

KRZYSZTOF WIERZBICKI

**MOŻLIWOŚCI OBNIŻENIA KOSZTÓW
INWESTYCYJNYCH BUDOWY
KANALIZACJI WIEJSKICH
ORAZ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH
DO GROMADZENIA PŁYNNYCH ODCHODÓW
ZWIERZĘCYCH**

1. Wprowadzenie

Podjęte przez Polskę starania o wejście do Unii Europejskiej obligują m.in. do uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej. Dążenie do tego jest zbieżne z powszechnym zrozumieniem dla rozwiązania problemu usuwania i unieszkodliwiania ścieków na obszarach wiejskich, a szczególnie obszarach chronionych i ich otulin. Problem ten na tych obszarach pojawił się m.in. na skutek rozbudowy zbiorowego systemu zaopatrzenia wsi w wodę i związanego z tą rozbudową znacznego użycia wody. Kanalizacje powinny znajdować się wszędzie tam, gdzie są wodociągi i tworzyć spójny system gospodarki wodno-ściekowej. Potwierdzenie tego stwierdzenia znajduje się w pracy zbiorowej pod redakcją K. Dubel (1999), dotyczącej strategii rozwoju gmin wiejskich na terenach przyrodniczo cennych, których łączna powierzchnia w Polsce wynosi 9391,8 tys. ha.

Zbiornice struktury, oparte na odpływowym usuwaniu ścieków (system sieci grawitacyjny, ciśnieniowy, podciśnieniowy) i oczyszczaniu ich w centralnych oczyszczalniach, uznane są za pożądany model kanalizacji. Wynika to z możliwości kontroli procesów oczyszczania ścieków przez kwalifikowany personel, a w ekstremalnych przypadkach ingerencji w przebieg tego procesu.

Charakter zabudowy znacznej części wsi w Polsce (75% wsi to zabudowa linearna, Heidrich i in. 1984), niesprzyjające ukształtowanie terenu, a także względy finansowe związane ze skalą niedorozwoju kanalizacji na

terenach wiejskich skłaniają do uznania (Szpindor 1987), że kierunek budowy zbiorczych systemów kanalizacji wiejskich nie może być powszechnie obowiązujący. Potwierdzenie tego stwierdzenia można znaleźć w analizie materiałów prognostyczno-rozwojowych dotyczących rozwoju kanalizacji wiejskich (Szpindor, Chorąży 1986), z których wynika m.in., że w zachodniej części Polski (dawne woj. legnickie) długość zbiorczej sieci kanalizacyjnej przypadająca na mieszkańca wynosi 3,4 m/M, a w części środkowej (dawne woj. kieleckie) – 24 m/M. Tak znaczna różnica potwierdza inny charakter zabudowy wsi i ukształtowania terenu, jakie występuje w porównywanych województwach. Realizacja budowy kanalizacyjnej sieci zbiorczej przy wskaźniku jednostkowym 24 m/M wymaga technicznego i ekonomicznego uzasadnienia.

Wydanie kilku kolejnych aktów prawnych (Dz.U. Nr 17 z 14.08.1980 r. § 74, 77, 79, a następnie Rozporządzenie Ministra OŚZNiL Dz.U. Nr 116, poz. 503 oraz *Prawo budowlane* Dz.U. Nr 111, poz. 726) w znacznym stopniu uprościło procedury projektowania i budowy zbiorczych systemów kanalizacyjnych, a także rozwiązań indywidualnych zwanymi przydomowymi oczyszczalnią ścieków.

O przewidywalnej skali rozwoju budowy struktur kanalizacyjnych możemy się dowiedzieć z dokumentu pt. *Spójna polityka strukturalna rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa*, jaki został przyjęty 13.07.1999 r. przez Radę Ministrów, w którym przewiduje się m.in. wybudowanie w latach 2000-2006:

- 260 tys. przyłączy kanalizacji zbiorczej,
- 180 tys. zagrodowych (przydomowych) oczyszczalni ścieków.

