produkcji żywności (np. w gospodarstwie hodowlanym). Gospodarstwa domowe nie posiadające inwentarza zużywają stosunkowo małe ilości wody, natomiast gospodarstwa z dużą ilością zwierząt inwentarskich mają niekiedy bardzo duże potrzeby (przeciętne zużycie wody na 1 krowę to około 70 l/d). Te okoliczności powodują, że z jednej strony rolnicy zabiegają o przyłączenie ich gospodarstw do gminnej sieci, zapewniającej „papiery” niezbędne do dopuszczenia ich produktów do obrotu a z drugiej strony zaopatrują swoje gospodarstwa z własnych ujęć, z których woda jest po prostu tańsza. W rezultacie dochodzi o sytuacji, w których gmina lub przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne doprowadza znacznym kosztem wodę do odległych kolonii, ale osiąga tylko znikome przychody ze sprzedaży, ponieważ klienci nadal korzystają ze swoich studni. Jest to wysoce nieracjonalne ponieważ:

- podważane są ekonomiczne podstawy funkcjonowania przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego
- pieniądze publiczne są wydawane na inwestycje, których koszt jednostkowy w przeliczeniu na jednego mieszkańca jest wielokrotnie droższy niż w przypadku budowy wodociągów do gospodarstw domowych w zwartej zabudowie wiejskiej.

Oczywiście, należy mieć na uwadze fakt, że rolnictwo stanowi podstawę gospodarki gminy (por. punkt 2.1.2), ale trzeba dążyć do naprawienia sytuacji tak, by podejmowane decyzje inwestycyjne były uzasadnione ekonomicznie i jednocześnie bardziej sprawiedliwe ze społecznego punktu widzenia. W celu uzdrowienia sytuacji postuluje się następujące rozwiązania:

- na etapie sporządzania dokumentacji technicznej dla poszczególnych zadań inwestycyjnych przedstawionych w punkcie 3.5.4 należy rozpoznać jakość wody w istniejących studniach wierconych w zabudowie kolonijnej (niezależnie od tego, czy są to gospodarstwa rolne, czy nie) pod kątem możliwości uzdatniania za

- pomocą dostępnych na rynku filtracyjnych zestawów do odżelaziania i odmanganiania
- za orientacyjną graniczną długość odgałęzienia wodociągu należy przyjąć 200 m w przypadku jednego gospodarstwa domowego, 450 m w przypadku dwóch gospodarstw i 650 m w przypadku trzech gospodarstw; jeżeli zwodociągowanie wymaga budowy dłuższych odgałęzień, wówczas należy przeprowadzić badania wody w studniach i rozważyć uzdatnianie wody z ujęć indywidualnych
 - jeżeli badania wody w studni wykażą możliwość uzdatnienia wody za pomocą dostępnych na rynku filtracyjnych zestawów do odżelaziania i odmanganiania, wówczas zamiast budować odgałęzienie wodociągu należy sfinansować zakup takiego filtra
 - jeżeli badania wody wykażą brak możliwości uzdatnienia wody za pomocą dostępnych na rynku zestawów filtracyjnych, ale istnieje duże prawdopodobieństwo, że pogłębienie studni istniejącej lub budowa nowej studni zapewni wodę nadającą się do uzdatniania, wówczas należy poważnie rozważyć sfinansowanie pogłębienia studni lub budowy nowej; najlepszą wskazówką dotyczącą prawdopodobieństwa występowania wody nadającej się do uzdatniania jest występowanie takiej wody w studniach sąsiednich gospodarstw
 - w przypadku kolonijnych gospodarstw hodowlanych wymagających rozgałęzienia wodociągu o długości większej niż długość graniczna należy wprowadzić odrębną taryfę, zabezpieczającą przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne przed skutkami małego rozbioru wody; taryfa ta może np. uwzględniać wysoką opłatę stałą za gotowość do dostarczenia wody w ilości wymaganej przez zwierzęta inwentarskie.

Finansowanie indywidualnych urządzeń do uzdatniania lub ujęć indywidualnych może być pewnym problemem prawnym, ale istnieją możliwości jego rozwiązania. Jedną z możliwości wartych rozważenia jest użyczenie lub dzierżawa majątku przez gminę.

3.5.3 Program pełnego zwodociągowania gminy

Ponieważ nie można obecnie ustalić w których rejonach gminy woda z ujęć indywidualnych nadaje się do uzdatnienia, opracowano program pełnego zwodociągowania gminy, obejmującego przyłączenie praktycznie wszystkich gospodarstw domowych na terenach wiejskich. Program obejmuje budowę:

- około 48 km wodociągów do wsi (w tym odcinków przerzutowych i sieci rozdzielczej w zabudowie) zamieszkałych przez około 890 osób
- około 55 km wodociągów do kolonii, zamieszkałych przez około 430 osób
- około 7 km odcinków spinających trzy istniejące systemy wodociągowe
- 5 stacji podnoszenia ciśnienia.

Koszt programu oszacowano na 15,8 mln zł, z czego 14,5 mln to koszty bezpośrednio związane z przyłączeniem nowych odbiorców a 1,3 mln to koszty połączenia istniejących wodociągów w jeden system i poprawy pracy sieci. Szczegółowy zakres programu przedstawia Tabela 14.

Tabela 14. Szczegółowe zestawienie założeń koncepcji pełnego zwodociągowania w systemie scentralizowanym ze stacją uzdatniania wody w Pięńżnie

| Trasa (rejon) | Lp. | Miejscowość | Liczba ludności | Do zwodociągowania | W tym we wsi | W tym na koloniach | Zapotrzebowanie na wodę do celw bytowych (kolonia+wieś) | Długość wodociągu w zwartej zabudowie | Koszt stacji podnoszenia ciśnienia | Długość sieci do zabudowań kolonijnych | Koszt wodociągu do zwartej zabudowy | Koszt wodociągu do zabudowy kolonijnej | Razem |
|---------------|-----|----------------------------|-----------------|--------------------|--------------|--------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1. | Białczyn | 255 | 4 | 0 | 4 | 0,4 | 0 | | 395 | 0 | 47 400 | 47 400 |
| 1 | 2. | Sawity | 301 | 21 | 14 | 7 | 2,5 | 307 | | 903 | 49 120 | 108 360 | 157 480 |
| 1 | 3. | Spinka Sawity - Piotrowiec | | | 0 | | 0,0 | 2 688 | 50 000 | 0 | 430 080 | 0 | 480 080 |
| 1 | 4. | Piotrowiec | 193 | 18 | 0 | 18 | 2,1 | 0 | | 1 788 | 0 | 214 560 | 214 560 |
| 1 | 5. | Posady | 46 | 46 | 39 | 7 | 5,5 | 1 928 | | 1 395 | 308 480 | 167 400 | 475 880 |
| 1 | 6. | Gajle | 9 | 9 | 6 | 4 | 1,1 | 2 230 | | 1 098 | 356 800 | 131 760 | 488 560 |
| 1 | 7. | Kiersiny | 8 | 8 | 8 | | 1,0 | 1 356 | | 0 | 216 960 | 0 | 216 960 |
| 1 | | Razem | 812 | 105 | 67 | 39 | 12,6 | 8 509 | 50 000 | 5 579 | 1 361 440 | 669 480 | 2 080 920 |
| 2 | 8. | Żugienie | 209 | 35 | 0 | 35 | 4,2 | 0 | | 2 289 | 0 | 274 680 | 274 680 |
| 2 | 9. | Gaudyny | 14 | 14 | 7 | 7 | 1,7 | 1 297 | | 821 | 207 520 | 98 520 | 306 040 |
| 2 | 10. | Wyřebiska | 47 | 47 | 30 | 18 | 5,6 | 594 | | 2 523 | 95 040 | 302 760 | 397 800 |
| 2 | | Razem | 270 | 96 | 37 | 60 | 11,5 | 1 891 | 0 | 5 633 | 302 560 | 675 960 | 978 520 |
| 3 | 11. | Kajnity | 80 | 7 | 0 | 7 | 0,8 | 0 | | 338 | 0 | 40 560 | 40 560 |
| 3 | 12. | Wojnity | 96 | 96 | 75 | 21 | 11,5 | 3 346 | | 1 920 | 535 360 | 230 400 | 765 760 |
| 3 | 13. | Glebiska | 93 | 93 | 83 | 11 | 11,2 | 4 388 | 50 000 | 1 758 | 702 080 | 210 960 | 963 040 |
| 3 | 14. | Bornity | 106 | 106 | 103 | 4 | 12,7 | 3 835 | | 308 | 613 600 | 36 960 | 650 560 |
| 3 | 15. | Kierpajny Małe | 2 | 2 | 2 | | 0,2 | 1 385 | | 0 | 221 600 | 0 | 221 600 |
| 3 | | Razem | 377 | 304 | 262 | 42 | 36,5 | 12 954 | 50 000 | 4 324 | 2 072 640 | 518 880 | 2 641 520 |
| 4 | 16. | Cieszęta | 112 | 112 | 98 | 14 | 13,4 | 3 865 | | 2 008 | 618 400 | 240 960 | 859 360 |
| 5 | 17. | Ląjsy | 226 | 46 | 0 | 46 | 5,5 | 0 | | 6 437 | 0 | 772 440 | 772 440 |
| 5 | 18. | Pajtuny | 15 | 15 | 8 | 7 | 1,8 | 1 402 | | 462 | 224 320 | 55 440 | 279 760 |
| 5 | | Razem | 241 | 61 | 8 | 53 | 7,3 | 1 402 | 0 | 6 899 | 224 320 | 827 880 | 1 052 200 |
| 6 | 19. | Różaniec | 155 | 155 | 96 | 60 | 18,6 | 2 270 | | 5 670 | 363 200 | 680 400 | 1 043 600 |
| 7 | 20. | Radziejewo | 266 | 67 | 0 | 67 | 8,0 | 0 | 50 000 | 8 393 | 0 | 1 007 160 | 1 057 160 |
| 8 | 21. | Lechowo | 267 | 53 | 15 | 39 | 6,4 | 0 | 50 000 | 8 283 | 0 | 993 960 | 1 043 960 |
| 8 | 22. | Spinka Radziejewo- Lechowo | | | 0 | | 0,0 | 3 968 | | 0 | 634 880 | 0 | 634 880 |
| 8 | 23. | Jesionowo | 30 | 4 | 0 | 4 | 0,4 | 0 | | 731 | 0 | 87 720 | 87 720 |
| 8 | 24. | Niedbalki | 50 | 4 | 0 | 4 | 0,4 | 0 | | 463 | 0 | 55 560 | 55 560 |
| 8 | | Razem | 347 | 60 | 15 | 46 | 7,2 | 3 968 | 50 000 | 9 477 | 634 880 | 1 137 240 | 1 822 120 |
| 9 | 25. | Pakosze+Brzosztki | 176 | 14 | 0 | 14 | 1,7 | 0 | | 2 752 | 0 | 330 240 | 330 240 |
| 10 | 26. | Łoźnik | 253 | 7 | 0 | 7 | 0,8 | 0 | | 925 | 0 | 111 000 | 111 000 |
| 11 | 27. | Kowale+Głądy | 40 | 40 | 40 | | 4,8 | 4 268 | | 0 | 682 880 | 0 | 682 880 |
| 11 | 28. | Lubianka | 49 | 49 | 49 | | 5,9 | 3 178 | | 0 | 508 480 | 0 | 508 480 |
| 11 | | Razem | 89 | 89 | 89 | 0 | 10,7 | 7 446 | 0 | 0 | 1 191 360 | 0 | 1 191 360 |
| 12 | 29. | Wopy | 55 | 55 | 45 | 11 | 6,6 | 2 667 | | 789 | 426 720 | 94 680 | 521 400 |
| 12 | 30. | Pawły | 27 | 27 | 24 | 4 | 3,2 | 2 580 | | 357 | 412 800 | 42 840 | 455 640 |
| 12 | 31. | Pluty | 85 | 85 | 85 | | 10,2 | 2 408 | | 0 | 385 280 | 0 | 385 280 |
| 12 | 32. | Pełty | 36 | 36 | 36 | | 4,3 | 3 517 | | 0 | 562 720 | 0 | 562 720 |
| 12 | 33. | Jeziorko | 42 | 42 | 28 | 14 | 5,0 | 1 959 | 50 000 | 2 663 | 313 440 | 319 560 | 683 000 |
| 12 | | Razem | 245 | 245 | 217 | 28 | 29,4 | 13 131 | 50 000 | 3 809 | 2 100 960 | 457 080 | 2 608 040 |
| | | OGÓLEM | 3 343 | 1 314 | 887 | 427 | 157,7 | 55 436 | 250 000 | 55 469 | 8 869 760 | 6 656 280 | 15 776 040 |

RYSUNEK 13a

3.5.4 Zadania i priorytety

W ramach racjonalizacji kosztów przygotowania i obsługi inwestycji minimalną wartość zadania inwestycyjnego ustalono na 200 tys. zł. Wynikające z Tabeli 14 zadania o mniejszej wartości połączono w następujący sposób:

- zadania Sawity i Białczyn (1, 2) połączono z zadaniem Piotrowiec (4)
- zadanie Kainity (11) połączono z zadaniem Wojnity (12)
- zadania Jesionowo i Niedbałki (23, 24) połączono z zadaniem Lechowo (21)
- zadanie Łoźnik (26) połączono z zadaniem Łajsy (17).

Aby ustalić kolejność realizacji inwestycji z zakresu rozbudowy wodociągów posłużono się następującymi kryteriami:

- kryterium jednostkowego kosztu inwestycyjnego na przyłączanego użytkownika (kryterium wiodące)
- kryterium technicznych możliwości przyłączenia odcinka (kryterium pomocnicze)
- kryterium przygotowania inwestycji do realizacji (kryterium pomocnicze).

Istniejąca sieć wodociągowa jest na tyle rozległa, że można ją rozbudowywać rozpoczynając w wielu różnych miejscach. Sieć projektowaną podzielono na odcinki, dla których oszacowano koszty i liczbę mieszkańców do podłączenia. Następnie odcinki uszeregowano według rosnących kosztów jednostkowych a uzyskany szereg potraktowano jako wstępną listę priorytetów. Następnie uwzględniono kryterium technicznych możliwości przyłączenia, grupując odcinki o niskiej kapitałochłonności z odcinkami o wyższej kapitałochłonności niezbędnymi do ich realizacji. Na przykład niską kapitałochłonnością cechuje się odcinek Bornity, ale jego realizacja jest uwarunkowana wybudowaniem odcinka Wojnity (z Kajnit do Wojnit) o wyższej kapitałochłonności. Dlatego te dwa odcinki połączono w jedno zadanie, zaszerogowując je na liście stosownie do kapitałochłonności obliczonej dla całego zadania. Wyniki tej analizy priorytetów zawiera Tabela 15.

Tabela 15. Kolejność realizacji zadań ustalona na podstawie analizy kapitałochłonności i technicznych możliwości podłączenia do sieci.

| Lp. | Miejscowość | podł do istn sieci | podłączenie przez | Do zwodociągowania | W tym we wsi | W tym na koloniach | Razem | Koszt jednostkowy |
|-----|----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------------|-----------|-------------------|
| | | | | | | | zł | zł/M |
| 1. | Różaniec | t | | 155 | 96 | 60 | 1 043 600 | 6 733 |
| 2. | Wojnity+Bornity+Kajnity | t | | 209 | 178 | 32 | 1 456 880 | 6 971 |
| 3. | Cieszęta | t | | 112 | 98 | 14 | 859 360 | 7 673 |
| 4. | Pełty+Pluty | t | | 121 | 121 | 0 | 948 000 | 7 835 |
| 5. | Żugienie | t | | 35 | 0 | 35 | 274 680 | 7 848 |
| 6. | Wyřebiska | t | | 47 | 30 | 18 | 397 800 | 8 464 |
| 7. | Glebiska | n | Wojnity | 93 | 83 | 11 | 913 040 | 9 818 |
| 8. | Piotrowiec+Sawity+Białczyn | t/n | (spinka) | 42 | 14 | 28 | 419 440 | 9 987 |
| 9. | Posady | t | | 46 | 39 | 7 | 475 880 | 10 345 |

| | | | | | | | | |
|-----|-----------------------------|-----|----------|-----|-----|----|-----------|---------|
| 10. | Jeziorko+Wopy+Lubianka | n | Pluty | 146 | 122 | 25 | 1 662 880 | 11 390 |
| 11. | Radziejewo | t/n | (spinka) | 67 | 0 | 67 | 1 007 160 | 15 145 |
| 12. | Łąjsy+Łoźnik | t | | 53 | 0 | 53 | 883 440 | 16 827 |
| 13. | Pawły | n | Wopy | 27 | 24 | 4 | 455 640 | 16 876 |
| 14. | Kowale+Głądy | n | Lubianka | 40 | 40 | | 682 880 | 17 072 |
| 15. | Pajtuny | t | | 15 | 8 | 7 | 279 760 | 18 651 |
| 16. | Lechowo+Jesionowo+Niedbałki | t/n | (spinka) | 60 | 15 | 46 | 1 137 240 | 18 828 |
| 17. | Gaudyny | t | | 14 | 7 | 7 | 306 040 | 21 860 |
| 18. | Pakosze+Brzostki | t | | 14 | 0 | 14 | 330 240 | 23 589 |
| 19. | Kiersiny | n | Posady | 8 | 8 | | 216 960 | 27 120 |
| 20. | Gajle | t | | 9 | 6 | 4 | 488 560 | 54 284 |
| 21. | Kierpajny Małe | n | Bornity | 2 | 2 | | 221 600 | 110 800 |

Tabela 16 przedstawia ostateczną listę zadań w postulowanej kolejności ich realizacji. Kolejność została tu zmodyfikowana w stosunku do Tabeli 15 poprzez przesunięcie na najwyższe pozycje zadań Wojnity+Bornity+Kajnity (z poz. 2 na poz. 1) oraz Glebiska (z poz. 7 na poz. 2) ze względu na fakt, że są to zadania posiadające dokumentację techniczną na ukończeniu. W przypadku Glebisk dodatkowym argumentem za przesunięciem tego zadania w górę na liście priorytetów jest możliwość połączenia jego realizacji z budową kanalizacji, która jest pilnie potrzebna ze względu na ochronę jeziora Tafty (por. punkt 4.6.8).

Tabela 16. Zadania w zakresie pełnego zwodociągowania gminy, w postulowanej kolejności realizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|-----------------------------|---------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Wojnity+Bornity+Kajnity | 1 457 |
| 2. | Glebiska | 913 |
| 3. | Różaniec | 1 044 |
| 4. | Cieszęta | 859 |
| 5. | Pełty+Pluty | 948 |
| 6. | Żugienie | 275 |
| 7. | Wyřebiska | 398 |
| 8. | Piotrowiec+Sawity+Białczyn | 419 |
| 9. | Posady | 476 |
| 10. | Jeziorko+Wopy+Lubianka | 1 663 |
| 11. | Radziejewo | 1 007 |
| 12. | Łąjsy+Łoźnik | 883 |
| 13. | Pawły | 456 |
| 14. | Kowale+Głądy | 683 |
| 15. | Pajtuny | 280 |
| 16. | Lechowo+Jesionowo+Niedbałki | 1 137 |
| 17. | Gaudyny | 306 |
| 18. | Pakosze+Brzostki | 330 |
| 19. | Kiersiny | 217 |
| 20. | Gajle | 489 |
| 21. | Kierpajny Małe | 222 |
| | RAZEM | 14 461 |

3.6 POPRAWA FUNKCJONOWANIA SIECI WODOCIĄGOWEJ

Istotną sprawą dla bezpieczeństwa dostaw wody jest połączenie wodociągów „Pieniężno” i „Piotrowiec”, dzięki czemu w razie poważniejszej awarii ujęcia lub stacji uzdatniania w Pieniężnie gmina będzie miała alternatywne źródło zaopatrzenia w wodę. Długość odcinka spinającego dwa systemy wynosi około 2,6 km.

Usuwanie awarii wodociągowych kosztuje PWiK Pieniężno około 60 tys. zł rocznie i sprawia problemy użytkownikom sieci i mieszkańcom miasta. Aby obniżyć awaryjność sieci konieczna jest wymiana najbardziej awaryjnych odcinków wodociągów. Stan starej sieci wodociągowej nie jest dobrze rozpoznany, dlatego nie można rzetelnie oszacować kosztów pilnych remontów. Zakłada się, że wymiany może wymagać około 20% z 8 km rur żeliwnych i ocynkowanych w mieście Pieniężno.

Trzecim zagadnieniem eksploatacyjnym wymagającym działań inwestycyjnych jest utrzymanie odpowiedniego ciśnienia w sieci. Już obecnie w niektórych punktach sieci (np. wieś Radziejewo) ciśnienie jest niewystarczające, a w miarę rozbudowy wodociągów problem będzie narastał. Dlatego program wodociągowania terenów wiejskich należy połączyć z budową stacji podnoszenia ciśnienia. Dokładne lokalizacje stacji zostaną ustalone na podstawie obliczeń hydraulicznych. W niniejszym opracowaniu zakłada się wstępnie, że stacje takie powstaną w Piotrowie, Radziejowie, Wojnitach, Lechowiu (adaptacja urządzeń zlikwidowanej stacji uzdatniania), Żugieniach, Plutach i Wopach.

Zadania z zakresu poprawy funkcjonowania sieci wodociągowej przedstawia Tabela 17

Tabela 17. Zadania w zakresie zmniejszania stopnia awaryjności i strat w sieci wodociągowej, w postulowanej kolejności realizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|---|--------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Budowa stacji podnoszenia ciśnienia w Radziejewie | 50 |
| 2. | Połączenie wodociągów "Pieniężno" i "Piotrowiec" | 416 |
| 3. | Budowa stacji podnoszenia ciśnienia w Wojnitach, Piotrowcu, Lechowiu, Łoźniku, Żugieniach, Plutach i Wopach (w miarę rozbudowy sieci) | 250 |
| 4. | Wymiana 2 km awaryjnych wodociągów i przyłączy wodociągowych w Pieniężnie (sukcesywnie) | 1 200 |
| | RAZEM | 1 916 |

4. GOSPODARKA ŚCIEKAMI BYTOWYMI

4.1 WYMAGANIA PRAWNE

Aktualny stan prawny w zakresie gospodarki ściekami komunalnymi reguluje szereg przepisów krajowych a także akty prawa miejscowego. Z punktu widzenia planowania gospodarki ściekowej najistotniejsze są kwestie:

- odpowiedzialności za realizację infrastruktury gospodarki ściekowej
- terminów realizacji infrastruktury gospodarki ściekowej
- warunków odprowadzania ścieków do środowiska, w tym w szczególności jakości ścieków oczyszczonych oraz dopuszczalnych miejsc odprowadzania ścieków.

4.1.1 Odpowiedzialność za realizację i utrzymanie infrastruktury gospodarki ściekowej

Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym stanowi, że odprowadzanie i oczyszczenie ścieków komunalnych jest zadaniem własnym gmin. Zakres odpowiedzialności samorządów gminnych ogranicza jednak Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, która mówi, że do obowiązków właściciela posesji należy:

„przyłączenie nieruchomości do istniejącej sieci kanalizacyjnej lub, w przypadku gdy budowa sieci kanalizacyjnej jest technicznie lub ekonomicznie nieuzasadniona, wyposażenie nieruchomości w zbiornik bezodpływowy nieczystości ciekłych lub w przydomową oczyszczalnię ścieków bytowych, spełniające wymagania określone w przepisach odrębnych; przyłączenie nieruchomości do sieci kanalizacyjnej nie jest obowiązkowe, jeżeli nieruchomość jest wyposażona w przydomową oczyszczalnię ścieków spełniającą wymagania określone w przepisach odrębnych”

Ta sama ustawa mówi, że gminy „zapewniają budowę, utrzymanie i eksploatację ... stacji zlewnych, w przypadku gdy podłączenie wszystkich nieruchomości do sieci kanalizacyjnej jest niemożliwe lub powoduje nadmierne koszty”.

4.1.2 Terminy realizacji infrastruktury gospodarki ściekowej

Do kwestii wymaganych terminów realizacji niektórych inwestycji w gospodarce ściekowej odnosi się Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. - Prawo wodne, zgodnie z którą aglomeracje o równoważnej liczbie mieszkańców powyżej 2000 powinny być wyposażone w sieci kanalizacyjne dla ścieków komunalnych zakończone oczyszczalniami ścieków a termin realizacji odpowiedniej infrastruktury przypada na 2010 r. w przypadku aglomeracji liczących ponad 15 000 równoważnych mieszkańców oraz na 2015 r. w przypadku aglomeracji liczących od 2000 do 15000 równoważnych mieszkańców.

