

Krystyna Rauba

# OCENA GOTOWOŚCI DO ZAPŁATY ZA KORZYSTANIE Z SYSTEMU KANALIZACJI ZBIORCZEJ PRZEZ MIESZKAŃCÓW OBSZARÓW WIEJSKICH NA PRZYKŁADZIE GMINY ZBÓJNA

---

Krystyna Rauba, dr inż. – Politechnika Białostocka

adres korespondencyjny:

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok

e-mail: k.rauba@pb.edu.pl

## ASSESSMENT OF WILLINGNESS TO PAY FOR THE USE OF SEWERAGE SYSTEM BY THE RESIDENTS OF RURAL AREAS ON THE EXAMPLE OF ZBÓJNA MUNICIPALITY

**SUMMARY:** Construction and operation of such a system should contribute to improving the quality of surface water and groundwater in the studied municipalities and it will close the septic tanks and wastewater sanitation harmful to the environment of the transport fleet. You can use the contingent valuation method (CVM) based on the surveys and uses willingness to pay (WTP). Based on the analysis results it can be concluded that, in the municipality of social acceptability Zbójna that exist in the municipality of social acceptability for prices for the removal and treatment of sewage. On average, the maximum amount was 6 PLN/m<sup>3</sup>. A large part of the municipality residents declare their willingness to pay even higher amounts than the proposed levels (amount of 8-12 PLN/m<sup>3</sup>), which allows for full coverage of operating costs, depreciation, and even provide a service implementing the company's profit

**KEYWORDS:** willingness to pay, collective and individual sewage collection and treatment, household sewage treatment

---

## Wstęp

Często stosowanym rozwiązaniem w zakresie oczyszczania ścieków w gospodarstwach domowych na terenach wiejskich o rozproszonej zabudowie są zbiorniki bezodpływowe (szamba). Duża część tych zbiorników nie spełnia wymagań w zakresie właściwego stanu technicznego, ponieważ są to zbiorniki w większości przypadków niewłaściwie zlokalizowane i nieszczelne, a zawartość ich przenika do gruntu lub wód powierzchniowych. Problem stanowi także wywóz zgromadzonych w nich ścieków, który często jest wykonywany przez firmy nieposiadające stosownych uprawnień. Oprócz tego, często sami użytkownicy dokonują wywozu ścieków na własne pola w celu rolniczego ich wykorzystania, co jest niezgodne z obowiązującymi przepisami.

Wprowadzanie zanieczyszczeń do wód powierzchniowych i ziemi może przyczynić się do pogorszenia jakości środowiska, jak również otaczającego go ekosystemu lądowego. Jednym z podstawowych celów działania gminy jest więc poprawa jakości środowiska.

Gmina planując politykę ochrony środowiska powinna być zainteresowana opinią lokalnej społeczności przy podejmowaniu decyzji o ewentualnym realizowaniu i finansowaniu inwestycji mających na celu poprawę jakości środowiska w gminie. Taką inwestycją może być budowa zbiorowego lub indywidualnego odprowadzania i oczyszczania ścieków.

Celem artykułu jest przedstawienie gotowości do zapłaty za usługę zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków na przykładzie mieszkańców gminy Zbójna.

## Rozwiązania gospodarki ściekowej na terenach gmin wiejskich o budowie rozproszonej

Przy projektowaniu kanalizacji bezodpływowej bierze się pod uwagę nakłady inwestycyjne, które są znacznie niższe niż dla innych systemów kanalizacyjnych oraz koszty eksploatacyjne, które są bardzo wysokie ze względu na wzrastające koszty wywozu ścieków przez tabor asenizacyjny<sup>1</sup>, bowiem koszt 1 m<sup>3</sup> odprowadzanych ścieków z gospodarstw domowych przekracza często 10 zł<sup>2</sup>.

Biorąc pod uwagę jednorazowy koszt wywozu zawartości szamba w granicach 50-100 zł, rocznie otrzymamy 2 500-5 000 zł. Koszty te zbliżone są do 10%

<sup>1</sup> M. Roman, M. Sikorski, A. Szpindor, *Wodno-ściekowa infrastruktura wsi*, „Gospodarka Komunalna, Seria Informacyjno-Poradnikowa” 1995 t. 6, s. 35.

<sup>2</sup> P. Błaszczuk, J. Kamińska, *Zbiorniki bezodpływowe dla ścieków bytowych*, „Wodociągi i Kanalizacja” 2007 nr 3(37), s. 40-41.

wartości średnich zarobków w Polsce. Wysoka cena wywozu w stosunku do dochodów przeciętnej rodziny wiejskiej powoduje powszechny w Polsce zwyczaj odszczelniania szamb<sup>3</sup>.

Stosowanie szamba jest bardziej opłacalne wtedy, gdy jest użytkowane na krótki okres (do 3 lat)<sup>4</sup>.

Kanalizacja bezodpływowa polega na gromadzeniu powstających ścieków w szczelnych zbiornikach bezodpływowych, a następnie ich wywozie taborem asenizacyjnym do stacji zlewczej zlokalizowanej w najbliższej położonej oczyszczalni ścieków, przygotowanej do przyjęcia i skutecznego oczyszczania tych ścieków. Zbiorniki bezodpływowe stosowane są w przypadku braku sieci kanalizacyjnej na działkach mniejszych od 800-1000 m<sup>2</sup> oraz gdy wysoki poziom wody gruntowej nie daje możliwości zastosowania oczyszczalni ścieków.

Ścieki powstające w tych zbiornikach są zagęszczone i zagniwające, a przez to są wielokrotnie bardziej zanieczyszczone od dopływających do oczyszczalni kolektorem kanalizacyjnym. Wprowadzone do układu technologicznego oczyszczania ścieków, wpływają negatywnie na pracę oczyszczalni, zagrażając najbardziej wrażliwej części biologicznej. Dlatego oczyszczalnia, przyjmująca ścieki dowożone taborem asenizacyjnym, powinna być wyposażona w odpowiednie urządzenia kontrolno-monitorujące (stacje zlewcze) oraz w urządzenia łagodzące negatywny wpływ ścieków dowożonych na pracę oczyszczalni (zbiorniki wyrównawcze)<sup>5</sup>.

Konstrukcja zbiornika oraz materiały, z jakich jest wykonany powinny gwarantować jego całkowitą szczelność, dlatego musi być uszczelniony zarówno od wewnątrz, jak i od zewnątrz. Nieszczelne szambo stanowi bowiem studnię chłonną odprowadzającą nieoczyszczone ścieki do gruntu i wód podziemnych. Oprócz tego zbiornik musi mieć przewód wentylacyjny, tak zwaną wywiewkę wyprowadzającą gazy powstałe w zbiorniku w czasie procesów fermentacyjnych<sup>6</sup>.

