I. SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania 2
2. Przedmiot koncepcji 2
3. Materiały wykorzystane do opracowania 2
4. Ogólna charakterystyka terenu Inwestycji 3
5. Warunki geologiczne 3
6. Istniejąca gospodarka ściekowa 3
7. Przyjęte założenia koncepcyjne rozwiązania gospodarki ściekowej 4
8. Dane dotyczące źródeł, ilości i jakości ścieków w miejscowościach objętych koncepcją programową 4
9. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania 5
   9.1. Koncepcja transportu ścieków 5
   9.2. Sieci kanalizacyjne, przykanaliki 7
   9.3. Pompownie ścieków 8
   9.4. Tłocznie ścieków 9
   9.5. Rurociągi tłoczne ścieków 12
10. Przeszkody terenowe na trasie sieci kanalizacyjnej – skrzyżowania i zbliżenia 12
11. Przekroczenie Jeziora Solińskiego 12
12. Wpływ projektowanej inwestycji na środowisko 14
   12.1. Wpływ projektowanej sieci na środowisko 14
   12.2. Wnioski końcowe 15
13. Szacunkowe koszty realizacji inwestycji objętej programem 16
14. Szacunkowe koszty eksploatacji 16
15. Kalkulacja kosztów budowy kanalizacji sanitarnej, analiza ekonomiczna 16
16. Materiały wyjściowe do dalszej fazy projektowania 17

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000 z naniesioną trasą głównych ciągów Kanalizacyjnych – obszar Wołkowyja - rys nr 1
2. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000 z naniesioną trasą głównych ciągów Kanalizacyjnych – obszar Myczkowce - rys nr 2
3. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000 z naniesioną trasą głównych ciągów Kanalizacyjnych – obszar Solina - rys nr 3
4. Mapa topograficzna w skali 1: 10 000 z naniesioną trasą głównych ciągów Kanalizacyjnych – obszar Berezka - rys nr 4

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi umowa Nr RGPI.7013.1.2015 zawarta w dniu 11 marca 2015 r. pomiędzy Gminą Solina reprezentowaną przez Wójta Gminy Soliny Adama Piątkowskiego a GEOKART-INTERNATIONAL Sp. z o.o. reprezentowanym przez prezesa Łucjana Pietlucha.

2. Przedmiot koncepcji

Przedmiotem zamówienia jest przedstawienie rozwiązań koncepcyjnych gospodarki wodno - ściekowej na terenie Gminy Solina, która obejmować będzie rozwiązania dla sieci i oczyszczalni ścieków dla miejscowości Berezka, Wola Mariaszowa, Bereżnica Wyżna, Myczków, Terka, Zawóz, Werlas, Polańczyk, Solina, Bukowiec i Wołkowyja wraz z analizą inwestycyjną i eksploatacyjną.

Koncepcja w części 1 obejmuje odprowadzenie ścieków bytowo – gospodarczych z budynków mieszkalnych, podmiotów gospodarczych i obiektów użyteczności publicznej w sposób zorganizowany w systemie rozdzielczym z terenu 4 obszarów oczyszczania ścieków:

1) Oczyszczalnia ścieków Wołkowyja – obszar Wołkowyja, Grzanka, Wola Górzańska, Rybne, Terka, Bukowiec, Zawóz i Werlas w tym cypel Solina,
2) Oczyszczalnia ścieków w Myczkowcach – obszar Myczkowce,
3) Oczyszczalnia ścieków W Solinie – obszar Solina z przysiółkiem Zabrodzie, Bobrka, Myczków, Osiedle Energetyk w Solinie, Góra Jawor,
4) Oczyszczalnia Berezka – obszar Berezka, Polańczyk, Wola Matiaszowa, Rereżnica Wyżna

Część 2 zawiera rozwiązania technologiczne przebudowy i rozbudowy oczyszczalni w Wołkowyji oraz budowy oczyszczalni w Berezce.

Tworzenie dobrze funkcjonującej infrastruktury technicznej jest jednym z ważniejszych zadań Gminy. Zadanie to jest bardzo kosztowne i długofalowe, wymaga dobrej współpracy samorządu i mieszkańców oraz właściwej koordynacji prac.

3. Materiały wykorzystane do opracowania

- Mapa topograficzna oraz ortofotomapa rejonu inwestycji,
- Strategia rozwoju gminy Solina,
- Aktualne dane demograficzne do bilansu ścieków,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 08.07.2004 r. Dz. U. nr 168, poz. 1763 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska, Dz.U. Nr 62/2001, Poz. 627,
- Ustawa o Odpadach, Dz.U. Nr 62/2001, Poz. 628,
- Ustawa Prawo Wodne, Dz.U. Nr 115/2001, Poz. 1229
- Katalogi i zebrane materiały pompowni,
- Wizja lokalna w terenie,
- Dyskusja na temat wstępnych założeń Programu w U.G. Solina.

4. Ogólna charakterystyka terenu Inwestycji

Gmina położona jest w woj. podkarpackim w obrębie Bieszczadów Zachodnich. Leży w jego południowo-wschodniej części. Graniczy z sześcioma gminami: od północy z gminą Olszanica i Ustrzyki Dolne, od wschodu z gminą Czarna, od południa z gminą Cisna, a od zachodu z gminą Baligród i Lesko. Bieszczady Zachodnie są częścią tzw. łuku Karpat, ciągnącego się na pograniczu z Ukrainą i Słowacją. Bieszczady charakteryzują się długimi grzbietami górskimi, które biegną równolegle i oddzielone są od siebie szerokimi i głębokimi obniżeniami.

Dla rozwoju gminy uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej staje się sprawą nad wyraz istotną, ze względu na położenie w bezpośrednim sąsiedztwie dwóch zbiorników wodnych: Solińskiego i Myczkowieckiego oraz walorów turystyczno – uzdrowiskowych Gminy, oferującej wszystkim: zdrowy i czynny wypoczynek nad wodą i w górach, usługi leczniczo - sanatoryjne z wykorzystaniem miejscowych wód mineralnych oraz wypoczynek w gospodarstwach agroturystycznych.

Bez sprawnego systemu odbioru i oczyszczania ścieków oraz likwidacji zanieczyszczonych dolinek i potoków, wizerunek gminy o walorach turystyczno-uzdrowiskowych jest właściwie niemożliwy. Stąd tez starania Wójta Gminy o realizacje tej inwestycji.

Istotnym elementem jest również dążenie do poprawienia czystości wody w Zbiornikach: Solińskim i Myczkowieckim oraz rzece San.

5. Warunki geologiczne

Pod względem morfologicznym omawiany teren to Przedgórze Bieszczadzkie, którego ukształtowanie stanowią łańcuchy wzniesień o przebiegu północny-zachód-południowy-wschód. W budowie geologicznej biorą udział fliszowe utwory karpackie i utwory czwartorzędowe. Utwory fliszowe na omawianym terenie stanowią piaskowce krośnieńskie grubo i średnioławicowe z niewielką zawartością łupka o stromym prawie pionowym ułożeniu. Nad utworami fliszowymi występuje cienka pokrywa czwartorzędowa, stanowią je utwory pochodzenia rzecznego reprezentowane przez otoczaki, żwiry, glinki, mułki i mady. Przy czym materiał drobnoziarnisty występuje w warstwach przypowierzchniowych, a otoczaki i żwiry w części spągowej.