Granice aglomeracji Pieniężno wyznaczył na wniosek Gminy Pieniężno Wojewoda Warmińsko-Mazurski, wydając Rozporządzenie nr 58 z dnia 7 grudnia 2005 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Pieniężno, zmienione następnie Rozporządzeniem nr 29 z dnia 16 maja 2006 r. W obecnym kształcie aglomeracja Pieniężno obejmuje miejscowości: Pieniężno, Sawity, Łoźnik, Kolonia 19, Pieniężno I, Pieniężno II, Białczyn, Piotrowiec, Glebiska, Kierpajny Wielkie, Kajnity i Łajsy, zamieszkałe w sumie przez niecałe 5000 osób. Wielkość aglomeracji podaje się w równoważnych mieszkańcach (RM), których liczbę szacuje się na podstawie ładunku BZT5 zawartego w ściekach. Ścieki dopływające obecnie do oczyszczalni w Pieniężnie niosą ładunek BZT5 odpowiadający 1000 – 1350 RM pomimo, iż według wszelkiego prawdopodobieństwa korzysta z niej około 3900 osób. Jeżeli na terenach leżących w granicach aglomeracji i dotychczas nie skanalizowanych jednostkowe ładunki generowane przez mieszkańców będą równie niskie jak na terenach obecnie

obsługiwanych przez oczyszczalnię, to może się okazać, że po skanalizowaniu całej aglomeracji ładunek zawarty w ściekach wyniesie poniżej 2000 RM. Jeżeli natomiast na terenach do skanalizowania będą generowane standardowe ilości zanieczyszczeń, wówczas RLM na dopływie do oczyszczalni wzrośnie po ich skanalizowaniu do 2500 – 2900 RM.

Teoretycznie, wyznaczenie aglomeracji może mieć dla gminy poważne konsekwencje finansowe, bo oznacza prawny wymóg skanalizowania terenu aglomeracji do 2015 r. W praktyce jednak rozporządzenia wojewodów regulujące granice aglomeracji łatwo jest zmienić (na wniosek gminy), dlatego fakt ustanowienia aglomeracji Pieniężno nie jest w dalszej części opracowania uznawany za rozstrzygający w sprawie rozwiązań gospodarki ściekowej na omawianym terenie.

4.1.3 Warunki odprowadzania ścieków do środowiska

4.1.3.1 Budowa wodociągów jednocześnie z uporządkowaniem gospodarki ściekowej

Art. 42.3 Prawa Wodnego nakazuje budować wodociągi równocześnie z rozwiązaniem spraw gospodarki ściekowej, jednak w praktyce przepis ten okazał się martwy, przede wszystkim ze względu na to, że potrzeba likwidacji ogromnego zapóźnienia cywilizacyjnego, jakim był brak zdrowej bieżącej wody, była znacznie pilniejsza niż motywowany ochroną środowiska ale nie do końca merytorycznie uzasadniony ustawowy nakaz. Poza tym, należy pamiętać, że porządkowanie gospodarki ściekowej na terenach niezurbanizowanych nie musi, a czasem nie powinno się wiązać z budową kanalizacji. Planując inwestycje warto jednak brać pod uwagę i to, że jednoczesna realizacja wodociągów i kanalizacji może być znacznie tańsza, tak na etapie projektowania, jak i wykonawstwa, jeżeli możliwe jest poprowadzenie obu mediów tymi samymi trasami.

4.1.3.2 Zakaz wprowadzania ścieków do jezior

Art. 39.1 Prawa Wodnego stanowi między innymi, że zabrania się wprowadzania ścieków do jezior i ich dopływów, jeżeli czas dopływu ścieków do jeziora byłby krótszy niż 24 godziny. W przypadku Gminy Pieniężno zakaz ten dotyczy praktycznie tylko wsi Glebiska, położonej w zlewni jeziora Tafty.

4.1.3.3 Jakość odprowadzanych ścieków

Zmiany przepisów dokonane w związku z dostosowywaniem prawa polskiego do unijnego generalnie złagodziły wymagania co do jakości ścieków odprowadzanych do wód i ziemi. Podstawowe wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, zawiera Tabela 18.

Oczyszczalnia w Pieniężnie przyjmuje ładunki nie przekraczające 2000 RM (por. punkt 4.2.3) i nie odprowadza ścieków do jeziora, zatem wymagania w stosunku do ścieków oczyszczonych są w jej przypadku bardzo łagodne:

- BZT5 – 40 mg O₂/l

- ChZT – 150 mg O₂/l
- Zawiesina – 50 mg s.m./l

Z chwilą przekroczenia ładunku 2000 RM wymagania zostaną zaostrzone następująco:

- BZT5 – 25 mg O₂/l lub 70 – 90 %
- ChZT – 150 mg O₂/l lub 75%
- Zawiesina – 35 mg s.m./lub 90%

Tabela 18. Aktualne podstawowe wymagania dotyczące jakości ścieków komunalnych odprowadzanych do środowiska.

| Lp. | Nazwa wskaźnika | Jednostka | Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń przy RLM: | | | | |
|-----|---|--|---|----------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|
| | | | poniżej 2.000 | od 2.000 do 9.999 | od 10.000 do 14.999 | od 15.000 do 99.999 | 100.000 i powyżej |
| 1. | Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu | mg O ₂ /l min. % redukcji | 40 - - | 25 lub 70 - 90 | 25 lub 70 - 90 | 15 lub 90 | 15 lub 90 |
| 2. | Chemiczne zapotrzebowanie tlenu | mg O ₂ /l min. % redukcji | 150 - - | 125 lub 75 | 125 lub 75 | 125 lub 75 | 125 lub 75 |
| 3. | Zawiesiny ogólne | mg/l min. % redukcji | 50 - - | 35 lub 90 | 35 lub 90 | 35 lub 90 | 35 lub 90 |
| 4. | Azot ogólny | mg N/l min. % redukcji | 30 ⁴⁾ - - | 15 ⁴⁾ - - | 15 ⁴⁾ - - | 15 lub 80 | 10 lub 85 |
| 5. | Fosfor ogólny | mg P/l min. % redukcji | 5 ⁴⁾ - - | 2 ⁴⁾ - - | 2 ⁴⁾ - - | 2 lub 85 | 1 lub 90 |

⁴⁾ Wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących.

⁵⁾ Minimalnego procentu redukcji nie stosuje się do ścieków wprowadzanych do jezior i ich dopływów, bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących oraz do ziemi.

4.3.1.4 Zagospodarowanie osadów

Inaczej niż w przypadku przepisów o jakości ścieków, nowe regulacje w zakresie osadów ściekowych są korzystne z punktu widzenia ochrony wód regionu. Najważniejsze przepisy w tym zakresie zawiera art. 43 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, który stanowi między innymi między innymi:

„Komunalne osady ściekowe mogą być stosowane, jeżeli są ustabilizowane oraz przygotowane odpowiednio do celu i sposobu ich stosowania, w szczególności przez poddanie ich obróbce biologicznej, chemicznej, termicznej lub innemu procesowi, który obniża podatność komunalnego osadu ściekowego na zagniwanie i eliminuje zagrożenie dla środowiska lub zdrowia ludzi.”

Poza tym Ustawa określa podstawowe ograniczenia w stosowaniu osadów, w tym wprowadza minimalne odległości od wód powierzchniowych oraz zakaz stosowania osadów na obszarach objętych formami ochrony przyrody, jeżeli osady te nie zostały na tych obszarach wytworzone, co ma istotne znaczenie w sytuacji, gdy połowa

regionu, w tym wszystkie ważniejsze ciągi jezior wraz z otoczeniem, jest objęte formami ochrony przyrody.

Szczegółowe wymagania jakościowe dotyczące osadów stosowanych w rolnictwie i do rekultywacji określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie osadów komunalnych. Dotyczą one m.in. zawartości w osadach metali ciężkich, bakterii i pasożytów, a także częstotliwości badań.

Zagadnienie wykorzystania osadów ściekowych staje się szczególnie ważne w świetle rosnących szybko opłat za składowanie odpadów oraz przepisów, które niedługo wymuszą koncentrację przeróbki odpadów i likwidację małych składowisk, a także radykalnie ograniczą dopuszczalny udział odpadów ulegających biodegradacji w odpadach składowanych.

4.2 AKTUALNY STAN GOSPODARKI ŚCIEKAMI BYTOWYMI

4.2.1 Dostępność usług odprowadzania i oczyszczania ścieków

Według danych GUS, w 2007 r. z kanalizacji korzystało 93% mieszkańców miasta Pięńno oraz 11% mieszkańców wsi. Łącznie, do sieci podłączone były 3072 osoby, tj. 44% mieszkańców gminy ujętych w statystykach GUS.

Według danych ze sprawozdań PWiK i szacunków własnych, stopień skanalizowania miasta wynosi około 95%, terenów wiejskich 24% a całej gminy 55% (Tabela 19). Dostęp do kanalizacji gminnej mają miasto Pięńno oraz miejscowości Kolonia 19, Pięńno I, Pięńno II, Sawity i Łoźnik. Ilość ścieków bytowych na jednego korzystającego jest większa niż ilość wody i wynosi przeciętnie 87 l/Mxd w Pięńnie i 117 l/Mxd na terenach wiejskich.

Tabela 19. Stopień skanalizowania i wytwarzanie ścieków bytowych w Gminie Pięńno według miejscowości [15, szacunki własne].

| | Miejscowość | ludność 2008 r. | Sieć roz- dzielcza | Przyłącza | | | Stopień skanalizowania | | Ścieki odprowa- dzone | | Wytwarzanie ścieków | |
|----|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------|------|--------|---------------------------|-----|-----------------------------|--------------|------------------------|-------|
| | | | | km | szt. | m/szt. | M/szt. | % | Mk | tys. m3/r | m3/d | l/dxM |
| 1 | Białczyn | 255 | | | | | | | | | | |
| 2 | Bornity | 106 | | | | | | | | | | |
| 3 | Borowiec | 15 | | | | | | | | | | |
| 4 | Cieszęta | 112 | | | | | | | | | | |
| 5 | Gajle | 9 | | | | | | | | | | |
| 6 | Gaudyny | 14 | | | | | | | | | | |
| 7 | Głady | 26 | | | | | | | | | | |
| 8 | Glebiska | 93 | | | | | | | | | | |
| 9 | Jesionowo | 30 | | | | | | | | | | |
| 10 | Jeziorko | 42 | | | | | | | | | | |
| 11 | Kajnity | 80 | | | | | | | | | | |
| 12 | Kierpajny Małe | 2 | | | | | | | | | | |
| 13 | Kierpajny Wielkie | 143 | | | | | | | | | | |
| 14 | Kiersiny | 8 | | | | | | | | | | |
| 15 | Kolonia 19 | 338 | - | - | - | - | 100 | 338 | 22,0 | 60 | 178 | 178 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|------------|
| 16 | Kowale | 14 | | | | | | | | | | | |
| 17 | Lechowo | 267 | | | | | | | | | | | |
| 18 | Lubianka | 49 | | | | | | | | | | | |
| 19 | Łajsy | 226 | | | | | | | | | | | |
| 20 | Łoźnik | 253 | 7,3 | 0,1 | 10 | 10 | 25 | 79 | 200 | 3,8 | 10 | 41 | 52 |
| 21 | Niedbałki | 50 | | | | | | | | | | | |
| 22 | Pajtuny | 15 | | | | | | | | | | | |
| | Pakosze + | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Brzostki | 176 | | | | | | | | | | | |
| 24 | Pawły | 27 | | | | | | | | | | | |
| 25 | Pelty | 36 | | | | | | | | | | | |
| 26 | Pięńno | 3114 | 9,9 | 2,4 | 277 | 9 | 11 | 95 | 2 964 | 94,5 | 259 | 83 | 87 |
| 27 | Pięńno I | 97 | 3,4 | 0,4 | 22 | 18 | 4 | 100 | 97 | 5,7 | 16 | 161 | 161 |
| 28 | Pięńno II | 69 | 0,6 | 0,3 | 16 | 19 | 4 | 95 | 66 | 4,0 | 11 | 159 | 167 |
| 29 | Piotrowiec | 193 | | | | | | | | | | | |
| 30 | Pluty | 85 | | | | | | | | | | | |
| 31 | Posady | 46 | | | | | | | | | | | |
| 32 | Radziejewo | 266 | | | | | | | | | | | |
| 33 | Różaniec | 155 | | | | | | | | | | | |
| 34 | Sawity | 301 | 5,6 | 0,7 | 16 | 44 | 19 | 83 | 250 | 5,1 | 14 | 46 | 56 |
| 35 | Wojnity | 96 | | | | | | | | | | | |
| 36 | Wopy | 55 | | | | | | | | | | | |
| 37 | Wyřebiska | 47 | | | | | | | | | | | |
| 38 | Żugienie | 209 | | | | | | | | | | | |
| | RAZEM | | | | | | | | | | | | |
| | GMINA | 7119 | 26,8 | 3,9 | 341 | 11 | 2 | 55 | 3915 | 135,1 | 370 | 52 | 95 |
| | W tym wieś | 4005 | 16,9 | 1,5 | 64 | 23 | 3 | 24 | 951 | 40,6 | 111 | 28 | 117 |

4.2.2 Sieć kanalizacji sanitarnej

Na terenie gminy znajduje się blisko 27 km sieci sanitarnej i około 4 km przyłączy, z czego na miasto Pięńno przypada odpowiednio 10 km i 2,5 km.

Na terenie miasta praktycznie cała sieć składa się z kolektorów grawitacyjnych. Jedyną przepompownią jest przepompownia główna podająca ścieki do reaktorów oczyszczalni. 80% sieci stanowią stare kolektory wykonane z rur kamionkowych a pozostałe 20% to rurociągi z PVC. Stan starej kanalizacji sanitarnej jest generalnie niezadowolający. Kamionkowe rurociągi są w wielu miejscach spękane i rozszczelnione, co, w zależności od warunków gruntowo-wodnych powoduje albo przedostawanie się ścieków do gruntu albo zasilanie strumienia ścieków wodami gruntowymi.

Poza Pięńnem sieć kanalizacji sanitarnej rozgałęzia się w dwóch kierunkach:

- nitka biegnąca na południowy zachód sięga do miejscowości Kolonia 19 i Pięńno I
- nitka biegnąca na północny wschód dochodzi do wsi Łajsy i rozgałęzia się na kolektor do Sawit oraz kolektor do byłego PGR Łoźnik.

Ścieki z terenów wiejskich transportowane są do miasta rurociągami ciśnieniowymi wykonanymi z PE. Przepompownie znajdują się w Kolonii 19, Sawitach, Łoźniku i Łajsach.

Z powodu rozszczelnienia sieci oraz przedostawania się wód deszczowych do kolektorów poprzez włazy studzienek i, być może, nielegalne przyłącza burzowe, w czasie ulewnych deszczy ilość ścieków dopływających do oczyszczalni znacznie wzrasta i dochodzi niekiedy do 700 m³/d w porównaniu z 250 m³/d w okresach bezdeszczowych. W skali roku udział wód przypadkowych w ściekach dopływających do oczyszczalni szacuje się na około 15% [9], co nie odbiega od typowych wartości notowanych w innych systemach kanalizacji sanitarnej.

4.2.3 Charakterystyka ścieków dopływających do oczyszczalni w Pieniężnie

W 2007 r. oczyszczalnia przyjmowała średnio (Qdśr) 307 m³ ścieków na dobę, w tym około 14m³/d ścieków dowożonych oraz około 47m³/d wód infiltracyjnych i deszczowych. Maksymalne przepływy dobowe (Qdmax) wynosiły około 700 m³/d a maksymalne przepływy godzinowe (Qhmax) około 50 m³/h.

Wyniki badań ścieków surowych w ostatnich dwóch latach przedstawia Tabela 20.

Tabela 20. Skład ścieków surowych dopływających do oczyszczalni w Pieniężnie.

| Parametr | Ścieki surowe | | | | |
|------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| | 24.04.2007 | 17.07.2007 | 15.05.2008 | 27.10.2008 | średnio |
| | mg/l | | | | |
| BZT5 | 220 | 281 | 285 | 269 | 264 |
| ChzT | 329 | 361 | 368 | 348 | 351 |
| Azot ogólny | 106 | 66 | 123 | 88 | 96 |
| Fosfor ogólny | 15 | 10 | 17 | 13 | 14 |
| Zawiesina ogólna | 195 | 103 | 188 | 186 | 168 |

Z powyższych danych wynika następujące średniodobowe obciążenie oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń:

Tabela 21. Średniodobowe obciążenie oczyszczalni ładunkiem zanieczyszczeń

| Parametr | kg/d | RLM |
|------------------|------|-------|
| BZT5 | 81 | 1 349 |
| ChZT | 108 | - |
| Azot ogólny | 29 | 2 443 |
| Fosfor ogólny | 4 | 1 535 |
| Zawiesina ogólna | 52 | 938 |

W Tabeli 21 przeliczenia na równoważną liczbę mieszkańców dokonano stosując standardowe przeliczniki (ładunki jednostkowe):

- BZT5 = 60 g O₂/RMxd
- Zawiesina ogólna 55 g/RMxd
- azot ogólny = 12 g N/RMxd
- fosfor ogólny = 2,75 g P/RMxd

W ściekach dopływających do oczyszczalni w Pieniężnie zwracają uwagę następujące cechy:

- stosunkowo nieduże stężenie BZT5

- niski stosunek BZT5 do azotu ogólnego (2,8 w porównaniu ze stosunkiem 5,0, wynikającym ze standardowych ładunków jednostkowych)
- wysoki stosunek azotu ogólnego do fosforu ogólnego (6,9 w porównaniu ze stosunkiem 4,4 wynikającym ze standardowych ładunków jednostkowych)
- niskie obciążenie oczyszczalni w stosunku do obsługiwanej liczby ludności (3915 osób), wynoszące odpowiednio 34%, 62% i 39% obciążenia BZT5, azotem i fosforem, oszacowanego na podstawie standardowych ładunków jednostkowych
- dość typowe dla niedużych miejscowości jednostkowe przepływy (95 l/Mxd).

Nie można wykluczyć, że jedną z przyczyn obserwowanej specyfiki ścieków są nieszczelności starej kanalizacji, z której część zanieczyszczeń przesiąka do gruntu. Inną przyczyną mogą być podłączenia części mieszkań do kanalizacji deszczowej. Aby w pełni wytłumaczyć odchylenia od standardowych wartości, skala tych zjawisk musiałaby być bardzo duża. Poza tym nie tłumaczą one podwyższonej zawartości azotu w stosunku do pozostałych zanieczyszczeń.

4.2.4 Oczyszczalnia komunalna w Pięńnie

4.2.4.1 Ogólny układ technologiczny i nominalna przepustowość oczyszczalni

Oczyszczalnia składa się z następujących obiektów:

- Kolektor doprowadzający
- Krata mechaniczna i awaryjna krata ręczna
- Osadnik Imhoffa
- Przepompownia główna
- Dwa wielofunkcyjne reaktory biologiczne, oparte na technologii Biogradex
- Prasa workowa Drainad
- Kolektor zrzutowy.

Powykonawcza dokumentacja technologiczna [17] ustala przepustowość oczyszczalni na:

$Q_{d\dot{s}r} = 1300 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{dmax} = 1450 \text{ m}^3/\text{d}$

Dokumentacja nie określa projektowanego ładunku zanieczyszczeń, natomiast pierwsze pozwolenie wodno-prawne z 1996 r. ustaliło następujące wymagane parametry ścieków oczyszczonych przy $Q_{d\dot{s}r} = 900 \text{ m}^3/\text{d}$:

| | | |
|------------------|---|-------------------------|
| BZT5 | - | 30 mg O ₂ /l |
| Zawiesina ogólna | - | 50 mg s.m./l |
| Azot amonowy | - | 6 mg N/l |
| Azot ogólny | - | 30 mg N/l |
| Fosfor ogólny | - | 5 mg P/l |
| pH | - | 6,5 – 9,0 |

4.2.4.2 Kolektor między częścią mechaniczną i biologiczną

Kolektor doprowadzający ścieki z osadnika Imhoffa do reaktorów biologicznych miasta ma średnicę tylko 200 mm i długość około 200 m. Kolektor przebiega z minimalnym spadkiem, co powoduje, że przy ulewnych deszczach dochodzi do podtapiania ściekami posesji przy ul. Mickiewicza, Kościuszki i Królewieckiej. Oznacza to, że kolektor ten wymaga wymiany na rurociąg o większej średnicy.

4.2.4.3 Kraty

Oczyszczalnia posiada kratę schodkową gęstą oraz dwie rzadkie kraty ręczne jako urządzenia awaryjne.

4.2.4.4 Osadnik Imhoffa – część przepływowa

Oczyszczalnia nie posiada piaskownika a ścieki po kracie trafiają bezpośrednio do komory przepływowej osadnika Imhoffa. Według użytkownika brak piaskownika nie stanowi poważnej uciążliwości, ponieważ większość piasku osadza się w studzienkach końcowego odcinka kolektora doprowadzającego. Niemniej jednak, pewne ilości piasku przedostają się do osadnika Imhoffa, co oznacza, że mogą powodować szybsze zużywanie się pompy osadu przefermentowanego i zmniejszać efektywną przepustowość części osadowej osadnika Imhoffa oraz poletek osadowych.

Osadnik Imhoffa pochodzi z początku z 1905 r. [15] wieku i został wyremontowany w latach 60-tych.

Parametry osadnika:

| | | |
|---------------------------------------|---|--------------------|
| Wymiary w rzucie | - | 6 x 10,2 m |
| Powierzchnia osadnika | - | 61 m ² |
| Całkowita głębokość | - | 6,7 m |
| Objętość czynna komory przepływowej | - | 61 m ³ |
| Objętość czynna komory fermentacyjnej | - | 157 m ³ |

Na podstawie danych PWiK Pieniężno przyjmuje się następujące aktualne obciążenie oczyszczalni:

| | | |
|--------------------|------|----------------------|
| Qdśr | 307 | m ³ /d |
| Qdmax | 700 | m ³ /d |
| Qhmax | 50 | m ³ /h |
| L BZT5 | 76,7 | kg O ₂ /d |
| L zawiesina ogólna | 45,4 | kg sm/d |
| L azot ogólny | 26,2 | kg N/d |
| L fosfor ogólny | 3,8 | kg P/d |

Dla powyższych przepływów podstawowe parametry pracy części przepływowej osadnika są następujące:

Obciążenie hydrauliczne dla Qdśr 0,2 m/h

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Obciążenie hydrauliczne dla Qdmax | 0,5 m/h |
| Obciążenie hydrauliczne dla Qhmax | 0,8 m/h |
| Czas przepływu dla Qdśr | 4,8 h |
| Czas przepływu dla Qdmax | 2,1 h |
| Czas przepływu dla Qhmax | 1,2 h |

Parametry osadników wstępnych poziomych zalecane w literaturze [8, 19] są następujące:

- Obciążenie hydrauliczne dla Qdśr – 1,0 – 1,3 m/h
- Czas przepływu dla Qdśr 1,5 – 2,0 h

Komora przepływowa istniejącego osadnika Imhoffa ma zatem przepustowość hydrauliczną około 1000 m³/d (Qdśr). Przy takim średniodobowym przepływie parametry pracy osadnika są następujące:

- Obciążenie hydrauliczne dla Qdśr – 0,7 m/h
- Czas przepływu dla Qdśr 1,5 h

Przy obecnym i maksymalnym (Qdśr = 1000 m³) obciążeniu istniejący osadnik prawdopodobnie zapewnia przeciętnie:

- 100% redukcji zawiesiny opadalnej
- 70% redukcji zawiesiny ogólnej
- 30% redukcji BZT5
- 5% redukcji azotu ogólnego
- 5% redukcji fosforu ogólnego.

Tak więc, obecnie ścieki po osadniku Imhoffa niosą następujący ładunek średniodobowy:

| | |
|---------------|---------------------------|
| BZT5 | 53,7 kg O ₂ /d |
| Zawiesina | 9,1 kg sm/d |
| Azot ogólny | 24,9 kg N/d |
| Fosfor ogólny | 3,6 kg P/d |

4.2.4.5 Przepompownia główna

Przepompownia podająca ścieki z osadnika Imhoffa do reaktorów biologicznych jest wyposażona w trzy pompy o mocy 7,5 kW każda.

4.2.4.6 Reaktory biologiczne - podstawowy układ technologiczny

Dwa bliźniacze reaktory biologiczne zostały oddane do użytku w 1996 r., w okresie obowiązywania przepisów, które wymuszały stosowanie układów biologicznego usuwania azotu oraz technologii umożliwiających znaczne obniżenie stężeń fosforu. Reaktory mają nietypową konstrukcję ponieważ ze względu na małą dostępność terenu zostały wykonane jako konstrukcje piętrowe.

Podstawowy układ technologiczny każdego z reaktorów jest następujący:

- do komory stresu beztlenowego podawane są ścieki surowe oraz osad czynny recyrkulowany z osadników wtórnych; komora jest mieszana za pomocą pompy mamutowej
- mieszanina osadu czynnego i ścieków z komory stresu beztlenowego trafia do komory denitryfikacji, gdzie osad jest utrzymywany w zawieszynie dzięki ruchowi wirowemu cieczy, wytwarzanemu przez dysze wprowadzające recyrkulowany z osadnika wtórnego (warto zwrócić uwagę, że w typowym układzie do komory denitryfikacyjnej wprowadzany jest osad z komory napowietrzania, a nie z osadnika wtórnego)
- osad i ścieki z komory denitryfikacji przepływają do komory napowietrzania I (komora usuwania węgla organicznego), w której mieszanina jest napowietrzana za pomocą systemu drobnopęcherzykowego z dyfuzorami dyskowymi, zasilanego ze sprężarek
- następnie mieszanina osadu i ścieków przepływa do komory napowietrzania II (komora nityfikacji), również wyposażonej w drobnopęcherzykowy system napowietrzania
- z komory napowietrzania II mieszanina osadu i ścieków płynie do osadnika wtórnego, gdzie następuje klarowanie ścieków; ścieki sklarowane odpływają korytami przelewowymi do kolektora odprowadzającego a osad jest recyrkulowany do komory stresu beztlenowego i komory denitryfikacji.

