

Załącznik 1
do „Programu ochrony środowiska
Powiatu Malborskiego

**KONCEPCJA KOMPLEKSOWEGO PROGRAMU GOSPODARKI
ŚCIEKOWEJ POWIATU MALBORSKIEGO**

(wg. opracowania mgr inż. M. Rajkiewicza
– Biuro Techniczne Eko-Wod w Elblągu z października 2002 roku)

Spis treści

1	Przedmiot opracowania	3
2	Podstawa opracowania.....	3
3	Stan Istniejący.....	4
3.1	Sposób zaopatrzenia w wodę.....	4
3.2	Obiekty gospodarki ściekowej.....	4
3.2.1	Uwagi ogólne.....	4
3.2.2	Charakterystyka istniejących obiektów.....	5
4	Program.....	9
4.1	Ilość ścieków.....	9
4.2	Założenia ogólne.....	14
4.3	Gminy Lichnowy i Nowy Staw.....	16
4.4	Gmina Miłoradz.....	24
4.5	Gmina Stare Pole.....	27
4.6	Gmina Malbork.....	30
4.7	Miasto Malbork.....	33
4.8	Oczyszczalnia ścieków w Czerwonych Stogach.....	33
5	Zestawienie wyników.....	35
6	Hierarchia potrzeb.....	35
7	Wnioski.....	36

Rysunki

1. Mapa 1:50 000

Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest „Koncepcja kompleksowego programu gospodarki ściekowej na terenie powiatu malborskiego”. W oparciu o analizę stanu istniejącego, bilans ścieków, analizę kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych podano propozycje optymalnego rozwiązania problemu odprowadzenia i oczyszczenia ścieków sanitarnych i przemysłowych.

1 Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa nr 1/02 zawarta w dniu 20.08.2002r., pomiędzy Zarządem Powiatu Malborskiego, a Biurem Technicznym „EKO-WOD” w Elblągu.

Od strony technicznej podstawą opracowania jako materiały robocze są mapy 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:50000, różne dla różnych jednostek osadniczych.

Mapa, na której przedstawiono wyniki opracowania jest mapą w skali 1: 50 000, najbardziej wygodna w prezentowaniu rozwiązań tego typu w skali powiatu.

Ponadto dokonano analizy wszystkich dostępnych dotychczasowych opracowań koncepcyjnych, projektów budowlanych, dokumentacji powykonawczej i inwentaryzacji, a mianowicie:

1. „Programu uporządkowania gospodarki ściekowej na terenie woj. elbląskiego” opracowany przez firmę „EKOLOG – System” Sp. z o.o. z Poznania w roku 1998 na zlecenie Wojewody Elbląskiego.
2. „Koncepcji techniczno – ekonomicznej gospodarki ściekowej dla Gminy Malbork” – studium wykonalności. Opracowanie zostało wykonane przez „EKO-INWEST” s.c. 82-300 Elbląg, ul. Dojazdowa 14/II/13, 14 na zlecenie Zarządu Gminy Malbork.
3. „Koncepcji gospodarki ściekowej dla Gm. Miloradz” opracowanej przez „Usługi Projektowe” mgr Danuta Doktor – Rochna z Elbląga w 1995r. na zlecenie Zarządu Gminy Malbork.
4. Projektu budowlanego „Kanalizacja sanitarna zadanie II dla miejscowości Kończewice, Bystrze, Stara Wisła, Gnojewo w Gm. Miloradz” opracowanego w 1996r. przez BPBK w Elblągu na zlecenie Zarządu Gminy Malbork.
5. „Koncepcji rozwiązania gospodarki ściekowej na obszarze Gm. Miloradz” opracowanej przez mgr inż. Pawła Borejko z Elbląga w 1999r. na zlecenie Zarządu Gminy Malbork.
6. Projektu budowlanego p.t. „Kolektor grawitacyjno-tłoczny z przepompowniami ze wsi Kończewice do wsi Miloradz” opracowanego przez BPBK w Elblągu w 1999r. na zlecenie Zarządu Gminy Malbork.
7. „Programu gospodarki ściekowej dla Gm. Lichnowy” opracowanego przez „EKO-EFEKT” Sp. z o.o. z Warszawy w 2001r. opracowanego na zlecenie Zarządu Gminy Lichnowy.
8. „Koncepcji gospodarki ściekowej Lichnowy – Parszewo” opracowanej przez Przedsiębiorstwo PROJWER – Roman Wernerowski z Gdyni na zlecenie AWRSP w Gdańsku w 2002r.
9. „Koncepcji modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków wraz z opracowaniem systemu kanalizacji sanitarnej w miejscowości Lisewo Malborskie” opracowanej przez Przedsiębiorstwo Projektowo-inżynieryjne „EKOLOG-1” z Piły w 2001r. na zlecenie Zarządu Gminy Lichnowy.

10. Koncepcji „Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków systemu kanalizacji sanitarnej w m. Lisewo Malborskie” opracowanej w 2001r. przez Przedsiębiorstwo Projektowo – Inżynieryjne „EKOLOG-1” z Pily na zlecenie Zarządu Gminy Lichnowy.
11. „Koncepcji kanalizacji sanitarnej dla m. Szymankowo Gm. Malbork” opracowanej w 2002r. przez „EKO-EFEKT” Sp. z o.o. z Warszawy Oddz. Elbląg na zlecenie Zarządu Gminy Lichnowy.
12. Projektu budowlanego oczyszczalni ścieków w Złotowie Gm. Stare Pole opracowanego przez „Eco-Tech” Urzędnika Techniki Ściekowej z Gdańska w 2000r. na zlecenie Zarządu Gminy Stare Pole.
13. Inwentaryzacji powykonawczej kanalizacji sanitarnej w Krzyżanowie Gm. Stare Pole wykonanej przez Zakład Usług Geodezyjnych z Malborka ul. Przymierzonych 122 w 2000r.
14. Projektu budowlanego oczyszczalni ścieków w Starym Polu opracowanej przez Pracownię Projektową „Mierzeja” w Warszawie w 1987r.
15. Projektu budowlanego p.t. „Aktualizacja i modernizacja kanalizacji sanitarnej zlewni P2 w Starym Polu” opracowanego w 1996r. przez Biuro Techniczne „EKO-WOD” Elbląg na zlecenie Zakładów Technicznych Usług Komunalnych NFOŚ w Elblągu z/s w Starym Polu.
16. Projektu technicznego przepompowni P1 – w Starym Polu opracowanego w 1988r.
17. Projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej w Nowym Stawie opracowanego przez Biuro Techniczne „EKO-WOD” z Elbląga.
18. Projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej wsi Lasowice Wielkie, Kamionka i Kamienica opracowanego przez firmę „HYDRO-TERMA” z Malborka w 2002r.

2 Stan istniejący.

2.1 Sposób zaopatrzenia w wodę.

Wsie w powiecie malborskim zaopatrzone są w wodę głównie z Centralnego Wodociągu Żuławskiego, a w Gminie Miłoradz z wodociągów wiejskich znajdujących się w poszczególnych wsiach. Część Gminy Malbork zaopatrywana jest z sieci miejskiego wodociągu m. Malborka.

Tylko niewielka ilość gospodarstw położonych dalej od wsi ma indywidualne zaopatrzenie w wodę.

2.2 Obiekty gospodarki ściekowej.

2.2.1 Uwagi ogólne

W powiecie malborskim istnieje bardzo wiele obiektów gospodarki ściekowej jednak tylko nieliczne kwalifikują się do uwzględnienia w programie rozwiązań docelowych. Szczególnie oczyszczalnie ścieków przy byłych osiedlach PGR-owskich i wielu wiejskich, nie kwalifikują się nawet do remontów, potrzebna jest budowa nowych lub szukanie innego sposobu rozwiązania problemu oczyszczania ścieków z tych miejscowości.

W osiedlach tych może być jedynie wykorzystana sieć kanalizacyjna po sprawdzeniu jej stanu technicznego.

Obiektami, które kwalifikują się do analizy ich wykorzystania w okresie docelowym są obiekty wybudowane w ostatnich kilkunastu latach. Z obiektów wcześniej powstałych takim obiektem jest jedynie kanalizacja w Malborku.

Zatem obiektami, które kwalifikują się do analizy ich wykorzystywania w okresie docelowym są:

1. Kanalizacja w Malborku.
2. Oczyszczalnia ścieków w Czerwonych Stogach.
3. Kanalizacja w Nowym Stawie.
4. Rurociąg tłoczny Nowy Staw – oczyszczalnia w Czerwonych Stogach.
5. Oczyszczalnia ścieków w Starym Polu oraz kanalizacja w Starym Polu i Krzyżanowie.
6. Oczyszczalnia ścieków i kanalizacja w Gm. Miłoradz.
7. Oczyszczalnia ścieków w b. PGR Złotowo Gm. Stare Pole.
8. Kanalizacja sanitarna w Gm. Malbork.
9. Kanalizacja sanitarna w m. Kaczynos Gm. Stare Pole.

2.2.2 Charakterystyka istniejących obiektów.

1. Kanalizacja sanitarna w Malborku.

Kanalizację sanitarną w Malborku obecnie użytkowaną rozpoczęto budować w 1905r. Jest to kanalizacja rozdzielcza, ale na terenie starej zabudowy istnieją tzw. kanały piętrowe, wyżej jest kanał deszczowy, a niżej sanitarny. Kanały te połączone są komorami, przez które przy spiętrzeniu się w jednym kanale ścieki przelewają się do drugiego.

Na nowych osiedlach kanalizacja sanitarna również nie jest w pełni szczelna. Efektem tego stanu jest fakt, że o ile w okresie bezdeszczowym dopływa do oczyszczalni ścieków około 5500 m³/d to w okresie dłuższej trwających opadów deszczowych odnotowano maksymalny dopływ 17000m³/d.

Łączna długość sieci kanalizacji sanitarnej wynosi 84 km, średnice od $\Phi 200$ do $\Phi 1000$

Sieć miejska Malborka może służyć do odprowadzenia ścieków z terenów wiejskich do oczyszczalni ścieków w Czerwonych Stogach. Odnosi się to głównie do sieci w Wielbarku i w Kaldowie. Również kanalizacja sanitarna zaprojektowana dla Dz. Piaski może być wykorzystywana do odprowadzenia ścieków z kierunku Starego Pola.

Charakterystyka sieci, do których programowane jest odprowadzenie ścieków z osiedli wiejskich będzie podana w części programowej.

2. Oczyszczalnia ścieków w Czerwonych Stogach.

Oczyszczalnia ścieków w Czerwonych Stogach znajduje się na lewym brzegu rz. Nogat około 1 km poniżej m. Malborka. Została zaprojektowana przez B.P.B.K. w Elblągu. W I etapie budowy ze względu na brak środków budowę oczyszczalni ograniczono do części mechanicznej – kraty, piaskownik i osadniki wstępne oraz części biologicznej w postaci 2-ch złóż splukiwanych.

W tym zakresie oczyszczalnia została oddana do eksploatacji w 1993r.

W roku 1995 rozpoczęto nowy etap inwestycyjny, w którym zaprojektowano – modernizację osadników wstępnych, modernizację jednego złoża splukiwanego wprowadzając denitryfikację oraz budowę dwóch ciągów bioreaktorów wielofunkcyjnych z osadem czynnym i urządzenia higienizacji osadów. Zadanie to oddano do eksploatacji w listopadzie, 1999r. Projekt i budowa została zrealizowana przez Przedsiębiorstwo Konsultingowo-Inżynieryjne Sp. z o.o. „DOR-EKO” z Warszawy.

Oczyszczalnia posiada przepustowość 12000 m³/d.

Obecnie dopływa do oczyszczalni średnio 5500 m³/d.

Zwiększone są dopływy w okresie opadów deszczowych i roztopów wiosennych. Maksymalny odnotowany dopływ wyniósł 17000 m³/d.

Oczyszczalnia jest eksploatowana w sposób następujący: główna ilość ścieków kierowana jest na blok oczyszczania osadem czynnym np.: 5000 m³/d, a tylko mała część np.: 500 m³/d kieruje się na złoża splukiwane, aby podtrzymać tam życie biologiczne.

Przy zwiększonych dopływach deszczowych, nadmiar ścieków kieruje się na złoża splukiwane.

Efekt oczyszczania jest bardzo dobry. Jedynie przy awarii na ciągu oczyszczania złożem biologicznym występuje w odpływie ze złoża zwiększona ilość fosforu. Po wymieszaniu z odpływu z osadu czynnego, stężenie fosforu jest również poniżej wymaganej wielkości.

Mankamentem tej oczyszczalni jest prymitywna przeróbka osadu, która sprowadza się do wapnowania (higienizacji) mieszaniny osadów surowych wstępnych, osadów po złożach splukiwanych i osadów nadmiernych z oczyszczania osadem czynnym.

Usunięcie tego mankamentu wymaga dalszego inwestowania.

3. Kanalizacja w Nowym Stawie.

Kanalizacja sanitarna w Nowym Stawie została prawie w całości wybudowana w latach 1994 do 2001. Jest to kanalizacja grawitacyjno-podciśnieniowa.

Koncepcję i projekt kanalizacji wraz z przepompownią ścieków w Nowym Stawie został opracowany przez Biuro Techniczne „EKO-WOD” z Elbląga.

Na terenie miasta istnieje 14 studni opróżniających, do których ścieki spływają grawitacyjnie. Do każdej studni doprowadzony jest przewód podciśnieniowy zakończony zaworem klapowym z pływakiem. Przy wzroście napelnienia ściekami studni pływak unosi się do góry, otwiera klapę zaworu i następuje opróżnienie studni. Po opróżnieniu studni, pływak opada i następuje zamknięcie kłapy zaworu. W ten sposób jest utrzymywane podciśnienie do ponownego napelnienia, kiedy siła wyporu pływaka będzie większa od siły przysysania kłapy zaworu. Jedynie w dzielnicy Stawiec została wyremontowana istniejąca tam przepompownia, która rurociągiem Φ 110 przetłacza ścieki do kanału grawitacyjnego znajdującego się w poboczu ulicy Gdańskiej. Kanałem tym ścieki dopływają do najbliższej studni opróżniającej i dalej przewodem podciśnieniowym do przepompowni.

