

STUDIUM WYKONALNOŚCI ORAZ ANALIZA EFEKTYWNOŚCI KOSZTOWEJ DLA
REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA POD NAZWĄ „MONTAŻ PRZYDOMOWYCH
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA TERENIE GMINY SUŁÓW- OBSZARY Z CIEKAMI
WODNYMI – ETAP II”

Inwestor:

Gmina Sułów, Sułów 63, 22-448 Sułów

Wykonawca:


Przemysław Gruszka
ul. L. Waryńskiego 18A, 27-480 Ostrowiec Św.
NIP: 661 228 71 60, REGON: 260346464
Tel.: 534-495-634

Spis treści:

- I. Wstęp.
- II. Rola gminy w budowie systemu oczyszczania ścieków.
- III. Ścieki z gospodarstw domowych.
- IV. Program budowy indywidualnych oczyszczalni ścieków
- V. Wariant I
- VI. Wariant II
- VII. Systemy kanalizacji indywidualnej.
- VIII. Wnioski końcowe.

I Wstęp

Podstawowa teza proekologicznej polityki zrównoważonego rozwoju brzmi: "Zaspakajanie potrzeb materialnych i cywilizacyjnych społeczeństw, grup społecznych i jednostek ludzkich w ramach sprawiedliwego dostępu do ograniczonych zasobów i walorów środowiska, wraz z równoprawnym traktowaniem potrzeb ogólnospołecznych z potrzebami społeczności lokalnych"

Zapisy kierunkowych dokumentów opracowanych przez Ministerstwo Ochrony Środowiska , Radę Ministrów i Sejmik Województwa winny pozostawać wytycznymi wiodącymi dla gminnych strategii obejmujących gospodarkę wodno-kanalizacyjną, szczególnie racjonalizowanie gospodarki ściekowej.

Olbrzymie ilości nie oczyszczonych ścieków komunalno-bytowych jest odprowadzanych wprost do ziemi, wód podziemnych i powierzchniowych co zmusza do podjęcia działań zapobiegających dalszej degradacji środowiska.

Racjonalna polityka ekorozwoju wymaga analizy wszystkich dostępnych technologii i rozwiązań utylizacji ścieków. Cel takiej analizy jest oczywisty.

Niniejsze opracowanie ma na celu ocenę możliwości formalno-prawnych i finansowych wdrożenia w gminie uzupełniających (alternatywnych) rozwiązań oczyszczania ścieków komunalno-bytowych w stosunku do projektu zbiorczej kanalizacji sanitarnej.

II Rola gminy w budowie systemu oczyszczania ścieków

Ustawa o samorządzie gminnym stanowi , że zaspakajanie zbiorowych potrzeb mieszkańców należy do zadań własnych gminy. W szczególności zadania własne obejmują sprawy ochrony środowiska, wodociągów, zaopatrzenia w wodę, kanalizacji oraz usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych. Zadania samorządu wynikające z zapisów ustawy są zadaniami obligatoryjnymi oraz rezultatem świadomości struktur samorządowych, ich dojrzałości i odpowiedzialności za zrównoważony rozwój i zachowania proekologiczne wspólnoty.

Budowa systemów kanalizacji sanitarnej należy niewątpliwie do zadań najważniejszych. Poza systemem zbiorczej kanalizacji sanitarnej, odprowadzającym ścieki do zbiorczych oczyszczalni ścieków, należy rozważyć możliwość, a wręcz konieczność, zastosowania innych rozwiązań. Takim rozwiązaniem, uzupełniającym dla systemu kanalizacji zbiorczej, jest kanalizacja indywidualna - przydomowe oczyszczalnie ścieków.

- ❖ Podstawą koncepcji rozwoju kanalizacji sanitarnej powinny być cechy charakterystyczne dla danej gminy. Jako błąd systemowy należy uznać wybór tylko jednego rozwiązania niezależnie od warunków lokalnej rzeczywistości.
- ❖ Kształtowanie rozwoju gminy winno odwoływać się do potrzeb i preferencji wyborców. Działania samorządu zaspakajające potrzeby największych grup mieszkańców są niewątpliwie najbardziej efektywne.
- ❖ Działania samorządu winny uwzględniać aspekty ekonomiczne, być oszczędne i skuteczne. Winny odwoływać się do współdziałania z możliwie szeroką reprezentacją mieszkańców gminy.
- ❖ Rozwój lokalny winien obejmować wszystkie grupy mieszkańców. Gospodarka rynkowa powoduje , że różnice interesów poszczególnych grup społecznych coraz bardziej się pogłębiają. Osoby wpływające na rozwój gminy winny znaleźć możliwy kompromis , aby zapewnić szansę życia w nie skażonym środowisku obecnemu i przyszłym pokoleniom.