Rozwiązaniem opatentowanym przez Biogradex jest proces próżniowej modyfikacji osadu czynnego, polegający na pobieraniu osadu czynnego z komory nityfikacji i odgazowaniu go w niewielkiej komorze próżniowej, w której panuje ciśnienie około 0,05 atm., a następnie odprowadzeniu odgazowanego osadu czynnego do osadnika wtórnego [20]. Proces ten ma na celu usunięcie nadmiaru gazów z osadu, co powinno przeciwdziałać pęcznieniu osadu w osadniku wtórnym (wzrostowi indeksu osadu), a w konsekwencji dawać następujące korzyści:

- lepsza opadalność osadu
- sprawniejsze osadniki
- możliwość utrzymania wyższych stężeń osadu a tym samym zmniejszenia kubatur reaktorów
- mniejsze zużycie energii na recyrkulację gęstszego osadu
- lepsze odwadnianie osadu.

Według [21], technologia odgazowania osadu pozwala na zwiększenie stężenia osadu w komorach do 8 – 12 kg smo/m³ oraz na obciążanie osadników wtórnych masą 140 – 200 kg smo/m²xd.

Podstawowe wymiary komór odczytane z dokumentacji powykonawczej są następujące:

Komory stresu beztlenowego:

| | | |
|-------------------------|-------|----------------|
| Średnica | 2,6 | m |
| Powierzchnia rzutu | 5,1 | m ² |
| Głębokość czynna | 11,1 | m |
| Objętość czynna | 56,7 | m ³ |
| Objętość czynna 2 komór | 113,3 | m ³ |

Komory denitryfikacji:

| | | |
|-------------------------|-------|----------------|
| Średnica wewnętrzna | 3,0 | m |
| Średnica zewnętrzna | 9,0 | m |
| Powierzchnia rzutu | 55,8 | m ² |
| Głębokość czynna | 2,2 | m |
| Objętość czynna | 120,0 | m ³ |
| Objętość czynna 2 komór | 240,0 | m ³ |

Komory napowietrzania I:

| | | |
|-------------------------|-------|----------------|
| Średnica wewnętrzna | 3,0 | m |
| Średnica zewnętrzna | 9,0 | m |
| Powierzchnia rzutu | 55,8 | m ² |
| Głębokość czynna | 2,8 | m |
| Objętość czynna | 153,5 | m ³ |
| Objętość czynna 2 komór | 307,0 | m ³ |

Komory napowietrzania II

| | | |
|--------------------------------|-------|----------------|
| Średnica wewnętrzna | 3,0 | m |
| Średnica zewnętrzna | 9,0 | m |
| Powierzchnia rzutu | 56,5 | m ² |
| Głębokość czynna | 3,3 | m |
| Objętość czynna cylindra | 183,7 | m ³ |
| Objętość czynna z uwzgl. skosu | 91,8 | m ³ |
| Objętość czynna 2 komór | 183,7 | m ³ |

Osadniki wtórne:

| | | |
|-------------------------------|-------|----------------|
| Średnica wewnętrzna | 3,0 | m |
| Średnica zewnętrzna | 9,0 | m |
| Powierzchnia rzutu | 56,5 | m ² |
| Głębokość czynna powyżej leja | 1,7 | m |
| Objętość czynna powyżej leja | 93,3 | m ³ |
| Głębokość czynna leja | 3,9 | m |
| Objętość czynna leja | 110,2 | m ³ |
| Objętość czynna 1 osadnika | 203,5 | m ³ |
| Objętość czynna 2 osadników | 406,9 | m ³ |
| Powierzchnia 2 osadników | 113,0 | m ² |

4.2.4.7 Reaktory biologiczne – jakość ścieków oczyszczonych i obecne parametry pracy

Oczyszczalnia posiada pozwolenie wodno-prawne na eksploatację, wydane przez Starostę Braniewskiego i ważne do 4.11.2014 r. Wymagania pozwolenia są następujące:

Qdśr = 450 m³/d
 BZT5 = 40 mg O₂/l
 ChZT = 150 mg O₂/l
 Zawiesina ogólna = 50mg O₂/l

Aktualne efekty oczyszczania są zadowalające i spełniają nie tylko obecne normy, ale także wymagania poprzednich, ostrzejszych przepisów, co potwierdzają zarówno badania zlecane przez użytkownika, jak i kontrole PIOŚ.

Wyniki badań z ostatnich lat przedstawia Tabela 22.

Tabela 22. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych i stopień redukcji zanieczyszczeń osiągany przez oczyszczalnię w Pieniężnie

| Parametr | 24.04.2007 | 17.07.2007 | 15.05.2008 | 27.10.2008 | Średnio | Redukcja |
|------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | mg/l | | | | | % |
| BZT5 | 13 | 7 | 14 | 23 | 14 | 95 (92 -98) |
| ChzT | 51 | 38 | 48 | 63 | 50 | 86 (82-89) |
| Azot ogólny | 26 | 29 | 27 | 27 | 27 | 72 (55-78) |
| Fosfor ogólny | 5 | 1 | 4 | 5 | 4 | 74 (70-92) |
| Zawiesina ogólna | 29 | 6 | 29 | 36 | 25 | 85 (81-94) |

Poza stężeniami zanieczyszczeń w ściekach surowych i oczyszczonych, stężeniem tlenu w komorach napowietrzania oraz przepływem nie są mierzone żadne parametry pracy oczyszczalni. Przede wszystkim nie wiadomo, jakie jest stężenie osadu w komorach, indeks osadu i stopień recyrkulacji.

Z obliczeń sprawdzających obecne warunki pracy oczyszczalni wynikają następujące wnioski:

- nawet przy założeniu dość niskiego stężenia osadu czynnego w komorach (3,0 kg smo/m³), obciążenie osadu czynnego (uwzględniając redukcję w osadniku Imhoffa) wynosi zaledwie 0,02 kg BZT5/ kg smo i jest dużo niższe niż obciążenie 0,05 kg BZT5, zapewniające nityfikację i pełną stabilizację osadu nadmiernego;
- średni czas napowietrzania osadu wynosi 47 h i jest dużo dłuższy od minimalnego czasu ok. 6-9 h niezbędnego dla zapewnienia prawidłowej nityfikacji;
- teoretyczna zdolność denityfikacyjna, wynikająca m.in. warunków napowietrzania oraz ze stosunku objętości komory denityfikacji do sumy objętości komory denityfikacji i komór napowietrzanych, wynosi 0,11 kg NNO₃/kg dostarczonego BZT5 i z powodu bardzo niekorzystnego stosunku azotu do BZT5 wystarcza do redukcji azotu jedynie 25%; jeżeli za komorę denityfikacji uznać także komorę stresu beztlenowego, wówczas zdolność denityfikacyjna i teoretyczny stopień redukcji azotu wzrosną odpowiednio do 0,14 kgNNO₃/kg BZT5 oraz 31%; wartości te nie tłumaczą bardzo wysokiego (jak na niekorzystny skład ścieków) stopnia redukcji azotu w oczyszczalni – zagadnienie to jest jednak mało istotne w związku z tym, że nowe przepisy nie wymagają usuwania azotu w przypadku oczyszczalni w Pieniężnie;
- przy założeniach, że stężenie osadu czynnego wynosi 3,0 kg smo/m³ a stopień recyrkulacji zewnętrznej 100%, obciążenie osadników masą osadu wynosi około 0,7 kg smo/m²xh i jest dużo niższe od obciążenia 4,0 kg smo/m²xh, pozwalającego osiągnąć 40 mg zawiesiny na odpływie przy indeksie osadu 100 cm³/g, a także niższy od 1,5 kg smo/m²xh, pozwalającego osiągnąć 40 mg zawiesiny na odpływie przy spęczniałym osadzie (indeks objętościowy 200 cm³/g); warto przypomnieć, że wg [21], technologia Biogradex dopuszcza obciążenia osadników sięgające 140 -200 kg smo/m²xd, czyli 6 – 8 kg smo/m²xh.

Tak więc, mimo braku dokładnych danych pomiarowych można stwierdzić, że reaktory biologiczne oczyszczalni posiadają znaczne rezerwy przepustowości

4.2.4.8 Reaktory biologiczne – sprawdzenie rezerw przepustowości

Rezerwy przepustowości reaktorów sprawdzono zakładając, że charakterystyka ścieków z obecnie skanalizowanych terenów nie zmieni się, a ścieki z nowo skanalizowanych miejscowości będą niosły następujące standardowe ładunki:

- Lj BZT = 60 mg O₂/Mxd
- Lj Zawiesina = 55 mg sm/Mxd
- Lj Azot ogólny = 12 mg N/Mxd
- Lj Fosfor ogólny = 2,75 mg P/Mxd

przy zużyciu wody 120 litrów/Mxd.

Obliczenia sprawdzające przy założeniu stężenia osadu w komorach 4,2 kg smo/m³ wskazują, że po przyłączeniu 2800 mieszkańców i uzyskaniu następującego obciążenia:

| | | |
|---------------|-----|----------------------|
| Qdśr | 640 | m ³ /d |
| BZT5 | 171 | kg O ₂ /d |
| Zawiesina | 40 | kg sm/d |
| Azot ogólny | 60 | kg N/d |
| Fosfor ogólny | 11 | kg P/d |

możliwe będzie:

- utrzymanie obciążenia osadu czynnego ładunkiem do 0,05 kg BZT5/kg smo, tj. zapewnienie warunków nityfikacji ścieków i stabilizacji osadu nadmiernego
- utrzymanie średniego obciążenia osadników masą osadu do 2,0 kg smo/m²xh, zapewniającego utrzymanie wymaganych stężeń zawiesiny w odpływie nawet przy indeksie osadu 200 cm³/g (założenie: recyrkulacja zewnętrzna = 100%).

Ponadto, zwiększy się teoretyczna sprawność denitryfikacji dzięki poprawie stosunku BZT5 do azotu w ściekach surowych.

4.2.4.9 Kolektor zrzutowy

Kolektor zrzutowy o długości około 230 m odprowadza ścieki oczyszczone z reaktorów biologicznych do rzeki Wałszy. Na kolektorze znajduje się punkt poboru ścieków oczyszczonych oraz przepływomierz klapowy.

4.2.4.10 Osadnik Imhoffa – komora osadowa

Do komory fermentacyjnej osadnika Imhoffa trafiają tylko osady wstępne – ustabilizowany tlenowo osad nadmierny trafia z reaktorów bezpośrednio na poletko osadowe. Komora fermentacyjna osadnika ma objętość czynną 157 m³. Według [19], dla osadników Imhoffa przyjmujących tylko osady wstępne należy zakładać wymaganą jednostkową pojemność komory 89 l/RM, co powinno zapewnić pełną stabilizację beztlenową oraz magazynowanie osadu przez okres zimowy. Przepustowość komory fermentacyjnej osadnika wynosi więc:

$$157/0,089 = 1764 \text{ RM}$$

Obecne obciążenie oczyszczalni BZT5 i zawiesiną ogólną wynosi odpowiednio ok. 1350 RM oraz ok. 940 RM. Ocenia się zatem, że komora fermentacyjna oczyszczalni posiada jeszcze rezerwę wynoszącą 400 – 800 RM. Zwiększanie obciążenia oczyszczalni ponad tą rezerwę może skutkować niewystarczającą stabilizacją osadu wstępnego.

4.2.4.11 Poletko osadowe

Poletko osadowe ma powierzchnię 160 m², jest prawidłowo eksploatowane i w opinii użytkownika dobrze spełnia swoją funkcję i przyjmuje zarówno osad wstępny jak i osad nadmierny z reaktorów. Objętość osadów podawanych na poletko nie jest znana. Poniżej podano wyniki obliczeń sprawdzających:

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Masa osadu nadmiernego z przyrostu | 22,5 | kg smo/d |
| Masa osadu wstępnego z zawiesiny | 36,3 | kg smo/d |
| Sucha masa w osadzie nadmiernym z reaktora | 1,5% | |
| Objętość osadu nadmiernego | 1,50 | m ³ /d |
| Sucha masa w osadzie wstępnym | 5,0% | |
| Objętość osadu wstępnego surowego | 0,73 | m ³ /d |
| Utrata suchej masy osadu wstępnego w wyniku fermentacji | 35% | |
| Sucha masa osadu przefermentowanego | 23,62 | kg smo/d |
| Sucha masa w osadzie wstępnym | 10,0% | |
| Objętość osadu wstępnego surowego | 0,24 | m ³ /d |
| Razem objętość osadu na poletka | 2,23 | m ³ /d |

Przy następujących założeniach:

- ilość zalewów rocznie = 7
- wysokość zalewu = 30 cm

wymagana powierzchnia poletek wyniesie 387 m², tj. ponad dwukrotnie więcej niż obecna powierzchnia. Warto zauważyć, że gdyby osad nadmierny był odwadniany mechanicznie (por. punkt 4.2.4.12), a poletka przyjmowały tylko osad z osadnika Imhoffa, wówczas powierzchnia poletek byłaby teoretycznie wystarczająca.

To, że mimo nominalnego przeciążenia poletka dobrze spełniają swoją funkcję należy przypisać sprawnej obsłudze, pełnej stabilizacji osadu i dobrym warunkom termicznym na terenie oczyszczalni.

4.2.4.12 Prasa workowa

Oczyszczalnia posiada prasę workową Draimad, przeznaczoną do odwadniania osadu nadmiernego. Użytkownik nie korzysta z tego urządzenia z powodu niezadowolających efektów. Zdaniem użytkownika, mechanicznie odwodniony osad składowany w workach nie oddaje wody, w związku z czym nie zachodzi proces suszenia. Przyczyny problemów nie zostały ustalone. Być może jest to kwestia nieprawidłowego doboru polielektrolitu. Nominalna przepustowość workownicy wynosi prawdopodobnie 100 kg smo/d i teoretycznie w pełni zabezpiecza potrzeby oczyszczalni w zakresie odwadniania osadu nadmiernego, którego ilość ocenia się na 23 kg smo/d. Ilość osadu nadmiernego po zwiększeniu obciążenia oczyszczalni o 2800

RM (por. punkt 4.2.4.8) szacuje się na 95 kg smo/d, więc teoretycznie workownica powinna zabezpieczyć także ewentualne perspektywiczne potrzeby oczyszczalni.

4.2.4.13 Zagospodarowanie osadów

Osady z oczyszczalni trafiają na składowisko odpadów komunalnych w Żugieniach. Ta sytuacja jest na dłuższą metę nie do utrzymania z następujących powodów:

- należy się spodziewać szybkiego wzrostu opłat za składowanie odpadów
- w najbliższych latach przepisy wymuszają zamknięcie składowiska w Żugieniach
- unijna i krajowa polityka ochrony środowiska zmierza do wyeliminowania składowania odpadów innych niż obojętne.

4.2.4.14 Rezerwy przepustowości - podsumowanie

Podstawowe obiekty technologiczne oczyszczalni, tj. osadnik Imhoffa i reaktory biologiczne, posiadają jeszcze znaczne rezerwy przepustowości w zakresie oczyszczania ścieków i stabilizacji osadu nadmiernego, oceniane na około 2800 RM.

Rezerwy przepustowości komory fermentacyjnej osadnika Imhoffa szacuje się na 400 – 800 RM, jeżeli ma ona służyć tylko do fermentacji i magazynowania osadów wstępnych.

Poletka osadowe praktycznie nie mają rezerw przepustowości, chociaż na razie działają sprawnie.

Workownica Draimad posiada teoretycznie rezerwy przepustowości rzędu 2800 RM, ale nie jest wykorzystywana z powodu wyników niezadowolających Użytkownika.

4.2.4.15 Stan techniczny oczyszczalni

Ocenia się, że stan techniczny konstrukcji betonowych i budynków, a także sprężarek i rusztów napowietrzających, jest dobry. W średnim stanie technicznym znajdują się pompy oraz workownica. W złym stanie technicznym znajdują się;

- elementy wyposażenia technologicznego reaktorów (przewody technologiczne ścieków, osadów i powietrza, zbiornik próżniowej modyfikacji osadu, konstrukcja stalowa podtrzymująca zbiornik, koryta przelewowe i inne elementy wyposażenia osadników wtórnych, pomosty)
- mechaniczna krata schodkowa oraz awaryjne kraty ręczne.

Szczególnie niepokojące jest silne skorodowanie wyposażenia reaktorów, ponieważ może ono w przypadku perforacji przewodów lub zniszczenia koryt przelewowych spowodować poważne zakłócenia procesu. Korozja konstrukcji podtrzymującej zbiornik próżniowy może po pewnym czasie spowodować zawalenie się.

Ponadto, bardzo poważnym mankamentem oczyszczalni jest nieszczelność stropów komór nityfikacji, znajdujących się bezpośrednio pod osadnikami wtórnymi, co powoduje, że pęcherzyki powietrza przedostają się do osadników i porywają do góry

osad, mącąc odpływ z oczyszczalni. Użytkownik dotychczas radzi sobie wyściełając dno i ściany osadników folią, ale jest to rozwiązanie na dłuższą metę nie do przyjęcia.

Wreszcie, należy podkreślić, że oczyszczalnia nie posiada prawdziwego punktu zlewnego ścieków dowożonych, co powoduje, że opróżnianie wozów asenizacyjnych wiąże się z emisją uciążliwych zapachów.

4.3 TERENY NIE SKANALIZOWANE

Liczbę mieszkańców nie korzystających z kanalizacji gminnej szacuje się na 3200, z czego 3050 mieszka poza miastem. Według spisu powszechnego z 2002 r., na terenach wiejskich 2074 osób mieszkało w mieszkaniach, w których ścieki odprowadzane były do „urządzenia lokalnego”. W ogromnej większości przypadków te urządzenia to szamba, chociaż na terenie gminy znajduje się kilka lub kilkanaście przydomowych oczyszczalni ścieków złożonych z osadnika gnilnego i drenażu rozsączającego. Ilość ścieków dowożonych do oczyszczalni waha się od 4 do 5 tysięcy m³ rocznie, co odpowiada jednostkowej ilości 5 – 7 l/M/d, jeśli uwzględnić tylko użytkowników „urządzeń lokalnych” oraz 3 – 4 l/Mx d, jeżeli uwzględnić wszystkich mieszkańców pozbawionych kanalizacji. Jest więc oczywiste, że do oczyszczalni dociera zaledwie kilka procent ścieków wytwarzanych na terenach nie skanalizowanych, a reszta jest odprowadzana do gruntu w sposób niekontrolowany poprzez nieszczelności w szambach lub w wyniku wylewania na pola bądź do rowów.

4.4 PODSTAWOWE KIERUNKI ROZWOJU GOSPODARKI ŚCIEKAMI BYTOWYMI

Analiza stanu istniejącego, w tym stanu zaspokojenia potrzeb, prowadzi do wniosku, że podstawowe kierunki rozwoju w zakresie gospodarki ściekami bytowymi powinny być następujące:

- Zwiększenie stopnia skanalizowania terenów wiejskich do poziomu uzasadnionego względami ekonomicznymi, ekologicznymi i sanitarnymi
- Pełne skanalizowanie miasta Pieniężno
- Zabezpieczenie perspektywicznych potrzeb w zakresie oczyszczania ścieków bytowych, w szczególności poprzez modernizację oczyszczalni komunalnej w Pieniężnie
- Poprawa gospodarki ściekowej na terenach nie skanalizowanych
- Zapewnienie prawidłowej pracy sieci sanitarnej, w szczególności poprzez zakup specjalistycznych pojazdów oraz sukcesywną modernizację nieszczelnych lub awaryjnych kolektorów.

4.5 ZWIĘKSZENIE STOPNIA SKANALIZOWANIA TERENÓW WIEJSKICH

4.5.1 Zarys metodyki

Zwiększenie stopnia skanalizowania terenów wiejskich będzie na pewno najkosztowniejszym elementem programu gospodarki wodno-ściekowej, dlatego jego planowanie wymaga szczególnej troski o optymalizację rozwiązań. W szczególności, metodyka planowania musi odpowiedzieć na następujące pytania:

- jaka jest efektywność ekonomiczna technicznie wykonalnych rozwiązań teoretycznie dostępnych dla gospodarstw domowych dzisiaj pozbawionych kanalizacji?;
- jakie są granice stosowalności urządzeń indywidualnych z sanitarnego i ekologicznego punktu widzenia, tj. które obszary trzeba skanalizować niezależnie wyników rachunku ekonomicznego?
- czy istnieją takie obszary, gdzie z sanitarnego i ekologicznego punktu widzenia można dopuścić rozwiązania indywidualne, ale z punktu widzenia ekonomiki korzystniejsza będzie kanalizacja?
- czy poszczególne obszary skanalizowane powinny być obsługiwane przez szereg lokalnych oczyszczalni (dla poszczególnych miejscowości), przez kilka oczyszczalni obsługujących poszczególne rejony gminy, czy też przez jedną centralną oczyszczalnię?
- jaki jest optymalny przebieg głównych kolektorów, w tym zwłaszcza kolektorów przerzutowych między miejscowościami?
- jaki jest koszt zidentyfikowanych zadań?
- jaka powinna być kolejność realizacji zadań, biorąc pod uwagę względy ekonomiczne, ekologiczne, sanitarne i społeczne?

Aby odpowiedzieć na te pytania, zastosowano następującą metodykę:

- przeanalizowano efektywność ekonomiczną następujących rozwiązań teoretycznie dostępnych dla nie skanalizowanych gospodarstw domowych:
 - przyłączenie do sieci za pomocą przyłącza grawitacyjnego
 - budowa przydomowej przepompowni i przyłączenie do sieci za pomocą przyłącza tłoczego
 - budowa i eksploatacja szczelnego szamba
 - budowa i eksploatacja osadnika gnilnego drenażem rozsączającym
 - budowa i eksploatacja przydomowej oczyszczalni z osadem czynnym
- mając na uwadze znaczne rezerwy przepustowości oczyszczalni w Pieniężnie opracowano koncepcję i oszacowano koszty scentralizowanej sieci kanalizacyjnej obejmującej wszystkie miejscowości gminy; wyniki tej pracy stanowiły podstawę do szacowania efektywności ekonomicznej zarówno rozwiązania scentralizowanego, jak i innych rozwiązań związanych z budową lokalnych sieci kanalizacyjnych, ponieważ w rozwiązaniach z oczyszczalniami lokalnymi (dla pojedynczych miejscowości), oczyszczalniami rejonowymi (dla kilku miejscowości danego rejonu gminy) oraz centralną oczyszczalnią gminną, układ i koszty budowy sieci na terenach zabudowanych będą bardzo podobne, natomiast różnice będą dotyczyły kosztów rurociągów przerzutowych oraz oczyszczalni
- wytypowano obszary, na których ze względów sanitarnych i ekologicznych docelowym rozwiązaniem powinna być kanalizacja sanitarna
- w przypadku obszarów (miejscowości), których skanalizowanie nie jest konieczne ze względów sanitarnych lub ekologicznych, dokonano porównania efektywności ekonomicznej:
 - budowy i eksploatacji urządzeń indywidualnych (oczyszczalni przydomowych)
 - budowy i eksploatacji lokalnej sieci kanalizacji sanitarnej z lokalną oczyszczalnią dla miejscowości
 - budowy i eksploatacji lokalnej sieci kanalizacyjnej oraz kolektora przerzutowego do najbliższej oczyszczalni

- i w rezultacie wyznaczono docelowy zasięg obszarów skanalizowanych
- dla poszczególnych wyznaczonych w wyżej opisany sposób zlewni systemu scentralizowanego przeprowadzono porównanie efektywności ekonomicznej:
 - budowy i eksploatacji rozwiązania scentralizowanego
 - budowy i eksploatacji oczyszczalni lokalnych dla poszczególnych miejscowości
- i w rezultacie wytypowano optymalne pod względem ekonomicznym rozwiązania dla poszczególnych miejscowości
- kierując się efektywnością ekonomiczną oraz uwarunkowaniami technicznymi (np. kolejność realizacji narzucona położeniem poszczególnych miejscowości w projektowanej sieci) zaproponowano kolejność realizacji zadań inwestycyjnych.

