



Gmina Otyń

Koncepcja budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Niedoradz, gmina Otyń

Stadium opracowania:

KONCEPCJA

Spis zawartości:

- Część opisowa
- Tabele obliczeń prognozy ilości ścieków, ładunków zanieczyszczeń oraz wskaźników efektywności dla wariantów
- Część rysunkowa

Nazwa i adres Zamawiającego:

Gmina Otyń

Otyń ul. Rynek 1.

Opracował:

ESKO - CONSULTING Sp. z o.o.

ul. Sikorskiego 19, 65-454 Zielona Góra,

mgr inż. Andrzej Baczmański

dr inż. Barbara Jachimko

listopad, 2018

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1 Zamawiający	3
1.2 Przedmiot i cel opracowania	3
1.3 Zakres opracowania	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY PRAWNE	5
4. INFORMACJE OGÓLNE	6
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	10
6. ROZPATRYWANE WARIANTY TECHNICZNO – LOKALIZACYJNE	11
7. BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ	13
8. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNO - LOKALIZACYJNYCH	18
9. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE	21
10. ZAKRES RZECZOWY INWESTYCJI	32
11. SZACUNKOWE KOSZTY INWESTYCYJNE	35
12. ANALIZA EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI ROZPATRYWANYCH WARIANTÓW	42
13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	45

SPIS RYSUNKÓW

1. Koncepcja budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Niedoradz, gmina Otyń - Wariant 1 i 2, skala 1:5 000 i 1 : 10 000 – rys. nr 1
2. Koncepcja budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Niedoradz, gmina Otyń - Wariant 3 i 4, skala 1:5 000 – rys. nr 2

ZAŁĄCZNIKI

Tabela 1. Prognoza ilości ścieków, ładunków i stężeń ścieków

Tabela 2. Analiza DGC - Wariant 1, 2A, 2B, 3 i 4

1. WSTĘP

1.1 Zamawiający

Zamawiającym jest Urząd Miejski Otyń, Rynek 1, 75-106 Otyń.

1.2 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest koncepcja budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Niedoradz, gmina Otyń.

Celem opracowania jest przedstawienie najkorzystniejszego pod względem ekonomicznym, środowiskowym i formalno - prawnym docelowego rozwiązania gospodarki ściekowej na obszarze miejscowości Niedoradz.

Ustalone obowiązujące uwarunkowania formalno – prawne, przewidywane rozwiązania techniczno – technologiczne, uwarunkowania lokalizacyjne i środowiskowe, a także ustalone szacunkowe koszty inwestycyjne i eksploatacyjne oraz wskaźniki efektywności kosztowej (DGC) dla każdego z analizowanych wariantów pozwolą na wybór wariantu najkorzystniejszego do realizacji i podjęcie przez zamawiającego dalszych działań mających na celu docelowe jego wdrożenie.

1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wariantową koncepcję budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Niedoradz, gmina Otyń. Zakres opracowania obejmuje:

- ✓ prognozę bilansu ilości, ładunków i stężeń ścieków,
- ✓ wariantową koncepcję techniczno - lokalizacyjną sieci kanalizacji sanitarnej i podstawowych obiektów na tej sieci,
- ✓ określenie zakresów rzeczowych inwestycji dla każdego wariantu,
- ✓ określenie wskaźników koncentracji,
- ✓ obliczenie szacunkowych kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych dla każdego wariantu,
- ✓ obliczenie wskaźnika efektywności inwestycji dla każdego wariantu DGC,

- ✓ rekomendacje wariantu najkorzystniejszego,
- ✓ etapowanie inwestycji,
- ✓ podsumowanie i wnioski.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- ✓ umowa znak SZP 272.59.2018 z dnia 27 września 2018 r. zawarta pomiędzy Gminą Otyń a ESKO – Consulting Sp. z o.o. w Zielonej Górze, ul. Sikorskiego 19, 65-454 Zielona Góra,
- ✓ pismo MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli (zwaną w dalszej części opracowania również „Spółką”) TS.621.27.2018.RKP.2018.1955 TS/JW./886/18 z dnia 15 listopada 2018 r. w sprawie warunków skierowania ścieków z m. Niedoradz do zbiorczego systemu kanalizacyjnego aglomeracji Nowa Sól zarządzanego przez tę spółkę,
- ✓ ustalenia i uzgodnienia z Zamawiającym,
- ✓ obowiązujące przepisy i dokumenty,
- ✓ wizje lokalne w terenie (*dokumentacja zdjęciowa i filmowa z przeprowadzanych wizji znajduje się w archiwum biura*).

3. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY PRAWNE

Ważniejsze obowiązujące przepisy mające zastosowanie w rozwiązywaniu (budowie, finansowaniu i eksploatacji) obiektów gospodarki ściekowej na przedmiotowym obszarze zestawiono poniżej:

- Dyrektywa Rady z dnia 21.05.1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych 91/271/EWG – ustala wymogi w zakresie stopnia skanalizowania aglomeracji i jakości oczyszczania ścieków,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014 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. z 2014 r., poz. 1800) – rozporządzenie m.in. transponuje cyt. wyżej Dyrektywę do prawa polskiego,
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566) z późn. zm.,
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 2018, poz. 1454),
- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dn. 7 czerwca 2007 r. (Dz. U. 2018 poz. 1152),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2014 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji (Dz.U. z dn. 28 lipca 2014 r. Poz. 995),
- Krajowy program oczyszczania ścieków komunalnych (KPOŚK) zatwierdzony przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej 16 grudnia 2003 r. z późn. zm.
- Rozporządzenie MINISTRA BUDOWNICTWA z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. z dn.25 października 2016 r. Poz. 1757),
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych (Dz.U. N188, Poz. 1576).

4. INFORMACJE OGÓLNE

Miejscowość Niedoradz położona jest w gminie Otyń, w południowej części województwa lubuskiego, w powiecie nowosolskim, w odległości 13,2 km od Zielonej Góry i 8,3 km od Nowej Soli. Miejscowość leży przy drodze ekspresowej S3 oraz torach kolejowych relacji Wrocław – Szczecin. Miejscowość z racji położenia geograficznego, bardzo dobrego skomunikowania z wymienionymi miastami, uwarunkowań lokalnych i walorów środowiskowych ma dobre perspektywy rozwojowe, w szczególności jako „zaplecze” mieszkaniowe (rozwój budownictwa mieszkaniowego, jednorodzinnego).

Według GUS w roku 2011 w miejscowości było zameldowanych 1 485 osób.

Na obszarze miejscowości podjęto następujące uchwały uchwalające miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (MPZP):

- 1) uchwała nr VI.44.2011 Rady Gminy w Otyniu z dnia 27 maja 2011r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w miejscowości Niedoradz,
- 2) uchwała nr XLIV/40/10 Rady Gminy w Otyniu z dnia 29 kwietnia 2010r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla miejscowości Niedoradz.

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obejmują około połowę powierzchni zabudowanej miejscowości (w większości na północ od dawnej drogi krajowej nr 3 – ul. Zielonogórskiej).

Z wyjątkiem działek znajdujących się w pobliżu torowiska kolejowego i drogi S3 oraz wydzielonego obszaru leżącego na północ od miejscowości (przy drodze do Zaboru) wszystkie objęte MPZP tereny przeznaczone są pod budownictwo mieszkaniowe.

Obszary obowiązywania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz przyjęty sposób zagospodarowania terenu pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 1 Zakres obowiązywania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w Niedoradzu

Ocenia się, że wyznaczone w MPZP oraz na obszarach nieobjętych tymi planami tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową mają powierzchnię łączną około 60 ha. Zakładając możliwość utworzenia średnio 5 działek budowanych na jeden hektar (powierzchnia ta obejmuje również drogi, place manewrowe, chodniki itp.), szacuje się, że na terenach niezabudowanych może docelowo powstać jeszcze około 330 działek budowanych (domów). Stąd przyjmując średnią ilość mieszkańców wynoszącą ok. 3 osoby na dom/działkę, docelowo obszary te mogą być zamieszkane przez około 1000 osób. Jednocześnie w dłuższej perspektywie czasowej należy przyjąć spadek liczby mieszkańców na terenach obecnie zamieszkałych (w dalszych analizach przyjęto go na poziomie 30 %). Stąd uwzględniając:

- ogólne ujemne trendy demograficzne kraju i regionu,
- trendy migracyjne (w tym migracje wewnętrzną z miasta do wsi),
- dążenie społeczeństwa do podniesienia komfortu życia,
- atrakcyjność terenów sąsiednich miejscowości stanowiących konkurencyjną ofertę dla mieszkańców miast Zielona Góra i Nowa Sól chcących zamieszkać w terenach podmiejskich,
- uwarunkowania związane ze zmianą zamożności społeczeństwa,
- „chłonność” terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową,

uznano, że docelowo Niedoradz może zamieszkiwać około 2050 osób.

Uwarunkowania obowiązujących przepisów lokalnych decydują o tym, że budowa infrastruktury kanalizacyjnej musi być zgodna:

- z warunkami określonymi w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (na obszarach na których plany takie obowiązują),
- z warunkami określonymi w decyzji administracyjnej o lokalizacji inwestycji celu publicznego (na obszarach nie objętych MPZP).

Zapisy obowiązujących wymienionych powyżej miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego wskazują na konieczność docelowego odprowadzania ścieków bytowych i przemysłowych do zbiorczego systemu kanalizacyjnego. Stąd należy przyjąć, że budowa kanalizacji jest zgodna z tymi planami, przy czym MPZP przyjęty uchwałą nr XLIV/40/10 posiada zapis, iż zebrane do kanalizacji zbiorczej ścieki mają być odprowadzone bezpośrednio do oczyszczalni ścieków w Nowej Soli.

Istniejąca zabudowa mieszkaniowa i gospodarcza jest bardzo różna. Miejscowość cechuje liniowa zabudowa (występującej wzdłuż głównych ciągów komunikacyjnych), przy czym największą zwartość zabudowy posiada jej centralna część. Istniejące pasy drogowe, z wyjątkiem niektórych odcinków ul. Zielonogórskiej są bardzo szerokie, co pozwala na lokalizację projektowanej infrastruktury technicznej (w tym kanalizacyjnej) w poboczach istniejących i projektowanych dróg (poza jezdnią i chodnikami).

W miejscowości występują pojedyncze posesje oddalone od głównych ciągów komunikacyjnych.

Miejscowość Niedoradz nie jest objęta granicami i obszarem aglomeracji rozumianej w świetle:

- Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566) z późn. zm.,

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2014 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji (Dz.U. z dn. 28 lipca 2014 r. Poz. 995)
- Projektu z dnia 30 stycznia 2018 r. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie sposobu wyznaczania obszarów i granic aglomeracji.

Najbliżej sąsiadującą z m. Niedoradz aglomeracją jest aglomeracja Nowa Sól o równoważnej liczbie mieszkańców wynoszącej 47 127 z oczyszczalnią ścieków w Nowej Soli utworzona Uchwałą NR XXXIV/504/17 Sejmiku Województwa Lubuskiego z dnia 26 czerwca 2017 r. zmieniającą uchwałę w sprawie wyznaczenia aglomeracji Nowa Sól obejmującą:

- miasto Nowa Sól,
- w obszarze gminy Nowa Sól wsie: Kietcz, Rudno, Lubieszów, Wrociszów, Ciepiałów, Nowe Żabno,
- w obszarze gminy Otyń wsie: Otyń, Modrzyca.

Zabudowany obszar Niedoradza jest oddalony od granic aglomeracji Nowa Sól o około 2,8 km.

Niedoradz posiada własne ujęcie i stację uzdatniania wody zasilające zbiorczym systemem zaopatrzenia całą zabudowaną część miejscowości w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi i przeciwpożarowych.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Na rozpatrywanym terenie brak jest praktycznie zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej - powstające ścieki sanitarne są:

- ✓ gromadzone w zbiornikach bezodpływowych, z których okresowo wywożone są taborem asenizacyjnym do najbliższej oczyszczalni ścieków (Nowa Sól),
- ✓ oczyszczane w oczyszczalniach przydomowych i następnie kierowane do ziemi (gruntu),
- ✓ odprowadzane do środowiska (pobliskich cieków i rowów) bez wymaganego przepisami oczyszczenia.