W Nowym Stawie istnieje jedna przepompownia, w której wytwarza się podciśnienie w sieci poprzez pompy próżniowe, a utrzymuje się dzięki zanurzeniu na odpowiedniej głębokości przewodu podciśnieniowego w ściekach. Jest to system lewarowy.

Na dnie zbiornika przepompowni zamontowane są pompy zatapialne firmy ABS, które przetłaczają ścieki do oczyszczalni w Czerwonych Stogach.

4. Rurociąg tłoczny Nowy Staw – oczyszczalnia w Czerwonych Stogach.

Następnym obiektem o znaczeniu ponad gminnym jest rurociąg tłoczny ścieków sanitarnych z Nowego Stawu do oczyszczalni w Czerwonych Stogach. Rurociąg ten na długości 7830 m posiada średnicę Φ 280 PCV, a na dalszych 3852 m Φ 315 PCV. Maksymalna rzędna zwierciadła ścieków w komorze wlotowej rurociągu Φ 315 na oczyszczalni w Czerwonych Stogach wynosi 10,06 m n.p.m. Minimalna rzędna zw. ścieków w przepompowni w Nowym Stawie wynosi: -6,30.

W przepompowni w Nowym Stawie zamontowane są dwie pompy firmy ABS typu AFP 15/25 z silnikami M 300/4-43, 44 kW.

Przepustowość przepompowni przy pracy jednej pompy wg projektu wynosi 37 l/s, a przy pracy dwóch 43 l/s.

Przepompownia wraz z rurociągiem tłocznym były zaprojektowane na przepustowość 63 l/s. Dla uzyskania takiego przepływu zaprojektowana została przepompownia ścieków pośrednia w Martagu. Rurociąg tłoczny i przepompownia pośrednia w Martagu zostały zaprojektowane przez Biuro Projektowo-Usługowe Gospodarki Wodno-Ściekowej „ELIOT” z Gdańska. Na wniosek Biura Technicznego „EKO-WOD” w Elblągu mimo sprzeciwu Biura „ELIOT” przepompownia w Martagu nie została wybudowana. Uznany został argument przemawiający za tym, aby nie budować przepompowni w Martagu, gdyż bez tej przepompowni przepustowość układu wyniesie 37 l/s i to zaspokoi potrzeby na najbliższe kilkanaście lat. W Martagu zostały wbudowane tylko trójniki umożliwiające pobór ścieków do przepompowni i ponowne wtłoczenie, na wypadek, kiedy zaistnieje potrzeba budowy tej przepompowni.

Dotychczas układ bez przepompowni w Martagu pracuje bez zastrzeżeń, a jego wydajność mierzona przepływomierzem magnetycznym wynosi 37,5 l/s, przy ciśnieniu 31,4 m sł. w. w rurociągu tłocznym na wysokości posadzki przepompowni tj. na rzędnej 2,40 m n.p.m.

5. Oczyszczalnia ścieków i kanalizacja w Starym Polu.

Oczyszczalnia ścieków i kanalizacja I etap w Starym Polu zostały wybudowane w końcowych latach osiemdziesiątych i na początku dziewięćdziesiątych.

Projekt oczyszczalni został opracowany w 1987r. przez Biuro Projektowe „Mierzeja” – Pracownia Projektowa w Warszawie.

Oczyszczanie ścieków oparte jest na osadzie czynnym z przedłużonym napowietrzaniem z denitryfikacją i częściową defosfatacją. Stabilizacja osadu w komorze napowietrzania typu BOS. Oczyszczone ścieki poprzez stawy stabilizacyjne odprowadzane są do rzeki Stary Nogat. Osady są odwadniane na typowych poletkach osadowych. Nie ma sprecyzowanej końcowej utylizacji osadu.

Oczyszczalnia składa się z dwóch jednostek BOS-500, a przepustowość wynosi, wg projektu 500/1500 m³/d.

Przy obecnej ilości dopływających ścieków wynoszącej 200 m³/d oczyszczone ścieki spełniają wymogi zawarte w pozwoleniu wodno-prawnym. Oczyszczalnia jest pracochłonna tak w utrzymaniu na zewnątrz budynku jak i wewnątrz. Wewnątrz budynku znajdują się zbiorniki osadu czynnego wykonane z blachy stalowej. Konstrukcja wsporcza jest również stalowa. Wszystko to wymaga częstego malowania.

Kanalizacja w Starym Polu wykonana w I etapie jest kanalizacją grawitacyjną z dwoma przepompowniami. W późniejszym etapie w zlewni nr P₂ wybudowano kanalizację podciśnieniową typu lewarowego i rozbudowano sieć grawitacyjną adaptując do tego celu przepompownię P₂.

W ostatnim czasie została wybudowana kanalizacja w Krzyżanowie, wzdłuż drogi do Złotowa i równoległej bocznej, przy której wybudowano przepompownię z rurociągiem tłocznym Φ 63. Główny kanał przy drodze do Złotowa posiada średnicę Φ 200 i spadki około 5‰.

Przepompownie P₂ i P₁ mają pompy firmy Sarlin. W P₂ zamontowane są 2 pompy typu S1 074H o wydajności 20 l/s przy H = 16 m sł. w., rurociąg tłoczny Φ 200. Rurociąg tłoczny z przepompowni P₁ ma średnicę Φ 250. Zatem obie przepompownie są znacznie przewymiarowane. W koncepcji przepompownię P₁ oznaczono P₂, a przepompownię P₂ oznaczono P₃. Symbol P₁ ma przepompownia programowana w koncepcji.

Kanał grawitacyjny wzdłuż drogi na Elbląg posiada również średnicę Φ 200.

6. Oczyszczalnia ścieków i kanalizacja w Gm. Miłoradz.

W Miłoradzu istnieje wybudowana kilka lat temu oczyszczalnia biologiczna oparta na osadzie czynnym, zaprojektowana przez BPBK w Elblągu. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Święta.

Przepustowość oczyszczalni wynosi 235 m³/d.

Stabilizacja osadów w całej masie ścieków, potem odwadnianie w systemie workowym.

Efekt oczyszczania ścieków spełnia wymogi pozwolenia wodno-prawnego, ale brak rozwiązania ostatecznej utylizacji osadów.

Ścieki do oczyszczalni dopływają głównie z Miłoradzu, ale jest już wybudowany ciąg przewodów grawitacyjnych, przepompowni i rurociągów tłocznych od Kończewic do Miłoradzu, co zwiększy dopływ ścieków do oczyszczalni.

W ciągu tym przewody grawitacyjne mają średnicę Φ 200, a tłoczne Φ 90 w Kończewicach, Φ 110 od Kończewic do Gnojewa i Φ 160 od Gnojewa do Miłoradzu. Do średnic przewodów tłocznych dostosowane są przepompownie, aby uzyskać prędkości płuczące. Przepustowość tego ciągu jest znacznie większa od ilości powstających tu teraz ścieków, a również posiada rezerwę przy obliczeniowej ilości ścieków na okres docelowy.

7. Oczyszczalnia ścieków w b. PGR Złotowo Gm. Stare Pole.

Oczyszczalnia ta została wybudowana w 2000/2001r.

Inwestorem był Zarząd Gminy Stare Pole.

Projektowana przepustowość oczyszczalni wynosi 12 m³/d.

Jest to oczyszczalnia biologiczna oparta na osadzie czynnym typu KSD-100. Przed blokiem biologicznym istnieje osadnik wstępny. Do wspomaganie usuwania fosforu przewidziano zastosowanie PIX-u.

Osad wstępny i nadmierny przewidziano wywozić do oczyszczalni w Starym Polu, gdzie istnieją tylko poletka do suszenia osadu, na które nie można wylewać osadu wstępnego.

Wg danych z końcowej fazy rozruchu – jakość oczyszczonych ścieków spełnia wymogi określone w pozwoleniu wodno-prawnym.

8. Kanalizacja sanitarna Gm. Malbork.

Aktualnie jest w realizacji I etap kanalizacji wsi w Gm. Malbork. Ścieki z całej gminy przewidziano odprowadzać do oczyszczalni ścieków w Czerwonych Stogach bezpośrednio względnie poprzez sieć miejską Malborka lub przez rurociąg tłoczny Nowy Staw – Czerwone Stogi.

Grobelno – wykonano system kanałów grawitacyjnych i tłocznych z czterema przepompowniami. Ścieki są skierowane do kanalizacji w Kałdowie, którą dopływają do oczyszczalni. Średnice rurociągów tłocznych Φ 63 i Φ 90, kanałów grawitacyjnych Φ 200. Przepustowość systemu 2 do 4 l/s przy docelowej ilości ścieków 0,7 l/s.

Lasowice Wielkie.

Została tu zaprojektowana kanalizacja podciśnieniowa z przepompownią kompaktową „Roediger” typu 360. Ścieki przewodem Φ 110 przewidziano przetłaczać do kanału grawitacyjnego w Tragaminie.

Tragamin.

Wybudowano tu kanalizację grawitacyjną o średnicach od Φ 200 do Φ 315 PCV, oraz przepompownię ścieków, w której zastosowane są dwie pompy Flygt'a CP 3102-53 o wydajności

10 l/s każda przy $H = 10$ m sł. w. Ścieki są przetłaczane do przewodu $\Phi 315$ Nowy Staw – Czerwone Stogi.

Kamionka Gdańska (Gajewo II).

Wybudowano kanalizację grawitacyjną $\Phi 200$ i $\Phi 315$ wraz z przepompownią dla przetłoczenia ścieków do przewodu Nowy Staw – Czerwone Stogi. Zastosowano dwie pompy „Metalchemu” typu MS1-32Z o wydajności 4,9 l/s przy $H_p = 15$ m sł. w.

Kamienica.

Zaprojektowano tu kanalizację grawitacyjną $\Phi 200$ z dwoma przepompowniami. Rurociągi tłoczne $\Phi 90$ i $\Phi 110$, przetłaczają ścieki do przepompowni w Kamionce.

Kamionka.

W Kamionce zostały zaprojektowane pompownie przydomowe, tłoczące ścieki do przewodu zbiorczego $\Phi 90$ i $\Phi 110$, którym dopływają do przepompowni głównej w Kamionce i będą przetłaczane przewodem $\Phi 110$ do kanalizacji w Kamionce Gdańskiej. Wydajność przepompowni wynosi $20,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kościeleczyki.

W Kościeleczykach wybudowana została kanalizacja grawitacyjna $\Phi 200$ i dwie przepompownie. Rurociągi tłoczne $\Phi 63$ $\Phi 90$ i $\Phi 110$. Przewodem $\Phi 110$ $l = 2901$ m, ścieki są doprowadzone do rurociągu tłoczego z Nowego Stawu i włączone tuż przed terenem oczyszczalni.

Wydajność pomp 4,5 l/s przy $H = 12,3$ m sł. w. i 7,7 l/s przy $H = 30,1$ m sł. w.

Nowa Wieś (os. po b. poligonie).

Wybudowano tu kanalizację grawitacyjną $\Phi 200$ wraz z przepompownią. W przepompowni zastosowano pompy Flygt MP3127-53 o wydajności 7,8 l/s przy $H = 16$. Ścieki przewodem $\Phi 110$ są odprowadzone do kanalizacji miejskiej w Wielbarku.

9. Kanalizacja sanitarna w miejscowości Kaczynos.

Gm. Stare Pole.

W końcowej fazie realizacji jest również kanalizacja sanitarna w miejscowości Kaczynos Gm. Stare Pole.

Jest tu wybudowana kanalizacja grawitacyjna $\Phi 200$ z trzema przepompowniami. Zastosowane są przepompownie firmy Flygt, o wydajności od 4,5 l/s do 5,3 l/s. Przewody tłoczne $\Phi 90$ PCV. Ścieki są odprowadzone przewodem $\Phi 90$ bezpośrednio do oczyszczalni ścieków w Starym Polu.

3 Program

3.1 Ilość ścieków.

Obecnie średnie zużycie wody na wsiach wynosi około 100 l/Md . W ilości tej mieści się również woda zużyta do hodowli, która nie trafia do kanalizacji. Są wsie gdzie zużycie wody wynosi 50 l/Md . Tę ilość można przyjąć jako ilość, która trafia obecnie do kanalizacji jako ścieki.

Biorąc pod uwagę zmiany, jakie zachodzą w zużyciu wody w miastach gdzie nadal zmniejsza się zużycie wody oraz to, że poziom higieny na wsiach będzie się podnosił, przyjmuje się do obliczeń ilości ścieków w okresie docelowych – 120 l/Md_{sr} . Przy współczynnikach nierównomierności $N_d = 1,6$ i $N_g = 1,8$.

Drugim czynnikiem wpływającym na ilość ścieków bytowych jest ilość mieszkańców.

Brak obecnie miarodajnych prognoz w tym zakresie.

Biorąc pod uwagę zmniejszający się przyrost naturalny w Polsce jak i w innych wyżej rozwiniętych krajach należałoby przyjąć, iż będzie następowało zmniejszenie ilości mieszkańców wsi. W większości wsi na pewno to nastąpi, a w nielicznych może być mały wzrost, ale trudno obecnie określić wsie, w których nastąpi wzrost, a ponadto wzrost ten na pewno nie będzie tak duży, aby projektowane urządzenia z reguły z pewną rezerwą nie przetoczyły nieco większej ilości ścieków.

W tej sytuacji uznaje się za bezpieczne i w związku z tym zasadne przyjęcie do obliczeń na okres docelowy tej ilości mieszkańców, jaka jest obecnie, gdyż nawet pewne zmniejszenie, nie dałoby znaczących oszczędności inwestycyjnych.

W przypadku miasta Nowego Stawu przyjęto zapotrzebowanie wody 150 l/Md – wraz z przemysłem a $N_d = 1,4$ i $N_g = 1,6$.

Ilość ścieków w poszczególnych jednostkach osadniczych wyliczona zgodnie z powyższymi założeniami. Ilość mieszkańców wg spisu powszechnego 2002r.