6. Istniejąca gospodarka ściekowa

Na terenie objętym koncepcją częściowo występuje planowa gospodarka ściekowa.
W obszarze oczyszczalni Wołkowyja skanalizowane zostały miejscowości Wołkowyja, Wola Górzańska, Rybne. Ścieki odprowadzane są do istniejącej oczyszczalni w Wołkowyji o przepustowości 220 m^3/d. Dla miejscowości Bukowiec i Zawóz opracowany został projekt budowlany kanalizacji sanitarnej w tym oczyszczalni w m. Zawóz.
W obszarze oczyszczalni Myczkowce została wykonana kanalizacja w całej miejscowości oprócz budynków obok ośrodka „Caritas”. Ośrodek „Caritas” posiada swoją oczyszczalnię.
W obszarze oczyszczalni Solina skanalizowane zostały miejscowości Solina z przysiółkiem Zabrodzie, Bobrka, Myczków. Ścieki odprowadzane są do istniejącej oczyszczalni w Solinie o przepustowości 400m^3/d. Na terenie osiedla Energetyk i Górze Jawor funkcjonują oczyszczalnie ścieków o przepustowości 22m^3/d i 39m^3/d.
W obszarze projektowanej oczyszczalni Berezka nie funkcjonuje planowa gospodarka ściekowa.
Dla m. Berezka wykonany został projekt budowlany kanalizacji i oczyszczalni ścieków. Dla Woli Matiaszowej i Bereżnicy Wyżnej projekt kanalizacji jest w trakcie realizacji.
Miejscowość Polańczyk posiada sieć kanalizacyjną wraz z oczyszczalnią o przepustowości 1000m^3/d.

7. Przyjęte założenia koncepcyjne rozwiązania gospodarki ściekowej

Przystępując do opracowania koncepcji rozwiązania zagadnień gospodarki ściekowej przyjęto następujące założenia:

1. System kanalizacji i oczyszczania ścieków powinien spełniać wszelkie kryteria techniczne wymagania (normy) dla tego typu urządzeń.
2. System powinien być tani w eksploatacji i możliwie niezawodny w działaniu przy minimalnej obsłudze.
3. System powinien uwzględniać specyfikę miejscowości, tj. zwiększenie się ilości ścieków w okresie letnim nawet o 100%
4. System powinien uwzględniać możliwość jego rozbudowy.
5. W miarę możliwości powinny być podłączone wszystkie zabudowania.

Ponadto zaproponowano rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Wołkowyja do przepustowości $Q_{śr.d}$=1200m^3/d oraz budowę nowej oczyszczalni w Berezie o przepustowości $Q_{śr.d}$=1800m^3/d.

8. Dane dotyczące źródeł, ilości i jakości ścieków w miejscowościach objętych koncepcją programową

Podstawowym źródłem ścieków jest działalność bytowa mieszkańców wsi objętych programem.

W niewielkiej ilości występować będą ścieki bytowo – gospodarcze z obiektów użyteczności publicznej o składzie przeciętnym.

Ścieki przemysłowe na terenie objętym opracowaniem nie występują i nie przewiduje się ich w przyszłości.

W związku z tym zakłada się, że uśrednione ścieki będą miały charakter typowy dla ścieków komunalnych odprowadzanych z wiejskich jednostek osadniczych.

Jednostkowe ilości zanieczyszczeń w ściekach bytowo – gospodarczych są następujące:

- zawiesina ogólna 65÷90 g/Mdb,
- azot ogólny (N) 12÷13 g/Mdb,
- fosforany (P_2O_5) 5÷6 g/Mdb,
- ChZT 100÷120 g/Mdb,
- BZT_5 60÷70 g/Mdb.

Przyjęto odpływ ścieków na poziomie równym 100dm^3/Md.

Dla celów obliczenia ilości ścieków przyjęto następujące współczynniki:

- jednostkowy odpływ ścieków – 0,1 m^3/Md
- współczynnik odpływu ścieków dobowy N_d – 1,3
- współczynnik odpływu ścieków godzinowy N_g – 1,7
- przypadkowe wody infiltracyjne (współ. zwiększający ilość ścieków) – 1,05

Ilość ścieków dla poszczególnych obszarów oczyszczania w sezonie letnim (zwiekszona ilość scieków o około 100%)wynosi:

Obszar oczyszczalnia Wołkowyja.

$Q_{śr\ d}$ = 1200m^3/d

$Q_{max\ d}$= 1560m^3/d
$Q_{max\ h}$= 117m^3/h

Obszar oczyszczalnia Myczkowce.
$Q_{śr\ d}$ = 45,0m^3/d
$Q_{max\ d}$= 58,5m^3/d
$Q_{max\ h}$= 4,14m^3/h

Obszar oczyszczalnia Solina.
$Q_{śr\ d}$ = 920m^3/d
$Q_{max\ d}$= 1196m^3/d
$Q_{max\ h}$= 84,71m^3/h

Obszar oczyszczalnia Berezka.
$Q_{śr\ d}$ = 1800m^3/d
$Q_{max\ d}$= 2210m^3/d
$Q_{max\ h}$= 165,7m^3/h

9. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania

9.1. Koncepcja transportu ścieków

Koncepcja rozwiązania gospodarki wodno-ściekowej wynika z usytuowania istniejącej zabudowy, a także z wysokościowego ukształtowania terenu, warunków gruntowych i wymagań technicznych do budowy kanalizacji.

Koncepcja rozwiązania gospodarki wodno – ściekowej z terenu 4 obszarów oczyszczania ścieków:

1) Oczyszczalnia ścieków Wołkowyja – obszar Wołkowyja, Grzanka, Wola Górzańska, Rybne, Terka, Bukowiec, Zawóz i Werlas w tym cypel Solina,
2) Oczyszczalnia ścieków w Myczkowcach – obszar Myczkowce,
3) Oczyszczalnia ścieków W Solinie – obszar Solina z przysiółkiem Zabrodzie, Bobrka, Myczków, Osiedle Energetyk w Solinie, Góra Jawor,
4) Oczyszczalnia Berezka – obszar Berezka, Polańczyk, Wola Matiaszowa, Bereżnica Wyżna.

Program kanalizacji sanitarnej zakłada zastosowanie systemu grawitacyjno-ciśnieniowego z doprowadzeniem ścieków na oczyszczalnię w Wołkowyji, Berezce, Solinie i Myczkowcach kolektorami ciśnieniowymi. Ilość ścieków ustalono w oparciu o dane o stanie ludności i instytucji otrzymane z Urzędu Gminy Solina oraz przyjętą obowiązującą normę.

Tak obliczona suma ilości ścieków przekazywana na oczyszczalnię w Wołkowyji wyniesie około $Q_{sr.d.}$=1200m^3/d na oczyszczalnię w Berezce około $Q_{sr.d.}$=1800m^3/d na oczyszczalnię w Solinie $Q_{sr.d.}$=920m^3/d oraz dodatkowo około $Q_{sr.d.}$=45m^3/d na oczyszczalnię w Myczkowcach.

Proponowana technologia oczyszczalni ścieków jest w pełni przystosowana do nierównomiernego napływu ilości ścieków z zachowaniem odpowiednich parametrów ścieków oczyszczonych. Szczegółowe dane odnośnie oczyszczalni ścieków w II części opracowania.