Wśród modeli zarządzania gminą można wyróżnić :

- a. zarządzanie strategiczne- długookresowe ; np. 8 lat
- b. zarządzanie średniookresowe - w czasie trwania jednej kadencji samorządu
- c. zarządzanie operacyjne nastawione na realizację konkretnych, bieżących przedsięwzięć i projektów.

Ochronę ziemi, wód podziemnych i powierzchniowych przed zanieczyszczeniem ściekami komunalno - bytowymi należy uwzględnić we wszystkich modelach zarządzania .

Niniejsze opracowanie przedstawiając możliwość realizacji systemowej kanalizacji sanitarnej uwzględnia kanalizację indywidualną, wskazuje możliwości przyspieszenia sanityzacji gminy.

III Ścieki z gospodarstw domowych

Znaczna część domów jednorodzinnych nie jest i nigdy nie będzie podłączona do zbiorczych systemów kanalizacyjnych. Problem unieszkodliwiania ścieków dla tych nieruchomości nie jest do chwili obecnej rozwiązany. Na brak rozwiązań składa się zarówno polityka państwa, przyczyny natury technologicznej a przede wszystkim ekonomicznej.

Brak systemowych rozwiązań problemu powoduje dramatyczny skutek. Nieoczyszczone lub oczyszczone w niedostateczny sposób ścieki zagrażają zarówno glebie jak wodom powierzchniowym i podziemnym.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych określa dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń różnych typów w ściekach oczyszczonych.

Ścieki bytowo-komunalne związane z funkcjonowaniem gospodarstwa domowego stanowią 90-95% konsumowanej wody. Około 5 -10% przypada na podlewanie ogrodu, mycie samochodu itp. Na ilość wytwarzanych ścieków wpływają niewątpliwie następujące czynniki:

- standard wyposażenia domów w urządzenia sanitarne.
- sposób wytwarzania CWU
- źródło poboru wody (wodociąg lub ujęcie własne).
- koszt pozyskania wody.
- wiek i nawyki higieniczne mieszkańców.

Przyjmuje się że normatywna ilość ścieków wytworzonych przez jednego mieszkańca wynosi 150 dm³/dzień. co daje w ciągu miesiąca wielkość 4,5 m³/mieszkańca. Ilość ścieków wytwarzanych przez czteroosobową rodzinę mieszkającą w domu jednorodzinnym wynosi 18 m³/miesiąc. Przy obecnych kosztach usług asenizacyjnych, wywóz szamba ze szczelnego, bezodpływowego zbiornika obciąża budżet czteroosobowej rodziny kwotą ok. 350 zł / miesiąc.

Koszty te w wielu gospodarstwach domowych są redukowane przez rozszczelnianie zbiorników nieczystości. Niższe koszty usług asenizacyjnych powodują oczywiście niezwykle negatywny skutek – rozsączenie nieoczyszczonych ścieków do gruntu.

IV Program budowy indywidualnych oczyszczalni ścieków.

Z danych statystycznych na koniec 2024r. wynika, że na terenie gminy Sułów mieszka 5206 osób w różnych jednostkach osadniczych. Rozmieszczenie ludności nie jest równomierne. Rozproszona zabudowa niezwykle utrudnia budowę zbiorczych systemów kanalizacji sanitarnej. Ze względu na fakt iż obecne działania przewiduje rozwiązanie sanitacji 29 gospodarstw domowych znajdujących się w różnych jednostkach osadniczych budowę tradycyjnego systemu kanalizacji należy uznać za działanie bezcelowe i najdroższe z możliwych rozwiązań. Dodatkowym argumentem

potwierdzającym powyższe jest fakt że w jednostkach osadniczych objętych niniejszym działaniem część gospodarstw posiada już przydomowe oczyszczalnie ścieków i w związku z tym nie byłaby zainteresowana wpięciem swoich systemów kanalizacji do zbiorczego kolektora.

W niniejszym opracowaniu podjęto analizę objęcia gminy programem budowy kanalizacji sanitarnej indywidualnej. Realizacja programu może przebiegać wg jednego z dwóch wariantów.

V Wariant I – budowa szczelnych zbiorników bezodpływowych.