Gromadzenie ścieków w zbiornikach bezodpływowych i ich transport taborem asenizacyjnym jest uciążliwy dla mieszkańców i środowiska z uwagi na bardzo wysokie koszty (opłaty), emisję odorów podczas opróżniania szamb, emisję spalin i hałas generowany przez wozy asenizacyjne. Gdyby założyć średnie zużycie wody na poziomie 90 l/Md, to z posesji zamieszkałej przez 4 osoby istniałaby konieczność wywozu ścieków w ilości 10 m³ średnio raz na miesiąc, co przy średniej cenie jednostkowej wynoszącej 20 – 25 zł/m³ generowałoby koszty miesięczne na poziomie 200 – 250 PLN/m-c/posesję. Rzadszy wywóz ścieków możliwy jest wyłącznie w przypadku niekontrolowanego odprowadzenia części ścieków do środowiska tj. ziemi lub cieków wodnych (praktyka „dziurawych” szamb).

Przydomowe oczyszczalnie ścieków mogą mieć natomiast zastosowanie w indywidualnych przypadkach – tam, gdzie istnieje możliwość odprowadzania ścieków oczyszczanych do środowiska – tj. w przypadku posesji, które zlokalizowane są w pobliżu cieków wodnych lub rowów melioracyjnych lub na działkach, których budowa geologiczna pozwala na rozsączenie ścieków oczyszczonych do gruntu (grunty przepuszczalne – piaski i żwiry). Oczyszczalnie takie wymagają jednak obsługi eksploatacyjnej, w tym m.in. okresowego kosztownego wywozu osadów ściekowych oraz badań ścieków oczyszczonych, a w przypadku nieprawidłowego działania mogą być uciążliwe dla środowiska i ludzi oraz stanowić zagrożenie sanitarne.

Zbiorczy system kanalizacji aglomeracji Nowej Soli jest przygotowany technicznie i technologicznie do przyjęcia i oczyszczalnia ścieków pochodzących z Niodoradza – pozwalają na to odpowiednio duże średnice istniejących sieci kanalizacyjnych, przepustowości funkcjonujących na trasie przesyłu ścieków przepompowni ścieków i rurociągów tłocznych oraz nominalna przepustowość oczyszczalni ścieków w Nowej Soli.

6. ROZPATRYWANE WARIANTY TECHNICZNO – LOKALIZACYJNE

Zgodnie z umową w niniejszym opracowaniu rozpatrzono ostatecznie następujące warianty techniczno – lokalizacyjne:

- **Wariant 1** (W1) – budowa zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w mieście Otyń, w ul. Kościuszki, na wysokości cmentarza komunalnego,
- **Wariant 2** (W2) – budowa zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w mieście Nowa Sól, przy skrzyżowaniu ulic Zamiejskiej i Polnej,
- **Wariant 3** (W3) – budowa zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej z odprowadzeniem ścieków do lokalnej oczyszczalni ścieków w Niodoradzu,
- **Wariant 4** (W4) – budowa zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w miejscowości Zakęcie, gm. Otyń (do kanalizacji, której właścicielem jest gmina Otyń).

Problemem przy określeniu rozwiązań techniczno – lokalizacyjnych dla Wariantu 1, 2 i 4 są określone w treści pisma MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli znak TS.621.27.2018.RKP.2018.1955 TS/JW./886/18 z dnia 15 listopada 2018 r. wymagania dotyczące jakości ścieków (stężeń wskaźników zanieczyszczeń), które będą mogły być wprowadzane do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól oraz godzin, w których ścieki te będą mogły być przyjmowane.

Do zasadniczych wymogów zawartych w warunkach postawionych w cytowanym powyżej piśmie należą:

- 1) możliwość przyjęcia ścieków dopiero po roku 2020 (po zakończeniu planowanej modernizacji gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków w Nowej Soli),
- 2) wymóg podczyszczenia ścieków do parametrów:
 - BZT5 < 300 g/m³,
 - CHZT < 600 g/m³,
 - Azot ogólny < 60 g/m³,
 - Fosfor ogólny, 20 g/m³,
 - Zawiesina ogólna, 350 g/m³,
- 3) wymóg retencji ścieków i ich zrzutu do kanalizacji wyłącznie w godzinach 24 – 7,

4) wymóg opomiarowania ilości jakości ścieków.

W definiowaniu wariantów i ich rozwiązań techniczno - lokalizacyjnych wymogi podane w punktach 2) i 3) pominięto jako niezasadne ekonomicznie i technicznie (odpowiednie uzasadnienie przedstawiono w punktach 9.1 i 9.2). Odniesienie do powyższych wymagań dokonano (jedynie w celach porównawczych) w analizie kosztów inwestycyjnych (punkt 11) i wskaźników efektywności finansowej DGC poszczególnych wariantów (punkt 12). W tym celu Wariant 2 podzielono na podwarianty A i B, przy czym w Wariacie 2A nie uwzględniono (wynikającego z warunków podanych przez Spółkę) budowy podczyszczalni ścieków oraz zbiornika retencyjnego, a w Wariacie 2B obiekty te uwzględniono. Powyższych wymogów nie uwzględniono również w Wariacie 4, z uwagi na fakt, że sieć kanalizacji sanitarnej w Zakęciu jest własnością gminy Otyń.

7. BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ

Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń powstających na terenie Niedoradza oraz odprowadzanych do zbiorczego systemu kanalizacyjnego aglomeracji Nowa Sól (W1, W2 i W4) lub lokalnej oczyszczalni ścieków w Niedoradzu (W3) sporządzono w układzie perspektywicznym do roku 2042 i przedstawiono w Tabeli 1 załączonej na końcu opracowania.

Prognozę bilansu ilości ścieków na lata 2017-2042 sporządzono na podstawie następujących założeń:

- liczba mieszkańców miejscowości:
 - w roku 2018 – 1 485
 - w roku 2042 – 2 050(wzrost liczby ludności w latach 2017-2042 wynoszący 0,0135 w stosunku rocznym)
- stopień skanalizowania:
 - w roku 2022 – 20%
 - od roku 2042 – 99,0%
- jednostkowa ilość ścieków dla mieszkalnictwa:
 - w roku 2018 – 75 l/Mk/d
 - od roku 2042 – 80 l/Mk/d
- ilość ścieków od podmiotów użyteczności publicznej, handlu, usług i innych podmiotów – 15 % w stosunku do ilości ścieków od mieszkalnictwa:
 - w roku 2022 – 1 301 m³
 - w roku 2042 – 8 889 m³
- ilość ścieków przemysłowych – 10 % w stosunku do ilości ścieków od mieszkalnictwa:
 - w roku 2022 – 867 m³
 - w roku 2042 – 5 926 m³
- ilość wód deszczowych i przypadkowych – 10 % w stosunku do ilości ścieków bytowych i przemysłowych:
 - w roku 2022 – 1 084 m³
 - w roku 2042 – 7 408 m³

Do sporządzenia bilansu ilości ścieków wykorzystano następujące zależności:

$$Q_{dśr} = q_j * LM,$$

$$Q_{dmax} = Q_{dśr} * N_d,$$

$$Q_{ddesz} = Q_{dmax} + Q_{rdesz}/100 \text{ (opad deszczu średnio raz na cztery dni),}$$

$$Q_{hmax} = Q_{dmax} / 24 * N_h,$$

$$Q_{hdesz} = Q_{ddesz} / 24 * N_{desz},$$

gdzie:

q_j – jednostkowa ilość ścieków w przeliczeniu na jednego mieszkańca, l/Mk/d,

$Q_{dśr}$ – średni przepływ dobowy, m³/d,

Q_{dmax} – maksymalny przepływ dobowy, m³/d,

Q_{desz} - maksymalny przepływ dobowy dla pogody deszczowej (wód przypadkowych), m³/d,

Q_{hmax} – maksymalny przepływ godzinowy, m³/h,

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej – 1,35,

N_h - współczynnik nierównomierności godzinowej – 2,60,

N_{desz} – współczynnik nierównomierności deszczu (wód przypadkowych) – 3,00.

Prognoza bilansu ilości ścieków

W Tabeli 1 przedstawiono podstawowe założenia i wyniki dotyczące prognozy bilansu ilości ścieków oraz przepływów obliczeniowych w wybranych latach.

Tab. 1 Bilans ścieków i przepływy obliczeniowe w wybranych latach

Lata	Jedn.	2020	2025	2030	2035	2040	2042
Liczba mieszkańców							
<i>prognozowany wzrost/spadek w stosunku rocznym</i>		0,0135	0,0135	0,0135	0,0135	0,0135	0,0135
Liczba mieszkańców aglomeracji	LM	1 525	1 631	1 745	1 866	1 996	2 050
PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA USŁUGI ŚCIEKOWE							
ŚCIEKI DOPROWADZONE SYSTEMEM KANALIZACYJNYM							
% Ilości mieszkańców włączonych do kanalizacji	%	0,0	90,0	92,6	95,2	97,9	99,0
ilość mieszkańców włączonych do kanalizacji	LM	0	1 468	1 615	1 776	1 954	2 030
<i>prognozowany procent w stosunku do ilości ścieków od mieszkalnictwa</i>		0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027
Jednostkowa ilość ścieków	dm3/M*d	75,4	76,4	77,5	78,5	79,6	80,0
Ilość ścieków od mieszkalnictwa	m3/r	0	40 958	45 659	50 899	56 741	59 261
<i>prognozowany procent w stosunku do ilości ścieków od mieszkalnictwa</i>		15%	15%	15%	15%	15%	15%
Ilość ścieków od podmiotów użyteczności publicznej, handlu, usług i innych podmiotów	m3/rok	0	6 144	6 849	7 635	8 511	8 889
<i>prognozowany wzrost/spadek w stosunku rocznym</i>		10%	10%	10%	10%	10%	10%
Ilość ścieków przemysłowych	m3/rok	0	4 096	4 566	5 090	5 674	5 926
Razem ilość ścieków komunalnych bez wód deszczowych i przypadkowych	m3/rok	0	51 198	57 074	63 624	70 926	74 077
WODY DESZCZOWE I PRZYPADKOWE							
<i>prognozowany wzrost/spadek w stosunku rocznym</i>			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ilość wód deszczowych i przypadkowych w stosunku do całkowitej ilości ścieków	%		10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
Wody przypadkowe łącznie	m3/rok		5 120	5 707	6 362	7 093	7 408
ŚCIEKI KOMUNALNE ŁĄCZNIE	m3/r		56 317	62 781	69 986	78 019	81 484
PRZEPŁYWY OBLICZENIOWE							
Przepływ średni dobowy	m3/d		140	156	174	194	203
Przepływ maksymalny dobowy w czasie suchej pogody	m3/d		189	211	235	262	274
Przepływ maksymalny dobowy w czasie deszczu	m3/d		241	268	299	333	348
Przepływ średni godzinowy w czasie suchej pogody	m3/h		8	9	10	11	11
Przepływ maksymalny godzinowy w czasie suchej pogody	m3/h		21	23	25	28	30
Przepływ maksymalny godzinowy w czasie deszczu	m3/h		30	34	37	42	44
Przepływ maksymalny godzinowy w czasie deszczu	dm3/s		8,4	9,3	10,4	11,6	12,1

Na podstawie sporządzonej prognozy bilansu ilości ścieków do wymiarowania projektowanej infrastruktury technicznej przyjęto następujące przepływy obliczeniowe:

- przepływ średni dobowy – 203 m³/d,
- przepływ maksymalny dobowy w czasie suchej pogody – 274 m³/d,
- przepływ maksymalny dobowy w czasie deszczu – 348 m³/d,
- przepływ średni godzinowy w czasie suchej pogody – 11 m³/h,
- przepływ maksymalny godzinowy w czasie suchej pogody – 30m³/h,
- przepływ maksymalny godzinowy w czasie deszczu – 44 m³/h = 12,1 l/s

Prognozę ładunków zanieczyszczeń oraz stężeń w ściekach sporządzono w oparciu o następujące założenia:

- równoważna liczba mieszkańców (ludność, przemysł, podmioty użyteczności publicznej, handel, usługi, ścieki dowożone):
 - w roku 2017 – 1 835
 - w roku 2042 – 2 537
- jednostkowe ładunki zanieczyszczeń:
 - BZT5 = 60 g/Mk/d,
 - CHZT = 120 g/Mk/d,
 - Zaw.og. = 65 g/Mk/d,
 - Nog = 12 g/Mk/d,
 - Pog = 2 g/Mk/d.

Bilans ładunków zanieczyszczeń dla wybranych wskaźników oraz ich stężeń w ściekach w wybranych latach przedstawiono w Tabeli 2.

