
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wariant 3
2. Koszty inwestycyjne
3. Zestawienia tabelaryczne wariant 3
4. Koszty eksploatacyjne
5. Podsumowanie

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. 0 Schemat systemu kanalizacyjnego
- Rys. 1 Schemat systemu kanalizacyjnego - wariant 3
- Rys. 2 Schemat systemu kanalizacyjnego - wariant 3
-

Niniejszy Aneks do uproszczonej koncepcji skanalizowania gminy Domaniów zawiera wariant nr 3 (optymalny) wybrany przez Inwestora.

1. Wariant 3

Inwestor zdecydował, że ścieki sanitarne nie będą odprowadzane do oczyszczalni ścieków w Borku Strzelińskim.

Miejscowości objęte zbiorczym systemem kanalizacyjnym zostaną podłączone do gminnej oczyszczalni ścieków w Wierzbnie, pozostałe miejscowości zostaną wyposażone w przydomowe oczyszczalnie ścieków.

W wariantcie nr 3 (optymalnym) założono następujący sposób skanalizowania miejscowości:

L.p.	Miejscowość	LM 2013	Sposób zagospodarowania ścieków
1	Brzezimierz	71	przydomowe oczyszczalnie ścieków
2	Chwastnica	46	przydomowe oczyszczalnie ścieków
3	Danielowice	79	kanalizacja ciśnieniowa
4	Domaniów	744	Kanalizacja podciśnieniowa
5	Domaniówek	39	przydomowe oczyszczalnie ścieków
6	Gęsice	205	kanalizacja ciśnieniowa
7	Gostkowice	68	kanalizacja ciśnieniowa
8	Goszczyna	231	kanalizacja ciśnieniowa
9	Grodziszowice	98	przydomowe oczyszczalnie ścieków
10	Janków	177	Kanalizacja podciśnieniowa
11	Kończyce	219	kanalizacja ciśnieniowa
12	Kuchary	117	przydomowe oczyszczalnie ścieków
13	Kuny	86	przydomowe oczyszczalnie ścieków
14	Kurzątkowice	110	kanalizacja ciśnieniowa
15	Pelczyce	87	przydomowe oczyszczalnie ścieków
16	Piskorzów	290	Kanalizacja podciśnieniowa
17	Piskorzówek	339	Kanalizacja podciśnieniowa
18	Polwica	229	Kanalizacja grawitacyjna
19	Radłowice	88	kanalizacja ciśnieniowa
20	Radoszkowice	74	kanalizacja ciśnieniowa
21	Skrzypnik	360	kanalizacja ciśnieniowa
22	Swojków	207	Kanalizacja podciśnieniowa
23	Teodorów	101	kanalizacja ciśnieniowa
24	Wierzbno	471	Kanalizacja podciśnieniowa
25	Wierzbno osiedle	589	Nie dotyczy
26	Wyszkowice	149	kanalizacja ciśnieniowa
	Razem	5274	

Z uwagi na dłuższe sieci przesyłowe, przy przepompowni w Skrzypniku zaleca się budowę stacji dozowania chemii typu "Ferrox" w celu zminimalizowania zagniwania ścieków i uciążliwości zapachowej.

Przed podjęciem ostatecznej decyzji o sposobie skanalizowania danej miejscowości zaleca się aby elementem każdej dokumentacji projektowej była koncepcja sporządzona na mapach sytuacyjno-wysokościowych 1:1000, w której zostaną porównane koszty dla systemu ciśnieniowego i grawitacyjno-tłocznego (ilość przepompowni, długości, zagłębienia przewodów itp.).

W wariantcie 3 do zbiorczego systemu kanalizacyjnego podłączonych zostałoby **4730** mieszkańców (544 Mk posiadałoby przydomowe oczyszczalnie ścieków) a średniodobowy dopływ ścieków do OŚ w Wierzbnie wynosiłby:

- ok. **366m³/d**, wg danych zużycia wody za 2012 rok dla poszczególnych miejscowości.

- ok. **378m³/d**, wg średniego zużycia wody 80l/Mk/d

Przepustowość OŚ w Wierzbnie $Q_{dśr}=488m^3/d$ ($Q_{dmax}=625m^3/d$).

2. Koszty inwestycyjne

Podstawą wyceny są informacje uzyskane od dostawców technologii i wyniki przetargów publicznych na budowę kanalizacji sanitarnej.

Zestawione koszty inwestycyjne w tabeli są cenami netto (należy doliczyć 23% VAT).

Na dole tabeli podano łączny koszt brutto.

Liczba budynków została oszacowana na podstawie geoportal.gov.pl i internetowego serwisu Mapy Google (brak danych w gminie).