Tak duże zadanie inwestycyjne powinno być poprzedzone powtórna analizą stanu zabudowy polskiej wsi oraz możliwościami zastosowania odpowiednich optymalnych rozwiązań technologicznych i technicznych ujmujących najnowsze osiągnięcia wiedzy w tym zakresie. Niektóre wyniki tego typu analizy, jaką podjęto w Instytucie Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa (IBMER) znalazły wyraz w licznych publikacjach (Wierzbicki, Gramada 2000; Szpindor, Wierzbicki 1999; Wierzbicki 1998).

Oprócz ścieków bytowych dużym zagrożeniem dla środowiska są płynne odchody zwierzęce, tj. gnojówka i gnojowica. Od strony formalno-prawnej odpowiednie uregulowania obowiązują w Polsce dopiero od chwili uchwalenia przez Sejm Rzeczypospolitej *Ustawy O nawozach i nawożeniu* (26 lipca 2000 r.), której art. 18 zobowiązuje rolników do prawidłowej gospodarki nawozami organicznymi. Wymagania stawia przed rolnikami także Dyrektywa Rady EWG nr 91/676

z 12.12.1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniem azotami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zalecenia Helcom 13/7 z 06.02.1992 w sprawie ograniczenia ulatniania się amoniaku z miejsc przechowywania nawozów organicznych.

Znacznie gorzej problematyka ta ujęta jest w dokumentach rządowych. Pominęto ją w *Spójnej polityce strukturalnej rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa*, a także w programie SAPARD. Natomiast odpowiednich urządzeń technologicznych brakuje w ok. 50% ogólnej liczby gospodarstw.

Pogłębianie tematyki dotyczącej obniżania kosztów inwestycyjnych jest stałą pozycją w planach badawczo-rozwojowych Instytutu, uzasadnioną możliwościami obniżenia kosztów nawet do 60%.

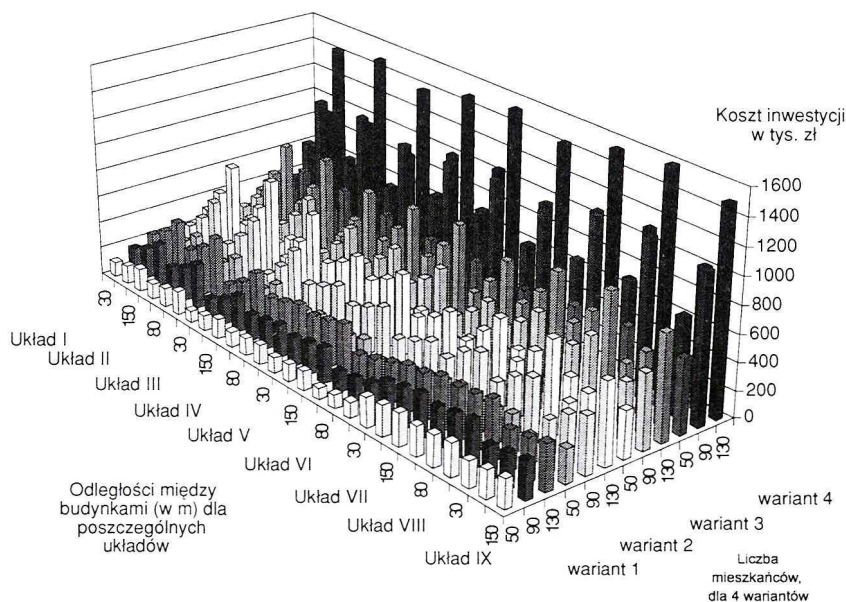
2. Przykład dotyczący kosztów budowy kanalizacji o przepustowości ponad 5 m³/dobę

W celu wykazania możliwości obniżenia kosztów inwestycyjnych przeprowadzono obliczenia z następującymi założeniami:

- a) układ kanalizacji obsługuje 50, 90, 130 osób;
- b) poszczególne gospodarstwa są usytuowane wzdłuż drogi po jednej stronie lub zabudowa jest dwustronna, a spadek terenu jest korzystny wzdłuż kolektora zbiorczego (rurociągu) i wynosi 3‰; jednocześnie te dwa przypadki zabudowy mogą mieć miejsce na terenie o gruncie suchym lub uwodnionym; w ten sposób powstały 4 warianty, tj. wariant 1 i 2 grunt suchy, a zmienna zabudowa oraz wariant 3 i 4 grunt uwodniony i również zmienna zabudowa wzdłuż drogi;
- c) poszczególne gospodarstwa usytuowane wzdłuż drogi, jak podano w punkcie „b”, są oddalone od siebie o 30, 80, a nawet 150 m;
- d) dla każdego z wymienionych przypadków dobrano 9 układów kanalizacji o następującej konfiguracji:
 - I Sieć grawitacyjna + osadnik PURFLO + złożo gruntowo-roślinne.
 - II Sieć grawitacyjna + osadnik PURFLO + złożo torfowe.
 - III Sieć grawitacyjna + oczyszczalnia BEWA.
 - IV Sieć ciśnieniowa + osadnik PURFLO + złożo gruntowo-roślinne.
 - V Sieć ciśnieniowa + osadnik PURFLO + złożo torfowe.
 - VI Sieć ciśnieniowa + oczyszczalnia BEWA.
 - VII Sieć ciśnieniowa + osadnik PURFLO + złożo gruntowo-roślinne.
 - VIII Sieć podciśnieniowa + osadnik PURFLO + złożo torfowe.
 - IX Sieć podciśnieniowa + oczyszczalnia BEWA.

Przy obliczeniach kosztów inwestycyjnych wykorzystano dostępne informacje uzyskane od producentów poszczególnych oczyszczalni, kalkulacje wykonane w IBMER oraz dostępne cenniki. Ponadto przyjęto, że dokonane rozważania i obliczenia dotyczą kanalizacji dla wsi typu jedno-drożnego (ulicówki).

W rezultacie opracowano wykres przedstawiony na rycinie 1, który pozwala na zorientowanie się, jaki wpływ na wysokość kosztów inwestycyjnych mają przyjęte parametry. Należy wskazać, że obliczenia tego typu przeprowadzono w Instytucie dla spadków terenu wzdłuż trasy kolektora (rurociągu) zbiorczego wynoszących 0 i 5,3‰.



Ryc. 1. Koszty inwestycyjne dla 9 różnych układów kanalizacji przystosowanej do odbioru ścieków z osiedli o różnej konfiguracji

W ten sposób udokumentowano możliwość zmniejszenia kosztów inwestycji w zależności od doboru odpowiedniej technologii i techniki w budowie kanalizacji wiejskich. Praktycznie w IBMER zaprojektowano i wykonano kilka instalacji kanalizacji ciśnieniowej uzyskując zmniejszenie kosztów inwestycyjnych w stosunku do kanalizacji grawitacyjnej o ok. 50%.

3. Przykład dotyczący kosztów budowy urządzeń do prawidłowej gospodarki składowania nawozów organicznych – obornika i gnojówki

Całkowita objętość gnojówki i wód gnojowych została oszacowana na 29 mln. ton (Romaniuk 1995), co jest równoważne ok. 29 mln m³. Jeśli przemnożymy jednostkowe składniki nawozowe dla azotu, fosforu i potasu zawarte w 1 m³ gnojówki oraz wody gnojowej, to otrzymamy łączną równoważną masę składników nawozowych w skali roku:

- azot w równoważnej masie 265 167 ton,
- fosfor 14 640 ton,
- potas 370 444 ton.

Przy założeniu, że tylko 50% gospodarstw w Polsce ma prawidłowo uregulowaną gospodarkę składowania gnojówki, tzn. jest ona gromadzona w szczelnych zbiornikach, to w skali roku do wód gruntowych i powierzchniowych przedostaje się co najmniej 50% wymienionej wyżej masy składników nawozowych.

Przy założeniu 10% zmniejszenia pogłowia zwierząt w stosunku do 1995 r. oraz cen równoważnych składników nawozowych, tj. saletry amonowej, superfosfatu potrójnego oraz soli potasowej, każdego roku tracimy:

- azotu – 58 469 250 zł,
 - fosforu – 6 060 960 zł,
 - potasu – 101 686 695 zł,
- czyli w sumie – 166 216 905 zł

Jest to znaczna kwota pieniędzy, która nie przynosi pożytku w postaci wzrostu plonów w rolnictwie, a powoduje tylko degradację środowiska naturalnego.