I Gmina Nowy Staw

Lp.	Miejscowość	Ilość mieszkańców	$Q_{\text{sr d}}$ m^3/d	$Q_{\text{max d}}$ m^3/d	$Q_{\text{max h}}$	
					m^3/h	l/s
1.	Nowy Staw	4636	695,4	1112,6	83,5	23,2
2.	Brzózki	136	16,3	26,1	2,0	0,5
3.	Chlebówka	121	14,5	23,2	1,7	0,5
4.	Dębina	436	52,3	83,7	6,3	1,7
5.	Kącik	58	7,0	11,1	0,8	0,2
6.	Laski	139	16,7	26,7	2,0	0,6
7.	Lipinka	886	106,3	170,1	12,8	3,5
8.	Lubstwo	217	26,0	41,7	3,1	0,9
9.	Martąg	215	25,8	41,3	3,1	0,9
10.	Mirowo	114	13,7	21,9	1,6	0,5
11.	Myszewo	230	27,6	44,2	3,3	0,9
12.	Nidowo	69	8,3	13,2	1,0	0,3
13.	Półmieście	30	3,6	5,8	0,4	0,1
14.	Pręgowo	82	9,8	15,7	1,2	0,3
15.	Świerki	377	45,2	72,4	5,4	1,5
16.	Tralewo	271	32,6	52,0	3,9	1,1
17.	Trępnowy	298	35,8	57,2	4,3	1,2
Razem		8315	997,8	1596,5	136,4	37,9
W tym: wsie		3679	441,5	706,4	53,0	14,7

II Gmina Lichnowy

Lp.	Miejscowość	Ilość mieszkańców	Q _{śrd} m ³ /d	Q _{max d} m ³ /d	Q _{max h}	
					m ³ /h	l/s
1.	Lichnowy	711	85,3	136,5	10,2	2,8
2.	Lichnowy ZR	109	13,1	20,9	1,6	0,4
3.	Lisewo Malb.	1365	163,8	262,1	19,6	5,5
4.	Lichnowki	200	24,0	38,4	2,9	0,8
5.	Lichnowki I	65	7,8	12,5	1,0	0,3
6.	Lichnowki II	156	18,7	30,0	2,5	0,6
7.	Boręty	178	21,4	34,2	2,6	0,7
8.	Boręty I	188	22,6	36,1	2,7	0,8
9.	Boręty II	192	23,0	36,9	2,8	0,8
10.	Dąbrowo	235	28,2	45,1	3,4	0,9
11.	Starynia	60	7,2	11,5	0,9	0,3
12.	Pordenowo	111	13,3	21,3	1,6	0,4
13.	Parszewo	140	16,8	26,9	2,0	0,6
14.	Parszewo ZR	178	21,4	34,2	2,6	0,7
15.	Szymankowo	767	92,0	147,2	11,0	3,1
16.	Tropiszewo	40	4,8	7,7	0,6	0,2
17.	Tropiszewo ZR	185	22,2	35,5	2,7	0,7
Razem		4880	585,6	937,0	70,3	19,6

III Gmina Miloradz

Lp.	Miejscowość	Ilość mieszkańców	Q _{śrd} m ³ /d	Q _{max d} m ³ /d	Q _{max h}	
					m ³ /h	l/s
1.	Stara Wisła	198	23,8	38,1	2,9	0,8
2.	Kończewice	684	82,1	131,3	9,9	2,7
3.	Gnojewo	270	32,4	52,0	3,9	1,1
4.	Bystrze	242	29,0	46,5	3,5	1,0
5.	Stara Kościelnica	246	29,5	47,2	3,5	1,0
6.	Miloradz	1119	134,3	214,8	13,1	4,5
7.	Mątowy Wielkie	350	42,0	67,2	5,0	1,4
8.	Mątowy Małe	219	26,3	48,1	3,2	0,9
9.	Pogorzala Wieś	442	53,0	84,9	6,4	1,8
Razem		3770	452,4	723,8	54,3	15,2

IV Gmina Stare Pole

Lp.	Miejscowość	Ilość mieszkańców	Q _{śrd} m ³ /d	Q _{max d} m ³ /d	Q _{max h}	
					m ³ /h	l/s
1.	Janówka	65	7,8	12,5	1,0	0,3
2.	Kaczynos	373	44,8	71,6	5,4	1,5
3.	Kaczynos Kolonia	145	17,4	27,8	2,1	0,6
4.	Kikojty	52	6,2	10,0	0,7	0,2
5.	Klecie	78	9,4	15,0	1,1	0,3
6.	Kławki	119	14,3	22,8	1,7	0,5
7.	Krasnołęka	15	1,8	2,9	0,2	0,1
8.	Kraszewo	142	17,0	27,3	2,0	0,6
9.	Królewo	391	46,9	75,1	5,6	1,5
10.	Królewo Malb.	165	19,8	31,7	2,4	0,6
11.	Krzyżanowo	350	42,0	67,2	5,0	1,4
12.	Parwark	66	7,9	12,7	1,0	0,3
13.	Stare Pole	1808	217,0	347,1	26,0	7,2
14.	Szlagnowo	117	14,0	22,5	1,7	0,5
15.	Szaleniec	83	10,0	16,0	1,2	0,3
16.	Ząbrowo	394	42,3	75,6	5,7	1,6
17.	Złotowo	315	37,8	60,5	4,5	1,3
Razem		4678	561,4	898,2	67,3	18,8

V Gmina Malbork

Lp.	Miejscowość	Ilość mieszkańców	Q _{śrd} m ³ /d	Q _{max d} m ³ /d	Q _{max h}	
					m ³ /h	l/s
1.	Cisy	95	11,4	18,2	1,4	0,4
2.	Cisy ZR	151	18,1	29,0	2,2	0,6
3.	Grobelno	190	22,8	36,5	2,7	0,7
4.	Kałdowo OZH	110	13,2	21,1	1,6	0,4
5.	Kałdowo Wieś	70	8,4	13,4	1,0	0,3
6.	Kamienica	78	9,4	15,0	1,1	0,3
7.	Kamienica ZR	57	6,8	10,9	0,8	0,2
8.	Kamionka	79	9,4	15,0	1,0	0,3
9.	Kapustowo	71	8,4	13,4	1,0	0,3

10.	Kościeleczyki	249	30,0	47,8	3,6	1,0
11.	Kościeleczyki ZR	148	17,8	28,4	2,1	0,6
12.	Kraśniewo	234	28,1	45,9	3,4	0,9
13.	Lasowice Małe	55	6,6	10,5	0,8	0,2
14.	Lasowice Wielkie	327	39,2	62,8	4,7	1,3
15.	Lasowice Wlk. Agro-lawki	161	19,3	30,9	2,3	0,6
16.	Nowa Wieś	608	73,0	116,7	8,8	2,5
17.	Pielica	10	1,2	1,9	0,2	0,1
18.	Stogi	247	29,6	47,4	3,6	1,0
19.	Stogi ZR	185	22,2	35,5	2,7	0,7
20.	Szawałd	254	30,5	48,8	3,7	1,1
21.	Tragamin	537	64	103,1	7,7	2,1
22.	Wielbark ZR	137	16,4	26,3	2,0	0,6
Razem		4053	486,4	778,2	58,4	16,2

Miasto Malbork.

Obecnie ilość mieszkańców Malborka wynosi 39200 osób. Od 1997r., kiedy liczba ta wynosiła 40,311 następuje zmniejszanie ilości mieszkańców. Sądzę, iż nie należy zakładać dalszego zmniejszania ilości mieszkańców. W opracowanej w 2001r. koncepcji dotyczącej zaopatrzenia w wodę założono niewielki wzrost ilości mieszkańców w okresie docelowym do 44000. Przy przyjęciu jednostkowej ilości ścieków z gospodarstw domowych i małego przemysłu $q_{sr} = 160 \text{ l/Md}_{sr}$, otrzymamy:

$$Q_{sr,d} = 44000 \times 160 = 7040 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{max,d} = 7040 \times 1,2 = 8448 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{max,h} = 8448:24 \times 1,4 = 92,8 \text{ m}^3/\text{h} = 137 \text{ l/s}$$

Ilość ścieków w okresie docelowym w powiecie malborskim.

Lp.	Miejscowość	$Q_{d, sr}$ m^3/d	$Q_{d, max}$ m^3/d	$Q_{max, h}$	
				m^3/d	l/s
1.	Malbork	7040	8448	493	137
2.	Gm. Malbork	486	778	58	16
3.	Gm. Miłoradz	452	724	54	15
4.	Gm. Lichnowy	586	937	70	20
5.	Gm. Nowy Staw	442	706	53	15
6.	M. Nowy Staw	695	1113	84	23
7.	Gm. Stare Pole	561	898	67	19
Razem		10265	13604	879	245

3.2 Założenia ogólne.

Rozwiązanie problemu odprowadzenia i unieszkodliwienia ścieków może być rozpatrywane w dwóch głównych wariantach. Pierwszym wariantem, który dotychczas był dominującym jest budowa oczyszczalni dla każdej jednostki osadniczej lub dla kilku jednostek. Drugim wariantem jest budowa dużych grupowych oczyszczalni, do których będą przepompowywane ścieki nawet ze znacznych odległości.

Każdy z wariantów ma wady i zalety, które w pewnym stopniu zmieniają się wskutek zmiany wymagań w zakresie stopnia oczyszczania ścieków, a również wskutek postępu technologicznego w pompowaniu i oczyszczaniu ścieków. Ogólnie występuje zasada, że im większa oczyszczalnia tym mniejsze koszty jednostkowe transportu ścieków. Ponadto, im zwiększają się wymogi w odniesieniu do stopnia oczyszczania ścieków lub w odniesieniu do utylizacji osadów powstałych w procesie oczyszczania ścieków tym większe zalety mają duże, grupowe oczyszczalnie.

Istotnym elementem w wyborze wariantu są koszty budowy sieci przemysłowych i budowy oczyszczalni.

Postęp technologiczny i techniczny zaistniał w obu dziedzinach, natomiast postęp ekonomiczny znacznie bardziej jest widoczny w budowie sieci niż obiektów. Przy cenie jednostkowej budowy przewodu np.: Φ 110 wynikającej z kosztorysu inwestorskiego wynoszącej 120÷160 zł/m, ceny z przetargu są znacznie niższe i wynoszą nawet 30 zł/m przy budowie przewodów o długości rzędu 5÷10 km. Do tego okazuje się, że nie są to ceny, które przynoszą stratę wykonawcy.

W tej sytuacji do wyceny kosztów inwestycji sieciowych przyjęto ceny pośrednie pomiędzy inwestorskimi a wynikającymi z przetargów.

Wynika z tego, że przy dobrze przeprowadzonych przetargach koszt inwestycji może być niższy od podanego w niniejszej koncepcji.

Przyjęto następujące ceny jednostkowe:

Rurociągi tłoczne:	Φ 63	50 zł/m
	Φ 75	60 zł/m
	Φ 90	65 zł/m
	Φ 110	70 zł/m
	Φ 160	100 zł/m
	Φ 200	130 zł/m
Kanały grawitacyjne:	Φ 160	140 zł/m
	Φ 200	170 zł/m

Granica pomiędzy tym, kiedy opłaca się przetłaczać ścieki do jednej dużej oczyszczalni zamiast budować mniejsze oczyszczalnie musi być ustalona w każdym przypadku odrębnie lub dla przypadku najbardziej niekorzystnego. W odniesieniu do powiatu malborskiego taka analiza została wykonana dla gminy Lichnowy, której ewentualne mniejsze oczyszczalnie są najbardziej oddalone od oczyszczalni ścieków w Czerwonych Stogach (p. 4.3.)

Jedna z koncepcji (poz. 7) przewiduje budowę czterech oczyszczalni ścieków na terenie gminy: w Lisewie, Szymankowie, Lichnowych i Borętach. Przyjmuje się to jako wariant pierwszy.

W drugim wariantcie został przedstawiony sposób odprowadzenia ścieków do oczyszczalni ścieków w Czerwonych Stogach.

W obu wariantach taka sama będzie długość kanałów grawitacyjnych, część będzie tych samych przepompowni i rurociągów tłocznych.

Niezależnie od wariantowania ilości oczyszczalni istnieje możliwość wariantowania systemów kanalizacyjnych. Są możliwe do stosowania następujące systemy:

- a) Grawitacyjno-ciśnieniowy, w którym buduje się odcinki sieci grawitacyjnej do głębokości np.: 3,0 m i doprowadza się do przepompowni, przepompownia przetłacza do następnego układu grawitacyjnego lub do oczyszczalni ścieków. System ten jest najbardziej rozpowszechniony.
- b) System ciśnieniowy: w systemie tym przy każdym budynku lub gospodarstwie jest mała przepompownia jedno-pompowa z rozdrabniaczem i przetłacza ścieki do systemu rurociągów tłocznych, które odprowadzają ścieki do najbliższego układu grawitacyjnego lub do oczyszczalni ścieków. System ten został zastosowany w projekcie dla Kamionki k/Malborka..
- c) System podciśnieniowy – system ten występuje w dwóch odmianach:
 1. Kanały grawitacyjne buduje się do głębokości np.: 2,5 m, doprowadzając do studni opróżniającej, w której jest zawór klapowy na rurociągu ssącym. Zawór się otwiera przy napełnieniu ściekami studzienki do zadanej wysokości i do rurociągu podciśnieniowego zasysane są ścieki. Po wysaniu ścieków klapa zamyka wlot do przewodu podciśnieniowego. Przewodami podciśnieniowymi ścieki dopływają do przepompowni i na odpowiedniej głębokości wynikającej z zadanej ssania wypływają do zbiornika otwartego, skąd przepompowane są dalej do oczyszczalni. Do utrzymania podciśnienia w rurociągu ssącym służą pompy próżniowe. System ten jest zastosowany w Nowym Stawie. System ten zwany jest systemem lewarowym.
 2. W drugiej odmianie kanalizacji podciśnieniowej studzienka opróżniająca wraz z zaworem montowana jest przy każdym budynku i od budynków ścieki odpływają przewodami podciśnieniowymi do zbiornika podciśnieniowego, z którego odsysane jest powietrze i odpompowywane ścieki do kanałów otwartych, tłocznych lub oczyszczalni ścieków. System ten został zastosowany z urządzeniami firmy Roediger w projekcie kanalizacji w Lasowicach Wielkich.