Tab. 2 Bilans ładunków zanieczyszczeń wybranych wskaźników oraz ich stężeń w ściekach w wybranych latach

Lata	Jedn.	2020	2025	2030	2035	2040	2042
Ładunek zanieczyszczeń							
Liczba mieszkańców równoważnych		0	1 835	2 019	2 220	2 442	2 537
Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń							
BZT5	g/Mk*d		60	60	60	60	60
CHZT	g/Mk*d		120	120	120	120	120
Zaw.og.	g/Mk*d		65	65	65	65	65
Nog	g/Mk*d		12	12	12	12	12
Pog	g/Mk*d		2	2	2	2	2
Lata	Jedn.	2020	2025	2030	2035	2040	2042
Łączny ładunek zanieczyszczeń							
BZT5	kg/d		110	121	133	147	152
CHZT	kg/d		220	242	266	293	304
Zaw.og.	kg/d		119	131	144	159	165
Nog	kg/d		22	24	27	29	30
Pog	kg/d		4	4	4	5	5
Średnie stężenie zanieczyszczeń							
BZT5	g/m3		714	704	695	685	682
CHZT	g/m3		1427	1408	1390	1371	1364
Zaw.og.	g/m3		773	763	753	743	739
Nog	g/m6		143	141	139	137	136
Pog	g/m3		24	23	23	23	23

8. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNO - LOKALIZACYJNYCH

O rozwiązaniach techniczno – lokalizacyjnych obiektów służących odprowadzeniu i oczyszczaniu ścieków z m. Niodoradz decydują takie czynniki jak:

- obecny układ ulic i układ urbanistyczny miejscowości,
- układ przestrzenno - funkcjonalny obszarów objętych obowiązującymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego oraz ustalone w tych dokumentach uwarunkowania techniczno – lokalizacyjne i inne warunki,
- fizjografia terenu, a w szczególności jego rzeźba i inne uwarunkowania środowiskowe,
- liczba mieszkańców oraz gęstość zabudowy,
- uwarunkowania ekonomiczne – koszty inwestycyjne i eksploatacyjne,
- organizacja systemu odprowadzenia ścieków po stronie operatora (eksploatatora) kanalizacji,
- dostępne rozwiązania techniczne,
- obowiązujące przepisy w zakresie gospodarki ściekowej.

W punkcie 5. przedstawiono rozpatrywane w niniejszej koncepcji warianty techniczno – lokalizacyjne rozwiązania gospodarki ściekowej. Warianty te zakładają:

- **Wariant 1 (W1)** – budowę zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej
- z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w mieście Otyń, w ul. Kościuszki, na wysokości cmentarza komunalnego,
- **Wariant 2 (W2)** – budowę zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w mieście Nowa Sól, przy skrzyżowaniu ulic Zamiejskiej i Polnej,
- **Wariant 3 (W3)** – budowę zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej
- z odprowadzeniem ścieków do lokalnej oczyszczalni ścieków w Niodoradzu.
- **Wariant 4 (W4)** – budowę zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w miejscowości Zakęcie, do istniejącego kanału DN 250 będącego własnością gminy Otyń lokalizowanego na działce 263/5.

Na terenie miejscowości Niodoradz w każdym z rozpatrywanych wariantów projektuje się budowę kanalizacji grawitacyjno - tłocznej ułożonej wzdłuż istniejących i projektowanych głównych ciągów komunikacyjnych odprowadzającej ścieki z całej miejscowości. Cały obszar miejscowości został podzielony na 4 główne zlewnie zakończone przepompowniami o

znaczeniu podstawowym oraz dwie zlewnie lokalne obsługiwane przez przepompownie lokalne. Przepompownie te transportują ścieki w układzie szeregowym, przy tym projektowana kolejność zlewni i przepompowni jest następująca:

- Wariant 1 i Wariant 2: P4 – P2 – P3 – P1 – aglomeracja Nowa Sól,
- Wariant 3: P4 – P1 – P2 – P3 – lokalna oczyszczalnia ścieków w Niodoradzu,
- Wariant 4: P4 – P1 – P2 – P3 – aglomeracja Nowa Sól, kanalizacja w m. Zakęcie,

Projektowane dwie przepompownie lokalne obsługujące osiedla położone poza granicami zlewni podstawowych tłoczą ścieki:

- PL1 – do zlewni pompowni P4
- PL2 – do zlewni pompowni P1.

Przyjęto, że projektowana w Wariacie 3 oczyszczalnia ścieków byłaby zlokalizowana poza obszarami objętymi miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego (żaden z nich nie dopuszcza możliwości zlokalizowania na obszarze obowiązywania oczyszczalni ścieków) około 300 m na południowy wschód od linii zabudowy miejscowości Niodoradz, na działkach przyległych do istniejącego rowu melioracyjnego (przewidzianego jako odbiornik ścieków oczyszczonych), bezpośrednio za granicą lasu.

W koncepcji, w części techniczno – lokalizacyjnej, nie przewidziano wykonania podczyszczalni ścieków i zbiornika retencyjnego (wyrównawczego), które zapewniłyby warunki odprowadzenia ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól ustalone w piśmie MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli znak TS.621.27.2018.RKP.2018.1955 TS/JW./886/18 z dnia 15 listopada 2018 r. Wynika to z uwarunkowań opisanych w kolejnym punkcie, wskazujących na brak przesłanek techniczno – ekonomicznych, środowiskowych i prawnych dla takich inwestycji.

Dla pojedynczych odbiorców (działki budowlane lub przemysłowe) znacznie oddalonych od głównych sieci kanalizacyjnych lub położonych poniżej ich rzędnych przewiduje się zastosowanie pompowni przydomowych. Są to najczęściej prefabrykowane pompownie z jedną pompą zanurzaną z nożem tnącym zasilane z domowej instalacji energetycznej, tłoczące ścieki najczęściej rurociągiem PE 75.

Ze względu na rozwojowy charakter miejscowości oraz bardzo wysokie koszty jego realizacji budowę systemu kanalizacyjnego (sieci kanałów grawitacyjnych) podzielono na II etapy. W I etapie przewidziano wykonanie sieci kanalizacji grawitacyjnej obejmującą obecnie gęsto zabudowane obszary miejscowości oraz przepompowni głównych i rurociągów tłocznych z nimi współpracujących (będą one zwymiarowane na stan docelowy).

W drugim etapie realizowane by były sieci kanalizacyjne na obszarach obecnie niezabudowanych lub posiadających bardzo rzadką zabudowę, na których w miejscowych

planach zagospodarowania przestrzennego przewidziano rozwój budownictwa jednorodzinnego.

Układ sieci oraz projektowane obiekty podstawowe przedstawiono na rysunkach:

- *Wariant 1 – rysunek nr 1,*
- *Wariant 2 – rysunek nr 1,*
- *Wariant 3 – rysunek nr 2,*
- *Wariant 4 – rysunek nr 2.*

9. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

9.1. Oczyszczalnie ścieków

Poniższe omówienie możliwości zastosowania w Wariantcie 3 oczyszczalni ścieków ma z konieczności, ze względu na bardzo obszerny materiał źródłowy, a w szczególności ogromną ilość stosowanych rozwiązań technicznych, technologicznych i materiałowych, charakter ogólny, mający służyć wyłącznie do ogólnej oceny efektywności tego wariantu.

Odrębnym problemem są wymagania dotyczące jakości ścieków (stężeń wskaźników zanieczyszczeń), które będą mogły być wprowadzane do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól określone w piśmie MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli wymagające zastosowania podczyszczalni ścieków w Niodoradzu (dotyczy to wariantu 1, 2 oraz wariantu 4). Poniżej przedstawiono porównanie wartości zanieczyszczeń wskaźnikowych jakości ścieków wyliczonych w ramach niniejszego opracowania dla systemu w Niodoradzu i wartości określonych przez MZGK jako dopuszczalne.

Tab. 3 Stężenia zanieczyszczeń wskaźnikowych jakości ścieków surowych wyliczonych w ramach niniejszego opracowania dla systemu w Niodoradzu i wartości określonych przez MZGK jako najwyższe dopuszczalne przed zrzutem do zbiorczego systemu kanalizacji w Nowej Soli

LP	Wskaźnik zanieczyszczenia	Jednostka	Stężenie/wartość wyliczone w koncepcji	Stężenie/wartość określone jako najwyższe dopuszczalne w piśmie MZGK	Uwagi
1	BZT5	gO ₂ /m ³	719	300	Wymagana redukcja >59 %
2	CHZT	gO ₂ /m ³	1439	600	Wymagana redukcja >59 %
3	Zawiesina ogólna	g/m ³	779	350	Wymagana redukcja >55 %
4	Azot ogólny	g/m ³	144	60	Wymagana redukcja >59 % (!)
5	Fosfor ogólny	g/m ³	24	20	Wymagana redukcja >18 %

Z danych podanych w tabeli wynika, że w celu spełnienia wymogów określonych przez operatora kanalizacji w Nowej Soli należałoby ścieki przed odprowadzeniem do kanalizacji oczyszczać biologicznie, a ze względu na wymaganą wysoką redukcję azotu oczyszczalnia taka musiałaby prowadzić procesy denitryfikacji, co w praktyce oznaczałoby konieczność utrzymania wieku osadu na poziomie 8 – 10 d. Przy tak długim wieku osadu układ samoistnie redukowałby wskaźniki BZT5, CHZT i zawiesinę ogólną ze sprawnością powyżej 95 %. W sumie obiekt oczyszczałby ścieki w stopniu większym niż wymagania stawiane ściekom odprowadzanym do środowiska dla tej wielkości oczyszczalni. W praktyce oznaczałoby to brak sensu ekonomicznego dalszego odprowadzania tak podczyszczonych ścieków do Nowej Soli i ponoszenia kosztów przetłoczenia ścieków oraz opłat za hurtowy odbiór ścieków.

Ostatecznie stwierdza się, że postawiony wymóg podczyszczenia ścieków z Niedoradza przed ich wprowadzeniem do zbiorczego systemu kanalizacyjnego aglomeracji Nowa Sól jest nieuzasadniony i nie może być brany pod uwagę w dalszej części opracowania (przy analizie Wariantu 1, Wariantu 2 i Wariantu 4).

MZGK oprócz wymagań dotyczących jakości ścieków, które mogą być przyjęte przez system kanalizacji w Nowej Soli, narzuciło w punkcie 3. pisma bardzo poważane ograniczenie dotyczące czasu przyjmowania tych ścieków – dopuszczono możliwość odprowadzania ścieków jedynie w godzinach 24.00 – 7.00. Spełnienie tego warunku wymagałoby wybudowania na terenie oczyszczalni ścieków zbiornika retencyjnego. Problem omówiono w punkcie 9.2.

O rozwiązaniach techniczno – technologicznych oczyszczalni ścieków decydują m.in. takie aspekty, jak:

- wydajność oczyszczalni,
- lokalne uwarunkowania terenowe,
- uwarunkowania środowiskowe,
- dostępność gruntów,
- możliwość zapewnienia bieżącej obsługi,
- dostępność mediów i infrastruktury technicznej (dojazdu).

Docelowa przepustowość przewidzianej do wybudowania w Wariantcie 3 oczyszczalni ścieków jest następująca:

- RLM = 2 537 mieszkańców,
- Qdśr = 203 m³/d,
- Qdmax = 274 m³/d,
- Qddesz = 348 m³/d,
- Qhmax = 30 m³/h,
- Qhdesz = 44 m³/h = 12,1 l/s.

Wymagania dotyczące jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do środowiska regulują:

- Dyrektywa Rady z dnia 21.05.1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych 91/271/EWG – ustala wymogi w zakresie stopnia skanalizowania aglomeracji i jakości oczyszczania ścieków,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2014 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. z 2014 r., poz. 1800) – rozporządzenie m.in. transponuje cyt. wyżej Dyrektywę do prawa polskiego,

Zgodnie z tymi przepisami stwierdza się, że przewidziana do wybudowania w Wariantcie 3 oczyszczalnia kwalifikuje się do grupy o wielkości z przedziału 2000 – 9999 RLM. W związku z

tym najwyższe dopuszczalne wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do środowiska powinny wynosić:

- $BZT5 \leq 25 \text{ g/m}^3$,
- $ChZT \leq 125 \text{ g/m}^3$,
- zawiesina og. $\leq 35 \text{ g/m}^3$.

Tak określony wymagany stopień oczyszczania ścieków jest osiągnięty przy zastosowaniu procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania. Procesy mechaniczne obejmują cedzenie na kratkach lub sicie i usuwanie piasku.

Podczyszczane mechanicznie ścieki poddaje się oczyszczeniu biologicznemu, stosując:

- komory osadu czynnego różnych konstrukcji i w różnym wykonaniu materiałowym (o przepływie ciągłym lub cyklicznym, tzw. SBR),
- złoża biologiczne różnych konstrukcji i w różnych wykonaniach materiałowych.