4.5.2 Analiza ekonomiczna rozwiązań dla gospodarstw domowych

Przeanalizowano efektywność ekonomiczną 5 typów rozwiązań;

- budowa i eksploatacja szczelnego szamba
- budowa i eksploatacja osadnika gnilnego z drenażem rozsączającym
- budowa i eksploatacja oczyszczalni ścieków z nisko obciążonym osadem czynnym
- budowa i eksploatacja przyłącza grawitacyjnego
- budowa i eksploatacja przepompowni i przyłącza tłoczego

Do analiz przyjęto następujące założenia:

- średnia liczba osób w gospodarstwie domowym – 3,5
- średnie jednostkowe zużycie wody – 120 l/Mxd
- cena przyjęcia ścieków w oczyszczalni gminnej – 3,64 zł do 6,00 zł

Do analizy wykorzystano wskaźnik efektywności ekonomicznej E, obliczany ze wzoru:

$E = (KI \times (r+s) + Ka) / P$, gdzie:

- E - efektywność ekonomiczna [zł/jednostkę produktu]
- KI - koszty inwestycyjne [zł]
- r - stopa redyskontowa [%]
- s - stopa amortyzacji [%]
- Ka - koszty eksploatacji [zł/rok]
- P - produkt wygenerowany w roku [(w tym przypadku) m³ wody]

W analizie jako produkt rozpatrywano oczyszczone ścieki [m³] oraz usunięty ładunek fosforu [kg P].

4.5.2.1 Szczelne szambo

Efektywność ekonomiczna budowy i eksploatacji szamba zależy od odległości od oczyszczalni. W Tabeli 23 oszacowano jednostkowy koszt eksploatacyjny szamba, uwzględniający pracę wozu asenizacyjnego oraz koszt przyjęcia ścieków w oczyszczalni (3,64 zł).

Tabela 23. Zależność ceny jednostkowej wywozu szamba od odległości transportu.

| Odległość | km | 1 | 2 | 5 | 10 | 15 |
|-------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Pojemność wozu asenizacyjnego | m3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Cena za 1 h pracy wozu | zł/h | 49,42 | 49,42 | 49,42 | 49,42 | 49,42 |
| Kilometraż kursu | km | 2 | 4 | 10 | 20 | 30 |
| Operacja na posesji | h | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Operacja na oczyszczalni | h | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Szybkość przejazdu | km/h | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Czas przejazdu | h | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1 | 1,5 |
| Łączny czas kursu | h | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 1,4 | 1,9 |
| Cena za oczyszczanie | zł/m3 | 3,64 | 3,64 | 3,64 | 3,64 | 3,64 |
| Koszt oczyszczania | zł | 18,20 | 18,20 | 18,20 | 18,20 | 18,20 |
| Cena za m3 | zł/m3 | 8,58 | 9,57 | 12,54 | 17,48 | 22,42 |

W Tabeli 24 przedstawiono obliczenie efektywności ekonomicznej budowy i eksploatacji szamba przy założeniu kosztu inwestycyjnego 5000 zł, okresu amortyzacji 40 lat i ceny ścieków 3,64 zł/m3. Efektywność pogarsza się bardzo wyraźnie z odległością od punktu zlewnego, wahając się od 11,03 zł/m3 do 24,87 zł/m3 odpowiednio dla odległości 1 km i 15 km. W przypadku ceny ścieków 6,00 zł/m3 analogiczne wartości wynoszą 13,39 zł/m3 i 27,23 zł/m3. Warto zwrócić uwagę na bardzo wysokie koszty eksploatacyjne (1316 – 3437 zł/rok przy cenie 3,64 zł/m3 i do 3800 zł/rok przy cenie 6,00 zł). To właśnie te koszty, których można łatwo uniknąć poprzez rozszczelnienie szamba, sprawiają, że do oczyszczalni komunalnych trafia znikomy odsetek ścieków z terenów nieskanalizowanych.

Tabela 24. Efektywność ekonomiczna budowy i eksploatacji szczelnego szamba w zależności od odległości transportu

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RLM | | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Pj | m3/Mxd | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| P | m3/r | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 |
| Koszt inwestycyjny [KI] | zł | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Okres amortyzacji | lat | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Stopa amortyzacji | | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,025 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Jednostkowy koszt eksploatacji | zł/m3 | 8,58 | 9,57 | 12,54 | 17,48 | 22,42 |
| Koszt eksploatacji [Ka] | zł | 1316 | 1467 | 1922 | 2679 | 3437 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 11,03 | 12,02 | 14,98 | 19,92 | 24,87 |

4.5.2.2 Osadnik gnilny z drenażem

W Tabeli 25 przedstawiono obliczenie efektywności ekonomicznej budowy i eksploatacji osadnika gnilnego z drenażem przy założeniu kosztu inwestycyjnego 17 500 zł, okresu amortyzacji 20 lat i ceny ścieków 3,64 zł/m3. Przyjęcie dwukrotnie krótszego okresu amortyzacji dla osadnika gnilnego niż dla szamba wynika z konieczności okresowych napraw drenażu rozsączającego. Stosunkowo wysoki koszt inwestycyjny w porównaniu z cenami oferowanymi przez producentów uwzględnia ewentualne niekorzystne warunki gruntowo-wodne.

Efektywność jest mało zależna od odległości od oczyszczalni, ponieważ ilość osadów z osadnika gnilnego jest wielokrotnie mniejsza niż ilość ścieków ze szczelnego szamba. Wskaźnik efektywności ekonomicznej waha się od 13,36 zł/m3 do 13,45 zł/m3 odpowiednio dla odległości 1 km i 15 km. W przypadku ceny ścieków 6,00 zł/m3 analogiczne wartości wynoszą 13,38 zł/m3 i 13,47 zł/m3.

Koszty eksploatacji wahają się od około 300 zł/rok (1 km i 3,64 zł) do 314 zł/rok (15 km i 6,00 zł/m³) i są zatem 4 – 12 razy niższe niż koszty wywozu ścieków ze szczelnego szamba.

Tabela 25. Efektywność ekonomiczna budowy i eksploatacji osadnika gnilnego z drenażem w zależności od odległości transportu

| | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RLM | | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| P _j | m ³ /Mxd | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| P | m ³ /r | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 |
| Koszt inwestycyjny [KI] | zł | 17500 | 17500 | 17500 | 17500 | 17500 |
| Okres amortyzacji | lat | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Stopa amortyzacji | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Koszt biopreparatu | zł/rok | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Przeglądy i czyszczenie filtra | zł/rok | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Wywóz osadu | zł/rok | 8,58 | 9,57 | 12,54 | 17,48 | 22,42 |
| Koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 298,58 | 299,57 | 302,54 | 307,48 | 312,42 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m³ | 13,36 | 13,37 | 13,39 | 13,42 | 13,45 |

4.5.2.3 Oczyszczalnia z osadem czynnym

W Tabeli 26 przedstawiono obliczenie efektywności ekonomicznej budowy i eksploatacji oczyszczalni ścieków z nisko obciążonym osadem czynnym przy założeniu kosztu inwestycyjnego 18 021 zł, okresu amortyzacji 20 lat i ceny ścieków 3,64 zł/m³. Przyjęcie dwukrotnie krótszego okresu amortyzacji dla oczyszczalni ścieków wynika z obecności urządzeń mechanicznych (sprężarka). Stosunkowo wysoki koszt inwestycyjny w porównaniu z cenami oferowanymi przez producentów uwzględnia ewentualne niekorzystne warunki gruntowo-wodne.

Efektywność jest mało zależna od odległości od oczyszczalni, ponieważ ilość osadów z przydomowej oczyszczalni jest wielokrotnie mniejsza niż ilość ścieków ze szczelnego szamba. Wskaźnik efektywności ekonomicznej waha się od 13,34 zł/m³ do 13,81 zł/m³ odpowiednio dla odległości 1 km i 15 km. W przypadku ceny ścieków 6,00 zł/m³ analogiczne wartości wynoszą 13,42 zł/m³ i 13,89 zł/m³. Są to wartości niemal identyczne z uzyskanymi dla osadnika gnilnego

Koszty eksploatacji wahają się od około 240 zł/rok (1 km i 3,64 zł) do 330 zł/rok (15 km i 6,00 zł/m³) i są zatem 4 – 12 razy niższe niż koszty wywozu ścieków ze szczelnego szamba.

Tabela 26. Efektywność ekonomiczna budowy i eksploatacji oczyszczalni z osadem czynnym w zależności od odległości transportu

| | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RLM | | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| P _j | m ³ /Mxd | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| P | m ³ /r | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 |
| Koszt inwestycyjny [KI] | zł | 18021 | 18021 | 18021 | 18021 | 18021 |
| Okres amortyzacji | lat | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Stopa amortyzacji | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Moc sprężarki [W] | W | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Czas pracy [%] | | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Zużycie energii | kWh | 394,2 | 394,2 | 394,2 | 394,2 | 394,2 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Cena energii | zł/kwh | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Koszt energii | zł/rok | 197,1 | 197,1 | 197,1 | 197,1 | 197,1 |
| Zagospodarowanie osadu | zł/rok | 45,11 | 50,30 | 65,89 | 91,87 | 117,84 |
| Koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 242,21 | 247,40 | 262,99 | 288,97 | 314,94 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 13,34 | 13,37 | 13,47 | 13,64 | 13,81 |

4.5.2.4 Przyłącze grawitacyjne

W Tabeli 27 przedstawiono obliczenie efektywności ekonomicznej budowy i eksploatacji przyłącza grawitacyjnego do gminnej sieci kanalizacyjnej przy założeniu jednostkowego kosztu inwestycyjnego 150 zł/m, okresu amortyzacji 40 lat i ceny ścieków 3,64 zł/m3.

Efektywność ekonomiczna przyłącza grawitacyjnego jest bardzo silnie zależna od długości przyłącza. Wskaźnik efektywności ekonomicznej waha się od 4,37 zł/m3 do 40,33 zł/m3 odpowiednio dla przyłączy o długości 10 m i 500 m. W przypadku ceny ścieków 6,00 zł/m3 analogiczne wartości wynoszą 6,73 zł/m3 i 43,79 zł/m3.

Dla danej ilości produkowanych ścieków koszty eksploatacji zależą tylko od ceny odbioru ścieków i wahają się od 558 zł/rok (3,64 zł) do 920 zł/rok (6,00 zł/m3). Koszty eksploatacji są zatem 2 – 5 razy niższe niż koszty wywozu ścieków ze szczelnego szamba. Bardzo istotne jest to, że w przypadku szamba to właściciel podejmuje decyzję o tym, czy ponieść koszty wywozu, natomiast w przypadku przyłącza rachunek wystawiany jest przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne na podstawie zużycia wody, więc nielegalne pozbywanie się ścieków nie ma dla właściciela żadnego sensu ekonomicznego.

Tabela 27. Efektywność ekonomiczna budowy i eksploatacji przyłącza grawitacyjnego w zależności od długości przyłącza

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| RLM | | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Pj | m3/Mxd | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| P | m3/r | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 |
| Długość przyłącza | m | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 |
| Jednostkowy koszt budowy | zł/m | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Koszt inwestycyjny [KI] | zł | 1500 | 3000 | 7500 | 15000 | 30000 |
| Okres amortyzacji | lat | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Stopa amortyzacji | | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,025 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Odbiór ścieków | zł/rok | 558,01 | 558,01 | 558,01 | 558,01 | 558,01 |
| Koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 558,01 | 558,01 | 558,01 | 558,01 | 558,01 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 4,37 | 5,11 | 7,31 | 10,98 | 18,32 |
| | | | | | | 40,33 |

4.5.2.5 Przyłącze tłoczne

W Tabeli 28 przedstawiono obliczenie efektywności ekonomicznej budowy i eksploatacji przydomowej przepompowni ścieków i przyłącza tłoczego do gminnej sieci kanalizacyjnej przy założeniu kosztu przepompowni 20 tys. zł, jednostkowego kosztu budowy przyłącza 90 zł/m, okresu amortyzacji 15 lat dla przepompowni i dla 40 lat dla rurociągu. Analizę przeprowadzono dla ceny ścieków 3,64 zł/m3.

Ze względu na koszt przepompowni oraz niższy koszt jednostkowy rurociągu efektywność ekonomiczna przyłącza tłoczego jest nieco mniej zależna od długości

niż w przypadku przyłącza grawitacyjnego. Wskaźnik efektywności ekonomicznej waha się od 10,31 zł/m³ do 31,89 zł/m³ odpowiednio dla przyłączy o długości 10 m i 500 m. Przy cenie ścieków 6,00 zł/m³ analogiczne wartości wynoszą 12,67 zł/m³ i 34,25 zł/m³.

Dla danej ilości produkowanych ścieków koszty eksploatacji wahają się od 580 zł/rok (3,64 zł) do 942 zł/rok (6,00 zł/m³). Różnica w kosztach energii jest w rozpatrywanym zakresie długości przyłączy niewielka i została pominięta.

Koszty eksploatacji przyłącza tłoczego są 2 – 5 razy niższe niż koszty wywozu ścieków ze szczelnego szamba. Bardzo istotne jest to, że w przypadku szamba to właściciel podejmuje decyzję o tym, czy ponieść koszty wywozu, natomiast w przypadku przyłącza rachunek wystawiany jest przez przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne na podstawie zużycia wody, więc nielegalne pozbywanie się ścieków nie ma dla właściciela żadnego sensu ekonomicznego.

Tabela 28. Efektywność ekonomiczna budowy i eksploatacji przyłącza tłoczego w zależności od długości przyłącza

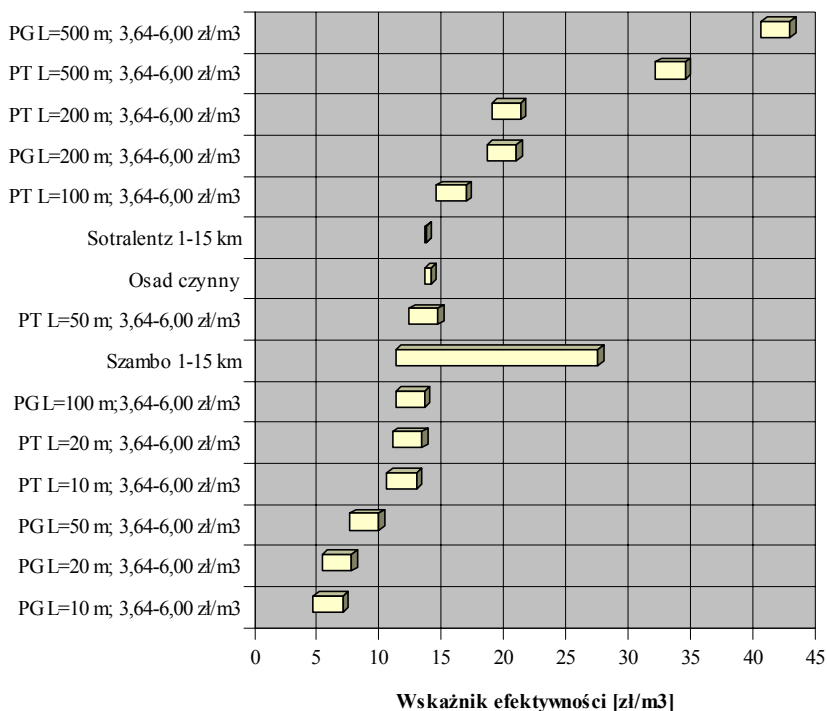
| | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| RLM | | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| P _j | m ³ /Mxd | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| P | m ³ /r | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 | 153,3 |
| Koszt pompowni | zł | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 | 8000 |
| Długość przyłącza | m | 10 | 20 | 50 | 100 | 200 | 500 |
| Jednostkowy koszt rurociągu | zł/m | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Koszt rurociągu | zł | 900 | 1800 | 4500 | 9000 | 18000 | 45000 |
| Koszt inwestycyjny [KI] | zł | 8900 | 9800 | 12500 | 17000 | 26000 | 53000 |
| Okres amortyzacji pompowni | lat | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Okres amortyzacji rurociągu | lat | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Amortyzacja | zł/rok | 555,8 | 578,3 | 645,8 | 758,3 | 983,333 | 1658 |
| Stopa amortyzacji [s] | | 0,062 | 0,059 | 0,052 | 0,045 | 0,038 | 0,031 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Wydajność pompy | m ³ /h | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Moc pompy | kW | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| Zużycie energii | kWh/d | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| Zużycie energii | kWh/r | 44,77 | 44,77 | 44,77 | 44,77 | 44,77 | 44,77 |
| Cena energii | zł/kWh | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Koszt ogółem | zł/rok | 22,39 | 22,39 | 22,39 | 22,39 | 22,39 | 22,39 |
| Koszt jednostkowy | zł/m ³ | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Odbiór ścieków | zł/rok | 558,01 | 558,01 | 558,01 | 558,01 | 558,01 | 558,01 |
| Koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 580,40 | 580,40 | 580,40 | 580,40 | 580,40 | 580,40 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m³ | 10,31 | 10,75 | 12,08 | 14,28 | 18,68 | 31,89 |

4.5.2.6 Porównanie efektywności ekonomicznej rozwiązań, wyrażonej w zł/m³

Rysunek 14 pozwala na bezpośrednie porównanie efektywności ekonomicznej poszczególnych rozwiązań z punktu widzenia gospodarstwa domowego. Z ilustracji wynika, że przyłącze tłoczne o długości do około 50 – 100 m oraz przyłącze grawitacyjne o długości 100 - 120 m są pod względem ekonomicznym konkurencyjne wobec urządzeń indywidualnych. Dłuższe przyłącza są mniej opłacalne niż przydomowe oczyszczalnie z osadem czynnym lub osadniki gnilne a także niż szamba zlokalizowane w niewielkiej odległości od oczyszczalni. Mając do wyboru budowę szamba oddalonego o 15 km od punktu zlewnego i budowę przyłącza, warto

decydować się na przyłączy nawet, jeśli będzie miało ono około 300 długości, chociaż oczywiście znacznie korzystniej będzie wybudować przydomową oczyszczalnię.

Rysunek 14. Efektywność ekonomiczna rozwiązań, wyrażona w zł/m³.



4.5.2.7 Porównanie efektywności ekonomicznej rozwiązań, wyrażonej w zł/kg P

Z punktu widzenia gospodarstwa domowego, a także przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego, największe znaczenie ma efektywność ekonomiczna w zł/m³, ponieważ dla gospodarstwa domowego ten wskaźnik wpływa na koszt korzystania z podstawowego dobra, jakim jest woda (niezależnie od tego, czy pochodzi ona z sieci czy z własnego ujęcia), a dla przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego to metry sześcienne są podstawą rozliczeń.

Jednak z punktu widzenia ochrony środowiska najistotniejsza jest efektywność ekonomiczna redukcji ładunku zanieczyszczeń zawartego w ściekach, a przedstawione powyżej rozwiązania różnią się istotnie pod tym względem. Szczególnie ważny z punktu widzenia ochrony wód przed eutrofizacją jest fosfor. Przy założeniu standardowego ładunku jednostkowego LP_j = 2,75 g P/Mxd i zużycia wody 120 l/Mxd stężenie fosforu w ściekach surowych wyniesie 22,9 mg P/l. Do analizy przyjęto następujące sprawności usuwania fosforu:

- oczyszczalnia gminna (Pięńno) – 82% (do 5 mg P/l)
- przydomowy osadnik gnilny z drenażem – 30%
- przydomowa oczyszczalnia z osadem czynnym - 50%

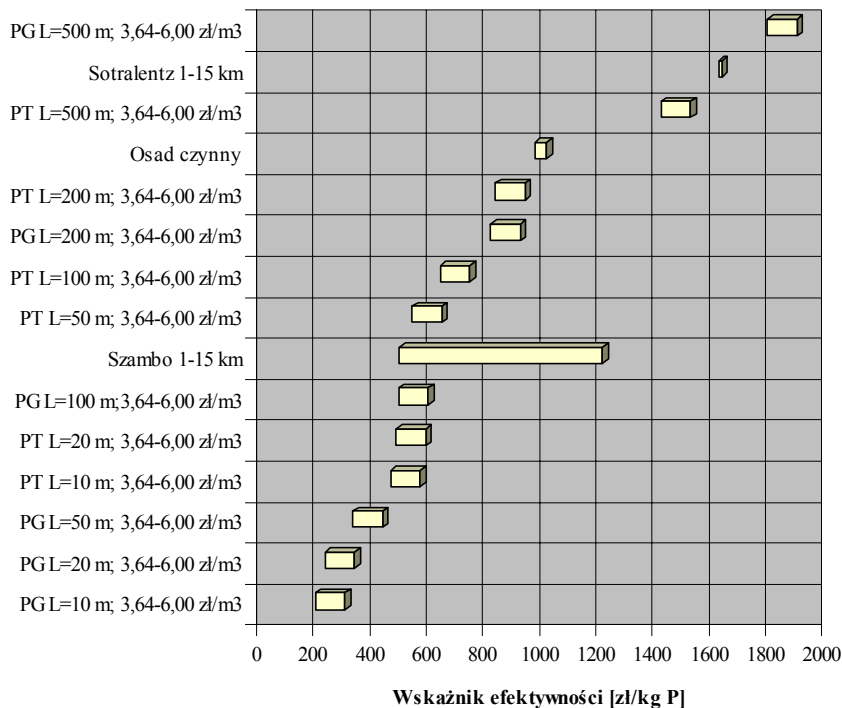
Ponieważ ścieki z przyłączy grawitacyjnych i tłocznych oraz, teoretycznie, ze szczelnych szamb, trafiają w całości do oczyszczalni gminnej, dla tych rozwiązań przyjęto wskaźnik redukcji fosforu 82%.

Pozostałe elementy analizy przeprowadzono identycznie, jak w punktach 4.5.2.1 – 4.5.2.6, zastępując objętość ścieków (153 m³/r) ilością usuwanego fosforu (od 3,45 kg P/r dla ścieków trafiających do oczyszczalni gminnej do 1,26 kg P/r dla ścieków z osadnika gnilnego z drenażem). Wyniki przedstawia Rysunek 15.

Podstawowa różnica w porównaniu do Rysunku 14 jest taka, że znacznie gorzej pod względem efektywności ekonomicznej wypadły tym razem oczyszczalnie przydomowe, w tym zwłaszcza osadniki gnilne. Gdyby kierować się kosztami usuwania fosforu, a nie kosztem zgodnego z prawem odprowadzenia metra sześciennego ścieków, wówczas za opłacalne w porównaniu z osadnikami gnilnymi należałoby uznać przyłącza tłoczne o długości 500-600 m i przyłącza grawitacyjne o długości do 400 m (oczywiście, gdyby teren miał odpowiedni spadek). Długości przyłączy tłocznych i grawitacyjnych stanowiących opłacalną alternatywę wobec przydomowych oczyszczalni z osadem czynnym wynoszą odpowiednio około 250 m i około 200 m.

Warto jeszcze raz podkreślić, że chociaż teoretycznie szczelne szambo stanowi dość atrakcyjne ekonomicznie rozwiązanie, to jego sensowność podważa w większości przypadków fakt, że koszty eksploatacji są w tym rozwiązaniu zdecydowanie najwyższe a właściciel decyduje o tym, czy poniesie te koszty, czy też pozbędzie się ścieków nielegalnie. Druga uwaga dotycząca szamb jest taka, że aby ułatwić użytkownikom szamb udźwignięcie ciężaru ich eksploatacji, należy skrócić przeciętną odległość, jaką muszą przebyć wozy asenizacyjne, poprzez budowę odpowiednio usytuowanych punktów zlewnych.

Rysunek 15. Efektywność ekonomiczna rozwiązań, wyrażona w zł/kg P.



4.5.2.8 Praktyczne wnioski z analizy rozwiązań dla gospodarstw domowych

W zabudowie rozproszonej, gdzie odległości od budynków do głównego kolektora mogą być znaczne, przyłącza tłoczne będą w większości przypadków korzystniejszym rozwiązaniem niż przyłącza grawitacyjne, ponieważ te ostatnie będą miały sens tylko tam, gdzie jest odpowiedni spadek terenu. Przy cenie ścieków wynoszącej 3,64 zł/m³ orientacyjna górna granica długości przyłącza tłoczego, przy której jest ono bardziej opłacalne niż oczyszczalnia przydomowa wynosi:

- 80 m w przypadku jednego gospodarstwa domowego (1 przepompownia)
- 150 m w przypadku dwóch gospodarstw domowych (2 przepompownie)
- 250 m w przypadku trzech gospodarstw domowych (3 przepompownie).

4.5.3 Podstawowe założenia analizy efektywności ekonomicznej rozwiązań dla miejscowości

Do analizy wykorzystano wskaźnik efektywności ekonomicznej E, obliczany ze wzoru:

$$E = (KI \times (r+s) + Ka)/P, \text{ gdzie:}$$

E - efektywność ekonomiczna [zł/jednostkę produktu]

| | | |
|----|---|---|
| KI | - | koszty inwestycyjne [zł] |
| r | - | stopa redyskontowa [%] |
| s | - | stopa amortyzacji [%] |
| Ka | - | koszty eksploatacji [zł/rok] |
| P | - | produkt wygenerowany w roku [(w tym przypadku) m ³ wody] |

W analizie jako produkt rozpatrywano oczyszczone ścieki [m³].

Do analiz przyjęto następujące założenia:

- średnia liczba osób w gospodarstwie domowym – 3,5
- średnie jednostkowe zużycie wody – 120 l/Mxd.

Zastosowano standardową stopę redyskontową 5%.