Każdy z wymienionych systemów ma swoje wady i zalety. Najbardziej rozpowszechnionym systemem jest system grawitacyjno-tłoczny i system ten jest najbardziej prostym pod względem eksploatacyjnym. W każdym systemie podciśnieniowym występują zawory ssące, przewody podciśnieniowe, które mogą się rozszczelnić i trudno znaleźć miejsce rozszczelnienia.

W systemie ciśnieniowym występuje duża ilość pomp. Oba te systemy łatwiejsze są w wykonawstwie, gdy są bardzo trudne warunki do odwadniania wykopów.

Biorąc pod uwagę wymienione cechy poszczególnych systemów na etapie koncepcji przyjmuje się system najwygodniejszy ze względów eksploatacyjnych tj. system grawitacyjno-ciśnieniowy. Przy stwierdzeniu bardzo trudnych warunków gruntowych na etapie projektu technicznego system ten można zamienić na jeden z pozostałych. Zmiana systemu kanalizacji nie wpłynie na zmianę zasadniczych ustaleń niniejszej koncepcji, do których należą: przyjęta ilość oczyszczalni i średnice przewodów tłocznych pomiędzy poszczególnymi wsiami, a oczyszczalnią.

Stało się tak już w przypadku Gm. Malbork, gdzie koncepcja przewidywała w całości kanalizację grawitacyjno-ciśnieniową, a w czasie realizacji w jednym wypadku zamieniono na ciśnieniową, a w drugim na podciśnieniową. Zmiana ta nie wpłynęła na zmianę średnic ani innych istotnych ustaleń koncepcji.

W niniejszej koncepcji ustalono ilość przepompowni i ich lokalizację w sposób przybliżony. Na etapie projektu budowlanego mając mapy do celów projektowych i rozpoznanie własności gruntów w przypadku systemu grawitacyjno-ciśnieniowego, należy projektować ilość

przepompowni tak, aby zagłębienie kanałów grawitacyjnych przed przepompownią wyniosło od 2,5 do 3,0 m. Odstępstwa są dopuszczalne, ale należy je w opisie uzasadnić. Nie należy zbytnio zwiększać ilość przepompowni ścieków, jak to ma miejsce w Kończewicach i w niezrealizowanym projekcie kanalizacji w Starej Wiśle, gdzie zaprojektowano 4 przepompownie, a po zapoznaniu się z projektem budowlanym stwierdziłem, że wystarczą tam dwie przepompownie i te przyjmuje się w programie.

Numerację przepompowni wprowadzono dla każdej miejscowości odrębną z tym, że główna przepompownia w każdej miejscowości ma symbol P₁.

3.3 Gminy Lichnowy i Nowy Staw.

W Gminie Lichnowy poddaje się analizie dwa warianty rozwiązania problemu odprowadzania i oczyszczania ścieków. Jako pierwszy wariant przyjmuje się rozwiązanie przedstawione w koncepcji opracowanej przez EKO-EFEKT (p. 2 poz. 7), które przewiduje budowę 4 oczyszczalni. W drugim wariantcie jest budowa systemu odprowadzania ścieków do oczyszczalni w Czerwonych Stogach.

W tabelach w rubryce dotyczącej wydajności przepompowni podano dwie wielkości z tym, że druga jest w nawiasie. Pierwsza wielkość dotyczy przyjętej wydajności przepompowni w l/s, a druga dotyczy ilości ścieków, które będą dopływały do przepompowni w max godz.

Wariant I

Wariant I obejmuje budowę oczyszczalni w następujących miejscowościach:

1. W Lisewie – oczyszczalnia ścieków dla Lisewa, Lisewa V i Boręt I, o przepustowości 187 m³/d.
2. W Szymankowie do oczyszczania ścieków z Szymankowa i Lichnówka II o przepustowości 110 m³/d.
3. W Lichnowych dla ścieków z Lichnowych, Lichnówki, PGR Lichnowy, Parszewa, Tropiszewa i Dąbrowy. Przepustowość tej oczyszczalni miała wynosić 215 m³/d.
4. W Borętach również dla ścieków z Boręt II i PGR Boręty o przepustowości 59 m³/d.

W koncepcji tej nie podano ani proponowanego typu oczyszczalni ani przybliżonych kosztów.

Dane te są podane w koncepcji firmy „Projwer” (p. 2 poz. 8), w której zaproponowano zastosować oczyszczalnię ścieków oparte na systemie SBR.

Ponadto istnieje projekt budowlany na budowę oczyszczalni ścieków i I etapu kanalizacji w Lisewie. Zaprojektowana oczyszczalnia w Lisewie miała mieć przepustowość 112 m³/d z możliwością rozbudowy do 157 m³/d. Zastosowano tu reaktor oparty o przepływową metodę osadu czynnego firmy „Ekoklar” z Pily typu ELA5. Koszt tej oczyszczalni ma wynosić 1000 tys. zł.

Koszt ten koresponduje z kosztami oczyszczalni podanymi w koncepcji firmy PROJWER, które nie budzą zastrzeżeń, a mianowicie:

Koszt oczyszczalni SBR Q = 150 m³/d wynosi 1.520.000 zł.

Koszt oczyszczalni SBR Q = 200 m³/d wynosi 1.660.000 zł.

Koszt oczyszczalni Bioclere Q = 38 m³/d wynosi 450.000 zł.

Kierując się powyższymi informacjami i własnym rozeznaniem koszt poszczególnych oczyszczalni wg wariantu I ocenia się następująco:

Lisewo	Q = 187 m ³ /d	1.660.000 zł.
Szymankowo	Q = 110 m ³ /d	1.000.000 zł.
Lichnowy	Q = 215 m ³ /d	1.660.000 zł.
Borety	Q = 59 m ³ /d	600.000 zł.
Razem	Q = 571 m³/d	4.920.000 zł.

Wariant II

W tym wariantcie przewiduje się odprowadzić ścieki z całej gminy do oczyszczalni w Czerwonych Stogach.

Zadanie to można realizować w trzech wersjach.

Wersja a.

W wersji tej ścieki z północnej i zachodniej części gminy programuje się skierować do oczyszczalni poprzez Nowy Staw, a z części południowej tj. ze zlewni Szymankowa poprzez Kapustowo-Kałdowo.

Wersja b.

W wersji tej przewiduje się ścieki z całej gminy skierować do oczyszczalni poprzez Nowy Staw.

Wersja c.

W wersji c przewiduje się poprowadzić nowy rurociąg tłoczny z Lichnowów poprzez Tropiszewo, Stogi i Kościeleczyki do oczyszczalni w Czerwonych Stogach, do którego zostaną włączone odpływy z całej gminy.

Najbardziej kosztowną jest wersja c, gdyż nie ma po drodze obiektów do wykorzystania. Wybudowany w b.r. przewód o długości 2901 m z Kościeleczyki do oczyszczalni ma średnicę tylko Φ 110 i jego przepustowość jest zbyt mała.

Wadą wariantu II b jest to, iż przepustowość ciągu kanalizacyjnego w ul. Mickiewicza w Nowym Stawie jest nieco mała na potrzeby docelowe.

Dla porównania kosztowego zostanie poddana analizie wersja najdroższa to znaczy wersja c.

W wersji tej jak i w każdej innej ilość przepompowni lokalnych pozostaje bez zmian. Niektóre będą miały nieco większą wydajność lub wyższe podnoszenie. Jedynie przepompownia w Lichnowych będzie miała znacząco większą wydajność i podnoszenie. Również długość przewodów grawitacyjnych pozostaje taka sama. Część przewodów tłocznych będzie miała większą średnicę, a część przewodów tłocznych głównie o większych średnicach nie występuje w wariantcie I.

W wersji c ścieki z Lisewa i Boreta przewiduje się przetłoczyć do Dąbrowy Gd. i dalej poprzez Lichnowy, Tropiszewo, Kościeleczyki do oczyszczalni w Czerwonych Stogach, razem ze ściekami z tych miejscowości. Ścieki z Szymankowa poprzez Starynię będą przetłoczone do Tropiszewa i dalej będą włączone do przewodu z Lichnowów.

Zatem w wersji c potrzeba będzie zrealizować następujące zadania sieciowe, które są alternatywą dla programowanych oczyszczalni w wariantcie I.

Lp.	Miejscowość	Długość	Cena zł/m	Koszt w tys. zł.
1.	Lisewo – Dąbrówka Powiększyć średnicę z Φ 63 na Φ 110	1,3 km	20	26,0
2.	Dąbrówka – Dąbrowa Φ 110	1,2 km	70	84,0
3.	Boręty II – Dąbrowa Gd. Φ 90	2,8 km	65	182,0
4.	Lichnowy – Tropiszewo Φ 160	3,0 km	100	300,0
5.	Szymankowo – Starynia Powiększyć średnicę z Φ 63 na Φ 90	1,6 km	15	24,0
6.	Starynia – Tropiszewo Φ 110	2,0 km	70	140,0
7.	Tropiszewo – Czerwone Stogi Φ 200	8,6 km	130	1118,0
Razem:				1874,0

W wariantcie II wg wersji c nie istniałaby potrzeba budowy przewodu Φ 63 z Tropiszewa do PGR Lichnowy $l = 2100 \text{ m} \times 50 = 105,0 \text{ tys. zł}$.

Natomiast zaistnieje potrzeba powiększyć przepustowość przepompowni ścieków w Lichnowach do $Q = 14 \text{ l/s}$ i wysokości podnoszenia o 32 m sł. w. Również główna przepompownia w Szymankowie będzie miała nieco większą przepustowość i większą wysokość podnoszenia o 34 m sł. w.

Szacunkowy koszt powiększenia wydajności i wysokości podnoszenia wyniesie 60 tys. zł.

W sumie koszt budowy dodatkowych obiektów sieciowych w wersji c wyniesie $1874000 - 10500 + 60000 = 1826 \text{ tys. zł}$.

Stanowi to 37,2% kosztu budowy oczyszczalni ścieków wg wariantu I.

Koszt eksploatacji małych oczyszczalni ścieków bez kosztu amortyzacji szacuje się na $4,5 \text{ zł/m}^3$ do 6 zł/m^3 .

Zwiększone zużycie energii związane z przepompowywaniem ścieków na większą odległość na 1 m^3 wyniesie $E = 0,00272 \times Q_p \times M_p : \eta = 0,00272 \times 1,0 \times 34 : 0,4 = 0,23 \text{ kWh}$.

Przyjmując cenę 1 kWh 0,4 zł wzrost wysokości podnoszenia 1 m^3 kosztuje 0,09zł.

Koszt oczyszczenia 1 m^3 ścieków z oczyszczalni w Czerwonych Stogach wynosi 2,8 zł, w tym jest amortyzacja.

Zatem koszt oczyszczania 1 m^3 ścieków w oczyszczalni w Czerwonych Stogach razem z dodatkowym kosztem pompowania wyniesie $2,8 \text{ zł} + 0,09 = 2,89 \text{ zł/m}^3 \times 1,07 \text{ (VAT)} = 3,09 \text{ zł/m}^3$.

Podany koszt oczyszczania w małych oczyszczalniach jest bez amortyzacji. Wprowadzenie obowiązku amortyzacji większych urządzeń oczyszczania ścieków spowoduje dalszy wzrost ceny.

W przypadku wariantu I stopa amortyzacji będzie wynosiła około 4,5% i koszt będzie liczony do prawie trzykrotnie wyższej wartości niż wartość obiektów sieciowych. Stopa amortyzacji obiektów sieciowych wynosi 2%.

Z powyższych wyliczeń wynika, że w przypadku Gminy Lichnowy, najbardziej odległej od oczyszczalni ścieków w Czerwonych Stogach przepompowanie ścieków do tej oczyszczalni jest prawie trzykrotnie tańsze inwestycyjnie i w rozwiązaniu tym będzie znacznie niższy koszt oczyszczenia 1 m³ ścieków.

Tym bardziej to odnosi się do Gmin położonych bliżej oczyszczalni.

Poza korzyściami ekonomicznymi, przepompowanie ścieków do dużej oczyszczalni daje jeszcze inne korzyści: zwalnia tereny przeznaczone na oczyszczalnie, zmniejsza możliwości skażenia środowiska wodnego i powietrza. Stwarza możliwość lepszej i skuteczniejszej kontroli stopnia oczyszczania ścieków.

Zaletą tego rozwiązania jest również to, że odbiornikiem ścieków jest największy odbiornik w powiecie tj. rz. Nogat.

W odniesieniu do Gminy Lichnowy obniżenie kosztów inwestycyjnych, a nieco również eksploatacyjnych nastąpi w przypadku przyjęcia trasy przesyłu ścieków wg wariantu II w wersji a.

Wariant II, wersja a.

W wersji tej ścieki z większej części gminy – terenów północnych i zachodnich, programuje się skierować do oczyszczalni poprzez Nowy Staw, a z części południowej – zlewni Szymankowa poprzez Kapustowo i Kaldowo.

Istnieje też możliwość odprowadzenia ścieków z Lisewa poprzez Starą Wisłę i Kończewice. Rozwiązanie to ma tą zaletę, że wybudowane rurociągi tłoczne oraz przepompownie od Kończewic do Kapustowa są w stanie przetłoczyć ścieki z Lisewa wraz z tymi, dla których zostały zaprojektowane tzn. z Bystrza, Kończewic, Gnojewa i Starej Wisły. Będą tylko potrzebne zmiany w projekcie (nie zrealizowanym) w Starej Wisle, w zakresie zwiększenia średnic przewodów tłocznych z Φ 63 do Φ 90 oraz zwiększenia nieco wydajności pomp. Ponadto w Starej Wisle programuje się wybudować dwie przepompownie zamiast zaprojektowanych czterech.

Jeśli będzie zaprojektowana kanalizacja sanitarna w Lisewie wg koncepcji wymienionej w p.2 poz.9 wówczas rurociąg tłoczny z PGR Lisewo V do Lisewa należy wybudować o średnicy Φ 90 i jedna z przepompowni w Lisewie V, a druga w Lisewie winny być przepompowniami głównymi. Ułatwi to odwrócenie kierunku przepływu ścieków po likwidacji oczyszczalni ścieków w Lisewie.