Przyjęto następujący schemat odprowadzenia ścieków z terenu miejscowości:
Zawóz, Werlas, Cypel Solina, Bukowiec, Terka – Zlewnia oczyszczalni Wołkowyja
– Przykanaliki i sieć kanalizacji zbiorczej,

- Pompownie sieciowe i zagrodowe,
- Kolektor tłoczny do oczyszczalni ścieków w Wołkowyji wraz z podwiertem horyzontalnym pod dnem Zbiornika Solińskiego z miejscowości Zawóz,
- Kolektor tłoczny do pompowni ścieków w Zawozie transportujący ścieki z miejscowości Werlas, Cypel Solina,
- Kolektor tłoczny do kanalizacji w Bukowcu (faza projektowa) z części miejscowości Bukowiec i m. Terka,
- Kolektor toczny do kanalizacji w Wołkowyi

Polańczyk, Berezka, Wola Matiaszowa, Bereżnica Wyżna – Zlewnia oczyszczalni Berezka
- Kolektor tłoczny do oczyszczalni ścieków w Berezie transportujący ścieki z istniejącej oczyszczalni w Polańczyku
- Przykanaliki i sieć kanalizacji zbiorczej,
- Pompownie sieciowe,

Część m. Myczkowce oraz ośrodek Caritas – Zlewnia oczyszczalni Myczkowce
- Kolektor tłoczny do oczyszczalni ścieków w Myczkowcach transportujący ścieki z ośrodka Caritas oraz z budynków położonych w sąsiedztwie ośrodka,
- Przykanaliki i sieć kanalizacji zbiorczej,
- Pompownia sieciowa,

Cześć m. Bobrka, Góra Jawor, Osiedle Energetyk – Zlewnia oczyszczalni Solina
- Kolektor tłoczny do oczyszczalni ścieków w Solinie transportujący ścieki z istniejącej oczyszczalni na Górze Jawor, osiedlu Energetyk oraz budynków położonych w Bóbrce nad Osiedlem Energetyk.

1. Obszar oczyszczania Wołkowyja

Koncepcja przewiduje wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Werlas oraz „Cypel" Solina z odprowadzaniem ścieków do projektowanej pompowni PZ1 w Zawozie (w miejscu zaprojektowanej oczyszczalni) a następnie poprzez pompownie PZ2 do oczyszczalni ścieków w Wołkowyji. Ścieki transportowane będą w układzie grawitacyjno-ciśnieniowym 4 pompowniami sieciowymi PW1, PW2, PW3, PW4 w m. Werlas i pięcioma PC1, PC2, PC3, PC4 i PC5 miejscowość „Cypel" Solina do kanalizacji w Zawozie (projekt). Miejsce włączenia oznaczono na mapie topograficznej jako pkt. KZ. Projektowana pompownia PZ2 w Zawozie transportować będzie ścieki do istniejącej oczyszczalni w Wołkowyji w ilości około 180m^3/d.

Dla miejscowości Terka przewidziano wykonanie sieci kanalizacyjnej w układzie grawitacyjno ciśnieniowym z 4 pompowniami sieciowymi PT1, PT2, PT3 i PT4 oraz dwoma zagrodowymi Pz1, Pz2. Ścieki poprzez pompownię PB1 (dla części m. Bukowiec - ośrodki wypoczynkowe) odprowadzane będą do kanalizacji w Bukowcu (projekt). Miejsce włączenia oznaczono na mapie topograficznej jako pkt. KB. Ścieki z Bukowca trafią na oczyszczalnię w Wołkowyji. Z uwagi na brak kanalizacji w części wschodniej miejscowości Wołkowyja (nad brzegiem jeziora) projektuje się kanalizację w systemie grawitacjno-pompowym z trzema przepompowniami ścieków PWO-1, PWO-2 i PWO-3. Miejsce włączenia do ist. sieci oznaczono na mapie topograficznej jako pkt. KW.

2. Obszar oczyszczania Myczkowce

Dla obszaru oczyszczania „Myczkowce" należy wykonać sieć kanalizacyjną w układzie grawitacyjno – ciśnieniowym z 1 pompownią sieciową PM1 dla budynków w sąsiedztwie ośrodka „Caritas". Przewiduje się także wykonanie odcinka kanalizacji sanitarnej z studzienką przeznaczoną do włączenia ośrodka wypoczynkowo-rehabilitacyjnego „Caritas".

3. Obszar oczyszczania Solina

Obszar oczyszczania „Solina" obejmuje miejscowości Myczków, Solina, Bobrka, Góra Jawor. Na Górze Jawor oraz osiedlu Energetyk funkcjonują oczyszczalnie ścieków o wydajności odpowiednio Ośr.d=39m^3/d i Ośr.d=22m^3/d.
Ze względu na zły stan techniczny oraz możliwe zagrożenie dla środowiska naturalnego jakie stanowią w/w oczyszczalnie, proponuje się zastąpienie ich tłoczniami ścieków TJ1(oczyszczalnia Góra Jawor) i TO1 (oczyszczalnia Osiedle „Energetyk"). Transport ścieków prowadzony będzie od tłoczni TJ1 poprzez tłocznię TJ2 (zapewni odbiór ścieków z m. Jawor) do tłoczni głównej TO1 skąd bezpośrednio na oczyszczalnię w Solinie. Ze względu na dodatkowy napływ ścieków do oczyszczalni w Solinie zakłada się rozbudowę oczyszczalni do 920m^3/d.

Dodatkowo należy wykonać sieć kanalizacji grawitacyjnej dla budynków położonych nad Osiedlem Energetyk w m. Bobrka

Schemat transportu ścieków dla obszaru oczyszczania Solina.

Wpięcie do istniejącej Oczyszczalni w Solinie
↑
TO1 - tłocznia ścieków w miejsce ist. osiedlowej czyszczalni „Energetyk"
↑
TJ2 - tłocznia ścieków dla odprowadzenia ścieków z m. Jawor
↑
TJ1 – tłocznia ścieków w miejsce ist. oczyszczalni Jawor

4. Obszar oczyszczania Berezka

Dla obszaru oczyszczania „Berezka" proponuje się wykonanie sieci kanalizacji tłocznej transportującej ścieki z tłoczni TP1 (w miejscu istniejącej oczyszczalni w Polańczyku) poprzez pompownie PP2 i PP3 do projektowanej oczyszczalni w Berezce. Pompownie PP1 i PP3 zaprojektowano z uwagi na długi kolektor tłoczny oraz dużą wysokość podnoszenia. Pompownia PP3 pozwoli dodatkowo na włączenie w przyszłości budynków zlokalizowanych w sąsiedztwie pompowni (przewidywany intensywny wzrost budownictwa). Ścieki z oczyszczalni w Polańczyku w całości trafią na oczyszczalnię w Berezce kolektorem z PEø200mm o długości około L=5144m.

9.2. Sieci kanalizacyjne, przykanaliki

Projektowany układ kanalizacyjny, charakteryzuje się głównym układem transportującym ścieki, położonym wzdłuż istniejących dróg. Do głównych ciągów doprowadzone są kanały boczne w układzie grawitacyjnym lub pompowym. Uwzględniając konieczność przejścia przez istniejące potoki, rzeki, jary, wzniesienia terenowe czy Jezioro Solińskie, przewiduje się dla skanalizowania tego terenu pompownie sieciowe wykonane z polimerobetonu lub betonu sprężonego z dwoma pompami zatapialnymi (nie dotyczy pompowni zagrodowych) ewentualnie tłocznie ścieków.