Założeniem programowym jest budowa zbiorników o pojemności ok. 10 m³ co zwiększy komfort ich użytkowania i ograniczy konieczność ich opróżniania do jednego razu w miesiącu. Wariant przewiduje zapewnienie systematycznego odbioru ścieków przez wykwalifikowane przedsiębiorstwo.

A Część kosztowa

1. Na koszty inwestycyjne poniesione na realizację tego wariantu składają się następujące elementy:
 - opracowanie dokumentacji projektowej dla wszystkich 29 lokalizacji,
 - budowę w każdej lokalizacji zbiornika bezodpływowego o pojemności 10 m³ oraz wykonanie jego podłączenia do instalacji domowej,
 - dokonanie odbiorów oraz badań szczelności wybudowanych instalacji.

koszty inwestycyjne wyniosą odpowiednio:

$$29 \cdot 14.000,00 \text{ zł.} = 406000,00 \text{ zł.}$$

2. Czas eksploatacji tego wariantu jest ograniczony jedynie trwałością wybudowanych obiektów dlatego założono, że będzie on wynosił 35 lat jak dla kanalizacji zbiorczej.
3. Koszty eksploatacyjne poniesione w każdym roku eksploatacji skalkulowano uwzględniając bieżącą konserwację, obsługę, usługi zewnętrzne oraz wynagrodzenia.
 - 116 mieszkańców produkuje 17,4 m³ ścieków dziennie.
 - 17,4 m³ * 35,00 zł. (jedn. koszt wywozu 1 m³ ścieków) = 609 zł./dzień
 - 609 * 365 dni = 222285 zł./rok
 - 222285 * 35 lat = 7779975 zł. – całkowity koszt eksploatacji w założonym okresie.
4. Określenie kosztów amortyzacji urządzeń i budowli operacji.
Przewidziane do budowy zbiorniki oraz sieci kanalizacyjne należy zaliczyć do budowli, których stawka amortyzacyjna wynosi 2,5%.
5. Ustalenie bieżącej wartości kosztów poprzez ich zdyskontowanie,
Całkowite koszty inwestycji w założonym okresie 35 lat wynoszą:
 $406000 + 7779975,00 = 8185975,00 \text{ zł.}$

W celu zdyskontowania kosztów użyto wzoru:

$$ZKC = KI + KE / (1 + q)^I$$

gdzie:

ZKC – zdyskontowane koszty całkowite

KI – koszty inwestycyjne

KE – koszty eksploatacji

q – stopa dyskontowa

I – ilość lat

$$ZKC = 8185975,00 / (1 + 0,025)^{35}$$

$$ZKC = 3449333,02$$

6. Dzienna produkcja ścieków wynosi $17,4 \text{ m}^3$
Roczna produkcja ścieków wynosi $17,4 \text{ m}^3 \times 365 = 6351 \text{ m}^3$
Przeliczenia zdyskontowanych kosztów na jednostkę dokonamy w następnym rozdziale poprzez wyliczenie wskaźnika DGC.

B Część przychodowa

1. Zakłada się, że wielkość produkcji ścieków w poszczególnych latach eksploatacji będzie wartością stałą i wyniesie 6351 m^3 w roku
2. Stawka za jednostkową usługę (DGC) określi nam koszt uzyskania zamierzonego efektu ekologicznego w przeliczeniu na 1 m^3 ścieków oczyszczonych, inaczej mówiąc określi koszt osiągnięcia zamierzonego efektu ekologicznego poprzez zrealizowanie danego wariantu w przeliczeniu na jednostkę ścieków.

$$ZP = DGC \cdot EE / (1+q)^I$$

gdzie:

ZPC – zdyskontowane przychody całkowite

DGC – stawka za usługę jednostkową

EE – efekt ekologiczny w ujęciu rocznym

q – stopa dyskontowa

I – ilość lat

3. Zdyskontowane przychody wyniosą:
 $ZPC = DGC \cdot 222285 / (1+0,025)^{35}$
 $ZPC = DGC \cdot 93664,47$

Ponieważ zrealizowanie przedsięwzięcia nie będzie generowało przychodów a jego celem jest osiągnięcie zamierzonego efektu ekologicznego skupimy się na określeniu kosztu uzyskania zamierzonego efektu ekologicznego w przeliczeniu na 1 m^3 . Aby ten wskaźnik był wiarygodny musi być spełnione następujące równanie:

$ZPC = ZKC$ a w rozwinięciu:

$DGC \cdot 93664,47 = 3449333,01$ po przekształceniu daje:

$$DGC = 3449333,01 / 93664,47 = 36,83 \text{ zł/m}^3$$

VI Wariant II – budowa przydomowych oczyszczalni ścieków

Kanalizacja jest realizowana w pierwszej kolejności na tych obszarach w których największa ilość mieszkańców zadeklaruje wolę uczestnictwa w programie budowy indywidualnych oczyszczalni ścieków i podpisze stosowne umowy w sprawie udziału w projekcie. Taki sposób realizacji programu umożliwia uzyskanie dla wybranych obszarów największego efektu ekologicznego.

A Część kosztowa

1. Na koszty inwestycyjne poniesione na realizację tego wariantu składają się następujące elementy:
 - opracowanie dokumentacji projektowej dla wszystkich 89 lokalizacji,
 - budowę w każdej lokalizacji przydomowej oczyszczalni ścieków wraz z jej podłączeniem do instalacji domowej,
 - dokonanie odbiorów oraz badań szczelności wybudowanych instalacji.koszty inwestycyjne wyniosą odpowiednio:

881574,22 zł.

2. Czas eksploatacji tego wariantu jest ograniczony jedynie trwałością wybudowanego odbiornika którego żywotność określa się na ok. 20 lat. W celu dokonania rzetelnej oceny

należy zatem do kosztów inwestycyjnych doliczyć po tym okresie koszt odbudowy odbiornika który dla pojedynczej instalacji wyniesie 7000,00 zł. Czas eksploatacji tego wariantu będzie wynosił 35 lat.

$$29 \cdot 7000,00 \text{ zł.} = 203000,00 \text{ zł.}$$

3. Koszty eksploatacyjne poniesione w każdym roku eksploatacji skalkulowano uwzględniając bieżącą konserwację, obsługę, usługi zewnętrzne oraz wynagrodzenia.
 - koszty części zamiennych (dmuchawy, pompy, itp.) wynoszą 1.500,00 zł. w okresie 10 lat co daje 150 zł./rok
 - koszt energii elektrycznej przy zużyciu na poziomie 0,8 kWh/dobę wyniesie ok. 0,80 zł./dzień co rocznie daje 292,00 zł.
 - wywiezienie raz do roku osadu z oczyszczalni (jednostkowy koszt wywozu 1 osadu) = 300,00 zł./rok
 - $742,00 \cdot 29 = 21518 \text{ zł/rok}$
 - $21518 \cdot 35 \text{ lat} = 753130,00 \text{ zł}$ – całkowity koszt eksploatacji w założonym okresie.
4. Określenie kosztów amortyzacji urządzeń i budowli operacji.
Przewidziane do budowy przydomowe oczyszczalnie ścieków należy zaliczyć do budowli których stawka amortyzacyjna wynosi 2,5%.
5. Ustalenia bieżącej wartości kosztów poprzez ich zdyskontowanie,
Całkowite koszty inwestycji w założonym okresie 35 lat wynoszą:

$$881574,22 + 203000,00 + 753130,00 = 1837704,22 \text{ zł.}$$

W celu zdyskontowania kosztów użyto wzoru:

$$ZKC = KI + KE / (1+q)^I$$

gdzie:

ZKC – zdyskontowane koszty całkowite

KI – koszty inwestycyjne

KE – koszty eksploatacji

q – stopa dyskontowa

I – ilość lat

$$ZKC = 1837704,22 / (1+0,025)^{35}$$

$$\mathbf{ZKC = 774355,39 \text{ zł}}$$

6. Dzienna produkcja ścieków wynosi 17,4 m³
Roczna produkcja ścieków wynosi 53,4 m³ x 365 = 6351 m³
Przeliczenia zdyskontowanych kosztów na jednostkę dokonamy w następnym rozdziale poprzez wyliczenie wskaźnika DGC.