Kanalizacja grawitacyjno-tłoczna

- koszt budowy jednej przepompowni ścieków [PS] uwzględnia zagospodarowanie terenu i monitoring,
- koszt budowy 1 mb kanalizacji grawitacyjnej założono w pasach dróg (jezdni) i uwzględnia studnie kanalizacyjne,
- koszt budowy 1 mb kanalizacji tłocznej w miejscowościach założono w jednym wykopie z kanałem grawitacyjnym, a przesył ścieków w poboczach lub działkach przyległych do dróg
- koszt odtworzenia nawierzchni drogowej [ODTW] założono na szerokości 3m na każdy 1mb kanalizacji grawitacyjnej (głębsze wykopy i odwodnienia).
- długość - oszacowana na mapach 1:1000, dodatkowo przyjęto 5m na każdy sięgacz do granicy działki wg ilości budynków
- koszty przepompowni ścieków nie zawierają ewentualnych koniecznych wykupów działek

Kanalizacja ciśnieniowa

- koszt 1 szt. przepompowni przydomowej [PD] zawiera jej montaż i zabudowę
 - koszt budowy 1 mb kanalizacji ciśnieniowej założono w poboczach dróg (10%) i działkach prywatnych (90%) podłączanych poprzez przydomowe przepompownie ścieków, a także metodami bezwykopowymi wzdłuż i w poprzek dróg (brak odtworzenia nawierzchni).
 - koszt odtworzenia nawierzchni drogowej [ODTW] założono na szerokości 1m dla 1 mb przewodu (płytkie wykopy)
 - koszt odtworzenia nawierzchni drogowej [ODTW] przyjęto dla 10% długości całej kanalizacji ciśnieniowej z założeniem wykonywania metod bezwykopowych dla pozostałych 90%
 - długość - została oszacowana na mapach 1:1000, dodatkowo przyjęto 10m na każde "przyłącze" ciśnieniowe wg ilości budynków
-

Kanalizacja podciśnieniowa

- Koszt budowy 1 przepompowni próżniowo-tłocznej [PPT] zawiera zagospodarowanie terenu (przyjęto 2 różne wartości zależnie od wielkości PPT i zabudowy - kontenerowa lub murowana)
- koszt budowy 1 szt. studni podciśnieniowej uwzględnia włączenie do monitoringu [SP]
- koszt budowy 1 mb kanalizacji podciśnieniowej założono w jezdni i poboczach dróg (także metodami bezwykopowymi)
- koszt odtworzenia nawierzchni drogowej [ODTW] założono na szerokości 1m dla 1 mb przewodu (płytkie wykopy)
- koszt odtworzenia nawierzchni drogowej [ODTW] przyjęto dla kanalizacji podciśnieniowej i dla podłączeń grawitacyjnych do granic działek prywatnych w wysokości 80% całej długości sieci zlokalizowanej w jezdni

Przydomowe oczyszczalnie ścieków

- Koszt budowy 1 przydomowej oczyszczalni ścieków [POS] dla 4-5-osobowej rodziny przyjęto na podstawie wyceny dostawcy technologii (dostawa, montaż, rozruch) biologicznej oczyszczalni ścieków z budową studni chłonnej lub odprowadzeniem oczyszczonych ścieków do odbiornika (np. rów, staw).
- Koszt budowy 1 przydomowej wielorodzinnej oczyszczalni ścieków [WOS] dla kilku mieszkań w budynkach wielorodzinnych przyjęto na podstawie wyceny dostawcy technologii (dostawa, montaż, rozruch) biologicznej oczyszczalni ścieków z budową studni chłonnej lub odprowadzeniem oczyszczonych ścieków do odbiornika (np. rów).
- Liczbę budynków wielorodzinnych oszacowano na podstawie wizji lokalnej i serwisu Mapy Google (brak danych w gminie).

Wnioski i uwagi

Do kosztów inwestycyjnych należy także doliczyć koszty sporządzenia dokumentacji projektowej, nadzorów itp. tj. ok 2-3% kosztów budowy.

3. Zestawienie tabelaryczne wariantu 3

4. Koszty eksploatacyjne.

Kosztów eksploatacyjnych dla kanalizacji sanitarnej nie można określić jednoznacznie ponieważ zależą od charakteru zlewni, rodzaju systemu kanalizacyjnego itp. Mają na to wpływ szczegółowość dokumentacji projektowej, zgodność realizacji prac budowlanych z dokumentacją projektową, użyte materiały i urządzenia, staranność i fachowość wykonawcy itp.

Dla obiektów sieciowych koszty eksploatacyjne można oszacować metodą wskaźnikową jako procent ponoszonych nakładów inwestycyjnych. Literatura podaje następujące składowe do wyliczeń rocznych kosztów eksploatacji:

- konserwacja - 1,5% (płukanie kanałów i studni)
- inne koszty równe 0,25% kosztu konserwacji czyli 0,375% nakładów inwestycyjnych
- koszty energii elektrycznej

Studnie i kanały **grawitacyjne** należy okresowo płukać, częstotliwość tych czynności jest różna dla różnych zlewni. Kanały z mniejszymi spadkami i przepływami mają większą tendencję do odkładania się ciał stałych i będą wymagały częstszych czynności oczyszczania.