Do budowy zbiorników wykorzystuje się żywice poliestrowe, tak zwane laminaty, zbrojone włóknem szklanym. Ich zaletą jest nieduży ciężar (zwłaszcza w porównaniu z betonowymi zbiornikami). Są one lekkie, ponieważ w zależności od pojemności ważą do 80 kg. Łatwo je również transportować i montować, a zbiornik można posadzić nawet w miejscu, do którego nie dotrze samochód czy dźwig. Przewóz takiego zbiornika jest tańszy i obniża koszty zakupu oraz instalacji. Laminat poliestrowo-szklany, z którego budowane są zbiorniki bezodpływowe, to materiał trwały i odporny na korozję, dzięki czemu zbiorniki nie wchodzi w reakcje z otoczeniem. Oprócz tego zaletą tych zbiorników jest to, że gdy przestają być potrzebne, na skutek doprowadzenia do działki kanalizacji, nie trzeba ich wyrzucać. Można je odstąpić innemu użytkownikowi, zbierać w nich

<sup>3</sup> W. Ławacz, *Nowoczesne metody sanitacji – oczyszczalnie hydroponiczne*, „Wodociągi i Kanalizacja”, 2005 nr 1(10), s. 21-23.

<sup>4</sup> *Przydomowe oczyszczalnie ścieków – poradnik dla mieszkańców wsi*, Warszawa 2003, s. 4.

<sup>5</sup> R. Nowak, *Wybrane aspekty gospodarki ściekowej na terenach wiejskich*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Koszalińskiej” 2005 nr 22, s. 473-486.

<sup>6</sup> P. Rosen, *Przydomowe oczyszczalnie ścieków*, Warszawa 2002, s. 19-21.

deszczówkę (po oczyszczeniu zbiornika), bądź wykorzystać jako osadnik w przydomowej oczyszczalni ścieków.

Według rozporządzenia z dnia 12 kwietnia 2002 r.<sup>7</sup> w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie zbiorniki bezodpływowe powinny być umieszczone w odległości nie mniejszej niż 5 m od okien i drzwi budynku mieszkalnego oraz 2 m od działki sąsiedniej i 15 m od ujęcia wody. Wymagany jest również dobry dojazd, który umożliwiłby opróżnianie zbiorników. Oprócz tego, zbiorniki te powinny mieć dno i ściany nieprzepuszczalne, szczelne przykrycie z zamykanym otworem do usuwania zgromadzonych ścieków i osadów oraz odpowietrzanie, wyprowadzone co najmniej 0,5 m nad powierzchnię terenu.

Nie istnieją żadne ograniczenia co do wielkości zbiorników. Producenci proponują zbiorniki jedno lub wielokomorowe o pojemności od 2 do 30 m<sup>3</sup>, a nawet większe. Czynną pojemność zbiornika bezodpływowego określa się na podstawie zużycia wody przy założeniu, że 100% zużytej wody jest odprowadzana do zbiornika oraz, że zbiornik ten jest opróżniany przez wóz asenizacyjny raz w tygodniu. Z tego też względu pojemność szczelnego zbiornika nie przekracza 10 m<sup>3</sup>. Zalecane jest częste opróżnianie zbiornika, aby nie dochodziło do zagniwania ścieków, co jest korzystne dla właścicieli posesji i oczyszczalni ścieków odbierającej wywożone nieczystości<sup>8</sup>.

Ze względu na uciążliwość i narażanie użytkowników na wiele niewygód stosowanie zbiornika bezodpływowego ma wiele wad, do których możemy zaliczyć:

- ograniczenie korzystania z wody z obawy o jego przelanie się;
- uciążliwości związane z przykrymi zapachami w trakcie wybierania szamba;
- obecność przykrych zapachów wydostających się z otworu wentylacyjnego;
- skażenie wód gruntowych przez nieuczciwych użytkowników, którzy zakładają tak zwane dzikie sączki, bądź wywożą ścieki nielegalnie<sup>9</sup>.

Kanalizacja bezodpływowa powinna być stosowana na terenach nieuzbrojonych jako rozwiązanie docelowe lub przejściowe, do chwili podłączenia gospodarstw do zbiorczych urządzeń kanalizacyjnych lub do przydomowych oczyszczalni ścieków<sup>10</sup>.

Do przydomowej oczyszczalni ścieków powinny być doprowadzane ścieki socjalno-bytowe z kuchni, łazienki, wc oraz innych pomieszczeń mieszkalnych. Nie powinny do niej trafiać wody opadowe, powierzchniowe (z dachów, podwórek i innych), woda z basenów i innych zbiorników o objętości większej niż 1 m<sup>3</sup> oraz substancje chemiczne. Działka powinna spełniać określone przepisami wymagania. W pierwszym przypadku ważne jest, gdzie znajdzie się osadnik wstępny. Nie może znajdować się bliżej niż 2 m od granicy lub od drogi. Zgodnie z rozporządzeniem z dnia 12 kwietnia 2002 r. minimalna odległość od rur

<sup>7</sup> Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002, nr 75, poz. 690 z późn. zm.).

<sup>8</sup> P. Błaszczyk, J. Kamińska, *Zbiorniki bezodpływowe dla ścieków bytowych*, „Wodociągi i Kanalizacja” 2007 nr 3(37), s. 40-41.

<sup>9</sup> P. Rosen, op. cit.

<sup>10</sup> M. Roman, M. Sikorski, A. Szpindor, op. cit., s. 31-36.

z gazem i wodą to 1,5 m, a od studni – 15 m. Pomimo tego, że koszty budowy oczyszczalni biologicznej są dużo wyższe niż szamba, znacznie tańsza jest jej późniejsza eksploatacja. Jedynym większym wydatkiem jest usuwanie zanieczyszczeń z osadnika wstępnego (raz na 1,5 roku). Łączne, roczne koszty obsługi oczyszczalni to około 500-600 zł<sup>11</sup>. Budowę przydomowych oczyszczalni ścieków można także dofinansować z funduszy unijnych.

Oprócz tego przydomowe oczyszczalnie ścieków są znacznie bardziej przyjazne dla środowiska niż szamba. Zanieczyszczenia usuwane są z wykorzystaniem naturalnych procesów biologicznych. Rozkładają się do nieszkodliwych związków mineralnych.