4.5.3.1 Jednostkowe koszty inwestycyjne i eksploatacyjne kanalizacji

Przyjęto następujące koszty jednostkowe budowy kanalizacji sanitarnej:

- kolektory grawitacyjne – 200 z ł/m
- kolektory tłoczne – 130 zł/m
- przepompownie zbiorcze – 130 000 zł/szt
- przepompownie indywidualne – 20 000 zł/szt

W kosztach eksploatacyjnych kanalizacji uwzględniono tylko podstawowy koszt zmienny, jakim jest koszt energii elektrycznej. Podejście to jest uprawnione z następujących powodów:

- PWiK Pieniężno posiada pewien potencjał techniczny i kadrowy, którego koszty utrzymania są stałe i który może być wykorzystany do eksploatacji nowych elementów sieci kanalizacyjnej;
- oczywiście, przy znaczącym rozroście sieci kanalizacyjnej konieczne będzie wzmocnienie kadrowe i techniczne PWiK Pieniężno, co pociągnie za sobą dodatkowe koszty obsługi kanalizacji; jednak koszty osobowe i koszty sprzętu będą bardzo zbliżone w modelu scentralizowanym i w modelu z oczyszczalniami lokalnymi, ponieważ będą się one wiązały przede wszystkim z eksploatacją sieci lokalnych (przyłącza, studzienki itp.); tym samym, koszty te nie będą miały istotnego znaczenia dla analizy porównawczej;
- jeśli chodzi o koszty eksploatacyjne kanalizacji, to model scentralizowany i model z oczyszczalniami lokalnymi będą się różnić kosztami eksploatacji kolektorów przerzutowych, na które składa się przede wszystkim energia elektryczna.

Na podstawie analizy danych eksploatacyjnych rozległych sieci kanalizacyjnych w gminach Giżycko [22] i Pisz [23] oraz danych projektowych dla rozległych sieci kanalizacyjnej w gminie Mikołajki [24] oszacowano przeciętny jednostkowy koszt tłoczenia ścieków kolektorami przerzutowymi na 0,05 zł/m³ x km.

4.5.3.2 Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne oczyszczalni lokalnych

Założenia dotyczące kosztów inwestycyjnych oczyszczalni lokalnych oparto na rynkowych ofertach typoszeregów prostych oczyszczalni z nisko obciążonym osadem czynnym. Oczyszczalnie te nie posiadają własnej gospodarki osadowej, a ustabilizowany osad nadmierny jest wywożony do większych oczyszczalni celem odwodnienia. Koszty inwestycyjne dla oczyszczalni w przedziale 6 – 2000 RM przedstawia Tabela 29. Warto zauważyć, że jednostkowe koszty inwestycyjne znacząco maleją ze wzrostem wielkości oczyszczalni.

Tabela 29. Koszty inwestycyjne lokalnych oczyszczalni z osadem czynnym

| RLM | zł | zł/RM |
|------|-----------|-------|
| 6 | 18 805 | 3 134 |
| 10 | 22 423 | 2 242 |
| 15 | 25 943 | 1 730 |
| 19 | 40 904 | 2 153 |
| 30 | 53 818 | 1 794 |
| 39 | 68 562 | 1 758 |
| 60 | 86 222 | 1 437 |
| 75 | 113 506 | 1 513 |
| 100 | 143 551 | 1 436 |
| 150 | 190 289 | 1 269 |
| 200 | 252 322 | 1 262 |
| 500 | 609 960 | 1 220 |
| 1000 | 1 150 440 | 1 150 |
| 1500 | 1 621 440 | 1 081 |
| 2000 | 2 022 960 | 1 011 |

W kosztach eksploatacyjnych oczyszczalni uwzględniono następujące elementy:

- zużycie energii (0,85 kWh/m³, 0,50 zł/kWh)
- obsługę (3000 zł brutto/etat)
- wywóz osadu nadmiernego do oczyszczalni miejskiej (10 l nie zagęszczonego osadu/os.*d, transport wozem asenizacyjnym na odległość 10 km)
- koszty ogólne (20% powyższych pozycji)

W analizie przyjęto następujące nakłady pracy obsługi oczyszczalni:

| | | |
|-------------|---|-----------|
| RLM 6 – 30 | - | 0,1 etatu |
| RLM 39-60 | - | 0,2 etatu |
| RLM 75 | - | 0,3 etatu |
| RLM 100-150 | - | 0,4 etatu |
| RLM 200 | - | 0,5 etatu |
| RLM 500 | - | 1,0 etat |
| RLM 1000 | - | 2,0 etaty |
| RLM 1500 | - | 2,5 etatu |
| RLM 2000 | - | 3,0 etaty |

Wyniki kalkulacji kosztów eksploatacyjnych przedstawiono w Tabeli 30. Koszty te, podobnie, jak koszty inwestycyjne, wyraźnie maleją ze wzrostem wielkości oczyszczalni.

Tabela 30. Koszty eksploatacyjne lokalnych oczyszczalni z osadem czynnym

| Przepustowość | | Energia | Obsługa | Osad | Koszty ogólne | Razem | Koszty jednostkowe | |
|---------------|-------|---------|---------|---------|---------------|---------|--------------------|-------|
| RLM | m3/d | zł/rok | | | | | zł/RM | zł/m3 |
| 6 | 0,7 | 110 | 3 600 | 359 | 814 | 4 882 | 814 | 18,58 |
| 10 | 1,2 | 183 | 3 600 | 599 | 876 | 5 257 | 526 | 12,00 |
| 15 | 1,8 | 274 | 3 600 | 898 | 954 | 5 726 | 382 | 8,72 |
| 19 | 2,3 | 347 | 3 600 | 1 137 | 1 017 | 6 101 | 321 | 7,33 |
| 30 | 3,6 | 548 | 3 600 | 1 796 | 1 189 | 7 132 | 238 | 5,43 |
| 39 | 4,7 | 712 | 7 200 | 2 335 | 2 049 | 12 296 | 315 | 7,20 |
| 60 | 7,2 | 1 095 | 7 200 | 3 592 | 2 377 | 14 264 | 238 | 5,43 |
| 75 | 9,0 | 1 369 | 10 800 | 4 490 | 3 332 | 19 990 | 267 | 6,09 |
| 100 | 12,0 | 1 825 | 14 400 | 5 986 | 4 442 | 26 653 | 267 | 6,09 |
| 150 | 18,0 | 2 738 | 14 400 | 8 979 | 5 223 | 31 340 | 209 | 4,77 |
| 200 | 24,0 | 3 650 | 18 000 | 11 972 | 6 724 | 40 346 | 202 | 4,61 |
| 500 | 60,0 | 9 125 | 36 000 | 29 930 | 15 011 | 90 066 | 180 | 4,11 |
| 1000 | 120,0 | 18 250 | 72 000 | 59 860 | 30 022 | 180 132 | 180 | 4,11 |
| 1500 | 180,0 | 27 375 | 90 000 | 89 790 | 41 433 | 248 598 | 166 | 3,78 |
| 2000 | 240,0 | 36 500 | 72 000 | 119 720 | 23 114 | 251 042 | 126 | 2,87 |

4.5.3.3 Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne oczyszczalni w Pięńże

Oczyszczalnia w Pięńże posiada duże rezerwy przepustowości (ok. 2800 RM) w części ściekowej i bardzo ograniczone w części osadowej (por. punkt 4.2.4.14). W związku z tym, że zakłada się, że ewentualne oczyszczalnie lokalne nie będą miały własnej gospodarki osadowej (por. punkt 4.5.3.2), oczyszczalnia w Pięńże będzie miała rolę do odegrania zarówno w modelu scentralizowanym (dopływ ścieków zwiększy obciążenie części ściekowej i części osadowej) jak i w modelu z oczyszczalniami lokalnymi (dowóz osadów zwiększy obciążenie części osadowej ale w niewielkim stopniu wpłynie na część ściekową).

Ponieważ PWiK Pięńże posiada zasoby ludzkie oraz potencjał techniczny niezbędny do eksploatacji oczyszczalni w Pięńże, niezależnie od jej obciążenia, w analizie efektywności ekonomicznej uwzględniono tylko te elementy kosztów, które znacząco wzrosną w związku z przyjęciem większej ilości ścieków. Te koszty to:

- energia elektryczna – zakłada się, że zużycie energii będzie rosło proporcjonalnie do ilości ścieków a jednostkowe koszty energii, wynoszące obecnie 0,53 zł/m3 ścieków, nie zmieniają się
- koszt rozbudowy części osadowej oczyszczalni, przyjęty na poziomie 464 zł/RM, co wynika z przyjętych w punkcie 4.8 kosztów inwestycyjnych i prognozowanej liczby przyłączonych mieszkańców.

4.6.3 Pełne skanalizowanie gminy jako punkt wyjścia do analizy rozwiązań alternatywnych

Aby oszacować podstawowe koszty kanalizacji sanitarnej opracowano koncepcję scentralizowanego systemu kanalizacji obejmującego wszystkie wsie. Ideogram zaproponowanego systemu przedstawia Rysunek 16, natomiast szczegółowe

informacje o długości sieci, liczbie przepompowni i kosztach inwestycyjnych zawiera Tabela 31.

Przyjęcie założenia, że projektowany system jest systemem scentralizowanym nie podważa jego przydatności jako podstawy do szacowania rozwiązań z oczyszczalniami lokalnymi, ponieważ zarówno w systemie scentralizowanym, jak i w systemie z oczyszczalniami lokalnymi, kształt kanalizacji sanitarnej w poszczególnych miejscowościach będzie podobny, bo zależy on przede wszystkim od rozmieszczenia

zabudowy i ukształtowania terenu. Tym samym, opracowana koncepcja stanowi dobre źródło do szacowania kosztów i efektywności ekonomicznej rozwiązań z oczyszczalniami dla poszczególnych wsi lub ich grup oraz dla rozwiązania scentralizowanego. Oszacowane w ten sposób koszty inwestycyjne kanalizacji sanitarnej posłużyły również do porównania efektywności ekonomicznej rozwiązań z kanalizacją i z oczyszczalniami przydomowymi na terenach, których skanalizowanie nie jest konieczne ze względów sanitarnych lub ekologicznych

Zaprojektowany system obejmuje:

- 29 km kanalizacji grawitacyjnej w miejscowościach
- 8 km kanalizacji tłocznej zbiorczej w miejscowościach
- 23 km kanalizacji tłocznej do indywidualnych użytkowników
- 59 przepompowni ścieków
- 71 indywidualnych przepompowni ścieków
- 75 km kolektorów tłocznych przerzutowych.

RYSUNEK 16

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------|---------------|--------------|-----------|-----------|---------------|------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|---------------|------------------|-------------------|
| | Różaniec Pieniężno | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | 6 | 909 | 0 | 0 | 0 | 0 | 120 000 | 81810 | 201 810 | 201 810 | 3671 | 440 520 | | |
| | Borowiec | 15 | 15 | 2 | 7 | 8 | 0,96 | 0,96 | 221 | 0 | 0 | 1 | 0 | 44 200 | 0 | 0 | 44 200 | 20 000 | 20 000 | 64 200 | | | 210 000 | |
| | Borowiec - Różaniec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1215 | 145 800 | | |
| 22. | Radziejewo | 266 | 266 | 21 | 73,5 | 192,5 | 23,10 | 53,82 | 1909 | 821 | 3 | 2 | 645 | 381 800 | 98 520 | 390 000 | 870 320 | 40 000 | 58050 | 98 050 | 968 370 | | 0 | 1 393 530 |
| | Radziejewo- Różaniec | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3543 | 425 160 | | |
| 23. | Lechowo | 267 | 267 | 20 | 70 | 197 | 23,64 | 30,72 | 2427 | 730 | 5 | 0 | 0 | 485 400 | 87 600 | 650 000 | 1 223 000 | 0 | 0 | 0 | 1 223 000 | | 0 | 1 645 760 |
| | Radziejewo Lechowo | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3523 | 422 760 | | |
| 24. | Niedbałki | 50 | 50 | 5 | 17,5 | 32,5 | 3,90 | 3,90 | 827 | 303 | 2 | 0 | 0 | 165 400 | 36 360 | 260 000 | 461 760 | 0 | 0 | 0 | 461 760 | | 0 | 639 720 |
| | Niedbałki-Lechowo | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1483 | 177 960 | | |
| 25. | Jesionowo | 30 | 30 | 1 | 3,5 | 26,5 | 3,18 | 3,18 | 424 | 0 | 1 | 1 | 153 | 84 800 | 0 | 130 000 | 214 800 | 20 000 | 13770 | 33 770 | 248 570 | | 0 | 500 810 |
| | Jesionowo-Niedbałki | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2102 | 252 240 | | |
| | Razem -wariant 1 | 768 | 768 | 58 | 203 | 565 | 67,80 | | 6486 | 1854 | 12 | 12 | 4089 | 1 297 200 | 222 480 | 1 560 000 | 3 079 680 | 240 000 | 368010 | 608 010 | 3 687 690 | 11823 | 1 418 760 | 5 106 450 |
| | Razem -wariant 2 | 783 | 783 | 55 | 192,5 | 590,5 | 70,86 | | 6707 | 1854 | 12 | 16 | 3326 | 1 341 400 | 222 480 | 1 560 000 | 3 123 880 | 320 000 | 299340 | 619 340 | 3 743 220 | 15537 | 1 864 440 | 5 607 660 |
| | | | | | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26. | Kowale,Głady | 14 | 14 | 2 | 7 | 7 | 0,84 | 16,32 | 433 | 0 | 1 | 7 | 0 | 86 600 | 0 | 130 000 | 216 600 | 0 | 0 | 0 | 216 600 | | 0 | 443 400 |
| | Łoźnik- Kowale | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1890 | 226 800 | | |
| 27. | Głady | 26 | 26 | 2 | 7 | 19 | 2,28 | 15,48 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1235 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 000 | 111150 | 151 150 | 151 150 | | 0 | 151 150 |
| | Głady - Kowale | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28. | Lubianka | 49 | 49 | 2 | 7 | 42 | 5,04 | 13,20 | 659 | 522 | 2 | 2 | 5978 | 131 800 | 62 640 | 260 000 | 454 440 | 40 000 | 538020 | 578 020 | 1 032 460 | | 0 | 1 433 500 |
| | Lubianka - Głady | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3342 | 401 040 | | |
| 29. | Wopy | 55 | 55 | 3 | 10,5 | 44,5 | 5,34 | 8,16 | 596 | 0 | 1 | 3 | 705 | 119 200 | 0 | 130 000 | 249 200 | 60 000 | 63450 | 123 450 | 372 650 | | 0 | 694 250 |
| | Wopy- Lubianka | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2680 | 321 600 | | |
| 30. | Pawły | 27 | 27 | 1 | 3,5 | 23,5 | 2,82 | 2,82 | 550 | 0 | 1 | 0 | 0 | 110 000 | 0 | 130 000 | 240 000 | 0 | 0 | 0 | 240 000 | | 0 | 568 200 |
| | Pawły- Wopy | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2735 | 328 200 | | |
| | Razem | 171 | 171 | 10 | 35 | 136 | 16,32 | | 2238 | 522 | 5 | 7 | 7918 | 447 600 | 62 640 | 650 000 | 1 160 240 | 140 000 | 712620 | 852 620 | 2 012 860 | 10647 | 1 277 640 | 3 290 500 |
| | | | | | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31. | Łoźnik- wieś | 60 | 60 | 1 | 3,5 | 56,5 | 6,78 | 22,98 | 997 | 182 | 2 | 1 | 303 | 199 400 | 21 840 | 260 000 | 481 240 | 20 000 | 27270 | 47 270 | 528 510 | | 0 | 528 510 |
| 32. | Pełty | 36 | 36 | 0 | 0 | 36 | 4,32 | 16,20 | 1048 | 594 | 2 | 0 | 0 | 209 600 | 71 280 | 260 000 | 540 880 | 0 | 0 | 0 | 540 880 | | 0 | 798 880 |
| | Pełty -Łoźnik(pgr) | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2150 | 258 000 | | |
| 33. | Pluty | 85 | 85 | 4 | 14 | 71 | 8,52 | 11,88 | 1831 | 841 | 4 | 0 | 0 | 366 200 | 100 920 | 520 000 | 987 120 | 0 | 0 | 0 | 987 120 | | 0 | 1 145 040 |
| | Pluty- Pełty | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1316 | 157 920 | | |
| 34. | Jeziorko | 42 | 42 | 4 | 14 | 28 | 3,36 | 3,36 | 652 | 0 | 1 | 2 | 1180 | 130 400 | 0 | 130 000 | 260 400 | 40 000 | 106200 | 146 200 | 406 600 | | 0 | 669 400 |
| | Jeziorko Pluty | | | | 0 | 0 | 0,00 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2190 | 262 800 | | |
| | Razem | 223 | 223 | 9 | 31,5 | 191,5 | 22,98 | | 4528 | 1617 | 9 | 3 | 1483 | 905 600 | 194 040 | 1 170 000 | 2 269 640 | 60 000 | 133470 | 193 470 | 2 463 110 | 5656 | 678 720 | 3 141 830 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ogółem wariant 1 | 3 293 | 3 032 | 172 | 602 | 2 430 | 292 | 0 | 29 062 | 7 948 | 59 | 67 | 22 715 | 5 812 400 | 953 760 | 7 670 000 | 14 436 160 | 1 340 000 | 2 044 350 | 3 384 350 | 17 820 510 | 71 098 | 8 531 760 | 26 352 270 |
| | Ogółem wariant2 | 3 308 | 3 047 | 169 | 592 | 2 456 | 295 | 0 | 29 283 | 7 948 | 59 | 71 | 21 952 | 5 856 600 | 953 760 | 7 670 000 | 14 480 360 | 1 420 000 | 1 975 680 | 3 395 680 | 17 876 040 | 74 812 | 8 977 440 | 26 853 480 |

Koszt inwestycyjny systemu kanalizacji wynosi 26,85 miliona zł, w tym:

- kanalizacja grawitacyjna w miejscowościach – 5,86 mln zł
- kanalizacja tłoczna zbiorcza w miejscowościach – 0,95 mln zł
- kanalizacja tłoczna do indywidualnych użytkowników – 1,98 mln zł
- przepompownie ścieków – 7,67 mln zł
- indywidualne przepompownie ścieków – 1,42 mln zł
- kolektory tłoczne przerzutowe – 8,98 mln zł.

System obejmuje 8 zlewni:

- Gajle, Białczan, Piotrowiec, Kiersiny, Posady, Gaudyny, Sawity
- Pajtuny, Łajsy
- Jeziorko, Pluty, Pełty
- Pawły, Wopy, Lubianka, Głądy, Kowale
- Jesionowo, Niedbałki, Lechowo, Radziejewo, Borowiec, Różaniec
- Cieszęta
- Glebiska, Bornity, Kierpajny Małe, Kierpajny Wielkie, Wojnicy, Pakosze, Brzostki, Kainity
- Wyřebiska, Żugienie.

System obejmuje około 2450 mieszkańców wsi dotychczas nie korzystających z kanalizacji, a jego realizacja oznaczałaby wzrost stopnia skanalizowania terenów wiejskich z 24% do 86%. Dla całkowitego uporządkowania gospodarki ściekowej na wsi system musiałby zostać uzupełniony o około 170 oczyszczalni przydomowych, obsługujących około 590 mieszkańców najodleglejszych kolonii.

4.6.4 Tereny, których skanalizowanie jest konieczne ze względów sanitarnych i ekologicznych

Na podstawie wizji lokalnych i analizy zdjęć lotniczych wytypowano obszary, na których zagęszczenie zabudowy jest na tyle duże, że w przypadku przyjęcia rozwiązań indywidualnych z rozsączaniem ścieków mogłyby pojawić się problemy z zanieczyszczeniem wód gruntowych lub pobliskich cieków, problemy ze zlokalizowaniem urządzeń gospodarki ściekowej bądź problemy społeczne związane z faktyczną lub rzekomą uciążliwością przydomowych oczyszczalni. Tereny te wyznaczono w następujących 22 miejscowościach: Białczyn, Bornity, Cieszęta, Glebiska, Kajnity, Kierpajny Wielkie, Kolonia 19, Lechowo, Łajsy, Woźnik, Pakosze, Pełty, Pieniężno, Pieniężno I, Pieniężno II, Piotrowiec, Pluty, Radziejewo, Różaniec, Sawity, Wojnicy, Wopy. Lokalizację terenów, których skanalizowanie jest konieczne ze względów sanitarnych lub ekologicznych przedstawia Rysunek 16.

Ogółem, wyznaczone tereny zajmują około 1100 ha, tj. 4,7% powierzchni gminy. Szacuje się, że tereny te są zamieszkałe przez około 6050 osób, z czego do skanalizowania pozostaje około 2250.

W większości przypadków podstawowym powodem zaliczenia do obszarów wymagających skanalizowania były względy sanitarne (ryzyko zanieczyszczenia wód gruntowych) oraz względy techniczne (ograniczone możliwości bezkonfliktowej lokalizacji urządzeń).

W przypadku wsi Glebiska podstawowym powodem było położenie w zlewni Jeziora Tafty oraz planowana budowa rozległego zespołu letniskowo-mieszkalnego, liczącego około 180 działek budowlanych [5]. Szacuje się, że w okresie kierunkowym poza mieszkańcami stałymi będzie tu przebywać do 600 osób w szczycie sezonu letniego. Średnioroczną liczbę turystów szacuje się na 50 osób.

W przypadku wsi Wojnity i Bornity ważnym dodatkowym względem było położenie na terenie proponowanego obszaru Natura 2000 „Rzeka Pasłęka”, wyznaczonego ze względu na wysokie walory przyrodnicze rzeki Walszy.

W przypadku wsi Łajsy, Łoźnik, Pełty, Pluty i Wopy ważnym dodatkowym względem było położenie nad rzeką Walszą.

W przypadku wsi Lechowo i Radziejewo dodatkowym względem było położenie w pobliżu wododziałów, nad ciekami, które w znacznym stopniu determinują jakość wody w górnych odcinkach Młyńskiej Strugi i Drwęcy Warmińskiej.

W przypadku wsi Białczyn i Piotrowiec dodatkowym względem było położenie nad ciekami zasilającymi transgraniczną rzekę Banówkę.

4.6.5 Analiza opłacalności kanalizowania terenów, których skanalizowanie nie jest konieczne ze względów sanitarnych i ekologicznych

Za tereny, które ze względu na znaczne rozproszenie zabudowy nie wymagają skanalizowania ze względów sanitarnych lub ekologicznych uznano 17 wsi, liczących w sumie 612 mieszkańców. Największa z nich, Żugienie, liczy 209 mieszkańców, rozrzuconych na obszarze około 5 km², co odpowiada zaludnieniu 41 osób/km². Pozostałe wsie liczą od 2 (Karsiny) do 59 (Brzostki) mieszkańców. Aby przeanalizować opłacalność skanalizowania ich w części lub w całości zaprojektowano lokalne sieci kanalizacyjne obejmujące tereny stosunkowo najgęściej zaludnione (por. punkt 4.6.3) oraz dobrano oczyszczalnie lokalne i wytyczono trasy kolektorów przerzutowych do najbliższych sąsiednich miejscowości. Wyniki analizy efektywności ekonomicznej tych wariantów przedstawiono w Tabeli 32.

Okazuje się, że w żadnej z 17 miejscowości o rozproszonej zabudowie nie opłaca się budować kanalizacji, niezależnie od tego, czy ścieki byłyby odprowadzane do oczyszczalni lokalnych czy do centralnej oczyszczalni w Pieniężnie. Najbliższa prognozy opłacalności byłaby budowa kanalizacji w Brzostkach, jednak i tam wskaźnik efektywności jest o 20% mniej korzystny niż w przypadku realizacji oczyszczalni przydomowych.