Rurociągi tłoczne mogą wymagać okresowego przedmuchiwania w celu oczyszczenia, a częstotliwość tych prac będzie zależała od rzeczywistych prędkości przepływu ścieków w przewodach, czasu ich przetrzymania w rurociągu. Dane przedstawione w dokumentacji projektowej nie zawsze pokrywają się z doświadczeniem służb eksploatacyjnych dlatego częstotliwość tych czynności określa się w trakcie eksploatacji.

Komory przepompowni sieciowych także należy oczyszczać z odkładających się osadów, a ich częstotliwość pozwoli określić eksploatacja.

W przypadku **przepompowni przydomowych** można przyjąć konieczność płukania zbiornika, czujników poziomu i usuwania osadów raz na 1-2 lata.

W przypadku kanalizacji **podciśnieniowej** koszty eksploatacyjne są najniższe, niemniej należy raz w roku dokonać czyszczenia zbiornika i studni (jedna pompownia próżniowo-tłoczna obsługuje znacznie więcej gospodarstw).

Koszty zużycia **energii elektrycznej** zależą od zastosowanych rodzajów przepompowni ścieków (mokre, suche, pneumatyczne), mocy pomp, konieczności lub nie zastosowania stacji sprężarkowych, co jest określane na etapie sporządzania projektu w oparciu o bilans ścieków, dokładną charakterystykę wysokościową terenu i odległości tłoczenia ścieków.

W jednej miejscowości o płaskim terenie może wystąpić konieczność zastosowania kilku sieciowych przepompowni ścieków (z uwagi na zagłębienia kanałów grawitacyjnych i rozproszenie zabudowy konieczne jest wypłylenie kanałów), które tłoczą te same ścieki podnosząc energochłonność systemu.

W kanalizacji **podciśnieniowej** znacznie więcej gospodarstw jest obsługiwanych przez jedną pompownię próżniowo-tłoczną. W niniejszej koncepcji 3 PPT obsługują ok. 600 budynków (2.228Mk).

Zużycie prądu dla PPT wynosi od 0,25 do 0,5 kWh/1m³ zebranych ścieków.

Dla przykładu **PPT3** w Domaniowie docelowo będzie zbierać ścieki z Domaniowa, Piskorzówka, Radłowic, Danielówka i Gostkowic tj.:

ok 1200Mk x 80 litrów na dobę daje ok 100m³/d ścieków.

czyli 0,4kWh/1m³ x 100m³ x 0,4zł/1kWh. = 24zł/d tj. ok **480 zł. brutto/miesiąc**.

Analogicznie dla **PPT1** w Wierzbnie:

750Mk x 80 litrów = 60m³/d x 0,4kWh/1m³ x 0,4zł/1kWh. = 9,6zł/d tj. ok **288 zł. brutto/miesiąc**

Podobnie będzie w **PPT2** w Piskorzowie - 700 mieszkańców - ok. **270zł. brutto/miesiąc**

W przypadku systemu grawitacyjno-tłocznego i podciśnieniowego koszty zużywanej energii i opłaty za moc ponosi inwestor/eksploatator.

Inaczej jest z **kanalizacją ciśnieniową** - przepompownie przydomowe zasilane są z instalacji wewnętrznej (zalicznikowej) właściciela podłączanej posesji, a więc opłaty za prąd nie są kosztem inwestora/eksploatatora.

W przypadku zastosowania pomp wirowych w przepompowniach przydomowych o mocy do 1,5kW i wydajności ok 2l/s, koszt zużytej energii elektrycznej w skali miesiąca dla czteroosobowej rodziny wynosi ok 0,6 zł. brutto. (1,3kWh/m-c.)

Analogicznie, w przypadku zastosowania pomp wyporowych (zamiast wirowych), których wydajność jest kilkukrotnie niższa (ok. 4 razy mniej ścieków przetłoczą w tej samej jednostce czasu) koszt wzrośnie czterokrotnie i wyniesie ponad 2,1 zł/m-c. (5,3kWh/m-c.)

Producenci pomp wyporowych twierdzą, że ich urządzenia tłoczą ścieki na większe odległości niż pompy wirowe i nie wymagają budowy pośrednich pompowni sieciowych, które są niezbędne w systemach kanalizacji ciśnieniowej opartej o pompy wirowe. Należy jednak zauważyć, że obecnie dostępne na rynku pompy wirowe o mocy 1,5kW mają takie same możliwości tłoczenia tzn. wys. podnoszenia do ok. 60mH₂O jak pompy wyporowe, a dodatkowo ich wydajność jest kilkukrotnie większa. To oznacza kilkukrotnie mniejsze zużycie prądu, a więc niższe koszty dla użytkownika (w skali roku koszt energii dla pompy wyporowej wyniesie ok. 25 zł., a wirowej ok 7 zł. przy cenie 0,4zł/1kWh). Ponadto pompy wirowe są bardziej odporne na przedostający się piasek do pompowni. Zaleca się stosowanie pomp zasilanych prądem o napięciu 400V, wyjątkowo 230V.