Będą to następujące przepompownie:
- małe o przepływie – 0,1÷1,0 m^3/h
- średnie o przepływie – 1,0÷10,0 m^3/h

W przypadku wystąpienia lokalizacji podłączanych budynków poniżej rzędnej dna kanalizacji przewiduje się możliwość odprowadzania ścieków poprzez pompownie zagrodowe, wykonane jako zbiorniki z PE–HD. Pompownie zapewniają całkowitą szczelność, zostały zabezpieczone przed wyporem przez wody gruntowe. Kształt dna i gładkie ściany wewnętrzne zabezpieczają przed sedymentacją i tworzeniem złogów. Pompownie wyposażone zostały w jedną pompę z zewnętrznym systemem rozdrabniającym, dodatkowo wytwarzający przepływ poziomy i pionowy, co minimalizuje gromadzenie się osadów na dnie pompowni. Moc pompy (1,5÷2,5kW) zapewnia rozdrabnianie zanieczyszczeń zawartych w ściekach.

Kanalizację sanitarną projektuje się z rur PVC kanalizacyjnych o średnicy ø0,16m, ø0,20m, ø0,315m a przykanaliki z PVC kan. o średnicy ø0,16m.

Połączenia rur na uszczelkę gumową. Minimalne spadki kanalizacji wynoszą 5‰ przy ø 200mm, 7‰ przy ø160mm oraz 15‰ przy ø160mm-przykanaliki.

Z uwagi na warunki wykonawstwa przyjęto, że min. zagłębienie przykanalika nie może być mniejsze niż 1,2 m. (z zastosowaniem ocieplenia), natomiast max zagłębienie kanału nie powinno być większe jak 3,0m.

Uzbrojenie sieci:
- studzienki rewizyjne przelotowe z kręgów betonowych ø1,0m, ø1,20m wg KB4-4.12.1/7 w miejscach połączeń ciągów kanalizacyjnych głównych,
- studzienki połączeniowe PVC ø315, ø425mm,
- studzienki kaskadowe betonowe lub z tworzywa.

Wszystkie studzienki betonowe należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 „Studzienki kanalizacyjne”.

Wentylacje sieci kanalizacyjnej przewiduje się poprzez piony domowych instalacji zakończone rurami wywiewnymi oraz poprzez studzienki przykryte pokrywami z otworami.

9.3. Pompownie ścieków

Przewidziano pompownie ścieków zbiornikowe, z dwoma pompami zatapialnymi pracującymi naprzemiennie. Zaprojektowane pompownie są bezskratkowe i nie wymagają strefy ochronnej. Optymalna powierzchnia przeznaczona na przepompownię ścieków to 1 ar.

Zbiorniki pompowni przewiduje z polimerobetonu lub z betonu jako konstrukcje monolityczne zapewniające pełną szczelność.

Pompownie programuje się na perspektywiczny maksymalny godzinowy przepływ ścieków powiększony o 25%. Pompownie te wyposażone będą w pompy o wolnym przelocie lub z urządzeniem rozdrabniającym w przypadkach szczególnych.

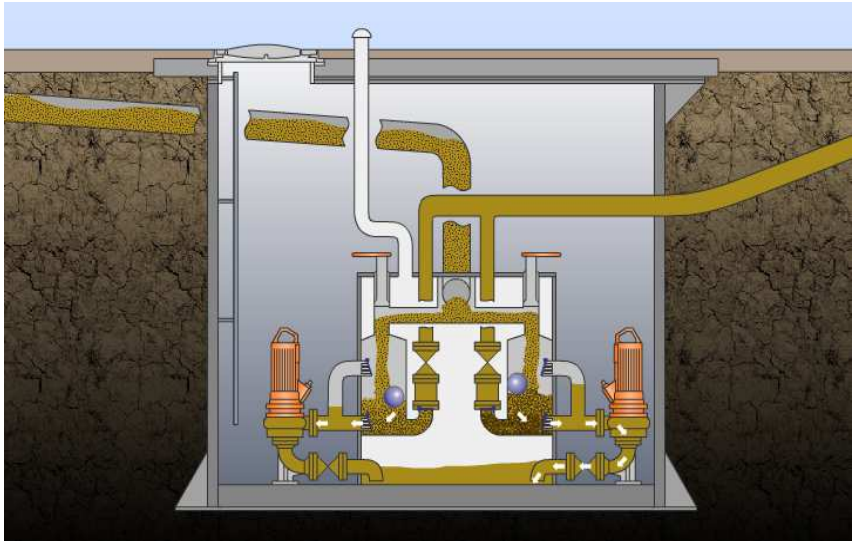
Każda z pompowni winna być wyposażona w urządzenia pomiarowe poziomu ścieków i armaturę odporną na korozję. Sterowanie za pomocą rozdzielnicy usytuowanej na przepompowni. Komunikaty o stanach awaryjnych przesyłane mogą być w postaci SMS na telefon komórkowy osoby odpowiedzialnej za obsługę przepompowni lub można zastosować system radiopowiadamiania o stanach awaryjnych.

Szkodliwe oddziaływanie na środowisko pompowni jest minimalne. Natężenie hałasu pochodzące od pomp zainstalowanych pod lustrem ścieków nie przekracza dopuszczalnych norm (wg pomiarów wykonanych na istniejących pompowniach poziom hałasu w odl. 10m od pompowni wynosi 30dB).