Na potrzeby niniejszej koncepcji, której zadaniem jest wskazanie najkorzystniejszego wariantu techniczno – lokalizacyjnego rozwiązania gospodarki ściekowej m. Niedoradz założono, że przyjęta do realizacji oczyszczalnia ścieków obejmowałaby procesy biologicznego oczyszczania oparte o tzw. niskoobciążone komory osadu czynnego (wykonane w postaci żelbetowej, przykrytej) zapewniające symultaniczną stabilizację tlenową osadu. Uznano przy tym za równoważne kosztowo i środowiskowo procesy prowadzone w komorach o przepływie ciągłym i porcjowym (SBR).

Powstające w wyniku procesów oczyszczania osady ściekowe byłyby odwadniane mechanicznie, wapnowane i zagospodarowywane rolniczo zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Oprócz obiektów technologicznych mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków, dla zapewnienia prawidłowej pracy całego obiektu, konieczne jest wyposażenie go w niezbędną pozostałą infrastrukturę techniczną, do której należy:

- przepompownia ścieków wewnątrzzakładowych,
- budynek techniczny,
- komora pomiarowa z wylotem ścieków oczyszczonych do odbiornika,
- rurociągi technologiczne (sprężonego powietrza, osadowe, ściekowe),
- instalacje zasilające (wodociągowe i energetyczne),
- instalacje sterowniczo – sygnalizacyjne,
- droga dojazdowa i place manewrowe wewnątrz oczyszczalni,
- ogrodzenie i zieleń ochronna.

Niezbędna powierzchnia gruntu pod lokalizację oczyszczalni wynosi około 0,5 ha.

Podczyszczalnia ścieków, która miałaby być ewentualnie zastosowana w Wariacie 1, 2 i 4 (zgodnie z warunkami określonymi przez Spółkę), ze względu na konieczność usuwania azotu

i węgla, musiałyby zawierać identyczne rozwiązania techniczno-technologiczne i lokalizacyjne, jak oczyszczalnia w Wariancie 3.

9.2. Zbiorniki retencyjne

Zbiorniki retencyjne w systemach kanalizacji sanitarnej (ścieki bytowe) są stosowane bardzo rzadko. W praktyce ma to miejsce przy stwierdzeniu konieczności odciążenia przeciążanych hydraulicznie istniejących obiektów (oczyszczalni ścieków, przepompowni lub sieci kanalizacyjnych). Z warunków wydanych przez MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli wynika, że z takim przeciążeniem możemy mieć do czynienia w przypadku istniejącego systemu kanalizacyjnego w mieście Otyń oraz w Modrzycy, które według pierwotnych założeń miały docelowo odbierać ścieki z Niodoradza (a także Bobrownik) i tranzytować je do oczyszczalni w Nowej Soli. Według informacji uzyskanej od przedstawiciela spółki, jest to podstawową przesłanką do wskazania miejsca odbioru ścieków z Niodoradza dopiero w kolektorze DN 1000 w ul. Polnej w Nowej Soli, a nie do znajdującej się 4 kilometry bliżej końcówce sieci kanalizacyjnej w Otyniu.

Nie znajduje się natomiast wyjaśnienia, dlaczego w wydanych warunkach technicznych ograniczono możliwość odbioru ścieków tylko do godzin nocnych (od 24 do 7 rano). Mogłoby to mieć uzasadnienie jedynie w sytuacji przeciążenia hydraulicznego obiektów części ściekowej oczyszczalni, co jednak ze względu na jej wielkość wydaje się mało prawdopodobne.

W chwili obecnej brak jest danych dotyczących występujących obecnie przepływów w istniejących obiektach kanalizacyjnych (pompowniach, rurociągach tłocznych, kanałach grawitacyjnych) i ewentualnych przeciążeń hydraulicznych, w związku z czym w analizie doboru układu zbiornik retencyjny/pompownia ścieków w Niodoradzu dążono do maksymalnego ograniczenia dopływu ścieków do kanalizacji w Otyniu i Modrzycy (minimalnej wydajności pompy).

Z układu wynika, że ścieki wg analizowanego i ostatecznie rekomendowanego Wariantu 1 kierowane by były do zlewni przepompowni P1 w Otyniu. Przepompownia ta obsługuje obszar zamieszany przez około 150 mieszkańców, a przepływ z jej zlewni własnej wynosi około 2,0 l/s. Stąd wynika, że jej „rezerwa technologiczna” przeznaczona pod potrzeby przyjęcia ścieków z Niodoradza wynosi około 8,5 l/s. Mając na uwadze prognozowany maksymalny dopływ ścieków do przepompowni P1 w Niodoradzu na poziomie 21,3 l/s, stwierdza się, że istnieje potrzeba wybudowania w niej zbiornika retencyjnego. Obliczenia wymaganej objętości tego zbiornika przedstawiono w Tabeli 4. Obliczenia wykonano przy założeniu pracy pompy w układzie 24 h/d, 19 h/d, 16 h/d oraz 7 h/d w godzinach od 24 do 7 rano (wariant zgodny z warunkami MZGK). W tabeli pokazano założony procentowy rozkład godzinowy dopływu ścieków do zbiornika oraz czas i godziny pracy pompy oraz jej wydajność (procentowa).

Tab. 4 Obliczenie wymaganej objętości zbiornika wyrównawczego (retencyjnego) w pompowni P1 w Niodoradzu

		Praca pomp 24h				Praca pomp 19h				Praca pomp 16h				Praca pomp wg. Spółki MZGK			
Godziny	Rozkład dopływu ścieków	Wydajność pompowni	Ubywa ze zbiornika	Przybywa do zbiornika	Pozostaje w zbiorniku	Wydajność pompowni	Ubywa ze zbiornika	Przybywa do zbiornika	Pozostaje w zbiorniku	Wydajność pompowni	Ubywa ze zbiornika	Przybywa do zbiornika	Pozostaje w zbiorniku	Wydajność pompowni	Ubywa ze zbiornika	Przybywa do zbiornika	Pozostaje w zbiorniku
0 — 1	0,50	4,17	3,67	0,00	13,83	0,00	0,0	0,50	0,50	0,00	0	0,50	7,75	14,28	13,78	0,00	72,72
1 — 2	0,50	4,17	3,67	0,00	10,16	0,00	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,50	8,25	14,29	13,79	0,00	58,93
2 — 3	0,50	4,16	3,66	0,00	6,50	0,00	0,00	0,50	1,50	0,00	0,00	0,50	8,75	14,28	13,78	0,00	45,15
3 — 4	0,50	4,17	3,67	0,00	2,83	0,00	0,00	0,50	2,00	0,00	0,00	0,50	9,25	14,29	13,79	0,00	31,36
4 — 5	2,50	4,17	1,67	0,00	1,16	0,00	0,00	2,50	4,50	0,00	0,00	2,50	11,75	14,28	11,78	0,00	19,58
5 — 6	3,00	4,16	1,16	0,00	0,00	5,26	2,26	0,00	2,24	0,00	0,00	3,00	14,75	14,29	11,292	0,00	8,29
6 — 7	6,00	4,17	0,00	1,83	1,83	5,26	0,00	0,74	2,98	6,25	0,25	0,00	14,50	14,29	8,29	0,00	0,00
7 — 8	7,50	4,17	0,00	3,33	5,16	5,26	0,00	2,24	5,22	6,25	0,00	1,25	15,75	0,00	0	7,50	7,50
8 — 9	5,50	4,16	0,00	1,34	6,50	5,26	0,00	0,24	5,46	6,25	0,75	0,00	15,00	0,00	0	5,50	13,00
9 — 10	5,00	4,17	0,00	0,83	7,33	5,26	0,26	0,00	5,20	6,25	1,25	0,00	13,75	0,00	0	5,00	18,00
10 — 11	4,00	4,17	0,17	0,00	7,16	5,26	1,26	0,00	3,94	6,25	2,25	0,00	11,50	0,00	0	4,00	22,00
11 — 12	4,50	4,16	0,00	0,34	7,50	5,26	0,76	0,00	3,18	6,25	1,75	0,00	9,75	0,00	0	4,50	26,50
12 — 13	5,00	4,17	0,00	0,83	8,33	5,26	0,26	0,00	2,92	6,25	1,25	0,00	8,50	0,00	0	5,00	31,50
13 — 14	5,50	4,17	0,00	1,33	9,66	5,26	0,00	0,24	3,16	6,25	0,75	0,00	7,75	0,00	0	5,50	37,00
14 — 15	6,00	4,16	0,00	1,84	11,50	5,26	0,00	0,74	3,90	6,25	0,25	0,00	7,50	0,00	0	6,00	43,00
15 — 16	5,00	4,17	0,00	0,83	12,33	5,26	0,26	0,00	3,64	6,25	1,25	0,00	6,25	0,00	0	5,00	48,00
16 — 17	4,50	4,17	0,00	0,33	12,66	5,26	0,76	0,00	2,88	6,25	1,75	0,00	4,50	0,00	0	4,50	52,50
17 — 18	4,50	4,16	0,00	0,34	13,00	5,26	0,76	0,00	2,12	6,25	1,75	0,00	2,75	0,00	0	4,50	57,00
18 — 19	5,00	4,17	0,00	0,83	13,83	5,26	0,26	0,00	1,86	6,25	1,25	0,00	1,50	0,00	0	5,00	62,00
19 — 20	5,00	4,17	0,00	0,83	14,66	5,26	0,26	0,00	1,60	6,25	1,25	0,00	0,25	0,00	0	5,00	67,00
20 — 21	6,00	4,16	0,00	1,84	16,50	5,27	0,00	0,73	2,33	6,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0	6,00	73,00
21 — 22	7,50	4,17	0,00	3,33	19,83	5,27	0,00	2,23	4,56	6,25	0,00	1,25	1,25	0,00	0	7,50	80,50
22 — 23	4,50	4,17	0,00	0,33	20,16	5,27	0,77	0,00	3,79	0,00	0,00	4,50	5,75	0,00	0	4,50	85,00
23 — 24	1,50	4,16	2,66	0,00	17,50	5,29	3,79	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	7,25	0,00	0	1,50	86,50
	100,00	100,00		max %	20,16	100,00		max %	5,46	100,00		max %	15,75	100,00		max %	86,50

Z obliczeń wynika, że przy założeniu docelowego przepływu maksymalnego (w czasie deszczu) wynoszącego 348 m³/d, pracy pomp w okresie 19 h/d w godzinach od 5 do 24 z wydajnością wynoszącą 5,27 % Q_{dobowego} tj. $Q = 5,1$ l/s wymagana pojemność zbiornika retencyjnego wynosi 5,46% $Q_{\text{dopływu}}$ tj. 19 m³. Taką pojemność zapewni zbiornik o średnicy $D = 4,0$ m i wysokości czynnej 1,8 m.

Z obliczeń wykonanych przy założeniu spełnienia warunków MZGK Sp. z o.o. wynika, że zbiornik retencyjny musiałby mieć pojemność wynoszącą 86,50% $Q_{\text{dopływu}}$ tj. 301 m³, co jest wartością niemożliwą do zaakceptowania pod względem technicznym, środowiskowym, lokalizacyjnym i ekonomicznym.

Ostatecznie przyjęto, że w w Niedoradzu w pompowni P1 zostanie zbudowany zbiornik retencyjny o pojemności czynnej $V_{\text{cz}} = 20$ m³, który stanowić będzie jednocześnie komorę czerpną dla pomp tłoczących ścieki. Pozwoli to ograniczyć wydajność pompowni P1 w Niedoradzu do poziomu 5,1 l/s, a tym samym odciążyć do minimum obciążenie hydrauliczne obiektów kanalizacyjnych w Otyniu i Modrzycy leżących „na trasie” tranzytu ścieków z Niedoradza do oczyszczalni w Nowej Soli (dotyczy to w szczególności wymienionych pompowni). Tym samym ograniczona do minimum zostanie ewentualna potrzeba rozbudowy obiektów istniejącego systemu kanalizacyjnego w Otyniu i Modrzycy.

Identyczny jak w przypadku Wariantu 1 tok rozumowania przyjęto w przypadku realizacji Wariantu 4 - założono również konieczność ograniczenia hydraulicznego obciążenia istniejącej kanalizacji w Zakęciu do 5,1 l/s poprzez budowę pompowni P3 ze zbiornikiem retencyjnym o pojemności 20 m³ (obliczenia pojemności tego zbiornika są identyczne jak w przypadku Wariantu 1).