B Część przychodowa

1. Zakłada się że wielkość produkcji ścieków w poszczególnych latach eksploatacji będzie wartością stałą i wyniesie 6351 m³ w roku
2. Stawka za jednostkową usługę (DGC) określi nam koszt uzyskania zamierzonego efektu ekologicznego w przeliczeniu na 1 m³ ścieków oczyszczonych, inaczej mówiąc określi koszt osiągnięcia zamierzonego efektu ekologicznego poprzez zrealizowanie danego wariantu w przeliczeniu na jednostkę ścieków.

$$ZP = DGC \cdot EE / (1+q)^I$$

gdzie:

ZPC – zdyskontowane przychody całkowite

DGC – stawka za usługę jednostkową

EE – efekt ekologiczny w ujęciu rocznym

q – stopa dyskontowa

I – ilość lat

3 Zdyskontowane przychody wyniosą:

$$ZPC = DGC \cdot 222285 / (1 + 0,025)^{35}$$

$$ZPC = DGC \cdot 93664,47$$

Ponieważ zrealizowanie przedsięwzięcia nie będzie generowało przychodów a jego celem jest osiągnięcie zamierzonego efektu ekologicznego skupimy się na określeniu kosztu uzyskania zamierzonego efektu ekologicznego w przeliczeniu na 1 m³. Aby ten wskaźnik był wiarygodny musi być spełnione następujące równanie:

$ZPC = ZKC$ a w rozwinięciu:

$DGC \cdot 93664,47 = 774355,39$ co po przekształceniu daje:

$$DGC = 774355,39 / 93664,47 = 8,27 \text{ zł/m}^3$$

VII Systemy kanalizacji indywidualnej

Wśród kilku podstawowych rozwiązań indywidualnych oczyszczalni ścieków można wyodrębnić następujące:

1. Zbiornik szczelny bezodpływowy (szambo) opróżniany okresowo taborami asenizacyjnymi; ścieki wywożone są do punktu zlewnego w oczyszczalni zbiorczej. Wadą systemu jest wysoki koszt usług asenizacyjnych,
2. Oczyszczalnie biologiczne wykorzystujące hybrydową metodę osadu czynnego i złoża biologicznego. Metoda ta pozwala wykorzystać skuteczność osadu czynnego w procesach oczyszczania ścieków oraz zneutralizować niekorzystne wahania ilości ścieków w ciągu doby dzięki zastosowaniu złóż biologicznych. Proces oczyszczania jest w pełni zautomatyzowany co eliminuje w znacznym zakresie czynności eksploatacyjne. Oczyszczalnie składają się z jednego lub kilku zbiorników w których zachodzą procesy sedymentacji, flotacji, aeracji, utleniania biologicznego, nitrifikacji, denitrifikacji i defosfatacji. Oczyszczalnie wyposażone są w osadnik wstępny który przechowuje nadmiar powstających osadów oraz uśrednia poprzez dozowanie przepływ ścieków. W komorze osadu czynnego następuje mieszanie i napowietrzanie ścieków oraz kłaczkowatych skupisk mikroorganizmów (osad czynny) wykorzystujących zanieczyszczenia ścieków jako pożywkę. Złoże biologiczne dzięki wytworzonej na jego powierzchni błonie biologicznej wspomaga procesy oczyszczania. W oczyszczalniach następuje pełny proces oczyszczania ścieków. Warunkiem koniecznym do wykorzystania takich urządzeń w realizacji programu jest udokumentowanie ich zgodności z normą EN PN 12566-3 + A2:2013

VIII Wnioski końcowe

Program sanitacji należy realizować w oparciu o oczyszczalnie biologiczne wykorzystujące metodę osadu czynnego, ponieważ stawka za jednostkową usługę (DGC) dla tego wariantu wynosi 8,27 zł./m³ i w zestawieniu z 36,83 zł./m³ dla budowy szczelnych zbiorników bezodpływowych jest prawie czterokrotnie niższa. Jest to wariant charakteryzujący się najbardziej efektywnym sposobem osiągnięcia celu na przestrzeni wyznaczonego horyzontu czasu.

Realizacja systemów rozproszonych daje mieszkańcom poczucie wspólnoty a samorządowi gminy możliwość objęcia programem całego terytorium gminy.

Rozproszona zabudowa uniemożliwia budowę systemów kanalizacji zbiorczej na terenie całej gminy.

STUDIUM WYKONALNOŚCI ORAZ ANALIZA EFEKTYWNOŚCI KOSZTOWEJ DLA REALIZACJI PRZEDÉWZIĘCIA POD NAZWĄ „MONTAŻ PRZYDOMOWYCH
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA TERENIE GMINY SUŁÓW- OBSZARY Z CIEKAMI WODNYMI – ETAP II”

Opracował:

 **EKO FIRMA**
Przemysław Gruszka
ul. L. Waryńskiego 18A, 27-400 Ostrowiec Św.
NIP: 661 228 71 60, REGON: 260346464
Tel.: 534-495-634