9.4. Tłocznie ścieków

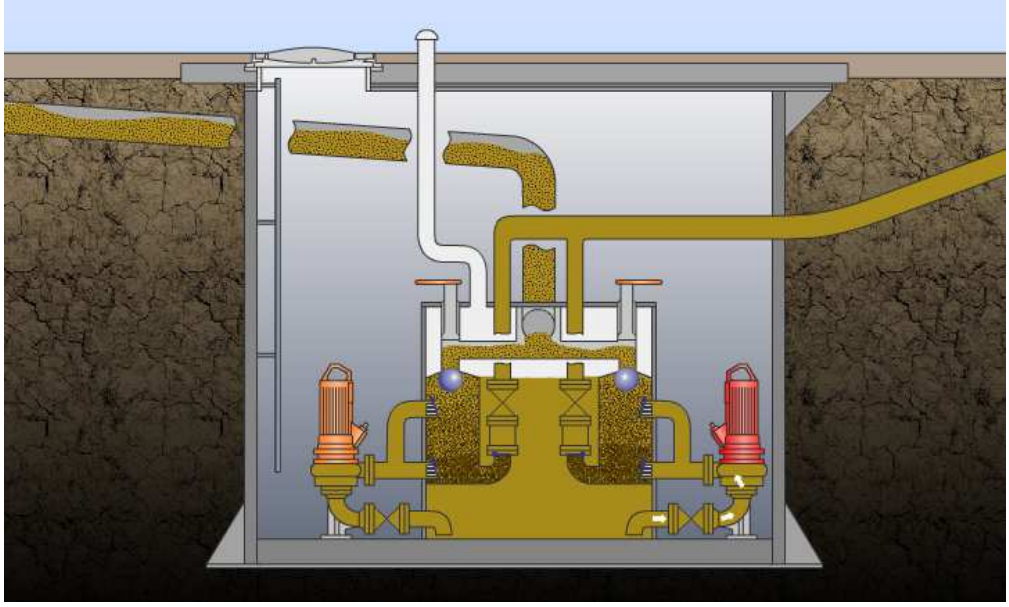
Tłocznia ścieków to szczelnie zamknięta przepompownia ścieków wyposażona w system separacji części stałych.
W klasycznej przepompowni ścieków (mokrej) ścieki doprowadzone kanałem grawitacyjnym wpływają do zbiornika w którym zamontowane są pompy. Pompy pracują zanurzone w pompowanych ściekach.
W tłoczni ścieków pompy ustawione są na sucho poza zbiornikiem ścieków, z którym połączone są przewodem ssawnym i tłocznym oraz odpowiednią armaturą. Istotą działania tłoczni jest separacja części stałych. Separator części stałych jest „sercem" urządzenia. Ma za zadanie odcedzenie części stałych (skratek) od dopływających ścieków. Dzięki odpowiednio skonstruowanemu systemowi części stałe nie obciążają wirnika pompy podczas pompowania ścieków.
Dzięki ustawieniu pomp w komorze suchej istnieje łatwy dostęp do każdej pompy oraz kontrola ich pracy. W tłoczni zainstalowane są 2 pompy które pracują naprzemiennie. Jedna z pomp stanowi 100% rezerwę czynną. Każda z pomp współpracuje z separatorem części stałych, który pośrednio separuje większe elementy dopływające w ściekach do przepompowni. Dzięki separacji części stałych pompa przepompowuje wyłącznie ścieki „podczyszczone" i nie jest narażona na zablokowanie. W przepompowniach z pompami zatapialnymi zablokowanie pomp jest jedną z najczęstszych awarii.
Zamknięty szczelny zbiornik ścieków z PEHD eliminuje oddziaływanie ścieków na pozostałe elementy będące wyposażeniem tłoczni takie jak pompy, armatura, kable itp , oraz zwiększa komfort dla obsługi i ułatwia prowadzenie prac serwisowych.

Zasada działania tłoczni
W pracy tłoczni można umownie wydzielić fazę (1) napełniania i separacji (cedzenia) oraz fazę (2) pompowania
- W fazie napełniania ścieki surowe dopływające do tłoczni kanałem wlotowym grawitacyjnie przez rozdzielacz wpływają do pionowego separatora części stałych zabudowanego w komorze retencyjnej. W zbiorniku- separatorze części stałych następuje mechaniczne oddzielenie na klapie cedzącej grubszych części stałych i płynu (bardziej odcedzenie niż filtracja). Części stałe pozostają w separatorze a płyn przepływa dalej grawitacyjnie i przez klapę cedzącą i pompę trafia do zamkniętej komory retencyjnej.

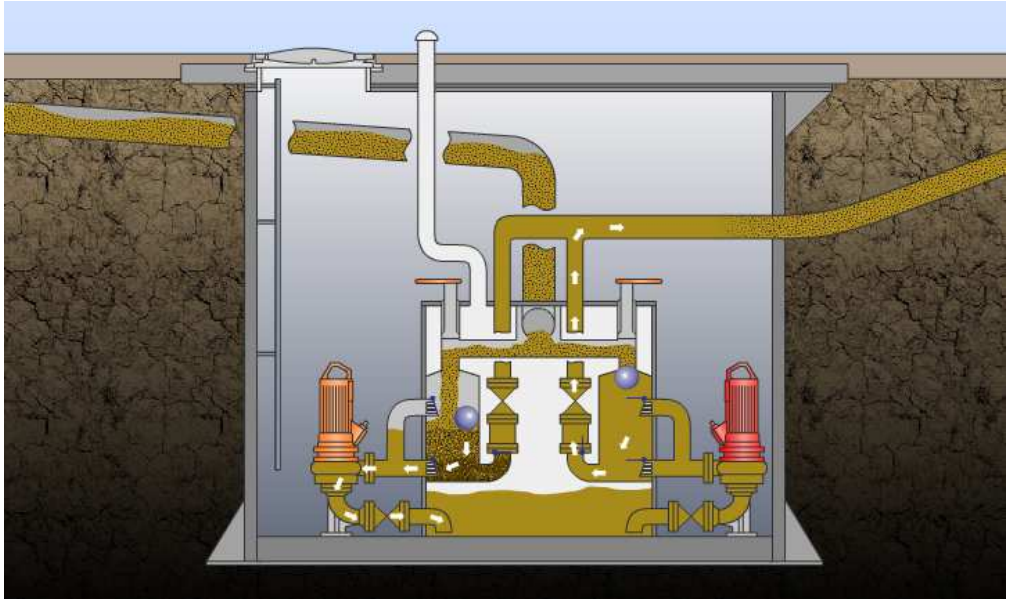


Schemat pracy tłoczni - faza napełniania.

- W każdym zbiorniku separatora znajduje się swobodnie pływająca kula wykonana z tworzywa sztucznego lub ze stali kwasoodpornej, pełniąca rolę zaworu zwrotnego. Wraz z podnoszeniem się poziomu cieczy w zbiorniku kula unosi się, aż do momentu, gdy przy maksymalnym poziomie kula zwrotna jest dociśnięta przez ścieki do gniazda w górnej części zbiornika separatora. Jest to poziom w którym czujnik poziomu podaje sygnał i włącza jedną z pomp wypompowując ścieki podczyszczone z komory retencyjnej. Pompa przetłacza ścieki podczyszczone najpierw do zbiornika separatora, z którego wypłukiwane są wcześniej odcedzone części stałe, a następnie ścieki są wtłaczane do rurociągu tłocznego.

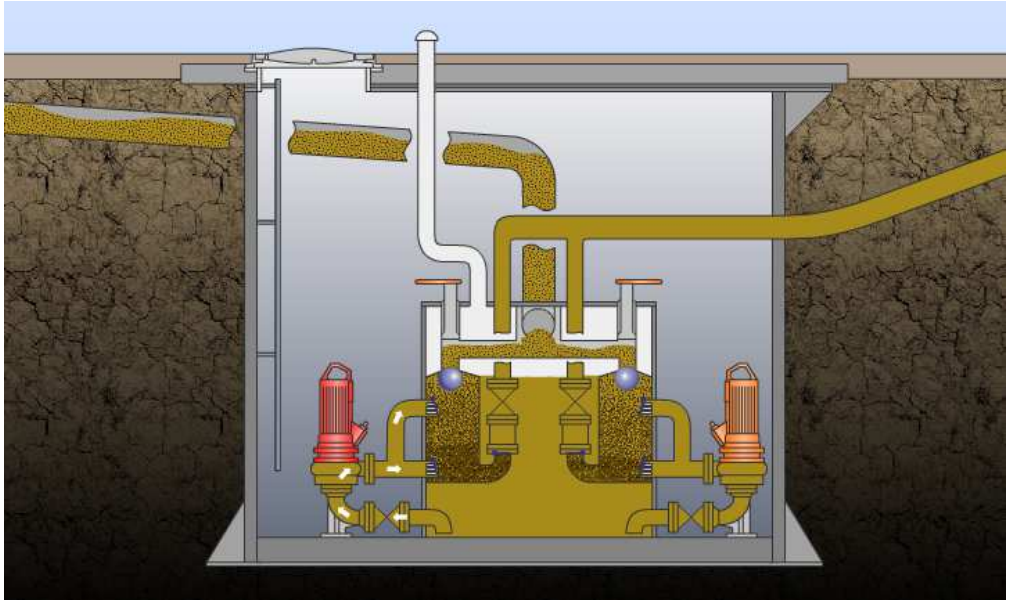


Schemat pracy tłoczni - włączenie jednej z pomp (pompa nr 1) przy max poziomie ścieków w zbiorniku.