9.3. Przepompownie ścieków

Przepompownie ścieków główne (podstawowe) i sieciowe projektuje się wykonać jako wylewane na mokro (pompownia P1 w W1 i P3 w W4), prefabrykowane z kręgów betonowanych lub polimerobetonu (pozostałe pompownie), wyposażone w:

- dwie pompy zanurzone (podstawową i awaryjną),
- układ automatycznego sterowania pracą pomp,
- możliwość awaryjnego zasilania z agregatu prądotwórczego (przewoźnego),
- system zdalnego monitoringu i sterowania pracy.

Projektowana średnica i głębokość czynna przepompowni uwzględnia konieczność retencji ścieków związaną z nierównomiernością dopływu ścieków do przepompowni i ograniczoną wydajnością układu tłocznego lub odbierającego ścieki (przy wymiarowaniu należy uwzględnić układ szeregowego i równoległego tłoczenia ścieków z innych miejscowości i zlewni).

Przy ustalaniu wydajności i wysokości podnoszenia pomp, a w konsekwencji mocy zainstalowanej pompy wzięto pod uwagę:

- o docelowy bilans ścieków doprowadzany do przepompowni z obsługiwaną przez nią zlewni,
- o doprowadzenia do niej ścieków z innych poprzedzających ją zlewni i obsługujących je przepompowni,
- o optymalną prędkość ścieków w rurociągu tłocznym (przyjmowano od 0,7 do 1,0 m/s) i wynikające z stąd straty hydrauliczne,
- o wymaganą wysokość geometryczną tłoczenia,
- o pojemność komory czerpnej.

Dopływ do poszczególnych przepompowni z jej zlewni własnej przyjęto jako zależy liniowo od długości kanalizacji grawitacyjnej przewidzianej do wybudowania w zlewni – jest to iloczyn procentu długości kanalizacji w zlewni w stosunku do całkowitej długości kanalizacji grawitacyjnej i prognozowanej maksymalnej ilości ścieków.

Obliczeniowe parametry pracy przepompowni oraz ich podstawowe parametry projektowe przedstawiono w tabeli 5.

Tab. 5 Obliczeniowe parametry pracy przepompowni oraz ich podstawowe parametry projektowe

Pompownia	Średnica komory czerpnej [m]	Wysokość czynna komory czerpnej [m]	Docelowy dopływ ścieków do przepompowni ze zlewni [l/s]	Max. docelowy dopływ ścieków do przepompowni ze zlewni dołączonych [l/s]	Projektowana wydajność pompowni [l/s]	Wysokość podnoszenia [m]	Moc [kW]
Wariant 1							
Pompownia P1	4.0	1.8	2.1	20.8	5.1	13.3	1.5
Pompownia P2	2.5	1.2	2.5	8.7	11.8	8.5	2.2
Pompownia P3	2.0	1.0	1.3	0.0	4.5	9.5	1.0
Pompownia P4	2.0	1.0	4.2	4.5	8.7	6.0	1.2
Pompownia PL1	1.5	1.0	1.7	0.0	4.5	12.5	1.3
Pompownia PL2	1.5	1.0	0.2	0.0	4.5	5.0	0.5
Wariant 2							
Pompownia P1	4.0	1.8	2.1	20.8	13.8	31.0	9.5
Pompownia P2	2.5	1.2	2.5	8.7	11.8	8.5	2.2
Pompownia P3	2.0	1.0	1.3	0.0	4.5	9.5	1.0
Pompownia P4	2.0	1.0	4.2	4.5	8.7	6.0	1.2
Pompownia PL1	1.5	1.0	1.7	0.0	4.5	12.5	1.3
Pompownia PL2	1.5	1.0	0.2	0.0	4.5	5.0	0.5
Wariant 3							
Pompownia P1	2.0	1.8	2.1	4.5	6.9	8.7	1.3
Pompownia P2	2.5	1.2	2.5	16.1	18.6	7.0	2.9
Pompownia P3	3.0	1.0	1.3	18.6	19.9	12.5	5.5
Pompownia P4	2.0	1.0	4.2	4.5	9.2	6.0	1.2
Pompownia PL1	1.5	1.0	1.7	0.0	4.5	12.5	1.3
Pompownia PL2	1.5	1.0	0.2	0.0	4.5	5.0	0.5
Wariant 4							
Pompownia P1	2,0	1,8	2,1	4,5	6.9	8,7	1,3

Pompownia P2	2,5	1,2	2,5	16,1	18,6	7,0	2,9
Pompownia P3	4,0	1,8	2,1	20,8	5,1	13,3	1,5
Pompownia P4	2,0	1,0	4,2	4,5	9,2	6,0	1,2
Pompownia PL1	1,5	1,0	1,7	0,0	4,5	12,5	1,3
Pompownia PL2	1,5	1,0	0,2	0,0	4,5	5,0	0,5

Przepompownie będą wyposażone w pompy zanurzone z wirnikiem otwartym (pracujące w układzie: podstawowa i rezerwowa) montowane poprzez stopy sprzęgające do dna zbiornika z wykorzystaniem prowadnic. Przepompownie będą posiadały układ hydrostatycznego pomiaru napełnienia uzupełniony o pływaki do awaryjnego załączania i wyłączania pomp. Montaż i demontaż pomp należy przewidzieć przy pomocy wciągników przewoźnych. Rurociągi i kształtki wewnątrz przepompowni przewiduje się wykonać ze stali nierdzewnej lub PE. Zawory zwrotne przewiduje się wykonać jako kulowe, a zasuwki odcinające jako klinowe (żeliwne) lub nożowe. Włazy do przepompowni wykonane będą ze stali nierdzewnej. W przypadku lokalizacji przepompowni w drodze dopuszcza się wykonanie wjazdu z żeliwa o średnicy DN 800 (typu ciężkiego).

Projektowane podstawowe elementy zagospodarowania terenu i wyposażenia pompowni:

- o zasilanie energetyczne,
- o droga dojazdowa i plac manewrowy,
- o ogrodzenie z bramą wjazdową,
- o oświetlenie,
- o zdalny monitoring pracy i system sterowania parametrami procesowymi,
- o zabezpieczenie przed dostępem osób trzecich.

Dodatkowa przepompownia P1 (w W1) i P3 (w W2) będzie wyposażona w:

- o mieszadło zanurzone w ściekach w celu eliminacji zjawiska osadzania się zawieszin na dnie komory czerpnej,
- o komorę pomiarową, w której zostanie zainstalowany przepływomierz (służący rozliczeniom pomiędzy operatorami systemów),
- o studnię do poboru próbek.

Przepompownie przewiduje się lokalizować na działkach, do których inwestor uzyska prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane. Na planach sytuacyjnych wskazano projektowane lokalizacje przepompowni; w przypadku braku możliwości uzyskania prawa do dysponowania gruntem we wskazanym miejscu, dopuszcza się możliwość zlokalizowana przepompowni na działkach sąsiednich. W przypadku braku innych możliwości techniczno – lokalizacyjnych dopuszcza się również lokalizację przepompowni ścieków w pasach dróg.

Przepompownie przydomowe będą wykonane jako prefabrykowane i dostarczane w komplecie. Przepompownie te będą wykonane z tworzywa sztucznego (PE) o średnicy 800

mm i będą wyposażone w jedną pompę z nożem tnącym z silnikiem o mocy do 1,5 kW. Przewiduje się przepompownie te lokalizować na działkach prywatnych (na terenie posesji, z której odprowadzane będą ścieki) i zasiląć z układu energetycznego zasilania posesji.

9.4. Sieci kanalizacyjne

Projektowana kanalizacja grawitacyjna będzie wykonana z rur z tworzyw sztucznych (PVC, PP lub PE) o średnicy nominalnej DN 200 i DN 250 oraz DN 150 w przypadku tzw. sięgaczy (odcinka od kanalizacji od kanału głównego do granicy posesji) ułożonych ze spadkami nie mniejszymi niż odpowiednio 5, 4 i 10 promil. Rurociągi w początkowych odcinkach będą układane na głębokości minimum 1,75 m, a przyjęte maksymalne ich zagłębienie wynosić będzie 4,0 m. Kanały będą wyposażone w studnie rewizyjne i połączeniowe betonowe lub z tworzyw sztucznych (PE) o średnicy minimalnej 1000 mm.

Rurociągi tłoczne w zależności od wariantu i współpracującej przepompowni przewiduje się wykonać z rur PE o średnicy od DN 100 do DN 125 i DN 150 (dla przepompowni głównych) i DN 80 (dla przepompowni lokalnych) na ciśnienie robocze 6,0 atm. Rurociągi tłoczne z przepompowni przydomowych będą wykonane z rur z PE o średnicach DN65. Na odcinkach równoległych w kanałami grawitacyjnymi przewiduje się układanie tych rurociągów z jednym wykopie.

Ze względu na dostępność gruntu na czas budowy i przyszłej eksploatacji, sieci kanalizacyjne projektuje się lokalizować na działkach publicznych, przede wszystkim w pasach dróg publicznych; tam gdzie jest to możliwe w ich poboczach, a gdzie takiej możliwości nie ma - w części jezdni drogi. Ze względu na występujące nieliczne pofałdowania powierzchni terenu oraz konieczność ograniczenia ilości przepompowni należy się liczyć z koniecznością przegłębienia sieci na niektórych odcinkach nawet do 4,0 m. Przejścia przez cieki przewiduje się wykonać rurociągami tłocznymi lub grawitacyjnymi (pod dnem lub nad ciekim). Ze względu na dobre warunki geologiczne będzie istniała możliwość wykonywania robót technologiami bezwykopowymi (przeciski i przewiert). Jednak przewiduje się, że większość robót liniowych będzie wykonywane w wykopach otwartych, umocnionych, wymagających rozebrania nawierzchni i jej odtworzenia robót do stanu nie gorszego niż pierwotny po zakończeniu. Ze względu na dostępność miejsca należy przewidzieć ograniczoną konieczność wywozu urobku (brak możliwości składowania na odkład) oraz konieczność wprowadzenia organizacji robót i ruchu zapewniającej dojazd do poszczególnych posesji i grupy domów.

Ponieważ wraz z budową kanalizacji należy przewidzieć konieczność odbudowy dróg do odpowiedniej kategorii, zaleca się odpowiednie planowanie inwestycji wraz z inwestycjami drogowymi (remonty i modernizacje dróg).

W przypadku realizacji Wariantu 1 konieczne będzie przeprowadzenie analizy pracy systemu kanalizacyjnego w miejscowości Otyń i Modrzycy. W przypadku realizacji Wariantu 4 konieczne będzie przeprowadzenie analizy pracy systemu kanalizacyjnego w m. Zakęcie i strefy przemysłowej, do której ścieki z tej miejscowości są odprowadzane. Stosownie do wyników tych analiz może się okazać potrzeba ewentualnego wprowadzania korekt rozwiązań technicznych niektórych obiektów mających na celu umożliwienie zwiększenia przepustowości hydraulicznej tych systemów.

9.5. Zakres działań inwestycyjnych na sieci kanalizacyjnej w Otyniu i Modrzycy

Zrzut ścieków z Niodoradza do kanalizacji w Otyniu spowoduje zwiększenie obciążenia hydraulicznego istniejących obiektów kanalizacyjnych tranzytujących te ścieki do oczyszczalni w Nowej Soli.

Na trasie ścieków, które wg Wariantu 1 skierowane by były do końcówki kanalizacji sanitarnej w Otyniu (na wysokości cmentarza komunalnego) wg danych zawartych w dokumentacji projektowej dostępnej na stronach internetowych Spółki, znajdują się w kolejności następujące przepompownie ścieków:

w Otyniu:

- PS 1 - o wydajności $Q = 10,5 \text{ l/s}$,
- PS 4 – o wydajności $Q = 15,5 \text{ l/s}$,
- PS 6 – o wydajności $Q = 23,5 \text{ l/s}$,

w Modrzycy:

- PS 7 – o wydajności $Q = 22,0 \text{ l/s}$,
- PS 6 – o wydajności $Q = 27,0 \text{ l/s}$,
- PS 4 – o wydajności $Q = 29,0 \text{ l/s}$,
- PS 1 – o wydajności $Q = 35,0 \text{ l/s}$.