## Gospodarka ściekowa w gminie Zbójna

Gmina Zbójna położona jest w powiecie łomżyńskim pomiędzy rzekami: Narwią, Pisą i Szkwą. Obszar gminy obejmuje 19 sołectw. Powierzchnia gminy wynosi 18 577 ha. Mieszkańcy gminy są zaopatrywani w wodę z sieci wodociągowej, z wodociągów zagrodowych i studni kopanych. Na terenie gminy znajduje się jedno ujęcie wód, zlokalizowane we wsi Zbójna. W gminie Zbójna na 19 wsi tylko 3 są zwodociągowane. Znaczna część domów jednorodzinnych nie jest podłączona do zbiorczych systemów kanalizacyjnych, ze względu na rozproszony charakter osadnictwa. Ścieki socjalno-bytowe, związane z funkcjonowaniem gospodarstw domowych, stanowią 90-95% konsumowanej wody. Ścieki na obszarze gminy gromadzone są w zbiornikach bezodpływowych, a następnie wywożone taborem asenizacyjnym do położonej kilkadziesiąt kilometrów dalej oczyszczalni ścieków w Łomży<sup>12</sup>.

W gminie Zbójna na 975 gospodarstw domowych większość mieszkańców posiada szamba (94%). Tylko 6% mieszkańców gminy posiada przydomowe oczyszczalnie ścieków. W wyniku rozmów z mieszkańcami gminy o możliwości dofinansowania z Unii Europejskiej budowy przydomowych oczyszczalni ścieków około 4% mieszkańców zdecydowało się na budowę naturalnej roślinno-stawowej oczyszczalni ścieków.

Roślinno-stawowa oczyszczalnia ścieków opiera się na wielostopniowych procesach oczyszczania ścieków na drodze mechanicznej, biologicznej i chemicznej. Wymienione procesy przebiegają w osadniku gnilnym oraz filtrze roślinnym o pionowym przepływie ścieków. Tak oczyszczone ścieki są doczyszczane w stawie denitryfikacyjnym. Staw jest siedliskiem bytowania wielu gatunków roślin i zwierząt wodno-bagiennych. W wyniku intensywnych procesów samooczyszczania doprowadzane ścieki do stawu denitryfikacyjnego są w takim stopniu oczyszczone, że umożliwiają w nim również życie i rozwój różnych gatunków ryb. Nadmiar wody ze stawu odprowadzany jest do gruntu lub zagospodarowany

<sup>11</sup> [www.traidenis-pol.com](http://www.traidenis-pol.com) [04-03-2015].

<sup>12</sup> [www.zbojna.powiatlomzynski.pl](http://www.zbojna.powiatlomzynski.pl) [11-12-2014].

do nawadniania terenów wokół oczyszczalni. Osadnik gnilny spełnia funkcję mechaniczną, polegającą na oddzieleniu od ścieków świeżych, dopływających do osadnika, zawiesiny opadającej oraz części pływających oraz funkcję biologiczną, polegającą na fermentowaniu w warunkach beztlenowych osadów, które osadzać się będą na dnie osadnika. Dzięki procesom fermentacji zmniejszać się zarówno ilość osadu w osadniku, jak i następuje jego beztlenowa stabilizacja. Przefermentowany osad w zależności od wielkości osadnika wywożony jest do najbliższej oczyszczalni ścieków lub komunalnego składowiska odpadów.

Głównym elementem technologicznym oczyszczalni jest filtr roślinny o powierzchni czynnej równej  $16,0 \text{ m}^2$ . W filtrze następuje proces oczyszczania ścieków. Zachodzi tu bowiem redukcja związków organicznych (ponad 90%), nityfikacja azotu amonowego, częściowo denityfikacja oraz usuwanie organizmów chorobotwórczych. Ponadto w filtrze zachodzi biologiczno-chemiczne usuwanie fosforu. Procesy biologiczne w filtrze roślinnym wspomagane są przez nasadzoną roślinność wodno-bagienną.

Trzecim obiektem technologicznym jest staw denityfikacyjny o powierzchni czynnej  $22 \text{ m}^2$  i pojemności części użytkowej wynoszącej około  $6,5 \text{ m}^3$  wody. Staw obsadzony jest jedną roślinnością wodno-bagienną, a rośliny wspomagają procesy doczyszczania zachodzące w stawie. Główne zadanie stawu polega na usuwaniu azotu azotanowego na drodze denityfikacji w osadach dennych. Oprócz tego usuwane są pozostałe związki organiczne, związki fosforu oraz bakterie chorobotwórcze. Natomiast nadmiar wody odpływa przez skarpy do gruntu.

Natomiast około 3% mieszkańców gminy zdecydowało się na budowę przydomowej oczyszczalni drenażowej z osadnikiem. System oczyszczania, oparty na drenażu, posiada dwa główne składniki, osadnik oraz drenaż rozsączający. W osadniku zachodzą zjawiska sedymentacji i flotacji, które powodują oddzielenie substancji lekkich (oleje, tłuszcze) od substancji opadających na dno zbiornika. Gromadzony osad z czasem należy wybrać wozem asenizacyjnym (raz na 12-18 miesięcy). Z osadnika, przez filtr, wypływają ścieki wstępnie podczyszczone, które następnie doczyszczane są w drenażu. Kolejnym elementem jest studzienka drenażowa, stanowiąca punkt rozpoczęcia drenażu. W zależności od rodzaju studzienki można podłączyć od 2 do 5 ciągów drenażowych (standardowo stosowane są 3 ciągi). Rury drenażowe układane są na podsypce ze żwiru płukanego o frakcji 16-32 mm. Drenaż od góry osłonięty jest geowłókniną, która zatrzymując piasek umożliwia przesączanie wód opadowych. W obszarze podsypki wytwarza się błona biologiczna, która przy dostępie powietrza umożliwia zajście procesu doczyszczania. Kluczowe znaczenie ma wentylacja, której wlot jest na końcu drenażu, natomiast wylot powinien być wyprowadzony ponad kalenicę budynku. Proces oczyszczania kończy się na poziomie 1,5 m pod poziomem drenażu.

Koszt naturalnej roślinno-stawowej oczyszczalni ścieków wyniósł 2600 zł, zaś biologicznej 3000 zł. Gmina dostała dofinansowanie na przydomowe oczyszczalnie ścieków z Unii Europejskiej w wysokości 2000 zł<sup>13</sup>.

W latach 2009-2010 w gminie Zbójna została przeprowadzona ocena społecznej akceptowalności przedsięwzięcia, jakim jest realizacja i eksploatacja systemów zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków. O wyborze gminy, jako obiektu badań, zdecydował brak na jej obszarze systemów zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków.