Biorąc pod uwagę powyższe ustalenia, a jednocześnie znaczny niedostatek środków finansowych na inwestycje w rolnictwie (własne rolnika i z innych źródeł) postanowiono w IBMER opracować technologie budowy płyt gnojowych (do gromadzenia obornika) oraz zbiorników do gromadzenia gnojówki. W wyniku tych prac (Rudnik, Pal-mowski 1997) zostały opracowane odpowiednie technologie wraz z organizacją budowy, co pozwoliło uzyskać zmniejszenie kosztów inwestycyjnych o 52,6%.

Jeśli przyjmimy, że dla przeciętnego gospodarstwa potrzebna będzie płyta gnojowa o powierzchni 60 m² oraz zbiornik do gromadzenia gnojówki o objętości 43 m³, to koszt tego typu inwestycji w zależności od przyjętej technologii i organizacji budowy wyniesie:

- 13 140 zł przez przedsiębiorstwo,

- 6 920 zł według technologii organizacji budowy IBMER, przy całkowitym koszcie materiału 5 040 zł.

Powyżej wymienioną problematykę omówiono w publikacji Wierzbickiego i in. (2000), w której przedstawiono także opis konstrukcji zbiorników stalowych o objętości do 500 m³. Budowa tych zbiorników jest tańsza od stosowanych dotychczas o ok. 50%.

4. Podsumowanie

Inwestycje związane z rozwojem infrastruktury, a szczególnie infrastruktury technicznej są niewątpliwie kosztowne i nie przynoszą zazwyczaj zysku bezpośredniemu inwestorowi. Tym też tłumaczy się to, że są one na ogół finansowane przez instytucje publiczne, agencje, fundacje itp. (Siemiński 1996). W związku z tym mechanizmy gospodarki rynkowej mają ograniczony wpływ na rozwój inwestycji infrastruktury technicznej, która ma podstawowe znaczenie dla przestrzennego zagospodarowania obszarów wiejskich. Jednocześnie dążąc do zrównoważonego rozwoju tych obszarów nie sposób pominąć omówionych problemów dotyczących utylizacji ścieków bytowo-gospodarczych oraz właściwego magazynowania płynnych odchodów zwierzęcych będących cennym nawozem organicznym.

Literatura

- Dubel K. (red.), 1999, *Strategia rozwoju gmin wiejskich na terenach przyrodniczo cennych*. Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej WS, Krosno.
- Heidrich Z. i in., 1984, *Wiejskie oczyszczalnie ścieków*. Arkady, Warszawa.
- Kuczewski K., 1991, *Skuteczność oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych na biologicznych ociekowych złożach torfowych*. ZNAR we Wrocławiu. Rozprawa habilitacyjna nr 92, Wrocław.
- Romaniuk W. i in., 1995, *Gospodarka gnojowicą i obornikiem*. Wyd. EKO-EFEKT Sp. z o.o. Warszawa.
- Rudnik K., Palmowski J., 1997, *Wprowadzenie metod produkcji rolniczej przyjaznych środowisku we wsi Pomorze*. Sprawozdanie z badań IBMER nr 02/07.97, Warszawa.
- Szpindor A., 1987, *Dylematy rozwoju kanalizacji na obszarach wiejskich w Polsce*. „Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie” z. 11, s. 275-279.

- Szpindor A., Chorąży R., 1986, *Wyniki wojewódzkich programów kanalizacji wsi w Polsce*. Materiały Konf. Nauk.-Techn. Perspektywy rozwoju kanalizacji wiejskich w Polsce. SLTWM, Wrocław.
- Szpindor A., Wierzbicki K., 1999, *Lokalne i indywidualne kanalizacje wiejskie*. Wyd. IBMER – maszynopis – archiwum.
- Wierzbicki K., 1998, *Koszty budowy modelowych oczyszczalni gruntowo roślinnych*. „Problemy inżynierii rolniczej” z. 4 (22), s. 147-155.
- Wierzbicki K. i in., 2000, *Silosy przejazdowe na kiszonki i obiekty do magazynowania odchodów zwierzęcych*. IBMER s. 83.
- Wierzbicki K. i in., 2000, *Związek między klasą wsi i jej infrastrukturą kanalizacyjną*. „Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie” z. 2, s. 79-83.
- Wiśniewski A., 1998, *Obliczenia kosztów wybranych elementów lokalnych i indywidualnych kanalizacji wiejskich*. Wyd. IBMER – maszynopis – archiwum.