Zgodnie z obliczeniami podanymi w punkcie 9.2, dzięki zastosowaniu zbiornika retencyjnego w Niodoradzu o pojemności czynnej 20 m^3 ścieki z tej miejscowości będą tłoczone docelowo z wydajnością około 5 l/s przez 19 godzin w ciągu doby (w godzinach od 5:00 do 24:00). Według dokumentacji projektowej kanalizacji Otynia i Modrzycy ścieki w tej ilości były uwzględnione w wymiarowaniu obiektów kanalizacyjnych (przepompowni ścieków, rurociągów tłocznych, kanałów grawitacyjnych), w związku z czym nie powinny one powodować ich przeciążenia. Analizę obciążenia przepompowni P1 przeprowadzono w punkcie 9.2.

Ewentualnemu przeciążeniu hydraulicznemu kanalizacji w Otyniu i Modrzycy można zapobiegać poprzez zwiększenie wydajności pomp, na co pozwalają krótkie odcinki rurociągów tłocznych, a także w skrajnych przypadkach poprzez zwiększenie retencji komór

czepnych i wprowadzenie elastycznego sterowania pracą wszystkich pompowni (wprowadzenie centralnego algorytmu pracą pomp). Ustalenie zakresu ewentualnych działań w tym zakresie wymaga sporządzenia odrębnych analiz opartych o dane dotyczące:

- o rzeczywistych przepływów ścieków i ich rozkładu godzinowego (z ostatnich kilku lat),
- o rzeczywistych wydajności pomp,
- o długości średnic i materiałów rurociągów tłocznych,
- o średnic i spadków kanałów grawitacyjnych,
- o pojemności retencyjnej komór czepnych pomp,
- o planowanych do włączenia nowych odbiorców usług ściekowych.

W chwili obecnej brak jest takich danych, stąd nie można określić w sposób jednoznaczny koniecznych do przeprowadzenia działań inwestycyjnych oraz ich kosztów. W analizie kosztów inwestycyjnych podanych w punkcie 11 przyjęto te koszty na poziomie 200 tys. zł netto.

10. ZAKRES RZECZOWY INWESTYCJI

Projektowany zakres rzeczowy inwestycji (obiektów podstawowych) dla poszczególnych wariantów i etapów realizacji zestawiono w tabelach poniżej.

Tab. 6 Zakres rzeczowy inwestycji dla Wariantu 1

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM
Zlewnia P1				
Pompownia P1	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 310	0	2 310
	250	260	0	260
Rurociąg tłoczny	110	2 940		2 940
Zlewnia P2				
Pompownia P2	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 790	330	3 120
	250	0	0	0
Rurociąg tłoczny	160	270	0	270
Zlewnia P3				
Pompownia P3	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	1 310	330	1 640
	250	0	0	
Rurociąg tłoczny	110	370	0	370
Zlewnia P4				
Pompownia P4	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270
	250	0	0	0
Rurociąg tłoczny	160	250	0	250
Zlewnia PL1				
Pompownia PL1	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	0	2 150	2 150
Rurociąg tłoczny	110	1020	1 270	2 290
Zlewnia PL2				
Pompownia PL2	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	0	260	260
Rurociąg tłoczny	110	320	350	670

Tab. 7 Zakres rzeczowy inwestycji dla Wariantu 2

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM
Zlewnia P1				
Pompownia P1	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 310	0	2 310
	250	260	0	260
Rurociąg tłoczny	160	7 250		7 250
Zlewnia P2				
Pompownia P2	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 790	330	3 120
	250	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	270	0	270
Zlewnia P3				
Pompownia P3	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	1 310	330	1 640

	250	0	0	
Rurociąg tłoczny	110	370	0	370
Zlewnia P4				
Pompownia P4	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270
	250	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	250	0	250
Zlewnia PL1				
Pompownia PL1	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	0	2 150	2 150
Rurociąg tłoczny	110	0	1 270	1 270
Zlewnia PL2				
Pompownia PL2	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	0	260	260
Rurociąg tłoczny	110	0	350	350

Tab. 8 Zakres rzeczowy inwestycji dla Wariantu 3

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM
Zlewnia P1				
Pompownia P1	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 570	0	2 570
	250	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	350		350
Zlewnia P2				
Pompownia P2	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 200	330	2 530
	250	590	0	590
Rurociąg tłoczny	160	230	0	230
Zlewnia P3				
Pompownia P3	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	920	330	1 250
	250	390	0	390
Rurociąg tłoczny	200	580	0	580
Zlewnia P4				
Pompownia P4	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270
	250	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	250	0	250
Zlewnia PL1				
Pompownia PL1	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	0	2 150	2 150
Rurociąg tłoczny	110	0	1 270	1 270
Zlewnia PL2				
Pompownia PL2	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	0	260	260
Rurociąg tłoczny	110	0	350	350
Oczyszczalnia ścieków	RLM = 2537			

Tab. 9 Zakres rzeczowy inwestycji dla Wariantu 4

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM
Zlewnia P1				
Pompownia P1	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 570	0	2 570
	250	0	0	0

Rurociąg tłoczny	110	350		350
Zlewnia P2				
Pompownia P2	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 200	330	2 530
	250	590	0	590
Rurociąg tłoczny	160	230	0	230
Zlewnia P3				
Pompownia P3	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	920	330	1 250
	250	390	0	390
Rurociąg tłoczny	100	4 300	0	4 300
Zlewnia P4				
Pompownia P4	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270
	250	0	0	0
Rurociąg tłoczny		250	0	250
Zlewnia PL1				
Pompownia PL1	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	0	2 150	2 150
Rurociąg tłoczny	110	0	1 270	1 270
Zlewnia PL2				
Pompownia PL2	Parametry wg tabeli 5			
Kanały grawit.	200	0	260	260
Rurociąg tłoczny	110	0	350	350

Zakres rzeczowy dotyczący sieci kanalizacyjnych (grawitacyjnych i tłocznych) ustalono na podstawie pomiaru elektronicznego wytrasowanych sieci na mapie w skali 1 : 10 000 (ich długość zwiększono dodatkowo o 10 %, co uwzględnia ewentualne zmiany wynikające z warunków projektowych).

Ogólny układ projektowanych sieci kanalizacyjnych wraz z przewidywaną lokalizacją przepompowni ścieków przedstawiono na rysunkach w części graficznej opracowania.

Uwaga:

Lokalizacja sieci i obiektów nie odpowiada całkowicie przyszłym szczegółowym ich rozwiązaniom lokalizacyjnym, umożliwia natomiast oszacowanie ich długości i ilości, co daje podstawę do analizy ekonomicznej.

Szczegółowa lokalizacja obiektów i sieci będzie ustalona na etapie projektu budowlanego na podstawie aktualnych map do celów projektowych, danych ewidencyjnych dotyczących właścicieli działek, uzyskanych przez inwestora zgód od właścicieli i administratorów działek (dostępności działek na cele budowlane), szczegółowych rozwiązań technicznych, uwarunkowań środowiskowych i innych.

11. SZACUNKOWE KOSZTY INWESTYCYJNE

Szacunkowe koszty inwestycji netto i brutto określono na podstawie zakresu rzeczowego ustalonego w punkcie 10, przyjmując aktualne wartości rynkowe kosztów jednostkowych dla podobnych robót.

Przyjęte koszty jednostkowe uwzględniają całkowite koszty realizacji inwestycji, w tym m.in.:

- opracowanie dokumentacji projektowej i uzyskanie pozwolenia na budowę,
- nadzór budowlany,
- wykonanie placu budowy i robót tymczasowych,
- wykonanie robót ziemnych i montażowych (w tym transport i składowanie urobku, odwodnienia i umocnienia wykopów, wymiana gruntu),
- opłaty za zajęcie pasa robót oraz koszty organizacji ruchu drogowego,
- wykonanie zasilania energetycznego obiektów oraz infrastruktury towarzyszącej, w tym monitoringu,
- odtworzenie nawierzchni dróg oraz przywrócenie naruszanych powierzchni do stanu pierwotnego,
- oddanie obiektu do użytkowania.

Szacunkowe koszty inwestycyjne w złotych netto i brutto wraz z przyjętymi wskaźnikami kosztów jednostkowych z podziałem na analizowane warianty techniczno – lokalizacyjne przedstawiono w tabelach poniżej.

Dla porównania skutków finansowych przyjęcia wariantu techniczno – lokalizacyjnego zgodnego z warunkami technicznymi wydanymi przez Spółkę MZGK Wariant 2 podzielono na podwarianty A i B, przy czym w Wariacie 2A nie uwzględniono budowy podczyszczalni ścieków oraz zbiornika retencyjnego o pojemności 300 m³, a w wariacie 2B obiekty te uwzględniono. Odpowiednią analizę przeprowadzono przy obliczeniu szacunkowych kosztów inwestycyjnych oraz wartości wskaźników efektywności finansowej (punkt 12).

Tab. 10 Szacunkowe koszty inwestycji dla Wariantu 1

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM długość [m]	Koszt jednostkowy netto {zł/mb}	Koszt całkowity netto [zł]	Koszt całkowity netto - Etap I [zł]	Koszt całkowity netto - Etap II [zł]
Zlewnia P1								
Pompownia P1 - Q = 5,1 l/s, H = 13,3 m, N = 7,5 kW, D = 3,0 m						400 000	400 000	0
Kanały grawit.	200	2 310	0	2 310	1 300	3 003 000	3 003 000	0
	250	260	0	260	1 400	364 000	364 000	0
Rurociąg tłoczny	110	2 940		2 940	700	2 058 000	2 058 000	0
Zlewnia P2								
Pompownia P2 - Q = 11,7 l/s, H = 8,5 m, N = 3,0 kW, D = 2,5 m						175 000	175 000	0
Kanały grawit.	200	2 790	330	3 120	1 300	4 056 000	3 627 000	429 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	160	270	0	270	600	162 000	162 000	0
Zlewnia P3								
Pompownia P3 - Q = 4,5 l/s, H = 9,5 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						125 000	125 000	0
Kanały grawit.	200	1 310	330	1 640	1 300	2 132 000	1 703 000	429 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	370	0	370	500	185 000	185 000	0
Zlewnia P4								
Pompownia P4 - Q = 8,7 l/s, H = 6,0 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						125 000	125 000	0
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270	1 300	6 851 000	3 601 000	3 250 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	160	250	0	250	600	150 000	150 000	0
Zlewnia PL1								
Pompownia PL1 - Q = 4,5 l/s, H = 12,5 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.		0	2 150	2 150	1 300	2 795 000	0	2 795 000
Rurociąg tłoczny	110	0	1 270	1 270	500	635 000	0	635 000
Zlewnia PL2								
Pompownia PL2 - Q = 4,5 l/s, H = 5,0 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.		0	260	260	1 300	338 000	0	338 000
Rurociąg tłoczny	110	0	350	350	500	175 000	0	175 000
Przebudowa instalacji kanalizacyjnych w Otyniu i Modrzycy								
Oczyszczalnia ścieków - Q _{śrd} = 208 m ³ /d, RLM = 2600						200 000	200 000	0
RAZEM								
RAZEM netto		9 440	5 570	15 010	-	24 149 000	15 878 000	8 271 000
RAZEM brutto						29 703 270	19 529 940	10 173 330

Tab. 11 Szacunkowe koszty inwestycji dla Wariantu 2A

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM długość [m]	Koszt jednostkowy {zł/mb}	Koszt całkowity [zł]	Koszt całkowity - Etap I [zł]	Koszt całkowity - Etap II [zł]
Zlewnia P1								
Pompownia P1 - Q = 13,8 l/s, H = 50,0 m, N = 20 kW, D = 3,0 m						300 000	300 000	0
Kanały grawit.	200	2 310	0	2 310	1 300	3 003 000	3 003 000	0
	250	260	0	260	1 400	364 000	364 000	0
Rurociąg tłoczny	160	7 250		7 250	750	5 437 500	5 437 500	0
Zlewnia P2								
Pompownia P2 - Q = 11,8 l/s, H = 8,5 m, N = 3 kW, D = 3,0 m						175 000	175 000	0
Kanały grawit.	200	2 790	330	3 120	1 300	4 056 000	3 627 000	429 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	160	270	0	270	600	162 000	162 000	0
Zlewnia P3								
Pompownia P3 - Q = 4,5 l/s, H = 9,5 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						125 000	125 000	0
Kanały grawit.	200	1 310	330	1 640	1 300	2 132 000	1 703 000	429 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	370	0	370	500	185 000	185 000	0
Zlewnia P4								
Pompownia P4 - Q = 9,1 l/s, H = 6,0 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						125 000	125 000	0
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270	1 300	6 851 000	3 601 000	3 250 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	250	0	250	600	150 000	150 000	0
Zlewnia PL1								
Pompownia PL1 - Q = 4,5 l/s, H = 12,5 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.	200	0	2 150	2 150	1 300	2 795 000	0	2 795 000
Rurociąg tłoczny	110	0	1 270	1 270	500	635 000	0	635 000
Zlewnia PL2								
Pompownia PL2 - Q = 4,5 l/s, H = 5,0 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.	200	0	260	260	1 300	338 000	0	338 000
Rurociąg tłoczny	110	0	350	350	500	175 000	0	175 000
RAZEM								
RAZEM netto		9 440	5 570	15 010	-	27 228 500	18 957 500	8 271 000
RAZEM brutto						33 491 055	23 317 725	10 173 330