## Metoda badania gotowości do zapłaty za korzystanie z systemu kanalizacji zbiorczej przez mieszkańców gminy Zbójna

Gmina podejmując decyzję o realizacji inwestycji, jakim jest budowa zbiorczego lub indywidualnego systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków opiera się na dwóch kryteriach: technicznym oraz ekonomicznym. Kryterium techniczne określa warunki, które muszą zostać spełnione dla określonego rodzaju kanalizacji oraz oczyszczalni ścieków. Jednakże niektóre rozwiązania, mimo że zapewniają spełnienie wymagań ekologicznych, nie mogą zostać zrealizowane ze względu na drugie kryterium, a mianowicie kryterium ekonomiczne.

Dlatego też oprócz tych dwóch kryteriów bardzo ważne jest też kryterium społeczne, w którym istotne znaczenie, zwłaszcza przy realizacji inwestycji publicznych, ma opinia społeczeństwa. Ocena społecznej akceptowalności realizowanych przedsięwzięć ma istotne znaczenie zwłaszcza w odniesieniu do budowy systemu zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków, gdyż są to inwestycje kosztowne, a okres ich eksploatacji wynosi kilkadziesiąt lat.

Do poznania opinii mieszkańców w kwestii realizacji i eksploatacji systemów zbiorowego oczyszczania ścieków można posłużyć się metodą wyceny warunkowej (CVM – ang. *Contingent Valuation Method*). Opiera się ona na badaniach ankietowych przeprowadzanych wśród respondentów zainteresowanych danym dobrem lub usługą. Badacz może zadać ankietowanemu pytanie w postaci:

- WTP (ang. *Willingness To Pay*), czyli o to, ile są w stanie zapłacić za dostęp do danego dobra lub usługi,

lub

- WTA (ang. *Willingness to Accept*), czyli o to, ile są skłonni przyjąć za tolerowanie niekorzystnych zmian w badanym elemencie lub ograniczenie dostępu do niego.

Ogólnie przyjmuje się, że WTP służy do szacunku wartości przedsięwzięć proekologicznych lub zysków środowiskowych, a WTA do określenia strat ekologicznych wynikających z emisji zanieczyszczeń do środowiska<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Informacje uzyskane z Urzędu Gminy w Zbójnej.

<sup>14</sup> A. Graczyk, *Ekologiczne koszty zewnętrzne. Identyfikacja, szacowanie, internalizacja*, Białystok 2005, s. 42-49.

Metoda CVM ma wiele zalet, które przemawiają za stosowaniem jej w ramach wyceny dóbr i usług środowiskowych, jest bowiem jedyną metodą, za pomocą której można dokonać szacunków wartości pozaużytkowych, które w ekonomii nie były przez długi czas badane<sup>15</sup>.

Metoda wyceny warunkowej znalazła zastosowanie na przykład do wyceny rzadkich i zagrożonych gatunków roślin i zwierząt<sup>16</sup>, czy też do wyceny działań mających na celu zmniejszenie zagrożenia powodziowego<sup>17</sup>.

Badania ankietowe oparte o pytania WTP przeprowadzono na przykład we Francji. Dotyczyły one gotowości do zapłaty za poprawę jakości wody w rzekach. Przeprowadzone badania wykazały, że przemysł i rolnictwo nie ponoszą kosztów wynikających z zanieczyszczenia zasobów wodnych. Natomiast największy udział w wydatkach na ochronę wód mają gospodarstwa domowe. Każda z grup wyraziła gotowość do zapłaty za poprawę jakości wód rzecznych w maksymalnej łącznej wysokości 200 mln euro. Zadeklarowana kwota nie pozwala jednak na pokrycie kosztów generowanych przez gospodarstwa domowe (500 mln euro) oraz rolnictwo (230 mln euro)<sup>18</sup>.

Metodę wyceny warunkowej wykorzystały greckie gminy Lappaion, Georgiopolis i Krionerida do uzyskania informacji ile mieszkańcy są skłonni poświęcić, by zachować czyste wody morskie. Kwestionariusz do badań został zaprojektowany, by ujawnić preferencje gotowość do zapłaty (WTP) mieszkańców za oczyszczanie ścieków. Uzyskane informacje miały być pomocne gminom przy planowaniu polityki taryf za ścieki, a w przypadku nie wyrażenia gotowości do zapłaty za oczyszczanie ścieków, projekt nie zostałby zrealizowany. Gminy ustaliły, że przy średnim zużyciu wody 123,32 m<sup>3</sup>, średnia opłata powinna wynosić 23,3 euro, która w porównaniu ze średnią WTP (44,06 euro) i medianą WTP (33,26 euro) jest dużo niższa<sup>19</sup>.

Badania oparte na metodzie wyceny warunkowej przeprowadzono także w Polsce. Przykładowe badania prowadzono w Instytucie Nauk Rolniczych w Zamościu, gdzie podjęto wstępne badania wartości środowiska przyrodniczego. W ankietach były zawarte pytania dotyczące: zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego przez odpady stałe i płynne, kosztów pozbywania się zanieczyszczeń, a także gotowości do zapłacenia określonej sumy za możliwość przyłączenia gospodarstwa domowego do sieci kanalizacyjnej oraz utrzymania czystości otacza-

<sup>15</sup> I. Bateman, I. Langford, *Non-users Willingness to pay for a national park: an application and critique of contingent valuation method*, "Regional Studies" 1997 t. 31, nr 6.

<sup>16</sup> J. Loomis, D. White, *Economic Benefits of Rare and Endangered Species: Summary and Meta-Analysis*, "Ecological Economics" 1996 nr 18, s. 197-206.

<sup>17</sup> L. Shabman, K. Stephenson, *Searching for the Correct Benefits Estimate: Empirical Evidence for Alternative Perspective*, "Land Economics" 1996 t. 72, nr 4; T. Liziński, *Problemy zarządzania ryzykiem w kształtowaniu przestrzeni polderowej na przykładzie delty Wisły*, Falenty 2007, s. 139.

<sup>18</sup> *Analiza zwrotu kosztów lub ekonomiczny cykl wody*, Agence De L'eau Seine-Normandie, Materiały Seminarium w Karnicy, 30-31 sierpnia 2005.

<sup>19</sup> M. Geniusz i in., *Estimation of willingness to pay for wastewater treatment*, Greece 2005.



jącego środowiska przyrodniczego. Wysokość zadeklarowanych kwot mieściła się w granicach od 5 zł do 20 zł<sup>20</sup>.