Schemat pracy tłoczni - Pompowanie – pompuje pompa nr 1.

Pompa zostaje wyłączona przez czujnik poziomu po osiągnięciu poziomu minimalnego w komorze retencyjnej.
Cykle napełniania i pompowania powtarzają się , a pompy i separatory pracują naprzemiennie



Schemat pracy tłoczni - Pompowanie – pompuje pompa nr 2.

Zalety tłoczni:

1) Zbiornik tłoczni wykonany jest z PEHD. PEHD jest materiałem trwałym, stabilnym i nie podlegającym korozji w środowisku ścieków, nie wymaga stosowania żadnych pokryć ochronnych. Odporność na ścieki jest nie gorsza niż stali kwasoodpornej AISI 316 lub AISI 316L. Stale kwasoodporne muszą być jednak spawane w osłonach gazowych, a spoiny dokładnie wytrawione, co nie jest łatwe w przypadku zbiorników o skomplikowanych kształtach, szczególnie od wnętrza zbiornika.
2) Zbiornik tłoczni zapewnia 100% szczelność wszystkich połączeń. Każdy wyprodukowany w fabryce Wilo zbiornik potwierdzony jest protokółem wykonania prób szczelności. W zbiorniku tłoczni przed pompami znajdują się dwa separatory części stałych z PEHD.
3) Separacja części stałych oparta jest na elementach cedzących zamontowanych w zbiornikach separatorów części stałych oraz na pływającej kuli pełniącej funkcję zaworu zwrotnego. Rozwiązanie to jest optymalne ze względu na brak występowania dynamicznych obciążeń kul podczas włączania pomp w odróżnieniu od zaworów zwrotnych czy klap zwrotnych.
4) Zastosowanie zasuw nożowych firmy Erhard lub zasuw kulowych z PVC niemieckiej firmy Stubbe które są wewnątrz gładkie w pozycji otwartej gwarantuje zachowanie minimalnych oporów hydraulicznych oraz trwałość i niezawodność.
5) Dopływ ścieków jest kontrolowany nie tylko przez zasuwę główną na wlocie rurociągu grawitacyjnego, ale również przez 2 specjalne zasuwy pozwalające na niezależne zamknięcie dopływu ścieków do jednego z 2 separatorów części stałych, w celu prostego dostępu do wnętrza separatorów dla ich kontroli lub czyszczenia.
6) Zastosowane standardowo pompy WILO posiadają najwyższy stopień ochrony przed zalaniem IP68. Dzięki temu nawet przy przypadkowym zalaniu tłoczni przez wody powodziowe silniki pomp nie ulegną uszkodzeniu, co nastąpić może w przypadku silników o mniejszym stopniu ochrony np. IP55.
7) Pompy są produkowane przez WILO, jednego z największych na świecie producentów pomp i systemów pompowych. WILO SE znajduje się w pierwszej dziesiątce wśród światowych producentów pomp. WILO SE kładzie ogromny nacisk na ciągłe udoskonalanie

konstrukcji pomp poprzez prace badawczo-rozwojowe mające na celu zmniejszenie energochłonności urządzeń oraz zapewnienie odpowiedniej trwałości i łatwości serwisowania.

8) Pompy posiadają podwójne uszczelnienie mechaniczne typu węglik krzemu/węglik krzemu. Gwarantuje to ochronę silnika pompy przed wilgocią. W silniku FK uszczelnienie ma konstrukcję kasetową, co zmniejsza długość zabudowy wału i pozwala na zmniejszenie sił promieniowych oddziaływujących na łożyska i wydłużenie ich trwałości.
9) Konstrukcja pompy WILO pozwala na prosty demontaż z instalacji bez odkręcania króćców ssawnego i tłocznego, poprzez zdemontowanie części silnikowej z modułem wirującym.
10) Silnik pompy ma konstrukcję odporną na ciśnienie wody zarówno z zewnątrz jak i ze strony hydrauliki. Przewody zasilające i sterujące są w wykonaniu wodoszczelnym z żyłami zalanymi żywicą. Daje to dodatkowe zabezpieczenie przed kapilarną penetracją wilgoci w miejscach lutowania. Kontrola szczelności uszczelnień odbywa się w komorze olejowej za pomocą elektrody prętowej. Wszystkie elementy obudowy silnika i pompy są wykonane z masywnego żeliwa szarego. Wał i elementy łączące ze stali nierdzewnej.

9.5. Rurociągi tłoczne ścieków

Średnice rurociągów tłocznych wynoszą ø63mm ÷ ø200mm, wykonane z rur PE HD. Głębokość ułożenia rurociągów tłocznych 1,5÷1,8m.

10. Przeszkody terenowe na trasie sieci kanalizacyjnej – skrzyżowania i zbliżenia

Sieci kanalizacyjne zaprojektowano zgodnie z opracowaniem „Materiały pomocnicze i uzupełniające do projektowania sieci kanalizacyjnych na terenach wiejskich” oraz PN-87/M.-34501. Przekroczenie drogi o nawierzchni asfaltowej wykonać należy podwiertem bez naruszenia nawierzchni o długości rury ochronnej uzgodnionej z odpowiednim Zarządem Dróg Publicznych.

Przy przekraczaniu cieków wodnych i rowów melioracyjnych zachować min. głębokość przykrycia równą 1,0m. poniżej dna. Przekraczanie cieków i rowów wymagających ochrony lub konserwacji wg uzgodnień z Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych będącym zarządcą danego cieku.

Przy zbliżeniach kanałów do studni kopanych należy zachować odległość min. 10÷15m. przy mniejszych odległościach należy zamontować rurę ochronną.

11. Przekroczenie Jeziora Solińskiego

Przekroczenie Jeziora Solińskiego należy wykonać przy zastosowaniu technologii HORYZONTALNEGO PRZEWIERTU STEROWANEGO.

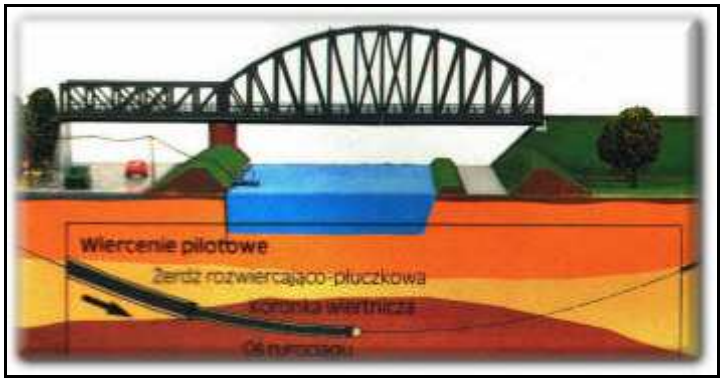
Jest to jedna z najskuteczniejszych metod bezwykopowej zabudowy rur na potrzeby wykonywania instalacji podziemnych. Pozwala na zabudowę rur w każdych warunkach gruntowych.