Tab. 12 Szacunkowe koszty inwestycji dla Wariantu 2B

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM długość [m]	Koszt jednostkowy {zł/mb}	Koszt całkowity [zł]	Koszt całkowity - Etap I [zł]	Koszt całkowity - Etap II [zł]
Zlewnia P1								
Pompownia P1 - Q = 13,8 l/s, H = 50,0 m, N = 20 kW, D = 3,0 m						300 000	300 000	0
Kanały grawit.	200	2 310	0	2 310	1 300	3 003 000	3 003 000	0
	250	260	0	260	1 400	364 000	364 000	0
Rurociąg tłoczny	160	7 250		7 250	750	5 437 500	5 437 500	0
Zlewnia P2								
Pompownia P2 - Q = 11,8 l/s, H = 8,5 m, N = 3 kW, D = 3,0 m						175 000	175 000	0
Kanały grawit.	200	2 790	330	3 120	1 300	4 056 000	3 627 000	429 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	160	270	0	270	600	162 000	162 000	0
Zlewnia P3								
Pompownia P3 - Q = 4,5 l/s, H = 9,5 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						125 000	125 000	0
Kanały grawit.	200	1 310	330	1 640	1 300	2 132 000	1 703 000	429 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	370	0	370	500	185 000	185 000	0
Zlewnia P4								
Pompownia P4 - Q = 8,7 l/s, H = 6,0 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						125 000	125 000	0
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270	1 300	6 851 000	3 601 000	3 250 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	250	0	250	600	150 000	150 000	0
Zlewnia PL1								
Pompownia PL1 - Q = 4,5 l/s, H = 12,5 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.	200	0	2 150	2 150	1 300	2 795 000	0	2 795 000
Rurociąg tłoczny	110	0	1 270	1 270	500	635 000	0	635 000
Zlewnia PL2								
Pompownia PL2 - Q = 4,5 l/s, H = 5,0 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.	200	0	260	260	1 300	338 000	0	338 000
Rurociąg tłoczny	110	0	350	350	500	175 000	0	175 000
Oczyszczalnia ścieków ze zbiornikiem retencyjnym								
Podczyszczalnia ścieków ze zbiornikiem retencyjnym - Qśrd = 208 m ³ /d, RLM = 2600, V = 300 m ³					0	6 500 000	6 500 000	0
RAZEM								
RAZEM netto		9 440	5 570	15 010	-	33 728 500	25 457 500	8 271 000
RAZEM brutto						41 486 055	31 312 725	10 173 330

Tab. 13 Szacunkowe koszty inwestycji dla Wariantu 3

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM długość [m]	Koszt jednostkowy {zł/mb}	Koszt całkowity [zł]	Koszt całkowity - Etap I [zł]	Koszt całkowity - Etap II [zł]
Zlewnia P1								
Pompownia P1 - Q = 6,9 l/s, H = 8,7 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						150 000	150 000	0
Kanały grawit.	200	2 570	0	2 570	1 300	3 341 000	3 341 000	0
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	350		350	750	262 500	262 500	0
Zlewnia P2								
Pompownia P2 - Q = 18,6 l/s, H = 7,0 m, N = 3,0 kW, D = 3,0 m						200 000	200 000	0
Kanały grawit.	200	2 200	330	2 530	1 300	3 289 000	2 860 000	429 000
	250	590	0	590	1 400	826 000	826 000	0
Rurociąg tłoczny	160	230	0	230	600	138 000	138 000	0
Zlewnia P3								
Pompownia P3 - Q = 19,9 l/s, H = 12,5 m, N = 5,5 kW, D = 3,0 m						200 000	200 000	0
Kanały grawit.	200	920	330	1 250	1 300	1 625 000	1 196 000	429 000
	250	390	0	390	1 400	546 000	546 000	0
Rurociąg tłoczny	200	580	0	580	500	290 000	290 000	0
Zlewnia P4								
Pompownia P4 - Q = 9,1 l/s, H = 6,0 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						125 000	125 000	0
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270	1 300	6 851 000	3 601 000	3 250 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny		250	0	250	600	150 000	150 000	0
Zlewnia PL1								
Pompownia PL1 - Q = 4,5 l/s, H = 12,5 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.		0	2 150	2 150	1 300	2 795 000	0	2 795 000
Rurociąg tłoczny		0	1 270	1 270	500	635 000	0	635 000
Zlewnia PL2								
Pompownia PL2 - Q = 4,5 l/s, H = 5,0 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.		0	260	260	1 300	338 000	0	338 000
Rurociąg tłoczny		0	350	350	500	175 000	0	175 000
Oczyszczalnia ścieków								
Oczyszczalnia ścieków - Q _{śrd} = 208 m ³ /d, RLM = 2600					0	5 000 000	5 000 000	0
RAZEM								
RAZEM netto		9 440	5 570	15 010	-	27 156 500	18 885 500	8 271 000
RAZEM brutto						33 402 495	23 229 165	10 173 330

Tab. 14 Szacunkowe koszty inwestycji dla Wariantu 4

Zlewnia/Obiekt	Średnica	Etap I	Etap II	RAZEM długość [m]	Koszt jednostkowy [zł/mb]	Koszt całkowity [zł]	Koszt całkowity - Etap I [zł]	Koszt całkowity - Etap II [zł]
Zlewnia P1								
Pompownia P1 - Q = 6,9 l/s, H = 8,7 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						150 000	150 000	0
Kanały grawit.	200	2 570	0	2 570	1 300	3 341 000	3 341 000	0
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny	110	350		350	750	262 500	262 500	0
Zlewnia P2								
Pompownia P2 - Q = 18,5 l/s, H = 7,0 m, N = 3,0 kW, D = 3,0 m						200 000	200 000	0
Kanały grawit.	200	2 200	330	2 530	1 300	3 289 000	2 860 000	429 000
	250	590	0	590	1 400	826 000	826 000	0
Rurociąg tłoczny	160	230	0	230	600	138 000	138 000	0
Zlewnia P3								
Pompownia P3 - Q = 19,8 l/s, H = 12,5 m, N = 5,5 kW, D = 3,0 m ze zb. ret. 20m ³						350 000	350 000	0
Kanały grawit.	200	920	330	1 250	1 300	1 625 000	1 196 000	429 000
	250	390	0	390	1 400	546 000	546 000	0
Rurociąg tłoczny	110	4 300	0	4 300	450	1 935 000	1 935 000	0
Zlewnia P4								
Pompownia P4 - Q = 9,1 l/s, H = 6,0 m, N = 1,5 kW, D = 2,0 m						125 000	125 000	0
Kanały grawit.	200	2 770	2 500	5 270	1 300	6 851 000	3 601 000	3 250 000
	250	0	0	0	1 400	0	0	0
Rurociąg tłoczny		250	0	250	600	150 000	150 000	0
Zlewnia PL1								
Pompownia PL1 - Q = 4,5 l/s, H = 12,5 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.		0	2 150	2 150	1 300	2 795 000	0	2 795 000
Rurociąg tłoczny		0	1 270	1 270	500	635 000	0	635 000
Zlewnia PL2								
Pompownia PL2 - Q = 4,5 l/s, H = 5,0 m, N = 1,5 kW, D = 1,5 m						110 000	0	110 000
Kanały grawit.		0	260	260	1 300	338 000	0	338 000
Rurociąg tłoczny		0	350	350	500	175 000	0	175 000
Przebudowa instalacji kanalizacyjnych w Zakęciu								
Przebudowa instalacji w Zakęciu (przebudowa pompowni z wymianą zbiornika na zb. o śr. 2m, zwiększenie średnicy rurociągu tłoczego z 90 na 125PE)						250 000	250 000	0
RAZEM								
RAZEM		9 440	5 570	15 010	-	24 201 500	15 930 500	8 271 000
RAZEM brutto						29 767 845	19 594 515	10 173 330

Łączne docelowe koszty budowy kanalizacji sanitarnej w Niedoradzu dla poszczególnych wariantów zestawiono w tabeli poniżej.

Tab. 15 Zestawienie szacunkowych całkowitych kosztów inwestycyjnych dla poszczególnych wariantów

	Wariant 1	Wariant 2A	Wariant 2B	Wariant 3	Wariant 4
Razem mln. zł netto	24,1	27,2	33,7	27,2	24,2
Razem mln. zł brutto	29,7	33,5	41,5	33,4	29,8

Łączna wartość szacunkowych całkowitych kosztów inwestycyjnych wariantu najkorzystniejszego (Wariantu 1) wynosi:

- **netto – 24,1 mln zł,**
- **brutto – 29,7 mln zł.**

Koszt realizacji Wariantu 1 jest porównywalny z kosztem realizacji Wariantu 4.

Łączna wartość szacunkowych kosztów inwestycyjnych netto wariantu zgodnego z warunkami wydanymi przez MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli (Wariantu 3B) wynosi:

- netto – 33,7 mln zł,
- brutto – 41,5 mln zł.

Wariant 3B jest wariantem najdroższym pod względem kosztów inwestycyjnych z wariantów analizowanych w niniejszej koncepcji.

12. ANALIZA EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI ROZPATRYWANYCH WARIANTÓW

12.1. Metodyka analizy efektywności inwestycji

W celu wskazania najkorzystniejszego wariantu techniczno – lokalizacyjnego przeprowadzono analizę efektywności inwestycji.

W poprzednich punktach niniejszego opracowania dla analizowanych opcji (wariantów) ustalono szczegółowo docelowe zakresy rzeczowe inwestycji oraz wynikające z nich koszty inwestycyjne. Niezależnie określono prognozę popytu na usługi ściekowe dla całego obszaru objętego przedsięwzięciem (w oparciu o prognozowany średniodobowy bilans ścieków). Na podstawie założeń własnych przyjętych na podstawie kosztów eksploatacyjnych funkcjonujących obiektów o podobnym charakterze, ustalono prognozę pełnych kosztów eksploatacji wytworzonego w ramach Projektu majątku (z uwzględnieniem planu inwestycji odtworzeniowych). Prognozę tę sporządzono w układzie rodzajowym, z uwzględnieniem wszystkich składników kosztowych, tj.:

- kosztów energii,
- kosztów materiałów,
- kosztów podatków i opłat,
- kosztów osobowych,
- kosztów usług obcych (w tym konserwacji i napraw),
- hurtowego odbioru ścieków do kanalizacji w Nowej Soli,
- pozostałych kosztów rodzajowych.

Mając ustaloną prognozę popytu oraz prognozę kosztów inwestycyjnych, odtworzeniowych i eksploatacyjnych, dla każdej opcji sporządzono analizę efektywności kosztowej - dynamicznego kosztu jednostkowego DGC (DGC – dynamic generation cost), która pozwala na wskazanie najkorzystniejszego wariantu techniczno - lokalizacyjnego z punktu widzenia kosztów uzyskania założonego efektu ekologicznego. Wartość wskaźnika DGC jest ilorazem sumy zdyskontowanych kosztów projektu w prognozowanym okresie (wartości bieżącej netto) do sumy zdyskontowanych efektów w prognozowanym okresie (wartości bieżącej netto) wyrażonych jako ilość odprowadzanych ścieków w całym okresie. Przy czym założony koszt Projektu w poszczególnych latach okresu referencyjnego jest sumą kosztów inwestycyjnych, kosztów eksploatacyjnych (bez amortyzacji) i odtworzeniowych, pomniejszonych w ostatnim roku analizy o pozostałą wartość rezydualną majątku, a założony efekt sprowadzono w porównaniu do łącznej ilości utylizowanych ścieków w całym okresie analizy i w całym systemie.

Wyliczony wskaźnik DGC pokazuje w układzie dynamicznym łączny koszt utylizacji ścieków w PLN/m³ – w praktyce opisuje efektywność kosztową Projektu. Z punktu widzenia wskaźnika DGC rekomendowany jest ten wariant, dla którego wskaźnik ten jest niższy.