Godne uwagi są także badania Warszawskiego Ośrodka Ekonomii Ekologicznej, w którym została przeprowadzona wycena bagien biebrzańskich. Respondentom zadano pytanie o gotowość do zapłacenia za ochronę terenów bagiennych. W drugim badaniu szacowano wartość wody oligoceńskiej, kierując pytania WTP do obywateli (pobierających bezpłatnie wodę w Warszawie z ogólnie dostępnych studzienek) i analizując ich koszty „podróży” do punktów poboru wody.<sup>21</sup>

Najbardziej znane jest jednak badanie „bałtyckie”, w którym określono gotowość mieszkańców Polski do zapłaty za powstrzymanie eutrofizacji Morza Bałtyckiego. Respondentom przedstawiono jako efekt podjętych działań zmniejszenie liczby zamkniętych kąpielisk oraz odnowę życia w morzu. Badania przeprowadzono w dwóch etapach, jako badanie pilotażowe oraz badanie główne. W badaniu pilotażowym wzięło udział 1166 respondentów. Zadeklarowali oni średnio gotowość do zapłaty kwoty 40,74 zł na osobę w ciągu roku. Natomiast w badaniu głównym wzięło udział 1162 osoby, które wyraziły gotowość do zapłaty w średniej wysokości 169 zł na osobę w ciągu roku<sup>22</sup>.

Za pomocą metody wyceny warunkowej określono również społeczną wartość efektu rekultywacji Jeziora Ełckiego. Pomyślnie wyniki rekultywacji północnego plosa Jeziora Ełckiego spowodowały, że aż 68% respondentów byłaby skłonna zapłacić za poprawienie stanu jeziora (od 2 do 5 zł/ miesiąc)<sup>23</sup>.

Metodę wyceny warunkowej zastosowano również w województwie lubelskim w gminie Łukowa. Celem badań było ustalenie, jak wysoko mieszkańcy badanej gminy cenią walory środowiska przyrodniczego. Oprócz tego, zapoznano się z opiniami i oczekiwaniami mieszkańców dotyczącymi zrównoważonego rozwoju, ich postawy wobec problemów ochrony środowiska, postrzegania zagrożeń środowiska i sposobów przeciwdziałania, a także odpowiedzialności za stan środowiska. W formularzu zawarte były pytania dotyczące postępowania z odpadami stałymi i płynnymi, kosztów ich usuwania, minimalizacji wpływu gospodarstw na środowisko naturalne oraz gotowości do ponoszenia opłat na rzecz ochrony środowiska. Z przeprowadzonych badań wynika, że respondenci na rzecz ochrony środowiska miesięcznie gotowi byli płacić kwotę minimalną 5 zł, średnią 15,90 zł, zaś maksymalną 50 zł. Gotowość płacenia przez mieszkańców gminy Łukowa tak wysokiej kwoty może świadczyć o wysokiej świadomości eko-

<sup>20</sup> I. DeJesus, A. Baryła, *Wycena środowiska przyrodniczego i ocena cenności ekologicznej*, w: T. M. Łaguna, M. Witkowska-Dąbrowska (red.), *Ekonomiczne podstawy zarządzania środowiskiem i zasobami naturalnymi*, Białystok 2005, s. 120-129.

<sup>21</sup> J. Śleszyński, *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska*, Warszawa 2000.

<sup>22</sup> T. Żylicz i in., *Contingent Valuation of Eutrophication damage in the Baltic Sea Region*. CSERGE, Working Paper, GEC 95-03, 1995; R.K. Turner i in., *Managing Nutrient Fluxes and Pollution in the Baltic: An Interdisciplinary Simulation Study*. CSERGE, Working Paper, GEC 97-17, Norwich 1997; A. Markowska, T. Żylicz: *Costing an International Public Good: The Case of the Baltic Sea*, Warszawa 1996.

<sup>23</sup> H. Manteuffel-Szoega, E. Kubicka, *Makroekonomiczna efektywność rekultywacji jeziora, w: Uwarunkowania i mechanizmy zrównoważonego rozwoju*, Białystok 2007, s. 265-274.

logicznej oraz o docenianiu przez tę grupę respondentów zasad zrównoważonego rozwoju<sup>24</sup>.

Zastosowanie metody wyceny warunkowej podjęto także w analizie kosztów i korzyści dla wdrożenia dyrektywy Unii Europejskiej 91/271/EWG, w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych. Badania ankietowe zostały przeprowadzone przy współpracy z Centrum Badania Opinii Publicznej (CBOS). W kontekście analizy kosztów i korzyści przedstawiono gotowość do zapłaty za poprawę jakości wód powierzchniowych w Polsce do poziomu, który odpowiadałby stanowi po wdrożeniu dyrektywy o oczyszczaniu ścieków komunalnych, czyli do takiego, gdzie w większości wód obecnie silnie zanieczyszczonych, będzie można się kąpać i łowić ryby. Oprócz tego zbadano również gotowość do zapłacenia za zagwarantowanie wysokiej jakości wody w kranie w całej Polsce.

Koszty wdrożenia dyrektywy przyjęto na poziomie 35,38 mld zł. Średnia miesięczna gotowość do zapłacenia za komponent związany z wodami powierzchniowymi została oszacowana na 6,51 zł. Jeżeli przyjąć, że jest to wartość reprezentatywna dla grupy gospodarstw podłączonych do systemu wodociągów i kanalizacji i zakładając, że takich gospodarstw było około 8,2 mln, to można oszacować kwoty korzyści z wdrożenia dyrektywy na około 640 mln zł. Do kwoty korzyści, która została oszacowana na podstawie pytania o WTP za zagwarantowanie lepszej jakości wód powierzchniowych została dodana deklarowana gotowość do zapłacenia za podłączenie do wodociągów i kanalizacji. W badanej próbie średnia wynosiła 372,99 zł.

Wariant analizy kosztów i korzyści z uwzględnieniem WTP za czystsza wodę w kranie i podłączenia do wodociągów daje wskaźniki pozytywne, gdyż wartość korzyści nieznacznie przewyższa wartość kosztów. Nie ma on jednak uzasadnienia praktycznego, ponieważ lepsze oczyszczanie ścieków nie przekłada się bezpośrednio na uzyskanie czystszej wody w kranach. Pomimo tego, że czystsze wody powierzchniowe spowodują obniżenie kosztów uzdatniania wody to, aby osiągnąć cel zauważalnego polepszenia jakości wody pitnej, należałoby przede wszystkim uwzględnić koszty związane z procesami pozyskiwania i uzdatniania wody<sup>25</sup>.