Skierowanie ścieków z Lisewa w kierunku Kończewic ma tą zaletę, że jest tańsze od budowy oczyszczalni i można to wykonać budując następujące obiekty sieciowe:

a) Z Lisewa V do St. Wisły przewód	Φ 110 1600 m x 70 zł/m	= 112,0 tys. zł.
b) Kanały grawitacyjne W Starej Wisle	Φ 200 1400 m x 130 zł/m	= 182,0 tys. zł.
c) Rurociągi tłoczne do Kończewic	Φ 110 1150 m x 70 zł/m	= 80,0 tys. zł.
d) 2 + 1 przepompownie ścieków	3 x 50 tys.	= 150,0 tys. zł.
Razem:		524,0 tys. zł.

Natomiast koszt budowy oczyszczalni w Lisewie wynosi wg projektu budowlanego 1000 tys. zł.

W czasie prezentacji koncepcji w gminie Lichnowy został przyjęty wariant odprowadzenia ścieków z Lisewa poprzez Nowy Staw, gdyż wariant ten wymaga znacznie mniej prac koordynacyjnych tak w budowie jak i eksploatacji od wariantu poprzedniego.

Zestawienie obiektów w zlewni Szymankowo.

Przepompownia	Q l/s	Φ tłocz. mm	l [km]	Φ hs + 5 [m]	Kanał grawitacyjny	
					Φ 200	Φ 160
PGR Lichnówki I	1,5 (0,3)	75	2,2	14	0,30	0,08
PGR Lichnówki II P1	1,5 (0,7)	75	2,5	15	0,40	0,18
PGR Lichnówki II P2	1,5 (0,3)	63	0,3	16	0,05	0,03
Starynia	1,5 (0,3)	75	1,5	14	0,40	0,22
Szymankowo P3	3,0 (2,5)	90	0,2	7	2,75	1,20
Szymankowo P2	1,5 (0,5)	63	0,3	9		
Szymankowo P1	6,0 (4,3)	110	2,0	16		

6,0-oznacza projektowaną przepustowość przepompowni

(4,3)-oznacza obliczeniowy przepływ ścieków

Łącznie w tej zlewni należy wybudować następujące przewody:

Tłoczne:	Φ 63	0,6 km x 50 zł/m =	30,0 tys. zł
	Φ 75	6,0 km x 60 zł/m =	360,0 tys. zł
	Φ 90	0,2 km x 65 zł/m =	13,0 tys. zł
	Φ 110	2,0 km x 70 zł/m =	140,0 tys. zł
Grawitacyjne:	Φ 200	3,9 km x 170 zł/m =	663,0 tys. zł
	Φ 160	1,7 km x 140 zł/m =	238,0 tys. zł
		oraz 7 przepompowni ścieków x 50 tys. zł =	350,0 tys. zł
		Razem:	1794,0 tys. zł

Północna i zachodnia część zlewni Gm. Lichnowy.

Ścieki z północnej części Gm. Lichnowy i Lisewa w ilości 15,3 l/s programuje się skierować do oczyszczalni poprzez kanalizację Nowego Stawu. Do zlewni tej programuje się włączyć ścieki na północy z Kącika i Pręgowa Żuławskiego, a przed Nowym Stawem z Trępnów i Gospodarstwa Pomocniczego Trępnowy.

Powiększy to dopływ do Nowego Stawu ścieków w ilości 1,7 l/s i w sumie dopływ ten wyniesie 17 l/s. Ścieki te projektuje się wprowadzić do studni opróżniającej przy ul. Mickiewicza nr SO₅, za którą znajduje się przewód ssący Φ 225, a dalej od SO₆ Φ 280 do przepompowni głównej.

Ta ilość ścieków może być przyjęta dodatkowo poza obecnie przepływającymi. Wymaga to jednak wybudowania przewodu podciśnieniowego l = 400 m od studni SO₂ w ul. Chopina do studni SO₁ znajdującej się po drugiej stronie rzeki Świętej dla odciążenia przewodu głównego.

Zestawienie obiektów Gm. Lichnowy i cz. Gm. N Staw.

Lp.	Przepompownia	Q l/s	Φ tłocz. mm	l [km]	Φ hs + 5 [m]	Kanał grawitacyjny [km]	
						Φ 200	Φ 160
1	Kącik	1,5 (0,2)	63	0,9	14	0,70	0,25
2	Pręgowo Żuł.	1,5 (0,5)	75	2,2	14	0,65	0,22
3	Pordenowo	2,0 (0,9)	75	3,0	25	0,90	0,35
4	Boręty III	1,5 (0,2)	63	0,4	14	0,25	0,05
5	Boręty P ₂	1,5 (0,3)	63	0,3	9	0,50	0,25
6	Boręty P ₁	1,5 (0,7)	75	1,0	9	0,60	0,30
7	Boręty II	4,0 (2,4)	90	2,8	24	0,55	0,15
8	Boręty I	1,5 (0,8)	75	1,0	18	0,40	0,12
9	Lisewo V P ₇	1,5 (0,2)	63	0,2	9	0,15	0,10
10	Lisewo V P ₆	1,5 (0,5)	75	1,0	9	0,40	0,20
11	Lisewo P ₅	2,0 (0,9)	75	0,3	8	0,40	0,20
12	Lisewo P ₄	2,0 (1,3)	75	0,4	8	0,60	0,30
13	Lisewo P ₃	4,0 (2,8)	90	0,2	8	1,40	0,60
14	Lisewo P ₂	2,0 (1,1)	75	0,2	8	0,60	0,40
15	Lisewo P ₁	7,0 (5,5)	110	3,3	28	0,50	0,30
16	Dąbrowa P ₂	20 (9,0)	160	0,3	8	0,60	0,22
17	Dąbrowa P ₁	20 (9,6)	160	2,5	18	0,70	0,30
18	Lichnowki P ₂	1,5 (0,4)	63	0,2	9	0,90	0,40
19	Lichnowki P ₁	1,5 (0,8)	75	1,0	9	0,90	0,45
20	Lichnowy P ₂	1,5 (1,4)	63	0,3	9	1,10	0,45
21	Lichnowy P ₁	20 (13,2)	200	6	20	1,20	0,50
22	Parchowo	1,5 (0,7)	63	0,3	9	0,30	0,10
23	Parszewo	1,5 (1,3)	75	2,2	29	0,75	0,35
24	PGR Lichnowy	1,5 (0,4)	63	0,2	20	0,15	0,03
25	Tropiszewo PGR P ₁	3,0 (0,7)	90	2,5	30	0,30	0,15
26	Tropiszewo P ₂	1,5 (0,2)	63	0,3	20	0,40	0,10
27	Trępnowy	1,5 (0,8)	63	0,4	15	0,80	0,42
28	Trępnowy Gosp. Pomocnicze	1,5 (0,4)	63	0,6	17	0,25	0,06
29	ul. Chopina – SO ₁		110	0,4			

Dla potrzeb Gminy Lichnowy w części północnej należy wybudować przewody:

Tłoczne:	Φ 63	2,2 km x 50 zł/m =	110,0 tys. zł
	Φ 75	7,4 km x 60 zł/m =	444,0 tys. zł
	Φ 90	5,8 km x 65 zł/m =	377,0 tys. zł
	Φ 110	6,2 km x 70 zł/m =	434,0 tys. zł
	Φ 160	6,0 km x 100 zł/m =	600,0 tys. zł
Grawitacyjne:	Φ 200	14,55 km x 170 zł/m =	2473,0 tys. zł
	Φ 160	6,37 km x 140 zł/m =	892,0 tys. zł
	Przepompownie szt. 24 x 40 tys. =		960,0 tys. zł

Razem: 5690,0 tys. zł

W miejscowości Lisewo ilość w liczbie 7 przepompowni przyjęto wg koncepcji firmy „EKOLOG” z Piły. Jest to zbyt dużo. Jeśli na etapie projektu technicznego nie uda się zmniejszyć to należałoby zastosować tu inny system kanalizacji np.: podciśnieniowy.

Przy podjęciu decyzji o budowie ciągu przesyłowego ścieków z Lisewa do Nowego Stawu w zadaniu tym należy ująć obiekty wymienione w następujących pozycjach:

	Φ 110	Φ 160	Φ 200	Grawitacyjnych:	
				Φ 200	Φ 160
15	3,3	-	-	0,50	0,30
16	-	0,3	-	0,60	0,22
17	-	2,5	-	0,70	0,30
21	-	-	6	1,20	0,50
29	0,4	-	-	-	-
Razem	3,4	2,8	6,0	3,00	1,32

Koszt realizacji:

Przewody ciśnieniowe:	Φ 110	3,4 km x 70 zł/m =	238,0 tys. zł
	Φ 160	2,8 km x 100 zł/m =	280,0 tys. zł
	Φ 200	6,0 km x 130 zł/m =	780,0 tys. zł
Ilość przepompowni	4 x 50 tys. zł =		200,0 tys. zł
	Razem:		1498,0 tys. zł

Przewody grawitacyjne	Φ 200	3,0 km x 170 zł/m =	510,0 tys. zł
	Φ 160	1,62 km x 140 zł/m =	227,0 tys. zł
	Razem		737,0 tys. zł

Ogółem: 2235,0 tys. zł

Przy operatywnie przeprowadzonym przetargu koszt ten może być zmniejszony do około 1700 tys. zł.

Obiekty dla miejscowości Gminy Nowy Staw (poz. 1, 2, 27, 28, 29) po realizacji obiektów wymienionych w poz. 14 i 23:

Rurociągi tłoczne: Φ 63 1,9 km x 50 zł/m = 95,0 tys. zł

Φ 75 2,2 km x 60 zł/m = 132,0 tys. zł

Φ 110 0,4 km x 70 zł/m = 28,0 tys. zł

Kanały grawitacyjne: Φ 200 2,4 km x 170 zł/m = 408,0 tys. zł

Φ 160 0,95 km x 140 zł/m = 133,0 tys. zł

Przepompownie szt. 4 x 40 tys. = 160,0 tys. zł

Razem: 956,0 tys. zł

Gmina Nowy Staw c.d.

Lp.	Przepompownia	Q l/s	Φ tłocz. Mm	l [km]	Φ hs + 5 [m]	Kanał grawitacyjny [km]	
						Φ 200	Φ 160
1.	Tralewo P ₂	1,5 (0,5)	75	0,4	7	0,55	0,32
2.	Tralewo P ₁	2,0 (1,1)	75	3,0	25	0,40	0,20
3.	Laski	1,5 (0,6)	75	0,3	17	0,60	0,32
4.	Brzózki P ₂	1,5 (0,3)	63	0,2	7	1,00	0,42
5.	Brzózki P ₁	1,5 (0,5)	75	3,2	15		
6.	PGR Lubiszewo II	1,5 (0,2)	63	0,3	16	0,05	0,03
7.	Mirowo P ₂	1,5 (0,3)	63	0,2	7		
8.	Mirowo P ₁	1,5 (0,5)	75	1,9	17	1,10	0,52
9.	Lubstwo PGR	1,5 (0,2)	63	0,5	10	0,10	0,03
10.	Lubstwo P ₂	1,5 (0,5)	63	0,2	7	0,50	0,34
11.	Lubstwo P ₁	1,5 (0,9)	75	2,3	15	0,40	0,25
12.	Myszewo P ₃	1,5 (0,3)	63	0,3	8		
13.	Myszewo P ₂	1,5 (0,2)	63	0,2	8		
14.	Myszewo P ₁	3,0 (1,8)	90	2,7	20	1,20	0,56
15.	Lipinka	7,0 (5,6)	110	3,5	30	-	-
16.	Świerki P ₂	1,5 (0,5)	63	0,2	7	1,10	0,45
17.	Świerki P ₁	8,0 (7,1)	110	1,4	20		
18.	Nidowo P ₂	1,5 (0,2)	63	0,2	7	0,96	0,39
19.	Nidowo P ₁	2,0 (0,3)	75	1,9	18		
20.	Świerki PGR P ₂	1,5 (0,2)	63	0,6	12	0,05	-
21.	Świerki PGR P ₁	1,5 (0,4)	75	1,0	18	0,05	-
22.	Chlebówka	8,0 (7,6)	110	1,0	44	1,20	0,65

23.	Dębina P ₂	1,5 (0,3)	63	0,2	7	1,60	0,60
24.	Dębina P ₁	3,0 (1,7)	75	0,2	32		
25.	Martąg	2,0 (0,9)	75	0,3	26	-	-
						10,86	5,08

Zestawienie obiektów wymienianych w powyższej tabeli:

Przepompownie ścieków szt. 23 x 40 tys. zł = 920,0 tys. zł

Rurociągi tłoczne: Φ 63 3,1 km x 50 zł/m = 155,0 tys. zł

Φ 75 14,32 km x 60 zł/m = 859,0 tys. zł

Φ 90 2,7 km x 65 zł/m = 176,0 tys. zł

Φ 110 5,9 km x 70 zł/m = 413,0 tys. zł

Kanale grawitacyjne: Φ 200 10,86 km x 170 zł/m = 1846,0 tys. zł

Φ 160 5,08 km x 140 zł/m = 711,0 tys. zł

Razem: 5080,0 tys. zł

Powyższe zestawienie obiektów dla Gm. Nowy Staw dotyczy wariantu odprowadzenia ścieków z Kącika i Pręgowa poprzez Pordenowo-Lichnowy. Analizowano drugi wariant odprowadzenia ścieków z Kącika i Pręgowa Żuławskiego, w którym ścieki zostałyby skierowane wprost do sieci Nowego Stawu. Długość rurociągu byłaby jednak dwukrotnie większa od długości w kierunku Pordenowa.

Analogicznie ścieki z wsi Lipinki i wsi Świerki można byłoby odprowadzić poprzez Lasowice. Trasa przewodu z pustym przelotem byłaby o 300 m dłuższa i istnieje różnica w hierarchii potrzeb realizacji obiektów z terenów Gm. Nowy Staw i najbliższych obiektów – Lasowic Małych i Lasowic PGR, z Gm. Malbork. Kanalizacja w Lasowicach Małych jest dopiero w III zadaniu Gm. Malbork, a odprowadzenie ścieków z w/w miejscowości Gm. Nowy Staw jest znacznie bardziej pilne.