Tabela 32. Efektywność ekonomiczna przerzutu ścieków do oczyszczalni centralnej, budowy oczyszczalni lokalnej dla wsi oraz budowy indywidualnych osadników gnilnych dla wsi, których skanalizowanie nie jest konieczne ze względów sanitarnych i ekologicznych

| Lp | Miejscowość | Trasa przerzutu do oczyszczalni centralnej | Oczyszczalnia centralna | Oczyszczalnia lokalna | Osadnik gnilny+drenaż |
|----|-------------|--|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | E [zł/m ³] | | |
| 1. | Borowiec | Borowiec - Różaniec | 65,81 | 21,75 | 13,64 |
| 2. | Brzostki | Brzostki - Kajnity | 16,34 | 17,55 | 13,64 |

| | | | | | |
|-----|----------------|------------------------------|--------|-------|-------|
| 3. | Gajle | Gajle - Białczyn | 142,51 | 82,31 | 13,64 |
| 4. | Gaudyny | Gaudyny - Sawity | 95,37 | 70,13 | 13,64 |
| 5. | Głądy | (Głądy - Kowale) | 15,67 | 27,38 | 13,64 |
| 6. | Jesionowo | Jesiono-Niedbałki | 35,83 | 28,10 | 13,64 |
| 7. | Jeziorko | Jeziorko - Pluty | 46,13 | 37,83 | 13,64 |
| 8. | Kierpajny Małe | Kierpajny M – Kierpajny W | 278,24 | 40,49 | 13,64 |
| 9. | Kiersiny | Kiersiny - Posady | 56,36 | 33,32 | 13,64 |
| 10. | Kowale | Kowale - Łoźnik | 121,15 | 80,93 | 13,64 |
| 11. | Lubianka | Lubianka - Głądy | 65,64 | 57,18 | 13,64 |
| 12. | Niedbałki | Niedbałki - Lechowo | 37,43 | 39,87 | 13,64 |
| 13. | Pajtuny | Pajtuny - Łajsy | 46,36 | 41,89 | 13,64 |
| 14. | Pawły | Pawły - Wopy | 46,67 | 31,59 | 13,64 |
| 15. | Posady | Posady - Piotrowiec | 21,12 | 22,12 | 13,64 |
| 16. | Wyrębiska | Wyrębiska - Żugienie | 38,39 | 38,24 | 13,64 |
| 17. | Żugienie | Żugienie - Pieniężno | 35,34 | 30,87 | 13,64 |

4.6.6 Docelowy zasięg terenów skanalizowanych

Ponieważ w punkcie 4.6.4 wyznaczono tereny, których skanalizowanie jest konieczne ze względów pozaekonomicznych a w punkcie 4.6.5 dokonano analizy opłacalności kanalizowania pozostałych terenów zabudowanych, zalecając porzucenie planów ich kanalizacji, znany jest już docelowy zasięg terenów skanalizowanych. Zasięg ten pokrywa się z zasięgiem terenów do obowiązkowego skanalizowania, wyznaczonych w punkcie 4.6.4. W tabeli 33 zestawiono dane na temat planowanego stopnia skanalizowania gminy według miejscowości. Najważniejsze wnioski płynące z zestawienia są następujące:

- docelowo stopień skanalizowania gminy wyniesie 86%, natomiast stopień skanalizowania terenów wiejskich 75%
- do kanalizacji zostanie przyłączonych około 2200 mieszkańców stałych oraz turyści z projektowanych terenów letniskowych w Glebiskach, których liczba jest szacowana na 50 średniorocznie i maksymalnie 600 w szczycie sezonu
- spodziewana średnioroczna liczba nowych użytkowników kanalizacji jest mniejsza niż rezerwa przepustowości części ściekowej oczyszczalni w Pieniężnie, oszacowana na 2800 RM (por. punkt 4.2.4.14).

Tabela 33. Planowany docelowy stopień skanalizowania gminy według miejscowości.

| Lp. | Miejscowość | Ludność 2008 | Skanalizowano | Do skanalizowania | | | Planowany stopień skanalizowania | |
|-----|-------------|--------------|---------------|-------------------|---------|-------|----------------------------------|------|
| | | | | Mieszkańcy stałi | Turyści | Razem | Mk | % |
| 1 | Białczyn | 255 | | 252 | | 252 | 252 | 98,6 |
| 2 | Bornity | 106 | | 99 | | 99 | 99 | 93,4 |
| 3 | Borowiec | 15 | | | | | 0 | 0 |
| 4 | Brzostki | 59 | | | | | 0 | 0 |
| 5 | Cieszęta | 112 | | 95 | | 95 | 95 | 84,4 |
| 6 | Gajle | 9 | | | | | 0 | 0 |
| 7 | Gaudyny | 14 | | | | | 0 | 0 |
| 8 | Głądy | 26 | | | | | 0 | 0 |
| 9 | Glebiska | 93 | | 83 | 50 | 133 | 83 | 89,2 |
| 10 | Jesionowo | 30 | | | | | | 0 |
| 11 | Jeziorko | 42 | | | | | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-----------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|-------------|
| 12 | Kajnity | 80 | | 73 | | 73 | 73 | 91,3 |
| 13 | Kierpajny Małe | 2 | | | | | 0 | 0 |
| 14 | Kierpajny Wielkie | 143 | | 140 | | 140 | 140 | 97,6 |
| 15 | Kiersiny | 8 | | | | | 0 | 0 |
| 16 | Kolonia 19 | 338 | 338 | 0 | | 0 | 338 | 100 |
| 17 | Kowale | 14 | | | | | 0 | 0 |
| 18 | Lechowo | 267 | | 197 | | 197 | 197 | 73,8 |
| 19 | Lubianka | 49 | | | | | 0 | 0 |
| 20 | Łajsy | 226 | | 177 | | 177 | 177 | 78,3 |
| 21 | Łoźnik | 253 | 200 | 57 | | 57 | 257 | 101,4 |
| 22 | Niedbałki | 50 | | | | | | 0 |
| 23 | Pajtuny | 15 | | | | | 0 | 0 |
| 24 | Pakosze | 117 | | 96 | | 96 | 96 | 82,1 |
| 25 | Pawły | 27 | | | | | 0 | 0 |
| 26 | Pelty | 36 | | 36 | | 36 | 36 | 100 |
| 27 | Pięńno | 3114 | 2 964 | 150 | | 150 | 3 114 | 100 |
| 28 | Pięńno I | 97 | 97 | 0 | | 0 | 97 | 100 |
| 29 | Pięńno II | 69 | 66 | 3 | | 3 | 69 | 100 |
| 30 | Piotrowiec | 193 | | 176 | | 176 | 176 | 90,9 |
| 31 | Pluty | 85 | | 71 | | 71 | 71 | 83,5 |
| 32 | Posady | 46 | | | | | 0 | 0 |
| 33 | Radziejewo | 266 | | 193 | | 193 | 193 | 72,4 |
| 34 | Różaniec | 155 | | 127 | | 127 | 127 | 81,9 |
| 35 | Sawity | 301 | 250 | 37 | | 37 | 287 | 95,2 |
| 36 | Wojnity | 96 | | 79 | | 79 | 79 | 81,8 |
| 37 | Wopy | 55 | | 45 | | 45 | 45 | 81,8 |
| 38 | Wyřebiska | 47 | | | | | 0 | 0 |
| 39 | Żugienie | 209 | | | | | 0 | 0 |
| | RAZEM | 7 119 | 3 915 | 2 186 | 50 | 2 236 | 6 101 | 85,7 |
| | W tym wieś | 4 005 | 951 | 2 036 | 50 | 2 086 | 2 987 | 74,6 |

4.6.7 Porównanie efektywności modelu scentralizowanego i modelu z oczyszczalniami lokalnymi

Efektywność ekonomiczną modelu scentralizowanego i modelu z oczyszczalniami lokalnymi w poszczególnych miejscowościach rozpatrywano odrębnie dla następujących 7 rejonów, odpowiadających nowym zlewniom ewentualnego modelu scentralizowanego:

- Lechowo - Radziejewo - Różaniec
- Łoźnik – Pelty – Pluty
- Białczyn – Piotrowiec – Sawity
- Cieszęta
- Glebiska – Wojnity – Kierpajny Wielkie – Pakosze - Kajnity
- Łajsy
- Wopy.

Dane wejściowe do obliczeń oraz uzyskane wskaźniki efektywności ekonomicznej przedstawiają Tabele 34 - 39.

Tabela 34. Efektywność ekonomiczna modelu scentralizowanego, modelu z oczyszczalnią rejonową w Lechowie i modelu z oczyszczalnią lokalnymi – rejon Lechowo - Radziejewo - Różaniec

| Wyszczególnienie | Jednostka | Oczyszczalnia centralna | Oczyszczalnia rejonowa | Oczyszczalnie lokalne |
|---------------------------------------|--------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| RLM | RM | 516 | 516 | 516 |
| Pj | m3/Mxd | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| P | m3/r | 22 601 | 22 601 | 22 601 |
| Inwestycja - kanalizacja | zł | 4 257 130 | 3 816 610 | 2 968 690 |
| Inwestycja - oczyszczalnia | zł | 239 424 | 609 960 | 694 932 |
| Razem koszt inwestycyjny [KI] | zł | 4 496 554 | 4 426 570 | 3 663 622 |
| Stopa amortyzacji [s] | | 0,034 | 0,036 | 0,036 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,050 | 0,050 | 0,050 |
| Eksploatacja oczyszczalni | zł/rok | 12 108 | 90 066 | 126 297 |
| Eksploatacja kolektorów przerzutowych | zł/rok | 10 309 | | |
| Razem koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 22 417 | 90 066 | 126 297 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 16,86 | 20,76 | 19,61 |

Tabela 35. Efektywność ekonomiczna modelu scentralizowanego i modelu z oczyszczalnią lokalnymi – rejon Łoźnik – Pełty – Pluty

| Wyszczególnienie | Jednostka | Oczyszczalnia centralna | Oczyszczalnie lokalne |
|---------------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| RLM | RM | 164 | 164 |
| Pj | m3/Mxd | 0,12 | 0,12 |
| P | m3/r | 7 161 | 7 161 |
| Inwestycja - kanalizacja | zł | 2 472 430 | 2 056 510 |
| Inwestycja - oczyszczalnia | zł | 75 864 | 268 290 |
| Razem koszt inwestycyjny [KI] | zł | 2 472 430 | 2 324 800 |
| Stopa amortyzacji [s] | | 0,034 | 0,035 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,050 | 0,050 |
| Eksploatacja oczyszczalni | zł/rok | 3 836 | 46 549 |
| Eksploatacja kolektorów przerzutowych | zł/rok | 3 143 | |
| Razem koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 6 980 | 46 549 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 29,92 | 34,18 |

Tabela 36. Efektywność ekonomiczna modelu scentralizowanego i modelu z oczyszczalnią lokalnymi – rejon Białczyn – Piotrowiec – Sawity

| Wyszczególnienie | Jednostka | Oczyszczalnia centralna | Oczyszczalnie lokalne |
|---------------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| RLM | RM | 464 | 464 |
| Pj | m3/Mxd | 0,12 | 0,12 |
| P | m3/r | 20 301 | 20 301 |
| Inwestycja - kanalizacja | zł | 2 903 760 | 1 893 240 |
| Inwestycja - oczyszczalnia | zł | 215 064 | 442 610 |
| Razem koszt inwestycyjny [KI] | zł | 2 903 760 | 2 335 850 |
| Stopa amortyzacji [s] | | 0,034 | 0,036 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,050 | 0,050 |
| Eksploatacja oczyszczalni | zł/rok | 10 876 | 71 686 |
| Eksploatacja kolektorów przerzutowych | zł/rok | 11 094 | |
| Razem koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 21 969 | 71 686 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 13,17 | 13,48 |

Tabela 37. Efektywność ekonomiczna modelu scentralizowanego i modelu z oczyszczalnią lokalnymi – rejon Cieszęta

| Wyszczególnienie | Jednostka | Oczyszczalnia | Oczyszczalnie |
|------------------|-----------|---------------|---------------|
|------------------|-----------|---------------|---------------|

| | | centralna | lokalne |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| RLM | RM | 95 | 95 |
| Pj | m3/Mxd | 0,12 | 0,12 |
| P | m3/r | 4 139 | 4 139 |
| Inwestycja - osadniki gnilne | zł | | |
| Inwestycja - kanalizacja | zł | 825 730 | 361 330 |
| Inwestycja - oczyszczalnia | zł | 43 848 | 143 551 |
| Razem koszt inwestycyjny [KI] | zł | 825 730 | 504 881 |
| Stopa amortyzacji [s] | | 0,034 | 0,038 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,050 | 0,050 |
| Eksploatacja oczyszczalni | zł/rok | 2 217 | 26 653 |
| Eksploatacja kolektorów przerzutowych | zł/rok | 801 | |
| Razem koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 2 217 | 26 653 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 17,33 | 17,18 |

Tabela 38. Efektywność ekonomiczna modelu scentralizowanego i modelu z oczyszczalniami lokalnymi – rejon Glebiska – Wojnity – Kierpajny Wielkie – Pakosze - Kajnity

| Wyszczególnienie | Jednostka | Oczyszczalnia centralna | Oczyszczalnie lokalne |
|---------------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| RLM | RM | 619 | 619 |
| Pj | m3/Mxd | 0,12 | 0,12 |
| P | m3/r | 27 090 | 27 090 |
| Inwestycja - osadniki gnilne | zł | 286 984 | |
| Inwestycja - kanalizacja | zł | 5 681 400 | 4 098 040 |
| Inwestycja - oczyszczalnia | zł | | 861 307 |
| Razem koszt inwestycyjny [KI] | zł | 5 681 400 | 4 959 347 |
| Stopa amortyzacji [s] | | 0,034 | 0,036 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,050 | 0,050 |
| Eksploatacja oczyszczalni | zł/rok | 14 513 | |
| Eksploatacja kolektorów przerzutowych | zł/rok | 9 392 | |
| Razem koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 14 513 | 159 919 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 18,18 | 21,69 |

Tabela 39. Efektywność ekonomiczna modelu scentralizowanego i modelu z oczyszczalniami lokalnymi – rejon Łąjsy

| Wyszczególnienie | Jednostka | Oczyszczalnia centralna | Oczyszczalnia lokalna |
|---------------------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------|
| RLM | RM | 177 | 177 |
| Pj | m3/Mxd | 0,12 | 0,12 |
| P | m3/r | 7 753 | 7 753 |
| Inwestycja - osadniki gnilne | zł | 0 | |
| Inwestycja - kanalizacja | zł | 741 100 | 741 100 |
| Inwestycja - oczyszczalnia | zł | | 252 322 |
| Razem koszt inwestycyjny [KI] | zł | 741 100 | 993 422 |
| Stopa amortyzacji [s] | | 0,033 | 0,038 |
| Stopa redyskontowa [r] | | 0,050 | 0,050 |
| Eksploatacja oczyszczalni | zł/rok | 4 153 | 40 346 |
| Eksploatacja kolektorów przerzutowych | zł/rok | 777 | |
| Razem koszt eksploatacji [Ka] | zł/rok | 4 153 | 40 346 |
| Wskaźnik efektywności [E] | zł/m3 | 8,50 | 16,43 |

Wyniki zebrane w Tabeli 40 wskazują, że:

- we wszystkich rejonach z wyjątkiem Cieszęt i Wop zdecydowanie bardziej opłaca się realizacja kolektorów przerzutowych do pienieźna niż budowa i eksploatacja oczyszczalni lokalnych
- w przypadku Cieszęt kalkulacje wskazały, że bardziej korzystnym rozwiązaniem byłaby budowa oczyszczalni lokalnej, ale uzyskana różnica między opłacalnością obu rozwiązań jest minimalna (poniżej 1%) i na pewno mniejsza niż granica błędu wynikająca z szacunkowego charakteru założeń
- w przypadku Wop szacunki wskazują, że wyraźnie korzystniejszym rozwiązaniem jest oczyszczalnia lokalna.

Jeżeli zdecydowano by się na jednoczesną realizację wodociągu i kanalizacji do Cieszęt, wówczas, można byłoby wyraźnie obniżyć koszty kolektora przerzutowego. Dlatego w dalszych rozważaniach założono realizację kolektora przerzutowego z Cieszę do Pienieźna, co nie wyklucza ponownego rozważenia budowy oczyszczalni w Cieszętach na etapie szczegółowego planowania.

Budowę oczyszczalni rejonowej rozpatrzono tylko dla rejonu Lechowo, ponieważ tam najbardziej sprzyja mu rozmieszczenie wsi (optymalny dla ekonomiki oczyszczalni rejonowej byłby układ z dużą wsią centralną, otoczoną szeregiem małych, blisko leżących wsi). Wyniki analizy przedstawia Tabela 34. Okazało się, że wskaźnik efektywności dla oczyszczalni rejonowej w Lechowie jest o 23% i 6% gorszy odpowiednio od wskaźników uzyskanych dla przerzutu do Pienieźna i budowy oczyszczalni lokalnych. W związku z takim wynikiem w pozostałych rejonach zrezygnowano z rozpatrywania rozwiązania z oczyszczalnią rejonową.

Tabela 40. Porównanie efektywności ekonomicznej porządkowania gospodarki ściekowej w siedmiu rejonach gminy

| Lp. | Rejon | Oczyszczalnia centralna | Oczyszczalnie lokalne |
|-----|--|-------------------------|-----------------------|
| | | zł/m ³ | |
| 1. | Łajsy | 8,50 | 16,43 |
| 2. | Białczyn - Piotrowiec - Sawity | 13,17 | 13,48 |
| 3. | Cieszęta | 17,33 | 17,18 |
| 4. | Glebiska - Wojnity - Kierpajny - Pakosze - Kajnity | 18,18 | 21,69 |
| 5. | Lechowo - Radziejewo - Różaniec | 16,86 | 19,61 |
| 6. | Łoźnik - Pełty - Pluty | 29,92 | 34,18 |
| 7. | Wopy (przez Jezioro) | 47,44 | 27,67 |

4.6.8 Zadania i priorytety

Aby ustalić kolejność realizacji inwestycji z zakresu rozbudowy wodociągów posłużono się następującymi kryteriami:

- kryterium jednostkowego kosztu inwestycyjnego na przyłączanego użytkownika (kryterium wiodące)
- kryterium technicznych możliwości przyłączenia odcinka (kryterium pomocnicze)
- kryterium przygotowania inwestycji
- kryterium znaczenia dla ochrony jezior.

Metoda, którą się posłużono do wyznaczenia kolejności zadań na podstawie pierwszych dwóch kryteriów jest analogiczna, jak w przypadku wodociągów (por.

punkt 3.5.4.). Wyniki analizy zebrano w Tabeli 41. Kapitałochłonność poszczególnych zadań waha się od 4178 zł/M(wieś Łajsy) do 18 167 zł/M (Pełty i Pluty).

Tabela 41. Kolejność realizacji zadań ustalona na podstawie analizy kapitałochłonności i technicznych możliwości podłączenia do sieci

| Zadanie | Zlewnia | Podłączenie z istniejącej sieci | Kolejność podłączenia w zlewni | Podłączenie przez | Miejscowości | Mieszkańcy [M] | Koszt [tys. zł] | Koszt jednostkowy [zł/M] | |
|---------|---------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------|----------------|-----------------|--------------------------|--------|
| | | | | | | | | Odcinek | Etap |
| 1 | 6 | T | 1 | | Łajsy | 177 | 741 | 4 187 | 4 187 |
| 2 | 3 | T | 1 | | Piotrowiec | 176 | 1 312 | 7 473 | 6 076 |
| | 3 | N | 2 | Piotrowiec | Białczyn | 252 | 1 283 | 5 101 | |
| 3 | 5 | T | 1 | | Kajnity | 73 | 553 | 7 572 | 7 393 |
| | 5 | N | 2 | Kajnity | Wojnity | 79 | 1 075 | 13 688 | |
| | 5 | N | 3 | Wojnity | Kierpajny | 140 | 524 | 3 758 | |
| 4 | 1 | T | 1 | | Różaniec | 127 | 1 218 | 9 589 | 8 242 |
| | 1 | N | 2 | Różaniec | Radziejewo | 193 | 1 394 | 7 239 | |
| | 1 | N | 3 | radziejewo | Lechowo | 197 | 1 646 | 8 354 | |
| 5 | 3 | T | 1 | | Sawity | 37 | 309 | 8 475 | 8 475 |
| 6 | 4 | T | 1 | | Cieszęta | 95 | 826 | 8 738 | 8 738 |
| 7 | 5 | N | 3 | Wojnity | Bornity | 99 | 868 | 8 767 | 8 767 |
| 8 | 2 | T | 1 | | Łoźnik | 57 | 529 | 9 354 | 9 354 |
| 9 | 7 | N | 1 | (ocz. lokalna) | Wopy | 45 | 459 | 10 312 | 10 312 |
| 10 | 5 | N | 2 | Kajnity | Pakosze | 96 | 1 367 | 14 240 | 14 240 |
| 11 | 5 | N | 3 | Wojnity | Glebiska | 91 | 1 295 | 14 256 | 14 256 |
| 12 | 2 | N | 1 | | Pełty | 36 | 799 | 22 191 | |
| | 2 | N | 2 | Pełty | Pluty | 71 | 1 145 | 16 127 | 18 167 |

Zadania inwestycyjne w postulowanej kolejności realizacji przedstawia Tabela 42. Uwzględniono w niej fakt, że dokumentacja techniczna zadań Kajnity-Wojnity-Kierpajny oraz Glebiska jest na ukończeniu oraz konieczność jak najszybszego skanalizowania Glebisk ze względu na położenie w zlewni jeziora Tafty i praktycznie nieodwracalny charakter zmian jakości wód jeziorowych pod wpływem wzmożonego dopływu ścieków, związanego z szybkim rozwojem zabudowy rekreacyjnej.

Tabela 42. Zadania dotyczące zwiększenia stopnia skanalizowania terenów wiejskich, w postulowanej kolejności realizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|--|-----------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Kanalizacja wsi Kajnity, Wojnity i Kierpajny | 2 152 |
| 2. | Kanalizacja wsi Glebiska | 1 295 |
| 3. | Kanalizacja wsi Łajsy | 741 |
| 4. | Kanalizacja wsi Piotrowiec i Białczyn | 2 595 |
| 5. | Kanalizacja wsi Różaniec, Radziejewo i Lechowo | 4 258 |
| 6. | Kanalizacja wsi Sawity | 309 |
| 7. | Kanalizacja wsi Cieszęta | 826 |
| 8. | Kanalizacja wsi Bornity | 868 |

| | | |
|-----|---|---------------|
| 9. | Kanalizacja wsi Łoźnik | 529 |
| 10. | Kanalizacja i oczyszczalnia lokalna we wsi Wopy | 459 |
| 11. | Kanalizacja wsi Pakosze | 1 367 |
| 12. | Kanalizacja wsi Pełty i Pluty | 1 944 |
| | RAZEM | 17 343 |

4.7 PEŁNE SKANALIZOWANIE MIASTA PIENIĘŻNO

Szacuje się, że w Pięńnie pozbawionych dostępu do kanalizacji jest nie więcej niż 150 osób na peryferyjnych ulicach – Orneckiej, Braniewskiej, Sienkiewicza i Sadowej. W celu pełnego skanalizowania miasta zaplanowano budowę około 1350 m kolektorów grawitacyjnych, 500 m kolektorów tłocznych i 2 przepompownie. Całkowity koszt budowy szacuje się na 664 tys. zł, natomiast koszt na mieszkańca wyniesie 4490 zł. Zestawienie zadań przedstawia Tabela 43.

Tabela 43. Zadania dotyczące pełnego skanalizowania miasta Pięńno.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|--|------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Kanalizacja terenów przy ul. Sienkiewicza, Orneckiej, Braniewskiej i Sadowej | 675 |
| | RAZEM | 675 |

4.8 ZABEZPIECZENIE PERSPEKTYWICZNYCH POTRZEB W ZAKRESIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW BYTOWYCH

Przyjęcie scentralizowanego modelu gospodarki ściekowej będzie skutkowało istotnym wzrostem obciążenia oczyszczalni ścieków w Pięńnie (por. punkt 4.6.6). W Tabelach 44 i 45 oszacowano obciążenie oczyszczalni, jakiego się można spodziewać po przyłączeniu 2200 mieszkańców stałych, a w perspektywie także do 600 turystów w szczycie sezonu (Glebiska). Kalkulacje przeprowadzono dla dwóch skrajnych wariantów, tj. dla standardowych ładunków jednostkowych oraz dla dużo niższych ładunków jednostkowych wynikających z aktualnego stosunku zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni do liczby podłączonych mieszkańców. W pierwszym przypadku oszacowane perspektywiczne obciążenie oczyszczalni wynosi 209 kg BZT5/d, tj. 3480 RM, natomiast w drugim przypadku jedynie 120 kg BZT5/d, czyli niecałe 2000 RM.

Tabela 44. Perspektywiczne obciążenie oczyszczalni ścieków w Pięńnie oszacowane na podstawie standardowych jednostkowych ładunków zanieczyszczeń.

| Parametr | Podstawa szacowania dodatkowego ładunku | | Jednostka | Obecnie | Perspektywa | |
|------------------|---|---------|-----------|---------|--------------|---------------|
| | Jednostka | Wartość | | | Nowy ładunek | Ładunek razem |
| Korzystający | | | | 3 915 | 2 200 | 6 115 |
| Qdśr | m3/Mxd | 0,1200 | m3/d | 307 | 264 | 571 |
| BZT5 | kg O2/Mxd | 0,0600 | kg O2/d | 77 | 132 | 209 |
| Zawiesina ogólna | kg sm/Mxd | 0,0550 | kg sm/d | 45 | 121 | 166 |
| Azot ogólny | kg N/Mxd | 0,0120 | kg N/d | 26 | 26 | 53 |
| Fosfor ogólny | kg P/Mxd | 0,0028 | kg P/d | 3,8 | 6,1 | 9,9 |

Tabela 45. Perspektywiczne obciążenie oczyszczalni ścieków w Pieniężnie oszacowane na podstawie jednostkowych ładunków zanieczyszczeń wynikających z analizy obecnego obciążenia oczyszczalni.

| Parametr | Podstawa szacowania dodatkowego ładunku | | Jednostka | Obecnie | Perspektywa | |
|------------------|---|---------|-----------|---------|--------------|---------------|
| | Jednostka | Wartość | | | Nowy ładunek | Ładunek razem |
| Korzystający | | | | 3 915 | 2 200 | 6 115 |
| Qdśr | m3/Mxd | 0,0784 | m3/d | 307 | 172 | 479 |
| BZT5 | kg O2/Mxd | 0,0196 | kg O2/d | 77 | 43 | 120 |
| Zawiesina ogólna | kg sm/Mxd | 0,0116 | kg sm/d | 45 | 26 | 71 |
| Azot ogólny | kg N/Mxd | 0,0067 | kg N/d | 26 | 15 | 41 |
| Fosfor ogólny | kg P/Mxd | 0,0010 | kg P/d | 3,8 | 2,2 | 6,0 |

Na podstawie analizy układu technologicznego oczyszczalni stwierdzono (por. punkt 4.2.4.8) stwierdzono, że rezerwa przepustowości części ściekowej oczyszczalni w Pieniężnie wynosi około 2800 RM. Z analizy tej oraz z prognozy perspektywicznego obciążenia oczyszczalni wynika, że przepustowość części ściekowej jest wystarczająca do osiągnięcia wymaganego stopnia oczyszczania ścieków oraz do tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego nawet jeśli wzrost obciążenia oczyszczalni osiągnie wyższą z prognozowanych wartości, tj. 2200 RM (i ewentualnie 2800 RM w szczycie sezonu letniego).