W zależności od złożoności zadania dobierany jest odpowiedni zestaw wiertniczy, który zagwarantuje należyte wykonanie powierzonego zadania przy jednoczesnej optymalizacji kosztów wykonania (co bezpośrednio przekłada się na cenę usługi).

PARAMETRY PRZEWIERTU		MASZYNA
długość [L] / średnica rury [Ø]	warunki geologiczne	
Lmax.= 60m Ø max.= 160mm	Średnie	VERMEER NAVIGATOR D7x11a
Lmax.= 150m Ø max.=315mm	Średnie	VERMEER NAVIGATOR D24a
Lmax.= 300m Ø max.=400mm	średnio ciężkie	VERMEER NAVIGATOR 24x40a
Lmax.= 600m Ø max.=600mm	Ciężkie	VERMEER NAVIGATOR D50x100a

Każda z w/w maszyn wchodzi w skład całkowicie niezależnego zestawu wiertniczego, gwarantującego samodzielne wykonanie powierzonego zadania.

ETAP 1 - Wiercenie pilotażowe (na czele głowica wiercąca + sonda)

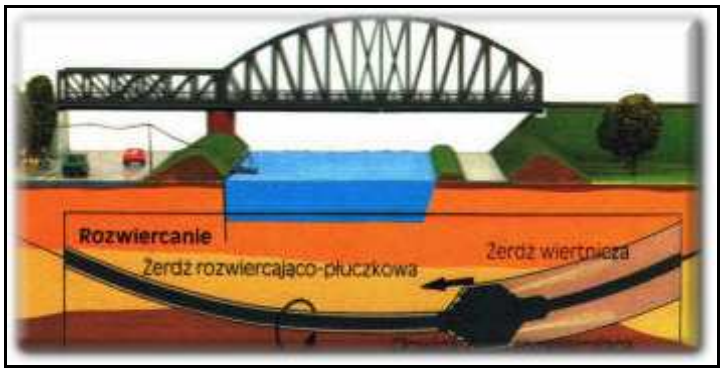


Rysunek 1 Wiercenie pilotażowe (na czele głowica wiercąca + sonda)

Zadaniem tego etapu jest przewiercenie się pod przeszkodą żerdziami wiertniczymi zgodnie z wcześniej zaprojektowaną (wysokościowo i w planie) osią przewiertu.

W tym celu do pierwszej żerdzi montuje się głowicę wiercącą z płytką sterującą. Tak przygotowany osprzęt wwierca się w grunt, systematycznie dokręcając następne żerdzie. W głowicy wiercącej zainstalowana jest sonda, która na bieżąco informuje pracownika dokonującego pomiarów oraz operatora wiertnicy o parametrach przewiertu (głębokość, pochylenie głowicy). Dane wysyłane są drogą radiową lub w przypadku silnych zakłóceń generowanych przez źródła zewnętrzne (np.linie energetyczne) poprzez kabel przewleczony wewnątrz żerdzi - sonda kablowa. Sterowanie polega na odpowiednim skoordynowaniu ustawienia głowicy oraz obrotu i posuwu przekazywanego od wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze.

ETAP 2 - Rozwiercanie otworu (rozwiertak + płuczka)

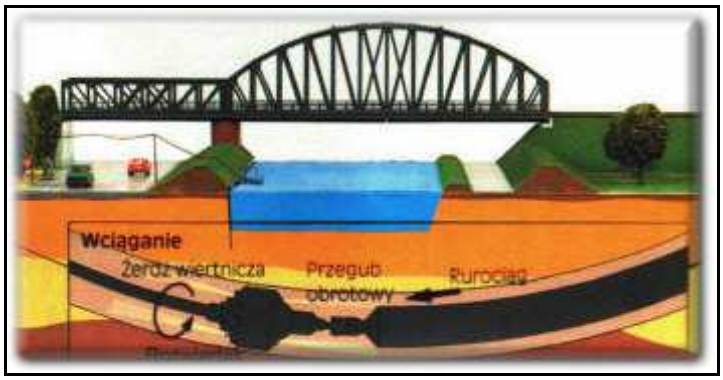


Rysunek 2 Rozwiercanie otworu (rozwiertak + płuczka)

Po wykonaniu otworu pilotażowego (osiągnięciu punktu końcowego przewiertu), zostaje zdemontowana głowica wiercąca, a na jej miejsce zamontowany osprzęt służący do powiększenia średnicy otworu - jest to rozwiertak. Rozwiertak zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny. Przez cały czas, do rozwiertaka zostają dokręcane kolejne odcinki żerdzi wiertniczych. Po zakończeniu cyklu rozwiercania zostaje - od strony maszyny - zdemontowany rozwiertak, a pozostały w otworze odcinek żerdzi skręcony z napędem przewodu wiertniczego na wiertnicy. Z tyłu przewodu wiertniczego zostaje zamontowany następny rozwiertak i analogicznie przeprowa-

dzone następne rozwiercanie W zależności od rodzaju i średnicy planowanej do przeciągnięcia rury [wiązki rur], warunków geologicznych oraz długości przewiertu otwór rozwierca się do średnicy 20-100% większej od średnicy rury. W związku z powyższym wykonuje się kilka cykli rozwiercania montując każdorazowo rozwiertak o coraz to większej średnicy.
Podobnie jak przy przewiercie pilotażowym cały czas podawana jest płuczka wiertnicza (wypływająca przez dysze umieszczone na ścianach rozwiertaka). Podstawowe zadania płuczki w tym etapie przewiertu to: wynoszenie urobku z otworu, pomoc w urabianiu jego ścian, chłodzenie rozwiertaka, stabilizacja ścian otworu). Ważnym jest kontrola i zachowanie wypływu płuczki (wraz z urobkiem) z rozwiercanego otworu.

ETAP 3 - wciąganie rury (na czele rozwiertak)



Rysunek 3 Wciąganie rury (na czele rozwiertak)

Ostatnim etapem wykonania przewiertu jest przeciąganie rury. Po należytym przygotowaniu otworu (rozwierceniu do pożądanej średnicy, ustabilizowaniu jego ścian, oczyszczeniu jego "światła" na całej długości przewiertu) możemy przystąpić do przeciągania wcześniej przygotowanego całego odcinka rury. Do rozwiertaka (wyposażonego w krętlik, uniemożliwiający przenoszenie się ruchu obrotowego na ciągnięte elementy) zaczepiamy rurę, na której koniec wcześniej montujemy głowicę ciągnącą. Tak przygotowany rozwiertak wraz z rurą, przeciągamy przez otwór (ten etap musi być przeprowadzony w ruchu ciągłym - przerwy nie powinny być dłuższe niż niezbędne jak np. rozkręcenie i demontaż żerdzi na wiertnicy).
W celu udokumentowania wykonanego przewiertu, powykonawczo wykonywany jest jego profil podłużny.