Zaletą wariantu odprowadzenia ścieków przez Lasowice byłoby skrócenie odcinka przewodu Nowy Staw – Czerwone Stogi, w którym ścieki z Lipinki i Świerków zajmowałyby miejsce o 5,5 km. Zaletą ta nie jest istotną. Natomiast wadą tej trasy poza tym, że byłaby 300 m dłuższa, byłaby potrzeba zainstalowania dodatkowego urządzenia pomiarowego do rozliczania ilości ścieków. Przedstawiona koncepcja wydaje się być optymalną.

Ponadto ścieki z wsi Laski można byłoby skierować poprzez Trępnowy, ale krótsza jest trasa do ul. Matejki w Nowym Stawie. Inne miejscowości nie posiadają alternatyw odprowadzania ścieków w stosunku do ujętej w koncepcji.

3.4 Gmina Miłoradz.

Gmina Miłoradz posiada biologiczną oczyszczalnię ścieków o przepustowości 235 m³/d. Po podłączeniu wszystkich miejscowości w gminie dopływ w dobie średniej wzrośnie do 452 m³/d. Zaistnieje, więc potrzeba rozbudowy oczyszczalni, aby powiększyć przepustowość o 217 m³/d.

Drugim wariantem rozwiązania problemu oczyszczania ścieków jest przetłoczenie ścieków ze Starej Wisły, Bystrza, Kończewic, Gnojewa i Pogorzalej Wsi w ilości 220,3 m³/d do oczyszczalni w Czerwonych Stogach, a pozostałe ścieki oczyszczają w istniejącej oczyszczalni w Miłoradzu, do czasu, kiedy oczyszczalnia będzie wymagała kapitalnego remontu lub z innych

względów (np.: wzrost wymagań stopnia oczyszczania lub zbyt wysoki koszt oczyszczania) nie będzie zasadnym utrzymywać tego obiektu w eksploatacji. Wówczas całość ścieków z Gminy można będzie skierować do oczyszczalni w Czerwonych Stogach. Wariant ten określa się jako trzeci. W programowanych przewodach tłocznych do Czerwonych Stogów ujęta zostanie cała ilość ścieków z Gm. Miloradz.

Realizacja wariantu trzeciego nastąpi poprzez wybudowanie od istniejących przepompowni: P₃ w Miloradzu, od obu w Starej Kościelnicy i w Kapustowie odcinków rurociągów tłocznych do rurociągów tłocznych istniejących przed tymi przepompowniami, którymi ścieki popłyną w przeciwnym kierunku niż obecnie, a w Kapustowie zostaną skierowane do programowanego rurociągu tłoczego w kierunku Kałdowa.

Lp.	Przepompownia	Q l/s	Φ tłocz. Mm	l [km]	Φ hs + 5 [m]	Kanał grawitacyjny [km]	
						Φ 200	Φ 160
1	Cyganki	1,5 (0,1)	63	1,0	14	0,40	0,12
2	Mątwy Małe	1,5 (1,0)	75	2,0	14	0,80	0,24
3	Mątwy Wielkie P ₂	1,5 (0,5)	63	0,2	8	2,50	0,75
4	Mątwy Wielkie P ₁	2,0 (1,2)	75	1,9	18		
5	PGR Mątwy Wielkie	3,0 (2,4)	90	2,0	16	0,45	0,15
6	Bystrze P ₃	1,5 (0,2)	63	0,15	8	1,10	0,54
7	Bystrze P ₂	1,5 (0,5)	63	0,18	8		
8	Bystrze P ₁	2,0 (1,0)	75	1,16	14		
9	Bystrze kolonia P ₄	2,0 (1,1)	75	0,6	10	0,25	0,06
10	Stara Wisła P ₂	3,0 (0,4)	90	0,3	10	1,40	0,40
11	Stara Wisła P ₁	3,0 (0,7)	90	0,56	14		
12	Stara Wisła P ₃	3,0 (0,8)	90	0,31	14	0,05	0,03
13	Kończewice P ₆	7,0 (1,0)	90	0,075	8	Obiekty wybudowane	
14	Kończewice P ₅	7,0 (1,3)	90	0,22			
15	Kończewice P ₇	7,0 (3,0)	90	0,15	8		
16	Kończewice P ₁₂	7,0 (4,0)	110	0,29	8		
17	Kończewice P ₂₀	7,0 (4,5)	110	0,2	8		
18	Kończewice P _{7b}	7,0 (4,7)	110	1,65	27		
19	Gnojewo 16	12 (5,5)	110	0,306	10		
20	Gnojewo 18	12 (5,8)	160	2,1			
21	Miloradz P ₃		110	0,6			
22	Stara Kościelnica P ₂		160	0,3			
23	Stara Kościelnica P ₁		160	0,3			
24	Kapustowo P ₁		160	0,3			
25	Kapustowo – Kałdowo		200	4,6			

Zestawienie łączne obiektów do wybudowania w Gm. Miloradz, bez Pogorzalej Wsi:

Przepompownie ścieków szt. 12 x 40 tys. zł = 480,0 tys. zł

Rurociągi tłoczne: Φ 63 1,6 km x 50 zł/m = 80,0 tys. zł

Φ 75 5,66 km x 60 zł/m = 340,0 tys. zł

Φ 90 3,17 km x 65 zł/m = 206,0 tys. zł

Φ 110 1,5 km x 70 zł/m = 105,0 tys. zł

Φ 200 4,6 km x 130 zł/m = 598,0 tys. zł

Kanały grawitacyjne: Φ 200 6,95 km x 170 zł/m = 1182,0 tys. zł

Φ 160 2,29 km x 140 zł/m = 312,0 tys. zł

Razem: 3312,0 tys. zł

W oparciu o dane uzyskane od użytkownika o typach pomp i długości przewodów tłocznych przepompowni wybudowanych na trasie Kończewice-Miloradz stwierdzono, że ich wydajność i wysokość podnoszenia zabezpiecza wymagania, jakie występują przy tłoczeniu ścieków do Kałdowa nawet łącznie ze ściekami z Lisewa w ilości 5,5 l/s.

Przy zmianie kierunku odprowadzenia ścieków z Lisewa na kierunek Lichnowy programowany przewód Kapustowo – Kałdowo pozostaje o średnicy Φ 200.

Analiza głównej trasy przepływu w Kałdowie w oparciu o dane PWiK Malbork wykazała, że:

- Kanał grawitacyjny Φ 250 do przepompowni P_4 ma przepustowość $Q = 32$ l/s, a przed P_4 Φ 315 ma $Q = 65$ l/s.
- Przepompownia P_4 z pompami typu CP 3140.180 MT wir. 434 i rurociągiem tłocznym Φ 200, $l = 190$ m ma przepustowość 54 l/s (1 pompa)
- Kanał grawitacyjny Φ 315 równoległy do ul. Tczewskiej przed przepompownią P_4 ma przepustowość – 65 l/s.
- Przepompownia P_3 z 2 pompami CP 314.180 MT wir. 432 i rurociągiem tłocznym do oczyszczalni $l = 840$ m ma przepustowość tylko 37 l/s. Jeśli włączy się do pracy druga pompa to przepustowość wrasta do 45 l/s.

Mając na uwadze, że przy ilości mieszkańców Kałdowa – 2500 osób – przepływ w max godz. wynosi 12 l/s przepustowość nowowybudowanej kanalizacji w Kałdowie zabezpiecza potrzeby związane z odprowadzeniem ścieków z całej gminy Miloradz łącznie z Kraśniewem, Cisami i Szymankowem skąd razem będzie dopływało 21,5 l/s ścieków.

Do przepompowni P_4 dopływają jeszcze ścieki z Grobelna – 0,7 l/s i z Kałdowa szacunkowo – 3 l/s.

Zatem łącznie do P_4 dopłynię 21,5 + 0,7 + 3 = 25,2 l/s.

Jest to znacznie mniej niż wydajność 1 pompy, która wynosi 54 l/s.

Natomiast do przepompowni P_3 będzie dopływać:

$$Q_{\max h} = 21,5 + 12,0 + 0,7 = 34,2 \text{ l/s.}$$

Z powyższego wynika, iż 1 pompa (37 l/s) przetłoczy te ścieki, druga pompa będzie stanowiła rezerwę. Natomiast przy istniejącej wydajności przepompowni P₄ nawet 2 pompy na przepompowni P₃ nie będą w stanie w dłuższym okresie odpompować dopływających ścieków.

Wg informacji pracowników eksploatacji już obecnie w czasie dłuższych opadów deszczowych włączają się dwie pompy na przepompowni P₃. Zatem już obecnie nie ma pompy rezerwowej. Istnieje, więc zagrożenie przepełnienia kanałów grawitacyjnych przed przepompownią i zalania całkowitego przepompowni przy awarii 1 z spośród dwóch pomp.

Obecny stan zaistniał w skutek zmian dokonywanych w projekcie kanalizacji Kałdowa w czasie jego realizacji. Poprawę tego stanu można uzyskać albo poprzez zainstalowanie w przepompowni P₄, pomp mniejszych o wydajności 35 l/s przy H = 6,5 m albo poprzez wymianę pomp w przepompowni P₃ na pompy o wydajności 60 l/s przy H = 21 m.

Tańszym rozwiązaniem jest wymiana pomp w przepompowni P₄ na pompy mniejsze i o małej wysokości podnoszenia. Pompy o wydajności 60 l/s i H = 21 m posiadają silniki o mocy 30 kW i zainstalowanie tych pomp łączyłoby się z potrzebą wymiany również instalacji zasilania elektrycznego. W tej sytuacji bardziej racjonalnym jest wymienić pompy w przepompowni P₄.

Na życzenie uczestników spotkania konsultacyjnego przeanalizowano wariant doprowadzenia ścieków z Miłoradza bezpośrednio na oczyszczalnię ścieków z pominięciem kanalizacji Kałdowa.

W wariantcie tym należy wybudować w Cisach przepompownię o przepustowości 22 l/s przy H = 24 m w miejsce programowanej o Q = 6 l/s i H = 12 m. Jest to konieczne, aby nie wymieniać pomp w przepompowniach w Kapustowie i Gnojewie na pompy o wyższym podnoszeniu o 15 m sł. w. od obecnie tam zainstalowanych i aby nie instalować pomp o wysokim podnoszeniu w Szymankowie.

Ponadto w wariantcie tym potrzeba by było wybudować dłuższy rurociąg tłoczny Φ 200 o 2,4 km.

Zatem wariant ten jest droższy od poprzedniego: o podwyższenie kosztu przepompowni o około 60 tys. zł. i o wydłużenie rurociągu tłoczego 2400 x 200 zł/m = 480 tys. zł. Razem 540 tys. zł.

Wariant ten nie nadaje się do zalecenia jego realizacji, a może jedynie posłużyć do obliczenia partycypacji poszczególnych gmin w zwrocie kosztów poniesionych na budowę kanalizacji w Kałdowie.

3.5 Gmina Stare Pole.

W Gminie Stare Pole istnieją dwie oczyszczalnie ścieków w Starym Polu i w PGR Złotowo.

Do oczyszczalni w Starym Polu dopływają ścieki ze Starego Pola, Krzyżanowa i od bieżącego roku z Kaczegonosu.

Do oczyszczalni w PGR Złotowo dopływają ścieki tylko od budynków mieszkalnych b. PGR Złotowo.

Optymalnym rozwiązaniem problemu ścieków również w tej gminie jest przepompowanie do będącej w budowie kanalizacji w Dz. Piaski w Malborku, którą dopłyną do oczyszczalni w Czerwonych Stogach.

Wynika to z pogarszającego się stanu technicznego obiektu (intensywna korozja) jak również z braku rozwiązania docelowego problemu osadów w Starym Polu jak i w Złotowie. Oczyszczalnię proponuje się eksploatować do czasu zaistnienia konieczności wykonania remontu

lub, kiedy nasilą się problemy związane z osadem, względnie tak wzrosną koszty oczyszczania ścieków, że nie będzie zasadnym je eksploatować. Przedtem potrzeba będzie wybudować obiekty związane z transportem ścieków ze Starego Pola do Dz. Piaski w Malborku i z b. PGR Złotowo do wsi Złotowo wg zestawienia w poniższej tabeli.

Zestawienie programowanych obiektów.