W 2007 roku zostało przeprowadzone badanie wyceny jakości wody powierzchniowej i kranowej w postaci wywiadów indywidualnych przez profesjonalny ośrodek badania opinii publicznej na reprezentatywnej grupie dorosłych mieszkańców miast w Polsce.

Przeprowadzone badania gotowości respondentów do zapłaty za poprawę jakości wody kranowej i powierzchniowej pokazują, iż więcej osób zadeklarowało, że poprawa jakości wody kranowej przyniesie im korzyść, niż osób, które to samo stwierdziły w przypadku poprawy jakości wód powierzchniowych.

<sup>24</sup> B. Kościak, A. Kowalczyk-Jusko, K. Kościak, *Taksacja skutków zmian w środowisku przyrodniczym w gminie Łukowa*, w: *Studia ekologiczno-krajobrazowe w programowaniu rozwoju zrównoważonego. Przegląd polskich doświadczeń u progu integracji z Unią Europejską*, Gdańsk 2004, s. 99-105.

<sup>25</sup> A. Markowska, *Zastosowanie metody wyceny warunkowej w analizie kosztów i korzyści*, „*Ekonomia i Środowisko*” 2006 nr 2 (30), s. 57-67.

Badania wykazały także, że wraz z wiekiem malała gotowość respondentów do zapłaty za poprawę jakości wody kranowej. Przeciętnie, z każdym rokiem, ankietowane osoby były gotowe zapłacić o 0,20 zł mniej. Gotowość do zapłaty za poprawę jakości wód powierzchniowych wyniosła 14,04 zł na miesiąc. Ważny okazał się natomiast indywidualny dochód netto, ponieważ wraz ze wzrostem dochodu o 100 zł gotowość badanych osób rosła o 0,60 zł. Wyższą gotowość do płacenia deklarowały również osoby posiadające małe dzieci. Różnica w gotowości do zapłaty między gospodarstwami z małymi dziećmi i bez wynosiła około 7,10 zł. Natomiast osobom, którym przeszkadzał zapach wody gotowe były zapłacić o 2,80 zł więcej od osób, którym ten zapach nie przeszkadzał<sup>26</sup>.

Przeprowadzone badania nad metodą wyceny warunkowej pokazują, że zarówno w Polsce, jak i na świecie zrealizowano opierając się na metodzie badania związane z zasobami wodnymi. Natomiast niewiele jest badań dotyczących oczyszczania ścieków. Zrealizowane do tej pory badania nad wyceną różnych elementów środowiska, w tym wodnego, potwierdzają przydatność metody CVM do określania wartości dóbr środowiskowych. Metoda badania gotowości do zapłaty pozwala także odzwierciedlić wartość, jaką społeczeństwo przypisuje określonemu elementowi środowiska i działaniom na rzecz poprawy ich jakości. Można zatem stwierdzić, że metoda ta może stać się także narzędziem badania społecznej akceptowalności działań gminy na rzecz rozwiązania problemu ścieków, także poprawy jakości wód podziemnych i powierzchniowych.

Rezultaty przeprowadzonych badań ankietowych opierających się na pytaniu o WTP mogą być wykorzystane jako instrument wspomagający proces podejmowania decyzji przez władze gminy przy określaniu polityki opłat za odprowadzanie ścieków. Uzyskane bowiem tą metodą informacje pozwolą na określenie, ile lokalna społeczność jest w stanie zapłacić za korzystanie z usługi zbiorowego oczyszczania ścieków.

Kwestionariusz do badań został tak zaprojektowany, żeby ujawnić preferencje i gotowość do zapłaty mieszkańców za korzystanie z oczyszczalni ścieków komunalnych. Ankieta została podzielona na trzy części.

Pierwsza część zawierała wstępne pytania, które pozwoliły na ocenę poziomu wiedzy respondentów z zakresu problematyki gospodarki ściekowej w gminie.

Druga część ankiety zawierała pytania dotyczące sposobów i problemów związanych z usuwaniem ścieków z gospodarstw domowych, znajomości problemów związanych z zanieczyszczeniem wód na terenie gminy, jak również zainteresowania respondentów rozwojem sieci kanalizacyjnej. Respondentom zadano także pytania o koszt odprowadzania ścieków oraz o częstotliwość opróżniania zbiorników bezodpływowych (w przypadku ich posiadania przez respondenta). Przed zadaniem pytania, respondenci zostali zapytani, czy zgadzają się na budowę oczyszczalni ścieków, która mogłaby w sposób znaczący zredukować zanieczyszczenia w ściekach odprowadzanych z terenu gminy. Było to pytanie WTP i czy byłiby skłonni zapłacić kwotę zaproponowaną w kwestionariuszu. Respon-

<sup>26</sup> A. Bartczak, *Wycena korzyści z poprawy jakości wody kranowej i powierzchniowej w Polsce*, „Ekonomia i Środowisko” 2010 nr 2(38), s. 124-141.

dentom, którzy zaakceptowali zaproponowaną kwotę, zaproponowano na podstawie wskaźników kosztów jednostkowych następujące wysokości cen za ścieki (tabela 1):

1. Cena uwzględniająca obecny średni koszt usuwania ścieków (poziom I).
2. Cena uwzględniająca koszty eksploatacji systemu usuwania i oczyszczania ścieków (poziom II).
3. Cena umożliwiająca pokrycie kosztów eksploatacji i amortyzacji systemu (poziom III).
4. Cena uwzględniająca koszty eksploatacji, amortyzacji oraz zysk przedsiębiorstwa zapewniającego usługę (poziom IV).

Tabela 1  
Poziomy cen za ścieki ustalone dla gminy Zbójna [zł/m<sup>3</sup>]

Gmina	Średni koszt usuwania ścieków ze zbiorników bezodpływowych Cena dla poziomu I	Zbiorczy system odprowadzania ścieków		
		Cena dla poziomu II	Cena dla poziomu III	Cena dla poziomu IV
Zbójna	4,50	4,59	5,86	7,03

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z Urzędu Gminy Zbójna.

Dla respondentów, którzy wyrazili gotowość do zapłaty zaproponowanej kwoty przygotowano pytanie o wyższą cenę za odprowadzanie i oczyszczanie ścieków. W przypadku, gdy respondenci nie wybrali żadnej z proponowanych cen, mogli sami zaproponować maksymalną kwotę, którą byliby skłonni zapłacić za odprowadzanie ścieków.

Ostatnia część kwestionariusza dotyczyła danych osobowych i ogólnej charakterystyki socjoekonomicznej ankietowanych takiej, jak: płeć, wiek, dochód, wykształcenie.