12. Wpływ projektowanej inwestycji na środowisko

12.1. Wpływ projektowanej sieci na środowisko

Sieć kanalizacyjna obejmuje rurociągi, studzienki rewizyjne i przepompownie ścieków. Z założenia jest to system szczelnych rur, studzienek i zbiorników z tworzyw sztucznych, odpornych na korozje ścieków oraz wód podziemnych i przy prawidłowej eksploatacji nie powodujący ujemnego oddziaływania na środowisko. Tym niemniej mogą występować awarie lub nieprawidłowości w procesie wykonania lub eksploatacji kanalizacji powodujące uciążliwości i skażenia środowiska.
Do częstszych nieprawidłowości w wykonawstwie należy:

- Włączenie sieci kanalizacyjnej do istniejących „szamb” bez ich likwidacji. Takie postępowanie prowadzi do zatrzymania w zbiornikach ścieków i osadów, ich gnicie i w rezultacie wytwarzanie nieprzyjemnych odorów rozchodzących się siecią kanalizacyjną.

- Włączenie do sieci kanalizacji sanitarnej wód deszczowych i odcinków z gnojowników, co często powoduje olbrzymie nieprawidłowości pracy oczyszczalni i w rezultacie – pogorszenia jakości odprowadzanych ścieków.
- Nieprawidłowości w ułożeniu kanałów (tworzenie przeciwspadków), powodujących zalegania w przewodach ścieków, osadzanie się osadów i w rezultacie zatykania przepływów. Ścieki mogą wówczas wylać się na powierzchnie terenu lub zalewać piwnice w domach mieszkalnych.
- Rezygnacja w przypadku baraku odpowiedniej retencji systemu kanalizacyjnego z awaryjnego zasilania pompami. Powodować to może wylewanie się ścieków na powierzchnię (w przypadku dłuższych braków dostaw energii).
- Wykorzystanie rur innej średnicy i innego typu niż przewiduje projekt. Może to powodować pękanie rur, występowanie nieszczelności i częstsze zatykanie się przewodów.

Do najczęstszych nieprawidłowości w eksploatacji sieci kanalizacyjnej należy:

- Wprowadzanie do systemu kanalizacyjnego wód deszczowych, ścieków przemysłowych, środków chemicznej ochrony roślin (np. z mycia urządzeń). Może to powodować czasami bardzo negatywny wpływ na prace oczyszczalni , powstawanie przykrych zapachów wydobywających się ze studzienek oraz zatykania się sieci kanalizacyjnej.

Wszystkie powyższe zagrożenia można uznać za marginalne w przypadku prawidłowo zaprojektowanej sieci kanalizacyjnej, prawidłowego wykonania i starannej eksploatacji.

Odrębne zagadnienie mogą stanowić pompownie, których lokalizacja często jest oprotestowywania przez mieszkańców. W rzeczywistości pompownie jako takie nie stwarzają zagrożeń dla środowiska większych niż kanały ściekowe i studzienki rewizyjne. Jedynym większym potencjalnym zagrożeniem pompowni jest jej lokalizacja w systemie kanalizacyjnym. Są one lokalizowane w najniższych punktach zlewni, a wiec w przypadku braku dostawy prądu lub wdarcia się wód powierzchniowych do systemu kanalizacyjnego (np. w czasie ulewnych deszczów) wylewanie się ścieków na powierzchnię zachodzić będzie właśnie w tych punktach.

Ewentualne wibracje i podniesiony poziom hałasu jest zazwyczaj skutecznie tłumiony poprzez usytuowanie pompowni pod powierzchnią terenu oraz pracy pomp pod powierzchnią wody. Na ogół prawidłowa praca pomp jest niesłyszalna w odległości kilku metrów od pompowni.

Jak wynika z powyższego, istnienie sieci kanalizacyjnej nie stwarza poważniejszych uciążliwości

12.2. Wnioski końcowe

Na podstawie przeprowadzonej analizy, zarówno sieć kanalizacyjna jak i oczyszczalnia ścieków spełniają warunki ochrony środowiska. Ich budowa znacznie poprawi stan obecnego środowiska na terenie gminy Solina. Poprawi się również znacznie stan okolicznych wód powierzchniowych i podziemnych w tym rzeki San.

Uporządkowanie gospodarki ściekowej spowodowane budową sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków winno wpłynąć pozytywnie na odczucia społeczności lokalnej, poprawiając jednocześnie wizerunek Władz gminnych w oczach mieszkańców oraz podnosząc walory turystyczno - krajobrazowe obszarów, z których ścieki zostaną oczyszczone.

13. Szacunkowe koszty realizacji inwestycji objętej programem

Szacunkowy koszt inwestycji został opracowany na podstawie średnich kosztów budowy sieci kanalizacyjnych wykonywanych w podobnych warunkach terenowych, szacunkowych wycen kosztów pompowni oraz oczyszczalni ścieków.
Podstawowe dane charakteryzujące inwestycję zostały przedstawione w formie tabelarycznej (załącznik 5 - 8)

1. Obszar oczyszczania Wołkowyja - Koszt całkowity – 11 650 330 zł netto

2. Obszar oczyszczania Myczkowce - Koszt całkowity – 781 980 zł netto

3. Obszar oczyszczania Solina - Koszt całkowity – 1 980 900 zł netto

3. Obszar oczyszczania Berezka - Koszt całkowity – 2 500 200 zł netto

14. Szacunkowe koszty eksploatacji

Szacunkowy zapotrzebowanie mocy i zużycie energii dla przepompowni ścieków zostały przedstawione w formie tabelarycznej (załącznik 20 - 27)

Przyjęto jednostkowy koszt energii elektrycznej 0,55zł/kWh

1 Obszar oczyszczania Wołkowyja
Koszt miesięczny – 3390,6 zł
Koszt roczny – 40689,1 zł

2. Obszar oczyszczania Myczkowce
Koszt miesięczny – 303 zł
Koszt roczny – 3643 zł

3. Obszar oczyszczania Solina
Koszt miesięczny – 616,45 zł
Koszt roczny – 7397,5 zł

4. Obszar oczyszczania Berezka
Koszt miesięczny – 10317,8 zł
Koszt roczny – 123813,9 zł

15. Kalkulacja kosztów budowy kanalizacji sanitarnej, analiza ekonomiczna

Obszar oczyszczania Wołkowyja.

Koszt realizacji inwestycji około 11 650 330 zł
Koszt eksploatacji około 40689,1 zł

Obszar oczyszczania Myczkowce

Koszt realizacji inwestycji około 781 980zł
Koszt eksploatacji około 3643zł

Obszar oczyszczania Solina

Koszt realizacji inwestycji około 1 980 900 zł
Koszt eksploatacji około 7397,5 zł

Obszar oczyszczania Berezka

Koszt realizacji inwestycji około 2 500 200 zł
Koszt eksploatacji około 123813,9 zł

16. Materiały wyjściowe do dalszej fazy projektowania

- aktualne plany sytuacyjno – wysokościowe terenu z uzbrojeniem nad i podziemnym w skali 1:1 000,
- dokumentacja geologiczno – inżynierska tras kanalizacji i terenu przepompowni,
- warunki doprowadzenia energii elektrycznej do przepompowni,
- warunki przekroczenia dróg będących pod nadzorem Zarządu Dróg.
- Warunki przekroczenia cieków wodnych i Zbiornika Myczkowieckiego.

Załączniki:

1. Dane do doboru pompowni
2. Dobór pomp - załącznik nr 1-4
3. Szacunkowe koszty inwestycji - załącznik nr 5-8
4. Szacunkowe koszty inwestycji całość - załącznik nr 9
5. Szacunkowe koszty eksploatacji - załącznik nr 10-13

opracował:
mgr inż. Ireneusz Górski