Rezerwy przepustowości komory fermentacyjnej osadnika Imhoffa oszacowano na 400 – 800 RM, natomiast poletka osadowe praktycznie nie mają rezerw (por. punkt 4.2.4.11). Tak więc, część osadowa oczyszczalni będzie wymagała rozbudowy dla przyjęcia zwiększonego ładunku.

Biorąc pod uwagę powyższe oraz wyniki analizy stanu technicznego oczyszczalni (por. punkt 4.2.4.15) postuluje się dwuetapową modernizację i rozbudowę oczyszczalni w Pieniężnie:

Etap I:

- Zwiększenie średnicy kolektora z części mechanicznej do części biologicznej do 300 mm lub więcej
- Budowa hermetycznego punktu zlewnego (studzienka i szybkozłącze)
- Wymiana wyeksploatowanych krat mechanicznych i ręcznych
- Uszczelnienie stropów komór nityfikacji w celu wyeliminowania podnoszenia osadu w osadnikach wtórnych przez pęcherzyki powietrza
- Wymiana skorodowanych elementów wyposażenia reaktorów (koryta, pomosty, rurociągi, wieża zbiornika próżniowego) i ewentualna wymiana części urządzeń mechanicznych (pompy, sprężarki, pompy próżniowe)
- Wykonanie systemu recyrkulacji wewnętrznej (z komory nityfikacji do komory denityfikacji)
- Budowa zadaszenia poletek osadowych (stalowa konstrukcja i pokrycie z przezroczystego tworzywa) w celu przyspieszenia suszenia osadu
- Przeanalizowanie przyczyn złej pracy prasy workowej i dokonanie stosownych czynności naprawczych tak, aby można było w perspektywie korzystać z niej do odwadniania osadu nadmiernego

Etap II:

- Budowa drugiego osadnika Imhoffa
- Rozbudowa poletek osadowych do suszenia osadu przefermentowanego.

Etap I będzie prawdopodobnie wymagał realizacji w ciągu najbliższych lat, niezależnie od postępów w kanalizowaniu gminy, ponieważ dalsze pogarszanie się stanu technicznego urządzeń oczyszczalni grozi poważnymi problemami eksploatacyjnymi. W przypadku ograniczeń finansowych należy sukcesywnie realizować poszczególne elementy Etapu I.

Termin realizacji Etapu II będzie zależał od tempa wzrostu obciążenia oczyszczalni.

W Tabeli 46 zestawiono orientacyjne spodziewane koszty modernizacji i rozbudowy.

Tabela 46. Koszty modernizacji i rozbudowy oczyszczalni w Pięńnie

| Lp. | Wyszczególnienie | tys. zł |
|------------------------|--|-------------|
| Etap I, w tym: | | 1000 |
| 1. | Zwiększenie średnicy kolektora głównego | 100 |
| 2. | Hermetyczny punkt zlewny | 50 |
| 3. | Wymiana krat | 50 |
| 4. | Uszczelnienie komór nityfikacji | 200 |
| 5. | Wymiana wyposażenia reaktorów i wykonanie recyrkulacji wewnętrznej | 500 |
| 5. | Budowa zadaszenia poletek | 100 |
| Etap II, w tym: | | 1050 |
| 6. | Budowa drugiego osadnika Imhoffa | 900 |
| 7. | Rozbudowa poletek | 50 |
| 8. | Inne wydatki | 100 |
| Razem | | 2050 |

Bardzo ważnym bezinwestycyjnym zadaniem będzie zbadanie jakości osadów ściekowych z Pięńna pod kątem ich zastosowania w rolnictwie lub do innych celów gospodarczych. Od wyników tych badań będą w dużej mierze zależały rozwiązania projektowe w zakresie modernizacji oczyszczalni. Jeżeli badania wypadną pozytywnie, należy rozpocząć zagospodarowywanie osadów poprzez stosowanie do celów rolniczych lub rekultywacji. Jeżeli wypadną negatywnie, należy zweryfikować przedstawione powyżej propozycje modernizacyjne.

W Tabeli 47 przedstawiono zadania dotyczące zabezpieczenia perspektywicznych potrzeb w zakresie oczyszczania ścieków bytowych

Tabela 47. Zadania dotyczące zabezpieczenia perspektywicznych potrzeb w zakresie oczyszczania ścieków bytowych, w postulowanej kolejności realizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|--------------|--|--------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Zbadanie osadów ściekowych i rozpoczęcie ich stosowania w rolnictwie lub do rekultywacji | 5 |
| 2. | Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni w Pięńnie - Etap I | 1 000 |
| 3. | Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni w Pięńnie - Etap II | 1 050 |
| RAZEM | | 2 055 |

4.9 POPRAWA GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ NA TERENACH NIE SKANALIZOWANYCH

Po zrealizowaniu całości programu budowy kanalizacji sanitarnej w gminie pozostanie jeszcze około 280 gospodarstw domowych pozbawionych dostępu do sieci kanalizacyjnej. Ponieważ szamba jako przydomowe urządzenia gospodarki ściekowej nie sprawdzają się (por. punkt 4.5.2.1), docelowym rozwiązaniem dla tych gospodarstw powinna być budowa przydomowych oczyszczalni ścieków z osadnikami gnilnymi i drenażem lub z osadem czynnym i drenażem. Zgodnie z Ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, budowa i eksploatacja takich urządzeń należy do właścicieli nieruchomości.

Niezależnie od powyższego, gmina powinna podjąć działania zmierzające do zwiększenia skuteczności odbioru ścieków z szamb, a w przyszłości także osadów z przydomowych oczyszczalni. Obecnie PWiK Pieniężno eksploatuje jeden beczkowiec asenizacyjny w złym stanie technicznym. Aby poprawić sytuację postuluje się:

- nasilenie działań kontrolnych gminy w zakresie prawidłowości gospodarki ściekami na terenach nie skanalizowanych
- zakup przynajmniej 1 nowego beczkowozu asenizacyjnego i ciągnika rolniczego do odbioru ścieków
- wybudowanie we wsi Łoźnik punktu zlewnego ścieków z szamb, przez co radykalnie skróci się odległość transportu ścieków taborem asenizacyjnym ze wschodniej części gminy; wskazana lokalizacja jest tym bardziej uzasadniona, że w Łoźniku już obecnie jest kolektor sanitarny a większość wsi, które nie zostały przewidziane do skanalizowania znajduje się na wschód od Łoźnika.

W Tabeli 48 zestawiono zadania z zakresu poprawy gospodarki ściekowej na terenach nie skanalizowanych.

Tabela 48. Zadania dotyczące poprawy gospodarki ściekowej na terenach nie skanalizowanych, w postulowanej kolejności realizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|---|--------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Zakup ciągnika rolniczego i beczkowozu asenizacyjnego | 130 |
| 2. | Budowa punktu zlewnego w Łoźniku | 150 |
| 3. | Budowa 280 oczyszczalni przydomowych* | 3 150 |
| | RAZEM | 3 430 |

* Zadanie właścicieli nieruchomości.

4.10 ZAPEWNIENIE PRAWIDŁOWEJ PRACY KANALIZACJI SANITARNEJ

Sieć sanitarna, zwłaszcza stara sieć na terenie miasta, wymaga prawidłowej konserwacji i sukcesywnej renowacji. Postuluje się następujące działania:

- inspekcja stanu sieci za pomocą specjalistycznych kamer telewizyjnych – inspekcja pozwoli ujawnić uszkodzenia, przecieki, nielegalne przyłącza burzowe itp. i podjąć racjonalne decyzje dotyczące skali i kolejności renowacji

- modernizacja istniejących przepompowni w Łoźniku i Łajsach.
- zakup wielofunkcyjnego samochodu kanalizacyjno-wodociągowego, umożliwiającego czyszczenie rurociągów, opróżnianie studzienek i wpustów ulicznych, wypompowywania wody z piwnic itp. – taki samochód jest podstawowym urządzeniem umożliwiającym prawidłową bieżącą konserwację sieci; ze względu na znaczne koszty właściwym rozwiązaniem mógłby być wspólny zakup samochodu przez kilka gmin (w zestawieniach podano pełny koszt samochodu)
- sukcesywna renowacja sieci, stosownie do wyników inspekcji TV, począwszy od najbardziej zniszczonych odcinków – renowację można prowadzić, w zależności od warunków, metodami wykopowymi lub bezwykopowymi.

Ponieważ stan sieci jest nieznanym, nie można ocenić kosztów jej naprawy. W Tabeli 49 przyjęto, że odcinki uszkodzone stanowią 20% ogólnej długości sieci sanitarnej w mieście.

Tabela 49. Zadania dotyczące zapewnienia prawidłowej pracy kanalizacji sanitarnej, w postulowanej kolejności realizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|--|--------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Inspekcja TV kanalizacji sanitarnej | 6 |
| 2. | Modernizacja przepompowni w Łoźniku i Łajsach | 100 |
| 3. | Zakup wielofunkcyjnego samochodu kanalizacyjno-wodociągowego | 600 |
| 4. | Naprawa lub wymiana 20% sieci kanalizacji sanitarnej w mieście | 1 200 |
| | RAZEM | 1 906 |

5. GOSPODARKA ŚCIEKAMI OPADOWYMI

5.1 WYMAGANIA PRAWNE

Aktualny stan prawny w zakresie gospodarki wodami opadowymi reguluje kilka przepisów krajowych, a także akty prawa miejscowego. Z punktu widzenia planowania gospodarki wodami opadowymi najistotniejsze są kwestie:

- odpowiedzialności za realizację infrastruktury gospodarki wodami opadowymi
- warunków odprowadzania ścieków do środowiska, w tym w szczególności jakości ścieków oczyszczonych oraz dopuszczalnych miejsc odprowadzania ścieków.

Jeżeli chodzi o pierwsze z wymienionych zagadnień, to reguluje je Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2001 r. Nr 142, poz.1591 z późn. zm.), która stanowi, że odprowadzenie i oczyszczenie wód opadowych jako element gospodarki wodnej, jest zadaniem własnym gminy.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984) określa wyraźnie, które wody opadowe wymagają oczyszczania. Są to : powierzchnie szczelne terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha. Dla obszaru objętego opracowaniem najbardziej istotne są tereny miast, parkingów oraz dróg klasy G. Wody opadowe z tych terenów nie powinny

zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych. Z powyższego wynika, że w przypadku Gminy Pieniężno ściekami wymagającymi oczyszczenia są ścieki z terenu miasta. Odpowiedzialność za oczyszczanie ścieków z terenów kolejowych oraz dróg i parkingów spoczywa na ich zarządcach.

5.2 AKTUALNY STAN GOSPODARKI ŚCIEKAMI OPADOWYMI

Miejska system odprowadzania ścieków deszczowych liczy około 9 km, z czego 2,7 km stanowią otwarte rowy a 6,3 km kanały podziemne. System obejmuje dwanaście niezależnych zlewni o różnej wielkości, z odrębnymi wylotami do rzeki Wałszy. Siedem zlewni znajduje się na prawym brzegu Wałszy a pięć na lewym. Orientacyjny zasięg zlewni i przebieg rowów i kanałów deszczowych przedstawia Mapa 4.

Zdecydowana większość kanalizacji deszczowej powstała przed II wojną światową. Stan sieci jest słabo rozpoznany, ale prawdopodobnie wiele odcinków jest uszkodzonych. Wiadomo, że część budynków odprowadza do kanalizacji deszczowej ścieki bytowe, ale skala zjawiska nie jest znana. Zrzucanie ścieków sanitarnych do kanalizacji burzowej może być jedną z przyczyn obserwowanych niskich ładunków zanieczyszczeń w ściekach doprowadzanych do oczyszczalni (por. punkt 4.2.3)

Żaden z wylotów kanalizacji deszczowej nie jest wyposażony w separator zawiesin i substancji ropopochodnych, co oznacza, że Gminie Pieniężno mogą grozić kary za niezgodne z prawem odprowadzanie ścieków opadowych.

5.3 PODSTAWOWE KIERUNKI ROZWOJU GOSPODARKI ŚCIEKAMI OPADOWYMI

Analiza stanu istniejącego, w tym stanu zaspokojenia potrzeb, prowadzi do wniosku, że podstawowe kierunki rozwoju w zakresie gospodarki ściekami opadowymi powinny być następujące:

- Zapewnienie wymaganej jakości ścieków opadowych odprowadzanych do środowiska
- Modernizacja istniejącej sieci kanalizacji deszczowej, w tym w szczególności likwidacja nielegalnych podłączeń ścieków bytowych
- Zapewnienie prawidłowej pracy kanalizacji deszczowej, w szczególności poprzez zakup specjalistycznego sprzętu eksploatacyjnego

5.4 ZAPEWNIENIE WYMAGANEJ JAKOŚCI ŚCIEKÓW OPADOWYCH

Najpilniejszą sprawą jest wyposażenie wylotów kanałów deszczowych w separatory mogące zapewnić wymaganą jakość ścieków opadowych odprowadzanych do rzeki. Dokładne rozpoznanie potrzeb w tej dziedzinie wymaga szczegółowej analizy zagospodarowania poszczególnych zlewni. Dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto następujące wskaźniki udziału powierzchni różnych typów w zlewni:

- Budynki – 10%
- Nawierzchnie utwardzone – 15%
- Nawierzchnie nie utwardzone – 75%.

Wymiarowania i doboru typowych separatorów przeprowadzono zgodnie ze standardową metodyką obliczeniową, zgodną z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Podstawowe założenia i koszty separatorów dla poszczególnych zlewni podano w Tabeli 50.

Tabela 50. Charakterystyka zlewni, przepływy obliczeniowe i koszty separatorów dla systemu odprowadzania ścieków opadowych z miasta Pieniężno

| Nr zlewni | Powierzchnia | | | | Współczynnik | | Przepływ | | Koszt |
|-----------|--------------|---------------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------|---------|
| | ogółem | budyn- ków | utwar- dzona | nieza- budowa na | opóź- nienia | szczel- ności | Qmax | Q15 | |
| | [ha] | [ha] | [ha] | [ha] | ϕ | ψ | [l/s] | [l/s] | |
| 1 | 4,9 | 0,5 | 0,7 | 3,6 | 0,67 | 0,29 | 100 | 17 | 100 000 |
| 2 | 4,9 | 0,5 | 0,7 | 3,7 | 0,67 | 0,29 | 100 | 17 | 100 000 |
| 3 | 36,8 | 3,6 | 5,5 | 27,5 | 0,41 | 0,29 | 568 | 160 | 190 000 |
| 4 | 31,2 | 3,1 | 4,6 | 23,3 | 0,42 | 0,29 | 502 | 136 | 190 000 |
| 5 | 1,3 | 0,1 | 0,2 | 1,0 | 0,94 | 0,29 | 47 | 6 | 80 000 |
| 6 | 1,8 | 0,2 | 0,3 | 1,4 | 0,86 | 0,29 | 60 | 8 | 80 000 |
| 7 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,24 | 0,29 | 20 | 2 | 80 000 |
| 8 | 20,3 | 2,0 | 3,0 | 15,2 | 0,47 | 0,29 | 363 | 88 | 140 000 |
| 9 | 41,6 | 4,1 | 6,2 | 31,1 | 0,39 | 0,29 | 623 | 181 | 190 000 |
| 10 | 7,7 | 0,8 | 1,2 | 5,8 | 0,60 | 0,29 | 142 | 26 | 100 000 |
| 11 | 1,6 | 0,2 | 0,2 | 1,2 | 0,89 | 0,29 | 53 | 7 | 80 000 |
| 12 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 1,29 | 0,29 | 18 | 2 | 80 000 |

Poszczególne separatory różnią się zasadniczo pod względem jednostkowych kosztów inwestycyjnych oczyszczania ścieków, co ilustruje Tabela 51. Inwestowanie w separatory obsługujące duże zlewnie jest z punktu widzenia ochrony wód zdecydowanie bardziej opłacalne niż budowa separatorów dla małych zlewni.

Tabela 51. Uszeregowanie zlewni według jednostkowych kosztów inwestycyjnych oczyszczania ścieków opadowych

| Nr zlewni | Przepływ l/s | Koszt | |
|-----------|-----------------|---------|----------|
| | | zł | zł/(l/s) |
| 9 | 181 | 190 000 | 1 050 |
| 3 | 160 | 190 000 | 1 188 |
| 4 | 136 | 190 000 | 1 397 |
| 8 | 88 | 140 000 | 1 591 |
| 10 | 26 | 100 000 | 3 846 |
| 1 | 17 | 100 000 | 6 061 |
| 2 | 17 | 100 000 | 6 061 |
| 6 | 8 | 80 000 | 10 000 |
| 11 | 7 | 80 000 | 11 429 |
| 5 | 6 | 80 000 | 13 333 |
| 7 | 2 | 80 000 | 40 000 |
| 12 | 2 | 80 000 | 40 000 |

Z powyższego wynika jasno układ priorytetów w zakresie zapewnienia wymaganej jakości ścieków opadowych, co uwzględniono w Tabeli 52. Aby racjonalizować

koszty przygotowania i obsługi inwestycji realizacja mniejszych separatorów powinna się odbywać w ramach zadań obejmujących po kilka separatorów.

Tabela 52. Zadania w zakresie zapewnienia wymaganej jakości ścieków opadowych, uszeregowane według ważności.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|--|--------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Budowa separatora dla zlewni nr 9 | 190 |
| 2. | Budowa separatora dla zlewni nr 3 | 190 |
| 3. | Budowa separatora dla zlewni nr 4 | 190 |
| 4. | Budowa separatora dla zlewni nr 8 | 140 |
| 5. | Budowa separatorów dla zlewni nr 10, 1, 2 | 300 |
| 6. | Budowa separatorów dla zlewni nr 6, 11, 5, 7, 12 | 400 |
| | RAZEM | 1 410 |

5.5 MODERNIZACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Sieć kanalizacji deszczowej na terenie miasta, wymaga prawidłowej konserwacji i sukcesywnej renowacji. Ponieważ rzeczywisty stan sieci nie jest znany, postuluje się następujące działania:

- inspekcja stanu sieci za pomocą specjalistycznych kamer telewizyjnych – inspekcja pozwoli ujawnić uszkodzenia, przecieki, nielegalne przyłącza sanitarne itp. i podjąć racjonalne decyzje dotyczące skali i kolejności renowacji
- sukcesywna renowacja sieci, stosownie do wyników inspekcji TV, począwszy od najbardziej zniszczonych odcinków – renowację można prowadzić, w zależności od warunków, metodami wykopowymi lub bezwykopowymi.

Ponieważ stan sieci jest nieznan, nie można ocenić kosztów jej naprawy. W Tabeli 53 przyjęto, że odcinki uszkodzone stanowią 20% ogólnej długości sieci kanalizacji deszczowej w mieście.

Ponadto, w programie ujęto nieznaczną rozbudowę sieci kanalizacji deszczowej w rejonie ulicy Sadowej, gdzie powstaje osiedle zabudowy jednorodzinnej.

Tabela 53. Zadania dotyczące zapewnienia prawidłowej pracy kanalizacji deszczowej, w postulowanej kolejności realizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie | Koszt |
|-----|--|------------|
| | | [tys. zł] |
| 1. | Inspekcja TV kanalizacji deszczowej | 4 |
| 2. | Rozbudowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Sadowej | 45 |
| 3. | Naprawa lub wymiana 20% sieci kanalizacji deszczowej w mieście | 720 |
| | RAZEM | 769 |

5.6 ZAPEWNIENIE PRAWIDŁOWEJ PRACY KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Do zapewnienia prawidłowej eksploatacji kanalizacji deszczowej niezbędny jest samochód kanalizacyjno-wodociągowy. Zakup takiego samochodu uwzględniono w punkcie 4.10

6. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU

6.1 ZBIORCZE ZESTAWIENIE KOSZTÓW

Koszt wszystkich zadań uwzględnionych w programie wynosi 47 099 tys. zł, z czego 43 949 tys. zł to koszty zadań gminnych a 3 150 tys. to szacunkowy koszt oczyszczalni przydomowych, których budowa należy do właścicieli nieruchomości, ale którą gmina mogłaby sfinansować pod pewnymi warunkami prawnymi.

Największą pozycję programu stanowi kierunek pn. „Zwiększenie stopnia skanalizowania terenów wiejskich” (37% nakładów). Bardzo znaczne kwoty potrzebne są także na „Pełne zwodociągowanie gminy” (31%). Jednocześnie ten kierunek oferuje największe możliwości racjonalizacji kosztów poprzez zastąpienie, w uzasadnionych przypadkach, wodociągów do odległych kolonii ujęciami indywidualnymi. „Poprawa jakości wody dostarczanej odbiorcom” stanowi 7% kosztów, natomiast zabezpieczenie perspektywicznych potrzeb w zakresie oczyszczania ścieków bytowych 4%. Koszt realizacji pozostałych sześciu kierunków stanowi 21% wszystkich kosztów.

Tabela 54. Zestawienie kosztów programu według głównych kierunków działań.

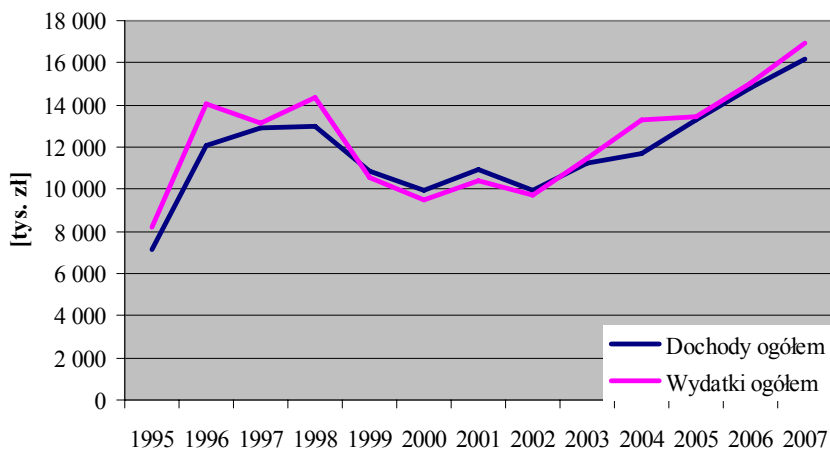
| Kierunki działań | Koszt | Udział |
|---|---------------|--------------|
| | [tys. zł] | [%] |
| Poprawa jakości wody dostarczanej odbiorcom | 3 135 | 6,7 |
| Pełne zwodociągowanie gminy | 14 461 | 30,7 |
| Poprawa funkcjonowania sieci wodociągowej | 1 916 | 4,1 |
| Zwiększenie stopnia skanalizowania terenów wiejskich | 17 343 | 36,8 |
| Pełne skanalizowanie miasta Pięńno | 675 | 1,4 |
| Zabezpieczenie perspektywicznych potrzeb w zakresie oczyszczania ścieków bytowych | 2 055 | 4,4 |
| Poprawa gospodarki ściekowej na terenach nie skanalizowanych | 3 430 | 7,3 |
| Zapewnienie prawidłowej pracy kanalizacji sanitarnej | 1 906 | 4,0 |
| Zapewnienie wymaganej jakości ścieków opadowych | 1 410 | 3,0 |
| Modernizacja kanalizacji deszczowej | 769 | 1,6 |
| RAZEM | 47 099 | 100,0 |
| W tym inwestycje gminne: | 43 949 | 93,3 |

6.2 MOŻLIWOŚCI FINANSOWE GMINY PIENIĘŻNO

W latach 1995-2007 dochody budżetu Gminy Pięńno wzrosły niemal sześciokrotnie, z 2,58 mln zł do 15,30 mln zł. Jeżeli jednak uwzględnić inflację i wyrazić te kwoty w cenach z 2008 r., to okaże się, że realny wzrost był tylko

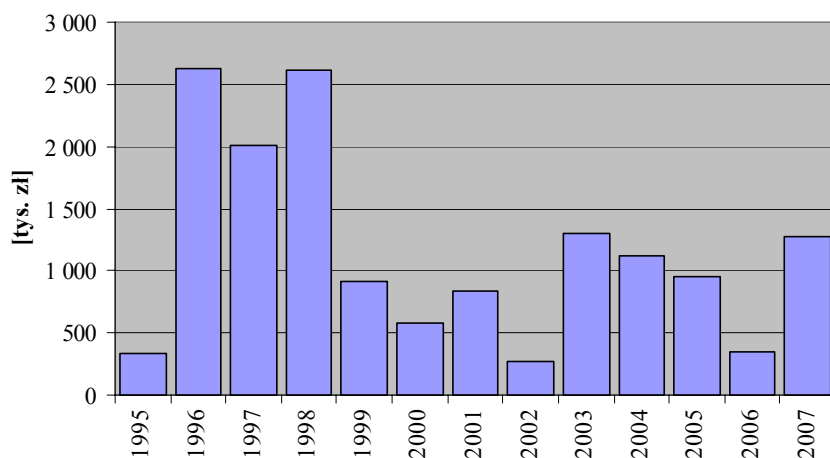
dwukrotny, z 7,11 mln zł do 16,15 mln zł. Zmiany dochodów i wydatków budżetu w latach 1995-2007 przedstawia Rysunek 17.