Lp.	Przepompownia	Q l/s	Φ tłocz. mm	l [km]	Φ hs + 5 [m]	Kanał grawitacyjny [km]	
						Φ 200	Φ 160
1.	Ząbrowo P ₄	1,5 (0,3)	63	0,3	8		
2.	Ząbrowo P ₃	1,5 (0,5)	63	0,3	8		
3.	Ząbrowo P ₂	1,5 (1,2)	63	0,4	8		
4.	Ząbrowo P ₁	2,0 (1,6)	75	3,0	25	3,20	1,60
5.	Kikojty P ₁	1,5 (0,2)	75	1,0	10	0,30	0,20
6.	Szlagnowo P ₁	1,5 (0,7)	75	1,0	10	0,40	0,30
7.	PGR Szaleniec P ₁	1,5 (0,3)	75	2,7	16	-	-
8.	Kławki P ₁	1,5 (0,8)	75	1,5	12	0,50	0,35
9.	PGR Złotowo P ₁	1,5 (0,2)	75	2,4	15	-	-
10.	Złotowo P ₁	2,0 (1,3)	75	2,5	22	1,40	0,60
11.	Klecie P ₁	1,5 (0,3)	75	1,3	10	0,30	0,30
12.	Parwark P ₁	1,5 (0,6)	75	1,6	13	0,30	0,20
13.	PGR Stare Pole P ₁	1,5 (0,2)	63	0,5	10	-	-
14.	PGR Kraszewo P ₁	1,5 (0,6)	75	0,8	13	0,40	0,20
15.	PGR Kaczynos P ₂	1,5 (0,4)	63	0,3	8	0,20	0,10
16.	PGR Kaczynos P ₁	1,5 (0,6)	75	0,8	15	0,30	0,10
17.	Stare Pole P ₁	20 (16,3)	200	4,0	13	-	-
18.	Lekłowy P ₁	1,5 (0,1)	63	0,4	13	0,20	0,10
19.	Janówka P ₁	1,5 (0,3)	63	0,4	9	0,80	0,40
20.	Królewo P ₂	1,5 (0,4)	63	0,3	9	2,20	0,70
21.	Królewo P ₁	20 (17,8)	200	4,6	23		
22.	Królewo Malb. P ₁	1,5 (0,6)	63	0,5	19	-	-
23.	Krasnołęka P ₁	1,5 (0,1)	63	0,4	9	0,30	0,20
24.	Lekłowy P ₁	1,5 (0,1)	63	0,15	9	0,10	0,10
25.	Zarzecze P ₁	1,5 (0,1)	63	0,1	16	0,30	0,15

Zestawienie obiektów do budowy w Gm. Stare Pole:

Rurociągi tłoczne:	Φ 63	3,1 km x 50 zł/m =	155,0 tys. zł
	Φ 75	18,6 km x 60 zł/m =	1116,0 tys. zł
Pod Nogatem:	Φ 63/110	0,4 km x 140 zł/m =	56,0 tys. zł
	Φ 200	8,6 km x 130 zł/m =	1118,0 tys. zł
Ilość przepompowni		<u>25 szt. x 40 tys. zł =</u>	<u>1000,0 tys. zł</u>
Razem:			3445,0 tys. zł
Kanały grawitacyjne:	Φ 200	11,2 km x 170 zł/m =	1904,0 tys. zł
	Φ 160	5,6 km x 140 zł/m =	784,0 tys. zł
	<u>Razem:</u>		<u>2688,0 tys. zł</u>
Ogółem:			6133,0 tys. zł

W związku z programowanym skierowaniem ścieków ze Starego Pola do kanalizacji Malborka w projekcie kanalizacji sanitarnej w Dz. Piaski dokonano analizy głównego układu przepływowego ścieków w tym projekcie. W wyniku tej analizy ustalono, że:

- Kanał grawitacyjny od ul. Wojska Polskiego do przepompowni P_1 ma średnicę $\Phi 315$ i średni spadek $i = 7,5\text{‰}$ (rys. 20), a więc jego przepustowość wynosi 80 l/s. Ilość ścieków, która może wg projektu dopływać do tego kanału (Nowa Wieś, międzytorze, tereny rezerwowe od strony Elbląga) wynosi 16 l/s. Przy wprowadzeniu ścieków ze Starego Pola w ilości 18,8 l/s, zwiększy się przepływ tylko do 34,8 l/s.
- Przepompownia P_1 wg projektu posiada przepustowość 17 l/s, a przepompownia P_2 – 40 l/s gdyż wg ustaleń roboczych w czasie sporządzania projektu wydajność tych przepompowni ma zabezpieczyć potrzeby na okres 10 lat, potem nastąpi wymiana pomp na większe. Jednak z wykreślonych charakterystyk pomp i zaprojektowanych przewodów tłocznych wynika, że przepompownie mają inną wydajność:
 P_1 ma wydajność 25 l/s
 P_2 ma wydajność 60 l/s
- Rurociąg tłoczny z przepompowni P_1 ma $\Phi 160$ a $l = 155$ m, przy $v = 2$ m/s, $Q = 22$ l/s.
- Kanał grawitacyjny od wlotu przewodu tłoczego $\Phi 160$ do przepompowni P_2 ma średnicę $\Phi 315$, a średni spadek wynosi 4%, w tych warunkach przepustowość kanału wynosi 58 l/s. Kanałem tym będą płynęły ścieki w ilości około 30 l/s.
- Rurociąg tłoczny z przepompowni P_2 do kanału $\Phi 1000$ w ul. Portowej ma średnicę $\Phi 315$ i jego przepustowość przy $v = 1,5$ m/s wynosi 95 l/s.

Powyższe dane wskazują, że w projekcie dla Dz. Piaski należy powiększyć przewód tłoczny z przepompowni P_1 ze średnicy $\Phi 160$ na średnicę $\Phi 225$, wówczas wydajność przepompowni P_1 przy przyjętych pompach wzrośnie z 25 l/s do 33 l/s. Przepompownia P_2 posiada również większą przepustowość niż podano w projekcie. Po zmianie średnicy rurociągu tłoczego z P_1 przepustowość kanałów grawitacyjnych i przewodów tłocznych zabezpieczy potrzeby przepływu ścieków na okres docelowy, a przepompownie będą spełniały kryterium przyjęte na naradzie roboczej. Różnica w cenie materiału $\Phi 160$ i $\Phi 225$ wynosi około 30 zł/m i podwyższa koszt materiału o 4650 zł. W cenach przetargowych podwyższy to koszt inwestycji o około 7 tys. zł. Przy wymianie obecnie zaprojektowanych pomp na pompy docelowe również dla ścieków ze Starego Pola o parametrach następujących: dla P_1 $Q = 44$ l/s $H = 6,0$ m, P_2 $Q = 74$ l/s wg

oferty firmy Flygt wzrosną koszty zakupu dla P_1 o $2 \times 2425 = 4850$ zł, dla P_2 $11000 \times 2 = 22000$ zł. Łącznie wzrost kosztów inwestycji wyniesie około 34000 zł.

Ze względu na koszt inwestycyjny, a i eksploatacyjny ścieki z Janówka korzystniej jest odprowadzić do Szawałdu. W tym celu przewiduje się wykonać przewiert sterowany pod Nogatem przewodem $\Phi 110$ i wprowadzić w ten przewód przewód roboczy $\Phi 63$ l = 400 m. Odprowadzenie ścieków z Janówka do Królewa też jest możliwe, ale wariant ten jest 3 razy droższy ze względu na większą odległość (2,3 km).

Ścieki z Klecia, Parwarku i PGR Kraszewo programuje się prowadzić poprzez Krzyżanowo zamiast, przez Kraszewo do rurociągu przy drodze Stare Pole – Malbork z dwóch powodów:

- Umożliwia to budowę kanalizacji zanim zostanie wybudowany przewód Stare Pole – Malbork.
- W tej drugiej trasie byłoby przejście pod torami i pod drogą Stare Pole – Malbork, czego jak można to należy unikać, a tu można, bo trasa programowana jest niewiele dłuższa od trasy przez Kraszewo.

Inne miejscowości nie posiadają alternatywnych tras.

Przy przyjęciu niniejszej koncepcji, jeśli będzie potrzeba wybudować kanalizację w Królewie zanim zostanie wybudowany przewód tłoczny ze Starego Pola do Malborka, wówczas trzeba będzie wybudować przewód z Królewa do Malborka $\Phi 200$ i przepompownię P_1 w Królewie na potrzeby docelowe wg parametrów podanych w zestawieniu.

W pozostałych miejscowościach można będzie budować kanalizację przed budowaniem przepompowni i rurociągu tłoczego do Malborka, gdyż zaprogramowano przepływ tych ścieków przez kanalizację Starego Pola i ścieki te ujęto w bilansie wydajności przepompowni głównej P_1 w Starym Polu.

Budowa kanalizacji w miejscowości Janówka musi być skoordynowana z budową kanalizacji w Szawałdzie po drugiej stronie rz. Nogat.

3.6 Gmina Malbork.

Gmina Malbork posiada opracowaną koncepcję (p. 2.2.), której założenia pokrywają się z założeniami przyjętymi w obecnej koncepcji, a więc przewiduje się całą ilość ścieków z terenu gminy odprowadzić do oczyszczalni ścieków w Czerwonych Stogach poprzez wykorzystanie rurociągu Nowy Staw – Czerwone Stogi i kanalizację m. Malbork. W koncepcji przyjęto w opisie jednostkową ilość ścieków $150 \text{ l/Md}_{\text{sr}}$ a w obliczeniach zastosowano wskaźnik jeszcze wyższy – $180 \text{ l/Md}_{\text{sr}}$.

Współczynnik nierównomierności dobowej przyjęto $N_d = 1,3$. Brak współczynnika nierównomierności godzinowej, jak i brak obliczenia przepływów w godzinie maksymalnej. Nie ustalono w koncepcji ani średnic rurociągów tłocznych ani parametrów poszczególnych przepompowni ścieków. Podano jedynie, że średnice będą od $\Phi 90$ do $\Phi 160$, a przepompownie z pompami o wydajności od 3 do 12 l/s bez rozdrabniarki o swobodnym przepływie.

Generalnie przyjęto, że będzie to kanalizacja grawitacyjno – ciśnieniowa. Typ kanalizacji, ilość przepompowni i ich rozmieszczenie oraz trasy programowanych rurociągów tłocznych w tej koncepcji nie budzą zastrzeżeń i przyjmuje się je w niniejszej koncepcji z uwzględnieniem zmian, jakie wprowadzono już w realizowanych i zaprojektowanych obiektach.

Zrealizowano lub są w końcowej fazie realizacji kanalizacje sanitarne w:

Grobelnie
Kościeleczkach
Tragaminie

POM z Gajewo II
Wielbark – osiedle po b. Poligonie

Na etapie projektu budowlanego jest realizacja kanalizacji w Kamionce i Kamienicy oraz w Lasowicach Wielkich. Projekty te zostały wykonane przez firmę „HYDRO-TERM” z Malborka.

Zrealizowane obiekty pod względem typu – kanalizacja grawitacyjno-ciśnieniowa są zgodne z koncepcją. Natomiast jest odstępstwo w obiektach zaprojektowanych.

W Kamionce zastosowano kanalizację ciśnieniową, a w Lasowicach Wielkich zastosowano kanalizację podciśnieniową. Tylko w Kamienicy zastosowano system grawitacyjno-ciśnieniowy. Każdy z zastosowanych systemów ma swoje wady i zalety, a te cechy bardziej uzewnętrzniają w fazie opracowywania projektu budowlanego.

Cechy te zależą od gęstości zabudowy, rozległości terenu, warunków gruntowych.

Wybór typu kanalizacji w w/w projektach nie budzi zastrzeżeń, ale należałoby jednak dokonać szerszego uzasadnienia, również od strony ekonomicznej.

Z pośród tych trzech typów kanalizacji najbardziej interesującą dla Żuław wydaje się być kanalizacja podciśnieniowa, pod jednym warunkiem, że zastosowane rozwiązanie jest na porównywalnym poziomie niezawodności, co inne systemy. Realizacja wymienionych projektów i 2-3 letnia eksploatacja umożliwi odpowiedź, który z typów jest najlepszy dla Żuław.

Zatem nie budzą zastrzeżenia wymienione projekty od strony zastosowanego systemu kanalizacji.

Budzi natomiast zastrzeżenie zaprojektowana trasa przepływu ścieków z Kamienicy i Kamionki.

Ścieki z tych miejscowości zaprojektowano odprowadzić do kanalizacji PGR Gajewo II zamiast włączyć rurociąg tłoczny poprzez trójnik do przewodu Φ 315 Nowy Staw – Czerwone Stogi. W pierwszym przypadku długość pustego przebiegu rurociągu tłoczego Φ 110 wynosi 1123 m w drugim tylko 35 m. Zamiana miejsca odprowadzenia ścieków z wymienionych wsi wymaga niewielkich zmian w projekcie, a uzyska się oszczędności wynoszące rzędu 70 tys. zł.

Ponadto zaprojektowane przewody ciśnieniowe i podciśnieniowe Φ 110 są nieco przewymiarowane

Ilość ścieków, która będzie docelowo płynęła w max godzinie z Lasowic Wielkich do Targamina wynosi 2,1 l/s. W opisie podano średnicę przewodów ssących i podciśnieniowych na Φ 90, a pozostałe i tłoczne Φ 110.

Dla przewodów Φ 90 PCV PN6 przepływ zapewniający samooczyszczenie przy $V = 0,6$ m/s wnosi 3,4 l/s przy oporach $i = 5\%$, co przy 2 km daje stratę ciśnienia tylko 10 m sł. w.

To samo odnosi się do projektu w Kamionce i Kamienicy. Maksymalna ilość ścieków z tych wsi oraz Szawaldu, Janówka i PGR Kamienica wynosi 2,2 l/s.

Mimo to średnice te można pozostawić bez zmian. Natomiast należy zmienić miejsce odprowadzenia ścieków z Kamienicy i Kamionki.

Obiekty do realizacji w Gm. Malbork i cz. Gm. Miloradz.

Lp.	Przepompownia	Q l/s	Φ tłocz. mm	l [km]	Φ hs + 5 [m]	Kanał grawitacyjny [km]	
						Φ 200	Φ 160
1	Pogorzala Wieś P ₅	1,5 (0,2)	75	1,8	14	0,80	0,30
2	Pogorzala Wieś P ₄	1,5 (0,3)	63	0,2	8	0,50	0,20
3	Pogorzala Wieś P ₃	2,0 (1,1)	75	0,2	8	0,50	0,20
4	Pogorzala Wieś P ₂	2,0 (1,6)	75	0,7	10	0,50	0,20
5	Pogorzala Wieś P ₁	3,0 (1,8)	90	2,5	20	0,20	0,10
6	Kraśniewo P ₄	1,5 (0,1)	63	0,15	12	0,40	0,20
7	Kraśniewo P ₃	4,0 (2,0)	90	0,25	7	0,70	0,30
8	Kraśniewo P ₂	4,0 (2,5)	90	0,7	12	1,80	0,80
9	Kraśniewo P ₁	4,0 (2,7)	90	0,9	12	0,50	0,20
10	Cisy P ₃	4,0 (3,3)	90	0,5	12	0,60	0,20
11	Cisy P ₂	4,0 (3,5)	90	0,1	12	1,00	0,30
12	Cisy P ₁	6,0 (4,4)	90	0,05	12	1,30	0,60
13	Lasowice M. P ₁	1,5 (0,2)	75	3,5	20	0,75	0,35
14	Lasowice W. PGR P ₁	1,5 (0,6)	75	0,5	15	0,80	0,30
15	Szawałd P ₁	3,0 (1,4)	90	3,7	25	1,20	0,50
16	Kamienica PGR P ₁	1,5 (0,2)	63	0,3	20	0,50	0,30
17	Nowa Wieś P ₄	1,5 (0,5)	63	0,2	9	0,3	0,15
18	Nowa Wieś P ₃	1,5 (1,0)	63	0,1	9	0,60	0,25
19	Nowa Wieś P ₂	2,0 (1,5)	75	0,25	9	0,80	0,40
20	Nowa Wieś P ₁	5,0 (2,5)	110	2,3	10	1,50	0,70
21	Wielbark P ₃	1,5 (0,4)	63	0,2	10	0,25	0,15
22	Wielbark P ₂	1,5 (0,6)	75	1,5	18	0,20	0,10
23	Wielbark P ₁ wybudowana	(0,9)	110	0,75		1,33	0,35

Zestawienie obiektów do realizacji w Gm. Malbork i części Gm. Miloradz.