12.2. Założenia do analizy efektywności wariantów

Przyjęte założenia:

- analizę sporządzono w cenach stałych aktualnych na rok 2018, dla okresu 2018 – 2042,
- koszty inwestycji ponoszone będą w dwóch etapach w latach 2012/2022 i w roku 2027 bez uwzględnienia kosztu pozyskania środków (kosztów pożyczek lub kredytów),
- koszty odtworzenia majątku przyjęto od 10 roku po rozpoczęciu inwestycji na poziomie 10% kosztów inwestycyjnych,
- wartość rezydualną ustalono na poziomie wartości majątku trwałego (uwzględniając odpisy amortyzacyjne),
- ilość ścieków zgodna ze sporządzoną prognozą,
- koszt hurtowego zrzutu ścieków do kanalizacji Nowej Soli przyjęto jako procent od obowiązującej w roku 2018 ceny za usługi ściekowe ustalonej przez MZGK (przyjętej we wniosku taryfowym): wartość tę przyjęto odpowiednio na poziomie:
 - dla Wariantu 1 i 2A - 80%,
 - dla Wariantu 2B - 70%,
- stopę dyskonta – 5,0%.

Założenia do kalkulacji kosztów operacyjnych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 16 Założenia do prognozy kosztów rodzajowych przy analizie opcji techniczno – lokalizacyjnych

Rodzaj kosztów i składniki kosztotwórcze		Jednostka	Wartość				
			Wariant 1	Wariant 2A	Wariant 2B	Wariant 3	Wariant 4
	Średnia moc użytkowa urządzeń	kW	5.0	6.5	30.0	25.0	5.0
	Docelowe zużycie energii	kW/d	120.0	156.0	720.0	600.0	120.0
	Jednostkowe zużycie energii	kW/m ³	0.59	0.77	3.55	2.96	0.59
	Koszt jednostkowy energii	zł/kW	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	Koszt energii na m ³ ścieków	zł/m ³	0.35	0.46	2.13	1.77	0.35
Materiały		zł/m ³	0.10	0.15	0.15	0.20	0.10
Podatki i opłaty							
	Procent od wartości inwestycji	%	2.2	2.2	2.2	2.5	2.2
Koszty osobowe							
	Ilość etatów	n	1.5	2,0	4.5	4.0	1.5
	Koszt etatu z obciążeniami	zł/m-c	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0
Usługi obce bez kosztów utylizacji osadów							
	Procent od wartości inwestycji	%	0.30	0.60	0.60	0.90	0.30

Amortyzacja							
	Roczny odpis amortyzacyjny	%	2.5	2.5	3.5	3.5	2.5
Hurtowy odbiór ścieków		zł/m3	6.37	6.37	5.57		6.37
Utylizacja osadów							
	Jednostkowa ilość osadów	kg/m3			4.5	4.5	
	Jednostkowa cena utylizacji osadów	zł/kg			0.1	0.1	
	Koszt utylizacji osadu na m3 ścieków	zł/m3	0.00	0.00	0.45	0.45	0.00
Pozostałe koszty rodzajowe		zł/m3	0.10	0.20	0.30	0.25	0.10

Źródło: Analiza własna

12.3. Wyniki analizy finansowej analizowanych wariantów i rekomendacje

Szczegółowe obliczenia przedstawiono w załączniku - Tabela 2.

Obliczone wartości współczynników DGC przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 17 Wartość współczynników DGC

	Wariant 1	Wariant 2A	Wariant 2B	Wariant 3	Wariant 4
Wartość współczynnika DGC [PLN/m ³]	39,54	45,29	57,43	42,84	39,76

Z porównania wielkości wskaźnika DGC wynika, że jednostkowy koszt dynamiczny dla przedsięwzięcia realizowanego wg Wariantu 1 i 4 jest najkorzystniejszy i porównywalny względem siebie. Ze względu na uwarunkowania właścicielskie (kanalizacja w Zakęciu jest własnością Gminy Otyń) oraz spodziewany mniejszy zakres koniecznych inwestycji w istniejący system kanalizacyjny w m. Zakęciu i na strefie przemysłowej w Nowej Soli, do realizacji rekomenduje się ostatecznie Wariant 4.

Najmniej efektywnym jest Wariant 2B zakładający podczyszczenie i retencjonowanie ścieków w Niodoradzu przed ich wprowadzeniem do kanalizacji aglomeracji Nowa Sól.

Niezależnie stwierdza się, że ustalone wartości wskaźników dla każdego wariantu są bardzo wysokie (w porównywanych do Nowej Soli aglomeracjach wynoszą one średnio na poziomie 15 zł/m³. Jest to efekt bardzo wysokich nakładów inwestycyjnych przy jednoczesnej względnie małej ilości odbiorców usług (popytu).

13. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. W niniejszym opracowaniu przedstawiono koncepcję budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Niedoradz w gminie Otyń.
2. W ramach opracowania sporządzono prognozę na lata 2018 - 2042 bilansu ilości ścieków oraz prognozę ładunku zanieczyszczeń i ich stężeń w ściekach. W prognozie uwzględniono bardzo dużą „chłonność” obszaru Niedoradza w zakresie budownictwa mieszkaniowego wynikającą z obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i wynikający z tej okoliczności docelowy wzrost liczby mieszkańców z obecnych ok. 1500 do docelowo 2050 osób.
3. Docelowo w analizowanym obszarze uporządkowanym systemem będzie 99% mieszkańców równoważnych (RLM), którzy będą wytwarzać ścieki w ilości:
 - $Q_{dśr} = 203 \text{ m}^3/\text{d}$
 - $Q_{dmax} = 274 \text{ m}^3/\text{d}$
 - $Q_{desz} = 348 \text{ m}^3/\text{d}$
4. W koncepcji rozpatrywano następujące docelowe warianty techniczno – lokalizacyjne:
 - **Wariant 1 (W1)** – budowa zbiorczego systemu kanalizacji z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w mieście Otyń, w ul. Kościuszki, na wysokości cmentarza komunalnego,
 - **Wariant 2 (W2)** – budowa zbiorczego systemu kanalizacji z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w mieście Nowa Sól, przy skrzyżowaniu ulic Zamiejskiej i Polnej,
 - **Wariant 3 (W3)** – budowa zbiorczego systemu kanalizacji z odprowadzeniem ścieków do lokalnej oczyszczalni ścieków w Niedoradzu,
 - **Wariant 4 (W4)** – budowa zbiorczego systemu kanalizacji z odprowadzeniem ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji aglomeracji Nowa Sól z miejscem włączenia w miejscowości Zakęcie, gm. Otyń (do kanalizacji, której właścicielem jest gmina Otyń).

W celach porównawczych w Wariant 2 rozpatrywano pod względem finansowym podwarianty A i B, przy czym w Wariant 2A nie uwzględniono (wynikającego z warunków przyjęcia zrzutu ścieków do zbiorczego systemu kanalizacji w aglomeracji Nowa Sól podanych przez MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli) budowy podczyszczalni ścieków oraz zbiornika retencyjnego, a w wariacie 2B obiekty te uwzględniono.

5. W punkcie 9 przedstawiono opis analizowanych rozwiązań technicznych. Odniesiono się w szczególności do ewentualnej budowy podczyszczalni ścieków i zbiornika retencyjnego

w Niedoradzu, w celu spełnienia warunków przyjęcia ścieków do zbiorczego systemu kanalizacyjnego aglomeracji Nowa Sól określonych w piśmie MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli znak TS.621.27.2018.RKP.2018.1955 TS/JW./886/18 z dnia 15 listopada 2018 r.

Z przedstawionych obliczeń i argumentacji technicznej wynika, że przyjęcie tych warunków nie ma uzasadnienia technicznego.

Uwzględniając ograniczoną przepustowość istniejącego systemu kanalizacyjnego w mieście Otyń i Modrzycy, który wg Wariantu 1 ma tranzytować ścieki z Niedoradza do oczyszczalni ścieków w Nowej Soli założono konieczność utworzenia pojemności retencyjnej w przepompowni P1 na poziomie 20 m³. Pozwoli ona na wyrównanie dopływu ścieków z Niedoradza ($Q_{maxh} = 21,3$ l/s) i ich przetłoczenie do Otynia ze stałą wydajnością $Q=5,1$ l/s. Wydajność ta nie powinna przeciążyć istniejącego systemu kanalizacyjnego w Otyniu i Modrzycy.

Identyczne założenia hydrauliczne, mające na celu odciążenie kanalizacji w Zakęciu, przyjęto przy analizie Wariantu 4.

Niezależnie w punkcie 9.5 wskazano na ewentualną potrzebę weryfikacji pracy kanalizacji w mieście Otyń i Modrzycy pod kątem przyjęcia ścieków z m. Niedoradz, a w perspektywie również z m. Bobrowniki.

Na potrzebę weryfikacji pracy kanalizacji w Zakęciu i dalej w kierunku Nowej Soli wskazano przy ewentualnej decyzji wdrożenia Wariantu 4.

6. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2014 r. w sprawie sposobu wyznaczania obszaru i granic aglomeracji. (Dz.U. z dnia 28 lipca 2014 r. Poz. 995) zakładając realizację Wariantu 1 lub 2 z chwilą wybudowania w miejscowości Niedoradz zbiorczego systemu kanalizacji nastąpi konieczność zmiany granic i obszaru aglomeracji Nowa Sól (objęcia nią m. Niedoradz). Od tego momentu wszystkie funkcjonujące na terenie miejscowości indywidualne systemy oczyszczalni ścieków (oczyszczalnie przydomowe) będą musiały spełniać wymagania dotyczące jakości ścieków oczyszczanych wprowadzanych do środowiska obowiązujące dla aglomeracji o wielkości 15 000 – 99 000.
7. Ustalone szacunkowe łączne koszty netto realizacji przedsięwzięcia dla analizowanych opcji zestawiono poniżej.

	Wariant 1	Wariant 2A	Wariant 2B	Wariant 3	Wariant 4
Razem mln. netto [zł]	24,1	27,2	33,7	27,2	24,2
Razem mln. brutto [zł]	29,7	33,5	41,5	33,4	29,8

Łączna wartość szacunkowych kosztów inwestycyjnych wariantu najkorzystniejszego (Wariantu 1) wynosi netto – 24,1 mln zł, brutto – 29,7 mln zł, w tym: Etapu I 15,9 mln netto i 19,5 mln brutto, a Etapu II 8,2 mln netto i 10,2 mln brutto.

8. W punkcie 12 przedstawiono założenia i wyniki analizy efektywności inwestycji. W ramach tej analizy dla każdego z wariantów wyliczono wskaźnik efektywności kosztowej DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) DGC, który pozwala na wskazanie najkorzystniejszego wariantu techniczno - lokalizacyjnego z punktu widzenia kosztów uzyskania założonego efektu ekologicznego.

Obliczone wartości wskaźników w zł/m³ zestawiono poniżej.

	Wariant 1	Wariant 2A	Wariant 2B	Wariant 3	Wariant 4
Wartość współczynnika DGC [PLN/m ³]	39,54	45,29	57,43	42,84	39,76

Z porównania wielkości wskaźnika DGC wynika, że jednostkowy koszt dynamiczny dla przedsięwzięcia realizowanego wg Wariantu 1 i 4 jest najkorzystniejszy, i porównywalny względem siebie. Ze względu na uwarunkowania właścicielskie (kanalizacja w Zakęciu jest własnością Gminy Otyń) oraz spodziewany mniejszy zakres koniecznych inwestycji w istniejący system kanalizacyjny w m. Zakęciu i na strefie przemysłowej w Nowej Soli, do realizacji rekomenduje się ostatecznie Wariant 4.

9. Stwierdza się, że ustalone wartości wskaźników dla każdego wariantu podstawowego są względnie wysokie. Jest to efekt bardzo wysokich nakładów inwestycyjnych przy jednoczesnej małej ilości odbiorców usług (popytu).
10. Z przeprowadzonych w opracowaniu analiz technicznych i finansowych wynika, że podane w piśmie MZGK Sp. z o.o. w Nowej Soli znak TS.621.27.2018.RKP.2018.1955 TS/JW./886/18 z dnia 15 listopada 2018 r. warunki zrzutu ścieków z Niodoradza do zbiorczego systemu kanalizacyjnego aglomeracji Nowa Sól muszą zostać zweryfikowane. W szczególności dotyczy to wskazanego miejsca zrzutu ścieków, wymaganej ich jakości (podczyszczenia) oraz godzin zrzutu (od 24 do 7 rano). Weryfikacja winna dążyć do umożliwienia realizacji inwestycji w Wariacie 4 oraz w Wariacie 1.

Autorzy:

mgr inż. Andrzej Baczmański

dr inż. Barbara Jachimko