Rysunek 17. Zmiany dochodów i wydatków budżetowych Gminy Pięńno w latach 1995-2007, ceny 2008 r. [2].



W omawianym okresie poziom wydatków inwestycyjnych wykazywał znaczne i nieregularne wahania, od 332 tys. zł w 1995r. do 2629 tys. w 1996 r. (ceny 2008 r.) oraz od 2,4% dochodów budżetowych w 2006r. do 21,7% w 1996 r. Średni poziom wydatków inwestycyjnych wyniósł około 1070 tys. zł rocznie (ceny 2008 r.). Dynamikę inwestycji w Gminie Pięńno przedstawia Rysunek 18.

Rysunek 18. Zmiany wydatków inwestycyjnych Gminy Pięńno w latach 1995-2007 (ceny 2008 r.) [2].



Gdyby powyższy poziom inwestycji utrzymał się, a Gmina przeznaczalaby na gospodarkę wodno-ściekową wszystkie dostępne środki na inwestycje, wówczas realizacja programu (bez inwestycji w oczyszczalnie przydomowe) zajęłaby 41 lat.

6.2 PRIORYTETY I SCENARIUSZE REALIZACYJNE

Ze względu na to, że realne możliwości finansowe gminy są znacznie mniejsze niż potrzeby, wszystkie zadania podzielono na trzy grupy:

- A – zadania najpilniejsze lub możliwe do realizacji w późniejszym terminie, ale niezbędne do utrzymania we właściwym stanie istniejącej infrastruktury i do zapewnienia zgodności gospodarki wodno-ściekowej z wymogami prawa
- B – ważne zadania, głównie o charakterze rozwojowym (rozbudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej)
- C - pozostałe zadania

Rozważono trzy poziomy finansowania, sporządzając trzy scenariusze realizacyjne:

- Scenariusz realistyczny, w którym średnie nakłady do 2020 roku wyniosą około 0,5 mln zł rocznie i który pozwoli na wykonanie zadań grupy A
- Scenariusz optymistyczny, w którym średnie nakłady do 2020 roku wyniosą około 2,2 mln zł rocznie i który pozwoli na wykonanie zadań grup A oraz B
- Scenariusz marzeń, w którym średnie nakłady do 2020 roku wyniosą około 3,9 mln zł rocznie i który pozwoli na wykonanie zadań grup A, B oraz C.

Scenariusze zostały przedstawione w Tabelach 55, 56 i 57. We wszystkich scenariuszach kolejność realizacji zadań możliwie najwierniej odzwierciedla pilność zidentyfikowanych potrzeb technicznych oraz wyniki analiz ekonomicznych.

Scenariusz realistyczny, na kwotę 5,55 mln zł, uwzględnia m.in. połączenie wodociągów „Pięńno” i „Lechowo” (likwidacja SUW Lechowo), modernizację stacji uzdatniania w Pięńnie, modernizację (a właściwie kapitalny remont) oczyszczalni w Pięńnie, budowę największych separatorów oraz zakup taboru specjalistycznego dla PWiK Pięńno.

Scenariusz optymistyczny, na kwotę 26,59 mln zł, poza zadaniami grupy A uwzględnia m.in. poważną rozbudowę wodociągów na terenach wiejskich (głównie we wschodniej i południowej części gminy), związaną z tym budowę punktu zlewnego w Łoźniku, a także dokończenie kanalizacji miasta, budowę kanalizacji sanitarnej w Kainitach, Wojnitach, Kierpajnach, Glebiskach, Łajsach, Piotrowcu, Białczynie, Różańcu, Radziejewie i Lechowie oraz realizację mniejszych separatorów.

Scenariusz marzeń, na kwotę 47,1 mln, obejmuje realizację wszystkich zadań, w tym sfinansowanie przez gminę budowy oczyszczalni przydomowych.

Tabela 55. Harmonogram realizacyjny – scenariusz realistyczny

| Kierunek | Lp. | Wyszczególnienie | | Koszt [tys. zł] | Rok | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|--|---|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | 2 009 | 2 010 | 2 011 | 2 012 | 2 013 | 2 014 | 2 015 | 2 016 | 2 017 | 2 018 | 2 019 | 2 020 |
| 1 | 1 | Połączenie wodociągów "Pięńno" i "Lechowo" | A | 635 | | 635 | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | Modernizacja stacji uzdatniania wody w Pięńnie | A | 2 500 | | | 1 000 | 1500 | | | | | | | | |
| 3 | 1 | Budowa stacji podnoszenia ciśnienia w Radziejewie | A | 50 | | | | 50 | | | | | | | | |
| 6 | 1 | Zbadanie osadów ściekowych i rozpoczęcie ich stosowania w rolnictwie lub do rekultywacji | A | 5 | 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 2 | Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni w Pięńnie - Etap I | A | 1 000 | | | | | | | 300 | | 700 | | | |
| 7 | 1 | Zakup ciągnika rolniczego i beczkowozu asenizacyjnego | A | 130 | | 130 | | | | | | | | | | |
| 8 | 1 | Inspekcja TV kanalizacji sanitarnej | A | 6 | 6 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 2 | Modernizacja przepompowni w Łoźniku i Łąsach | A | 100 | | 100 | | | | | | | | | | |
| 8 | 3 | Zakup wielofunkcyjnego samochodu kanalizacyjno-wodociągowego | A | 600 | | | | | | 600 | | | | | | |
| 9 | 1 | Budowa separatora dla zlewni nr 7 | A | 190 | | | | 190 | | | | | | | | |
| 9 | 2 | Budowa separatora dla zlewni nr 1 | A | 190 | | | | | 190 | | | | | | | |
| 9 | 3 | Budowa separatora dla zlewni nr 2 | A | 140 | | | | | 140 | | | | | | | |
| 10 | 1 | Inspekcja TV kanalizacji deszczowej | A | 4 | 4 | | | | | | | | | | | |
| | | RAZEM | A | 5 550 | 15 | 865 | 1 000 | 1 740 | 330 | 600 | 300 | 0 | 700 | 0 | 0 | 0 |

Tabela 56. Harmonogram realizacyjny – scenariusz optymistyczny

| Kierunek | Lp | Wyszczególnienie | Koszt [tys zł] | | Rok | | | | | | | | | | | |
|----------|----|--|-------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | 2 009 | 2 010 | 2 011 | 2 012 | 2 013 | 2 014 | 2 015 | 2 016 | 2 017 | 2 018 | 2 019 | 2 020 |
| 1 | 1 | Połączenie wodociągów "Pieniężno" i "Lechowo" | 635 | A | | 635 | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | Modernizacja stacji uzdatniania wody w Pieniężnie | 2 500 | A | 1 000 | 1 500 | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | Budowa wodociągów we wsiach Wojnity, Bornity i Kajnity | 1 457 | B | 457 | 1 000 | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | Budowa wodociągów we wsi Glebiska | 913 | B | | | 913 | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | Budowa wodociągów we wsi Różaniec | 1 044 | B | | | | | | 1 044 | | | | | | |
| 2 | 4 | Budowa wodociągów we wsi Cieszęta | 859 | B | | | | | | | 859 | | | | | |
| 2 | 5 | Budowa wodociągów we wsiach Pełty i Pluty | 948 | B | | | | | | | | | | 948 | | |
| 2 | 6 | Budowa wodociągów we wsi Żugienie | 275 | B | | | | | | | | | | | 275 | |
| 2 | 7 | Budowa wodociągów we wsi Wyřebiska | 398 | B | | | | | | | | | | | 398 | |
| 2 | 8 | Budowa wodociągów we wsiach Piotrowiec, Sawity i Białczyn | 419 | B | | | | | | | | | | | 200 | 219 |
| 2 | 9 | Budowa wodociągów we wsi Posady | 476 | B | | | | | | | | | | | | 476 |
| 3 | 1 | Budowa stacji podnoszenia ciśnienia w Radziejewie | 50 | A | | 50 | | | | | | | | | | |
| 3 | 2 | Połączenie wodociągów "Pieniężno" i "Piotrowiec" | 416 | B | | | | 416 | | | | | | | | |
| 3 | 3 | Budowa stacji podnoszenia ciśnienia w Wojnitach, Piotrowcu, Żugieniach i Łoźniku (w miarę rozbudowy sieci) | 150 | B | | | 50 | 50 | | | | | | 50 | | |
| 4 | 1 | Kanalizacja wsi Kajnity, Wojnity i Kierpajny | 2 152 | B | 800 | 1 352 | | | | | | | | | | |
| 4 | 2 | Kanalizacja wsi Glebiska | 1 295 | B | | | 1 295 | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | Kanalizacja wsi Łajsy | 741 | B | | | | | | | 741 | | | | | |
| 4 | 4 | Kanalizacja wsi Piotrowiec i Białczyn | 2 595 | B | | | | | | | | 1 200 | 1 395 | | | |
| 4 | 5 | Kanalizacja wsi Różaniec, Radziejewo i Lechowo | 4 258 | B | | | | | | | | | | 1 000 | 1 500 | 1 758 |
| 5 | 1 | Kanalizacja terenów przy ul Sienkiewicza, Orneckiej, Braniewskiej i Sadowej | 508 | B | | | 508 | | | | | | | | | |
| 6 | 1 | Zbadanie osadów ściekowych i rozpoczęcie ich stosowania w rolnictwie lub do rekultywacji | 5 | A | 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 2 | Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni w Pieniężnie - Etap I | 1 000 | A | | | 300 | 700 | | | | | | | | |
| 6 | 3 | Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni w Pieniężnie - Etap II | 1 050 | B | | | | | 1 050 | | | | | | | |
| 7 | 1 | Zakup ciągnika rolniczego i beczkowszu asenizacyjnego | 130 | A | 130 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2 | Budowa punktu zlewnego w Łoźniku | 150 | B | | | | 150 | | | | | | | | |
| 8 | 1 | Inspekcja TV kanalizacji sanitarnej | 6 | A | 6 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 2 | Modernizacja przepompowni w Łoźniku i Łajsach | 100 | A | 100 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 3 | Zakup wielofunkcyjnego samochodu kanalizacyjno-wodociągowego | 600 | A | 600 | | | | | | | | | | | |
| 9 | 1 | Budowa separatora dla zlewni nr 9 | 190 | A | | | 190 | | | | | | | | | |
| 9 | 2 | Budowa separatora dla zlewni nr 3 | 190 | A | | | 190 | | | | | | | | | |
| 9 | 3 | Budowa separatora dla zlewni nr 4 | 190 | A | | | 190 | | | | | | | | | |
| 9 | 4 | Budowa separatora dla zlewni nr 8 | 140 | B | | | | 140 | | | | | | | | |
| 9 | 5 | Budowa separatorów dla zlewni nr 10, 1, 2 | 300 | B | | | | | 300 | | | | | | | |
| 9 | 6 | Budowa separatorów dla zlewni nr 6, 11, 5, 7, 12 | 400 | B | | | | | | | | | 400 | | | |
| 10 | 1 | Inspekcja TV kanalizacji deszczowej | 4 | A | 4 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 2 | Rozbudowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Sadowej | 45 | B | | | | | 45 | | | | | | | |
| | | RAZEM | 26 588 | | 3 102 | 4 537 | 3 636 | 1 316 | 1 235 | 1 344 | 1 600 | 1 200 | 1 395 | 2 398 | 2 372 | 2 453 |

Tabela 57. Harmonogram realizacyjny – scenariusz marzeń

| Kierunek | Lp | Wyszczególnienie | Koszt [tys zł] | | Rok | | | | | | | | | | | |
|----------|----|--|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | 2 009 | 2 010 | 2 011 | 2 012 | 2 013 | 2 014 | 2 015 | 2 016 | 2 017 | 2 018 | 2 019 | 2 020 |
| 1 | 1 | Połączenie wodociągów "Pieniężno"i "Lechowo" | 635 | A | | 635 | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | Modernizacja stacji uzdatniania wody w Pieniężnie | 2 500 | A | 1 000 | 1 500 | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | Budowa wodociągów we wsiach Wojnity, Bornity i Kajnity | 1 457 | B | 457 | 1 000 | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | Budowa wodociągów we wsi Glebiska | 913 | B | | 913 | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | Budowa wodociągów we wsi Różaniec | 1 044 | B | | | 1 044 | | | | | | | | | |
| 2 | 4 | Budowa wodociągów we wsi Cieszęta | 859 | B | | | | 859 | | | | | | | | |
| 2 | 5 | Budowa wodociągów we wsiach Pełty i Pluty | 948 | B | | | | | 948 | | | | | | | |
| 2 | 6 | Budowa wodociągów we wsi Żugienie | 275 | B | | | | | 275 | | | | | | | |
| 2 | 7 | Budowa wodociągów we wsi Wyrębiska | 398 | B | | | | | 398 | | | | | | | |
| 2 | 8 | Budowa wodociągów we wsiach Piotrowiec, Sawity i Białczyn | 419 | B | | | | | 419 | | | | | | | |
| 2 | 9 | Budowa wodociągów we wsi Posady | 476 | B | | | | | | 476 | | | | | | |
| 2 | 10 | Budowa wodociągów we wsiach Jezioroko, Wopy iLubianka | 1 663 | C | | | | | | | 1 663 | | | | | |
| 2 | 11 | Radziejewo | 1 007 | C | | | | | | | 1 007 | | | | | |
| 2 | 12 | Budowa wodociągów we wsiach Łajsy i Łoźnik | 883 | C | | | | | | | | 883 | | | | |
| 2 | 13 | Pawły | 456 | C | | | | | | | | 456 | | | | |
| 2 | 14 | Budowa wodociągów we wsiach Kowale i Głądy | 683 | C | | | | | | | | 683 | | | | |
| 2 | 15 | Pajtuny | 280 | C | | | | | | | | 280 | | | | |
| 2 | 16 | Budowa wodociągów we wsiach Lechowo, Jesionowo i Niedbałki | 1 137 | C | | | | | | | | | 1 137 | | | |
| 2 | 17 | Gaudyny | 306 | C | | | | | | | | | 306 | | | |
| 2 | 18 | Budowa wodociągów we wsiach Pakosze i Brzostki | 330 | C | | | | | | | | | 330 | | | |
| 2 | 19 | Kiersiny | 217 | C | | | | | | | | | 217 | | | |
| 2 | 20 | Gajle | 489 | C | | | | | | | | | | 489 | | |
| 2 | 21 | Kierpajny Małe | 222 | C | | | | | | | | | | | | 222 |
| 3 | 1 | Budowa stacji podnoszenia ciśnienia w Radziejewie | 50 | A | | 50 | | | | | | | | | | |
| 3 | 2 | Połączenie wodociągów "Pieniężno" i "Piotrowiec" | 416 | B | | | 416 | | | | | | | | | |
| 3 | 3a | Budowa stacji podnoszenia ciśnienia w Wojnitach, Piotrowcu i Łoźniku (w miarę rozbudowy sieci) | 150 | B | | 50 | 50 | | | 50 | | | | | | |
| 3 | 3b | Budowa stacji podnoszenia ciśnienia w Lechowiu, Plutach i Wopach (w miarę rozbudowy sieci) | 100 | C | | | | | | | 50 | | 50 | | | |
| 3 | 4 | Wymiana 2 km awaryjnych wodociągów i przyłączy wodociągowych w Pieniężnie (sukcesywnie) | 1 200 | C | | | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 4 | 1 | Kanalizacja wsi Kajnity, Wojnity i Kierpajny Wielkie | 2 152 | B | 800 | 1 352 | | | | | | | | | | |
| 4 | 2 | Kanalizacja wsi Glebiska | 1 295 | B | | 1 295 | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | Kanalizacja wsi Łajsy | 741 | B | | | | 741 | | | | | | | | |
| 4 | 4 | Kanalizacja wsi Piotrowiec i Białczyn | 2 595 | B | | | | 1 000 | 1 595 | | | | | | | |
| 4 | 5 | Kanalizacja wsi Różaniec, Radziejewo i Lechowo | 4 258 | B | | | | 1 000 | 1 500 | 1 758 | | | | | | |
| 4 | 6 | Kanalizacja wsi Sawity | 309 | C | | | | | | 309 | | | | | | |
| 4 | 7 | Kanalizacja wsi Cieszęta | 826 | C | | | | | | 826 | | | | | | |
| 4 | 8 | Kanalizacja wsi Bornity | 868 | C | | | | | | | 400 | 468 | | | | |
| 4 | 9 | Kanalizacja wsi Łoźnik | 529 | C | | | | | | | 529 | | | | | |
| 4 | 10 | Kanalizacja i oszyszczalnia lokalna we wsi Wopy | 459 | C | | | | | | | | 459 | | | | |
| 4 | 11 | Kanalizacja wsi Pakosze | 1 367 | C | | | | | | | | | 700 | 667 | | |
| 4 | 12 | Kanalizacja wsi Pełty i Pluty | 1 944 | C | | | | | | | | | | 944 | 1 000 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|--------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5 | 1 | Kanalizacja terenów przy ul Sienkiewicza, Orneckiej, Braniewskiej i Sadowej | 675 | B | | | 675 | | | | | | | | | |
| 6 | 1 | Zbadanie osadów ściekowych i rozpoczęcie ich stosowania w rolnictwie lub do rekultywacji | 5 | A | 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | 2 | Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni w Pięczęnie - Etap I | 1 000 | A | | | 1 000 | | | | | | | | | |
| 6 | 3 | Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni w Pięczęnie - Etap II | 1 050 | B | | | | 1 050 | | | | | | | | |
| 7 | 1 | Zakup ciągnika rolniczego i beczkowozu asenizacyjnego | 130 | A | 130 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2 | Budowa punktu zlewnego w Łoźniku | 150 | B | | | 150 | | | | | | | | | |
| 7 | 3 | Budowa 280 oczyszczalni przydomowych | 3 150 | C | | | | | | | | 750 | 1 000 | 1 400 | | |
| 8 | 1 | Inspekcja TV kanalizacji sanitarnej | 6 | A | 6 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 2 | Modernizacja przepompowni w Łoźniku i Łajsach | 100 | A | 100 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 3 | Zakup wielofunkcyjnego samochodu kanalizacyjno-wodociągowego | 600 | A | 600 | | | | | | | | | | | |
| 8 | 4 | Naprawa lub wymiana 20% sieci kanalizacji sanitarnej w mieście | 1 200 | C | | | | | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | |
| 9 | 1 | Budowa separatora dla zlewni nr 9 | 190 | A | | | 190 | | | | | | | | | |
| 9 | 2 | Budowa separatora dla zlewni nr 3 | 190 | A | | | 190 | | | | | | | | | |
| 9 | 3 | Budowa separatora dla zlewni nr 4 | 190 | A | | | 190 | | | | | | | | | |
| 9 | 4 | Budowa separatora dla zlewni nr 8 | 140 | B | | | | 140 | | | | | | | | |
| 9 | 5 | Budowa separatorów dla zlewni nr 10, 1, 2 | 300 | B | | | | 300 | | | | | | | | |
| 9 | 6 | Budowa separatorów dla zlewni nr 6, 11, 5, 7, 12 | 400 | B | | | | 400 | | | | | | | | |
| 10 | 1 | Inspekcja TV kanalizacji deszczowej | 4 | A | 4 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 2 | Rozbudowa kanalizacji deszczowej w rejonie ul. Sadowej | 45 | B | | | | 45 | | | | | | | | |
| 10 | 3 | Naprawa lub wymiana 20% sieci kanalizacji deszczowej w mieście | 720 | C | | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 120 | |
| | | RAZEM | 47 099 | | 3 102 | 6 160 | 3 904 | 3 676 | 3 754 | 3 990 | 3 769 | 4 049 | 3 629 | 3 890 | 3 500 | 3 042 |

7. MONITORING I OCENA WDRAŻANIA PROGRAMU

Istotą niniejszego programu jest optymalizacja wydatkowania publicznych pieniędzy poprzez uszeregowanie zadań inwestycyjnych według możliwie obiektywnych kryteriów. Jest oczywiste, że zaproponowane w programie rozwiązania techniczne, dotyczące np. przebiegu rurociągów, lokalizacji stacji podnoszenia wody czy przepompowni, a także koszty, będą ulegały weryfikacji w trakcie szczegółowych prac projektowych, chociaż na etapie programowania dołożono starań, by wybrać takie rozwiązania, które wydają się optymalne pod względem techniczno-ekonomicznym. Te ewentualne korekty nie będą podważać istotnych wniosków wynikających z programu i dotyczących zdefiniowania priorytetów oraz kolejności realizacji zadań.

Program jest niemal w całości programem inwestycyjnym. To oznacza, że o sposobie jego realizacji będzie decydowała Rada Miejska uchwalając wieloletnie plany inwestycyjne oraz roczne wydatki. Tak więc, najważniejszym elementem organizacji wdrażania programu będzie konsekwencja radnych w trzymaniu się ustalonych priorytetów.

Monitoring wdrażania programu powinna realizować właściwa komórka Urzędu Miejskiego, w miarę potrzeb wspierana merytorycznie przez PWiK Pieniężno. Monitoring powinien obejmować następujące elementy:

- zgodność projektu budżetu z programem
- zgodność uchwały budżetowej z programem
- poziom wydatków na poszczególne zadania i jego porównanie z założeniami programu
- zaawansowanie rzeczowo-finansowe wdrażania programu na koniec roku.

Monitoring powinien być dokumentowany w formie rocznego sprawozdania z realizacji programu, sporządzanego przez Urząd Miejski na polecenie Burmistrza i przedstawianego Radzie Miejskiej. Sprawozdanie powinno zawierać element oceny realizacji programu, w tym ocenę:

- możliwości pozyskiwania środków finansowych
- ewentualnych problemów technicznych i organizacyjnych
- aktualności założeń programu.

ŹRÓDŁA:

1. Ewidencja ludności Gminy Pieniężno
2. Baza danych regionalnych GUS
3. Program Ochrony Środowiska Miasta i Gminy Pieniężno na lata 2004 – 2007 z uwzględnieniem kierunków działań w latach 2008-2011
4. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Pieniężno, Rada Gminy Pieniężna, 2002
5. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Pieniężno obejmujący obszar wsi Glebiska wraz z terenem pomiędzy wsią a brzegiem jeziora – Uchwała nr XXIX/178/05 Rady Miejskiej Pieniężna z dnia 22 września 2005 r.
6. Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. Główny Geodeta Kraju, 1993-1997
7. Plan ochrony rezerwatu „Dolina rzeki Walszy” - projekt, Środowisko s.c., 2006

- 7a. Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2006 roku. WIOŚ Olsztyn, 2007
8. Kościukiewicz, A. Strefowość rozmieszczenia larw chruścików (Trichoptera) w rzece Wąlszy., UWM WB, Olsztyn 2000
9. Sprawozdawczość PWiK Pieniężno na rzecz GUS
10. Atlas hydrologiczny Polski
11. Masterplan dla Regionu Wielkich Jezior Mazurskich, COWIconsult, 1993
12. Masterplan dla Regionu Wielkich Jezior Mazurskich – aktualizacja w zakresie gospodarki wodno-ściekowej, Środowisko s.c., 2006
13. Wyniki badań wody i ścieków udostępnione przez PWiK Pieniężno
14. Plan ochrony rezerwatu Dolina rzeki Pasłęki – projekt, zakład Ornitologii PAN, Gdańsk, 2004
15. Informacje udostępnione przez PWiK Pieniężno
16. Rozbudowa stacji uzdatniania w Pieniężnie. Projekt budowlano-wykonawczy. BUP Instalkomfort , Dywity 2008
17. Oczyszczalnia ścieków w Pieniężnie. Technologia powykonawcza, Przedsiębiorstwo „Biogradex” sp. z.o.o., Elbląg 1996
18. Imhoff, Karl i Klaus R.. Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków. Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1996
19. Roman, M.. Kanalizacja i oczyszczanie ścieków, Arkady, Warszawa 1986
20. New and innovative BNR Technologies. Biogradex Americas Inc.
21. WWW.biogradex.pl
22. Materiały za 2006 i 2007 r., udostępnione przez Gminny Zakład Komunalny w Giżycku
23. Studium wykonalności modernizacji oczyszczalni ścieków w Pieszku. Środowisko s.c., 1996
24. Dokumentacja techniczna. Budowa kanalizacji sanitarnej Baranowo, Kolonia Baranowo, Śmietki, Inule, Żelwagi, Prawdowo, Nowe Sady, Lubiewo, Cudnochy, Faszczce w Gminie Mikołajki. Środowisko s.c., 2008