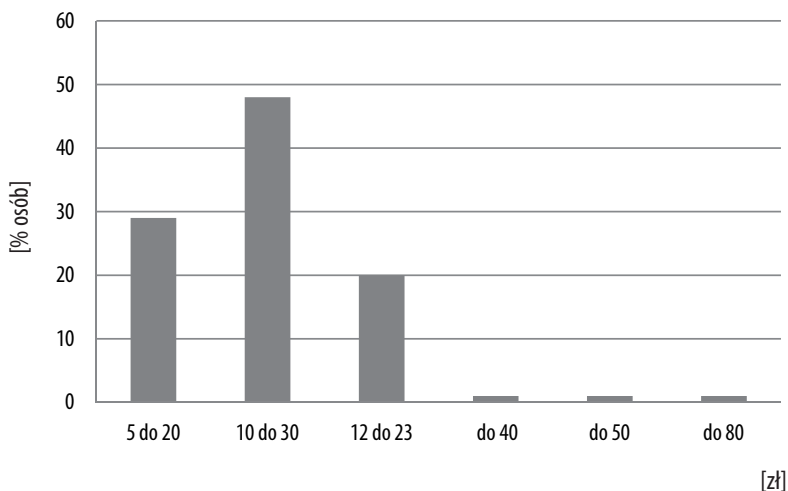
## Analiza badań ankietowych

Badanie gotowości do zapłaty (WTP) zostało przeanalizowane na podstawie o 100 ankiet przeprowadzonych metodą wywiadu bezpośredniego w gminie Zbójna. Analizę statystyczną uzyskanych wyników przeprowadzono wykorzystując program STATISTICA.

Na pytanie o problem zanieczyszczenia środowiska na terenie gminy aż 95% ankietowanych odpowiedziało, że jest tym problemem zainteresowana i wyraża niepokój o stan jakości wód na terenie gminy. Do najczęstszych problemów, powodujących zanieczyszczenie wód i pogarszanie się jakości wody do picia, mieszkańcy gminy zaliczyli nieszczelność zbiorników bezodpływowych, oraz niekontrolowane zrzuty ścieków do wód i na pola.

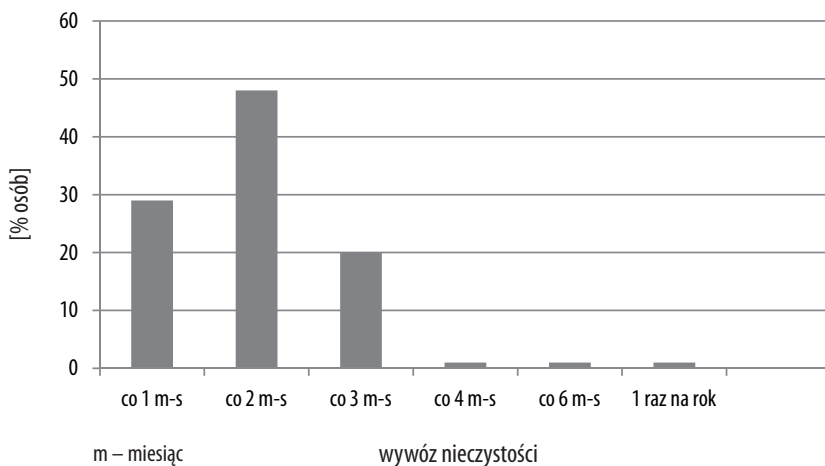
Procentowy udział osób płacących określone kwoty za wywóz nieczystości taborem asenizacyjnym przedstawiono na rysunku 1, a na rysunku 2 pokazano częstotliwość wywozu nieczystości płynnych.

Rysunek 1  
Opłaty za wywóz nieczystości taborem asenizacyjnym



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2  
Częstotliwość wywozu nieczystości taborem asenizacyjnym przez mieszkańców gminy Zbójna



Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z danych przedstawionych na rysunkach 1 i 2, wywóz nieczystości taborem asenizacyjnym odbywa się następująco:

- 29% ankietowanych zleca wywożenie ścieków raz w miesiącu ponosząc koszt w wysokości od 5 zł/m<sup>3</sup> do 20 zł/m<sup>3</sup>;
- 48% respondentów zleca wywożenie ścieków raz na 2 miesiące ponosząc koszt w wysokości od 9 zł/m<sup>3</sup> do 30 zł/m<sup>3</sup>;
- 20% ankietowanych zleca wywożenie ścieków raz na 3 miesiące ponosząc koszt w wysokości od 12 zł/m<sup>3</sup> do 23 zł/m<sup>3</sup>;
- 1% respondentów zleca wywożenie ścieków raz na 4 miesiące ponosząc koszt w wysokości około 40 zł/m<sup>3</sup>;
- 1% ankietowanych zleca wywożenie ścieków raz na 6 miesięcy ponosząc koszt w wysokości około 50 zł/m<sup>3</sup>;
- 1% respondentów zleca wywożenie ścieków raz na rok ponosząc koszt w wysokości około 80 zł/m<sup>3</sup>.

Tak rzadkie wywożenie nieczystości płynnych przez mieszkańców gminy może świadczyć o tym, że odprowadzają oni nielegalnie ścieki do wód lub do ziemi. Może o tym świadczyć także odnotowane w gminie pogorszenie się jakości wody przeznaczonej do picia. Rozwiązaniem może być budowa zbiorczego lub indywidualnego systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków. 98% respondentów wyraziło zgodę na budowę oczyszczalni ścieków uważając, że budowa urządzeń do oczyszczania ścieków poprawi jakość zasobów wodnych na terenie gminy, jak również przyczyni się do zwiększenia jej atrakcyjności turystycznej.

Dokonano także oceny gotowości do zapłaty mieszkańców gminy za zbiorowe odprowadzanie i oczyszczanie ścieków, które może przyczynić się do zmniejszenia negatywnego wpływu na jakość środowiska w gminie oraz poprawienie standardu życia mieszkańców.

Analizując dane uzyskane w wyniku przeprowadzonych badań ankietowych w gminie Zbójna stwierdzono, że gotowość do zapłaty za usługę zbiorowego oczyszczania i odprowadzania ścieków na określonych poziomach cen zaproponowanych w kwestionariuszu badań zadeklarowało:

- na I poziomie 10,10% respondentów;
- na II poziomie 38,38% respondentów;
- na III poziomie 17,18% osób;
- na IV poziomie 34,34% ankietowanych.