5. PODSUMOWANIE

Doświadczenie wskazuje, że nie należy spodziewać się zwiększenia poboru wody przez mieszkańców, ponieważ najczęściej po podłączeniu do kanalizacji sanitarnej i wprowadzeniu opłaty za 1m³ ścieków, gospodarstwa domowe jeszcze bardziej będą ograniczać zużycie wody i odprowadzanie ścieków.

Trzeba też wziąć pod uwagę, że nie cała pobrana woda z wodociągu gminnego trafia do kanalizacji sanitarnej (cele spożywcze i gospodarcze).

W niniejszej koncepcji zaproponowano 3 różne systemy kanalizacyjne oraz przydomowe oczyszczalnie ścieków (jako opcja lub sugerowane w jednostkach osadniczych, których skanalizowanie byłoby dość kosztowne).

Z zestawienia tabelarycznego wynika, że byłyby **3 stacje próżniowo-tłoczne (PPT)**, **4 przepompownie strefowe** (Polwica, Kończyce i Wyszkowice oraz zależnie od wariantu Skrzypnik lub Brzezimierz) i ok. **306 przepompowni przydomowych** zlokalizowanych w skrajnych miejscowościach i tych, w których prawdopodobnie należałoby zainstalować po kilka przepompowni sieciowych i liczyć się dużymi kosztami odtworzenia nawierzchni drogowej. W wariantcie 3 przewidziano ok. **110 przydomowych oczyszczalni ścieków** (w tym ok. 11 dla zabudowy wielorodzinnej).

W miejscowościach, w których zaproponowane są przepompownie sieciowe (strefowe) można na etapie projektu rozważać także częściowy układ grawitacyjny.

Zwykle przewiduje się 1 przepompownię przydomową dla 1 budynku mieszkalnego. Ma to znaczenie podczas eksploatacji - w przypadku wrzucania do kanalizacji nieodpowiednich przedmiotów może nastąpić blokada mechanizmu rozdrabniającego. Wówczas jednoznacznie wiadomo kto niewłaściwie użytkuje kanalizację i jeśli sytuacja powtarza się, można użytkownika pompowni obciążyć kosztami serwisu. Wcześniej jednak, jeszcze przed oddaniem w użytkowanie przepompowni przydomowej, eksploatacator powinien przeprowadzić szkolenie z obsługi i przekazać instrukcję poprawnego użytkowania.

W przypadku zastosowania pomp wirowych o zwiększonej wydajności, w celu obniżenia kosztów inwestycyjnych, można zainstalować jedną przepompownię przydomową, która obsłuży budynek wielorodzinny (z kilkoma mieszkaniami).

Dodać należy, że obecnie większość pomp (ale nie wszystkie) stosowanych w przepompowniach przydomowych wyposażonych jest w skuteczny mechanizm rozdrabniania, który radzi sobie bez problemu z pieluchami, kawałkami drewna, plastiku, materiałami włóknistymi itp.

Na rynku są dostępne także przydomowe pompy bez rozdrabniarki - z wolnym przelotem, które teoretycznie "przepchną" ciała stałe o średnicy 38mm (zależnie od modelu pompy) ale powoduje to konieczność zastosowania większych średnic przewodów (wyższe koszty) i niesie ryzyko kosztownych napraw rurociągów w przypadku ich zatkania ciałami stałymi. W kanalizacji ciśnieniowej zaleca się stosowanie pomp wirowych z rozdrabniaczem.

W niniejszej uproszczonej koncepcji przewidziano docelowo ok. 306 pompowni przydomowych (niewiele jak na ponad 5-ciotysięczną rozproszoną gminę wiejską o przeważającym terenie płaskim i wysokim stanie wód gruntowych) a zakładając konieczność płukania zbiorników nawet raz w roku to czas niezbędny na te czynności to mniej niż 30 dni.

Po wybudowaniu 1 etapu kanalizacji w Wierzbnie, Piskorzowie, Polwicy, Domaniowie i Piskorzówku zaleca się skanalizowanie wsi Skrzypnik, Wyszkowic i Kurzątkowic oraz Goszczyny. Pozwoli to na uzyskanie większych przepływów w rurociągach wybudowanych w pierwszym etapie kanalizowania gminy Domaniów.

Opracował:
mgr inż. Krzysztof Dzikoński

CZĘŚĆ RYSUNKOWA