Gmina Miloradz – Pogorzala Wieś:

Przewody ciśnieniowe: Φ 63 0,2 km x 50 zł/m = 10,0 tys. zł

Φ 75 2,7 km x 60 zł/m = 162,0 tys. zł

Φ 90 2,5 km x 65 zł/m = 165,5 tys. zł

Przewody grawitacyjne	Φ 200	2,5 km x 170 zł/m	=	425,0 tys. zł
	Φ 160	1,0 km x 140 zł/m	=	140,0 tys. zł
Przepompownie		<u>szt. 5 x 40 tys. zł</u>	=	<u>200,0 tys. zł</u>
	Razem:			1102,5 tys. zł
Gmina Malbork				
Przewody ciśnieniowe:	Φ 63	0,95 km x 50 zł/m	=	47,5 tys. zł
	Φ 75	5,75 km x 60 zł/m	=	345,0 tys. zł
	Φ 90	6,2 km x 65 zł/m	=	403,0 tys. zł
	Φ 110	2,3 km x 70 zł/m	=	161,0 tys. zł
Przewody grawitacyjne	Φ 200	13,2 km x 170 zł/m	=	2244,0 tys. zł
	Φ 160	5,8 km x 140 zł/m	=	812,0 tys. zł
Ilość przepompowni		<u>17 x 40 tys. zł</u>	=	<u>680,0 tys. zł</u>
	Razem:			4692,5 tys. zł

3.7 Miasto Malbork.

Miasto Malbork jest skanalizowane z wyjątkiem dzielnicy Piaski, gdzie w b.r. rozpoczyna się budowa kanałów sanitarnych również do odbioru ścieków z Nowej Wsi. W ostatnich kilku latach została wybudowana kanalizacja sanitarna w Dz. Kałdowo. W poprzednich rozdziałach podane zostały wyniki analiz wybudowanych kanałów tranzytowych w Kałdowie i zaprojektowanych na Piaskach pod względem możliwości przejścia ścieków z kierunku Miloradzu i Starego Pola. Z analiz tych wynikało, że w Kałdowie na skutek zmian projektowych w czasie budowy wydajność pompowni P₄ jest znacznie większa o wydajności przepompowni P₃ a powinno być odwrotnie (str. 29).

Stan ten proponuje się poprawić poprzez wymianę pomp w przepompowni P₄ na mniejsze wg propozycji ujętej na str. 29 i str. 31.

Przyjęcie ścieków ze Starego Pola do zaprojektowanej kanalizacji na Piaskach wymaga na dzień dzisiejszy tylko powiększenia przewodu tłocznego z przepompowni P₁ z Φ 160 na Φ 225 o długości 155m (str.31). W przyszłości zaistnieje też potrzeba wymiany pomp w przepompowni P₁ i P₂.

Największym problemem sieci kanalizacji miejskiej jest zmniejszenie wód przypadkowych w postaci wód opadowych i roztopowych. Istnieje konieczność dokonania przeglądu kanalizacji łącznie z użyciem kamer telewizyjnych celem wykrycia istniejących połączeń i ich zlikwidowania. Powoduje to szkodliwe dla procesów biologicznych przeciążenie oczyszczalni i zwiększenie niepotrzebnie kosztów przepompowywania i oczyszczania ścieków.

Ponadto optymalne prowadzenie gospodarki ściekowej wymaga, aby sieć kanalizacji sanitarnej, a przynajmniej jej zasadnicza część i oczyszczalnia ścieków była eksploatowana przez jedną jednostkę gospodarczą.

3.8 Oczyszczalnia ścieków w Czerwonych Stogach.

Oczyszczalnia ścieków w Czerwonych Stogach posiada w obecnym stanie przepustowość 12000 m³/d w zakresie oczyszczania ścieków. Istnieje zarezerwowany teren na budowę drugiego

bloku osadu czynnego takiego jak jest obecnie, a więc o przepustowości 12000 m³/d lub 6000 m³/d, jeśli był wybudowany tylko jeden ciąg technologiczny.

Obecnie nie ma potrzeby rozbudowy urządzeń do oczyszczania ścieków, bo dopływa średnio w skali roku tylko 5500 m³/d. Bilans dla całego powiatu wykazuje, że jeśli spełnia się przyjęte do obliczeń założenia to docelowo w dobie średniej będzie dopływało:

$$Q_{sr\ d} = 10\ 265\ m^3/d$$

$$Q_{max\ d} = 13\ 600\ m^3/d$$

$$Q_{max\ h} = 879\ m^3/d = 245\ l/s$$

Zatem również w dającej się przewidzieć przyszłości nie widać potrzeby rozbudowy obiektów oczyszczania ścieków.

Natomiast istnieje pilna potrzeba budowy urządzeń przeróbki osadów, bo zastosowana metoda higienizacji osadów surowych i nadmiernych przy pomocy wapna nie jest właściwa głównie ze względu na wydzielające się przykre zapachy.

Można tu zastosować jedną z trzech metod rozwiązania tego problemu:

1. Stabilizacja tlenowa, do której można wykorzystać zbiornik nieczynnego złoza splukiwanego. Koszt wprowadzenia tej metody przy pozytywnej ekspertyzie konstrukcji tego zbiornika szacuje się na 300 tys. zł.

Zaletą tej metody jest niski koszt inwestycyjny, możliwość szybkiej realizacji.

Wadą natomiast jest to, że w metodzie tej nie ma odzysku energii.

Wg danych literaturowych przy tej wielkości oczyszczalni ta metoda jest na granicy opłacalności. W przypadku Malborka wydaje się, że jest w granicach opłacalności z uwagi na możliwość wykorzystania istniejących obiektów.

2. Fermentacja osadów, która była przewidywana, ale ze względu na brak środków nie zrealizowana. Szacunkowy koszt wdrożenia tej metody wynosi 3 mln zł.
3. Najskuteczniejszą metodą rozwiązania problemu osadów jest suszenie i spalanie. Szacunkowy koszt wdrożenia tej metody w Malborku wynosi 10 mln zł. W ofertach dostawcy urządzeń zapewniają, że system ten energetycznie jest samowystarczalny.

W metodzie 3 otrzymuje się efekt przeróbki osadu w postaci popiołu, z którym nie ma większych problemów dalszej utylizacji.

W dwóch pierwszych metodach otrzymuje się osad ustabilizowany do dalszej utylizacji, najlepiej do nawożenia lasów lub pod rośliny przemysłowe.

Mając na uwadze również trudności eksploatacyjne, jakie mogą występować w poszczególnych metodach proponuję rozpocząć od opracowania koncepcji przeróbki osadów, w której dokonano by dokładniejszych ustaleń rozwiązań technicznych przy zastosowaniu każdej z metod. W ramach opracowywania tej koncepcji należałoby zebrać po kilka ofert w odniesieniu do każdej z metod, a w szczególności do metod najnowocześniejszych.

W oparciu o tak zebrane materiały i propozycje można będzie w koncepcji trafniej zaproponować rozwiązanie optymalne.

W oparciu o własne doświadczenie na obecnym etapie mojej wiedzy wyrażam pogląd, iż prawdopodobnie tym rozwiązaniem będzie fermentacja osadów. Decyzję jednak winno się podjąć w oparciu o gruntowne, aktualne rozpoznanie problemu. Jedyne przy braku możliwości zdobycia środków nawet na zastosowanie fermentacji, jako wymuszone działanie i na okres przejściowy można ze względu na niski koszt przystąpić do przystosowania zbiornika po złożu

zraszanym i zastosować tam stabilizację tlenową, po której osad byłby higienizowany i po pewnym czasie leżakowania zużyty do nawożenia upraw leśnych i polnych roślin niekonsumpcyjnych.

4 Zestawienie wyników.

Gmina Lichnowy	7 484 000 zł.
Gmina Nowy Staw	6 036 000 zł.
Gmina Miłoradz	4 415 000 zł.
Gmina Stare Pole	6 133 000 zł.
Gmina Malbork	4 692 000 zł.
<u>Oczyszczalnia ścieków w Czerwonych Stogach</u>	<u>3 000 000 zł.</u>
Razem	31 760 000 zł.

5 Hierarchia potrzeb.

Każda z gmin ma swoje potrzeby i swoją hierarchię. Określając hierarchię w skali powiatu w oparciu o stan posiadania poszczególnych gmin widać, że największe występują w Gminie Lichnowy, ponieważ tam nie ma żadnej dobrze funkcjonującej oczyszczalni. Przy przyjęciu tego kryterium budowa ciągu przesyłowego od Lisewa do Nowego Stawu należałoby postawić na pierwszym miejscu potrzeb. Z obiektów tych mogłyby w łatwy już sposób skorzystać gospodarstwo pomocnicze i wieś Trępnowy w Gminie Nowy Staw. W ten sposób możliwości inwestycyjne tej gminy zostałyby zrównane z możliwościami pozostałych gmin – tzn. pozostałoby podłączenie poszczególnych wsi do oczyszczalni lub głównych tras przesyłowych.

Zadaniem ponad gminnym jest budowa rurociągu tłoczego Φ 200 z Kapustowa do kanalizacji w Kaldowie. Z rurociągu tego będą korzystać trzy gminy: Miłoradz, Lichnowy (zlewnia Szymankowo) i Malbork (Kraśniewo, Cisy, Gajewo i Kaldowo).

Następnym zadaniem pod względem wielkości i potrzeb jest budowa ciągu przesyłowego ze Starego Pola do kanalizacji w Piaskach w Malborku.

Ostatnie dwa zadania umożliwiłyby likwidację oczyszczalni w Miłoradzu i Starym Polu. Pilniejszym zadaniem jest likwidacja oczyszczalni w Starym Polu, gdyż oczyszczalnia ta nie posiada właściwych urządzeń do przeróbki osadów.

Następnym zadaniem, które przyczyniłoby się do likwidacji oczyszczalni mało sprawnej a na warunki wiejskie średniej wielkości jest budowa ciągu przesyłowego od Lubstowa do rurociągu tłoczego w Dębinie w Gm. Nowy Staw.

Umożliwiłoby to zlikwidować oczyszczalnię ścieków we wsi Lipince.

Gmina Malbork nie ma dużych ciągów przesyłowych, których realizacja byłaby pilniejsza od innych szczególnie po wybudowaniu kanalizacji w Kościeleczkach i realizacji zaprojektowanej kanalizacji w Kamionce, Kamienicy i Lasowicach Wielkich.

Pozostałe programowane obiekty można grupować jako jedno-zadanie w każdej gminie, jeśli będą na to fundusze lub dzielić na wiele zadań stosownie do posiadanych środków.

Wskazany również jest pobudzanie inicjatyw, aktywności lokalnych występujących w różnych formach do realizacji tych zadań, aby ludzie tam zamieszkali mogli czuć, że ich udział w jakiegokolwiek formie ma swoje znaczenie.

Zadaniem realizowanym równolegle z wymienionymi winna być budowa urządzeń do przeróbki osadów na oczyszczalni w Czerwonych Stogach.

Zestawienie głównych zadań wg hierarchii potrzeb.

1. Obiekty przesyłowe Lisewo-Nowy Staw
2. Obiekty przesyłowe Kapustowo- Kałdowo
3. Obiekty przesyłowe Stare Pole-Piaski
4. Obiekty przesyłowe Lipinka –Dębina w Gminie Nowy Staw
5. Obiekty przeróbki osadów na oczyszczalni w Czerwonych Stogach.

6 Wnioski.

1. Optymalnym rozwiązaniem problemu ścieków dla każdej gminy powiatu malborskiego jest odprowadzenie do istniejącej oczyszczalni ścieków w Czerwonych Stogach.
2. Przyjęcie ścieków ze Starego Pola do budowanej kanalizacji w Piaskach w Malborku wymaga już dzisiaj zwiększenia średnicy rurociągu tłoczego przepompowni P₁ z Φ 160 na Φ 225, w przyszłości wymiany pomp na przepompowniach.
3. Nowo wybudowana kanalizacja w Kałdowie zabezpiecza potrzeby w zakresie przepływu ścieków z kierunku Miłoradza, ale dla utrzymania właściwej pracy obu głównych przepompowni P₄ i P₃ należy w przepompowni P₃ wymienić pompy na mniejsze wg proporcji zawartej w niniejszym opracowaniu.
4. Istniejące sprawne oczyszczalnie w Miłoradzu, Starym Polu i Złotowie mogą być eksploatowane a dopóki nie będzie środków będą musiały być eksploatowane do czasu wybudowania głównych przewodów tłocznych do oczyszczalni w Czerwonych stogach.

Istnieje większa potrzeba likwidacji oczyszczalni w Starym Polu, gdyż oczyszczalnia ta nie posiada rozwiązanego problemu gospodarki osadowej, jest starszą od oczyszczalni w Miłoradzu i wymaga większych nakładów remontowych.

1. Przy sporządzaniu projektu budowlanego należy dla każdej miejscowości uzasadnić wybór systemu kanalizacji, niezależnie od przyjętych rozwiązań w niniejszej koncepcji.
2. Od strony organizacyjnej optymalnym rozwiązaniem byłoby zlecenie eksploatacji wszystkich obiektów gospodarki ściekowej jednej jednostce gospodarczej, a jako minimum to jedna jednostka gospodarcza winna eksploatować sieć kanalizacyjną Malborka i oczyszczalnię w Czerwonych Stogach.
3. Wniosek dotyczący eksploatacji również dotyczy prowadzenia inwestycji, co wynika chociażby z analizy dotychczas opracowanych koncepcji wymienionych w p.2.