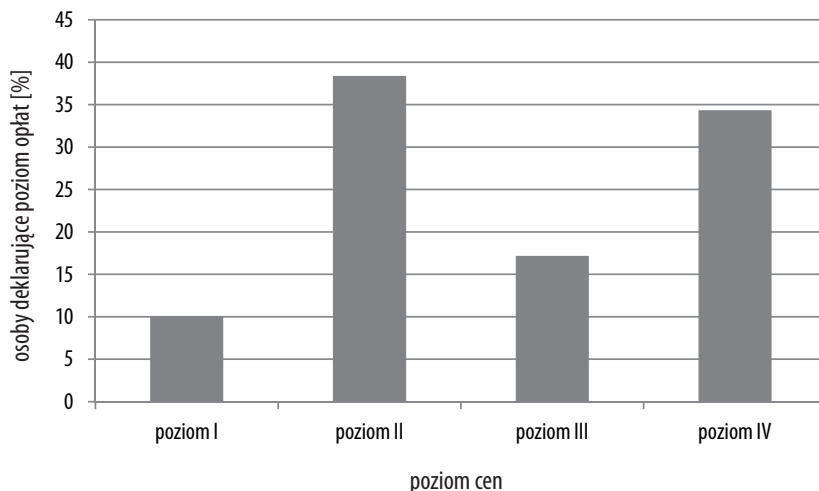
Analizę gotowości do zapłaty za usługę zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków na określonych poziomach cen w gminie Zbójna przedstawiono na rysunku 3.

Na podstawie analizy uzyskanych wyników można stwierdzić, że w gminie Zbójna istnieje społeczna akceptowalność cen za usuwanie i oczyszczanie ścieków, ponieważ około 35% mieszkańców gminy zadeklarowało poziom zapewniający pełny zwrot kosztów świadczenia tej usługi.

Oprócz tego przeanalizowano stawki, jakie zaproponowali respondenci za usługę zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków. Najniższą proponowaną stawką (pomijając 0 zł) w gminie Zbójna była kwota 4 zł/m<sup>3</sup>, którą zadeklarowało 8% respondentów, najwyższą w wysokości 12 zł/m<sup>3</sup> zadeklarowało 5%

Rysunek 3

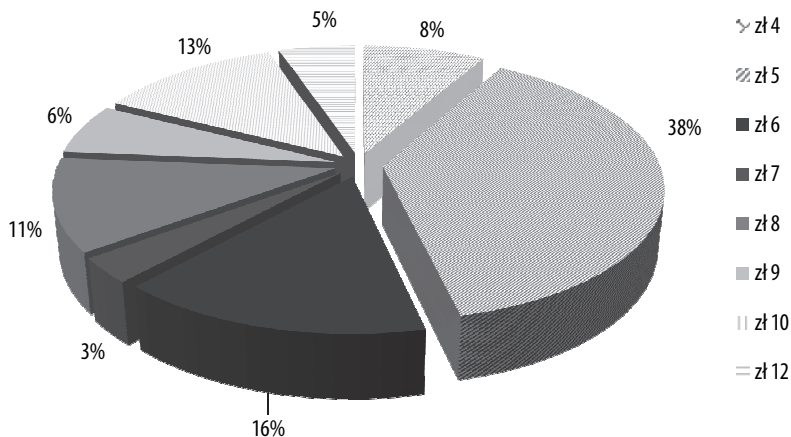
Gotowość do zapłaty za usługę zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków na określonych poziomach cen w gminie Zbójna



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4

Proponowane kwoty opłat za usługę zbiorowego odprowadzania i oczyszczania ścieków przez mieszkańców gminy Zbójna [zł]



Źródło: opracowanie własne.

respondentów. Przeciętnie kwota maksymalna wyniosła 6 zł/m<sup>3</sup>. Około 39% badanych osób zaproponowało kwotę 5 zł/m<sup>3</sup>, zaś 32% zaproponowało kwotę w granicach 8-10 zł/m<sup>3</sup> (rysunek 4).

Znaczna część mieszkańców gminy deklaruje chęć płacenia kwot nawet wyższych niż proponowane poziomy (kwoty 8-12 zł/m<sup>3</sup>), co pozwala na pełne pokrycie kosztów eksploatacji, amortyzacji, a nawet zapewnienie zysku przedsiębiorstwa realizującego usługę.

Przeprowadzone badania wykazały, że osoby w średnim wieku i starsze są gotowe zapłacić za usługi zbiorowego oczyszczania ścieków, natomiast osoby młodsze nie deklarują chęci płacenia. Może to być spowodowane problemami migracyjnymi młodych ludzi ze wsi do miast. Młodzież chce przenieść się do większych miast lub zagranicę w celu znalezienia lepszej pracy, a osoby starsze chciałyby mieć rozwiązane problemy oczyszczania ścieków na swoim terenie. Być może osoby starsze posiadają większe oszczędności. Ponadto bezrobocie wśród osób młodych, wyższe jest bezrobocie, a szczególnie w tej części Polski. Nie zanotowano natomiast istotnych różnic w deklarowanych kwotach biorąc pod uwagę płeć oraz wykształcenie mieszkańców gminy.

## Podsumowanie

Pomimo tego, że sieć kanalizacyjna w Polsce jest z roku na rok coraz bardziej rozbudowywana, wciąż wiele gospodarstw domowych znajduje się na terenach nieskanalizowanych. Dla mieszkańców gmin często jedynym dostępnym sposobem odprowadzenia ścieków są zbiorniki bezodpływowe, zwłaszcza gdy nie istnieją warunki do montażu zbiorczej lub przydomowej oczyszczalni ścieków. Problem stanowi także wywóz zgromadzonych w nich ścieków, który jest wykonywany przez firmy bez stosownych uprawnień. Oprócz tego, często sami użytkownicy dokonują wywozu ścieków na własne pola w celu rolniczego ich wykorzystania, co jest niezgodne z obowiązującymi przepisami.

Zmniejszenie negatywnego wpływu na jakość środowiska w gminie, przez ograniczenie liczby zbiorników bezodpływowych i objęcie jak największej liczby mieszkańców zbiorowym systemem oczyszczania oraz odprowadzania ścieków, jest zadaniem gminy. Pozwala to na ograniczenie ładunków zanieczyszczeń przedostających się z nieszczelnych szamb do cieków wodnych bądź ziemi oraz podniesie standard życia mieszkańców.

Badania przeprowadzone w gminie Zbójna pokazały, że większość mieszkańców wyraża zgodę na realizację kanalizacji. Budowa i eksploatacja takiego systemu przyczyni się do poprawy jakości wód powierzchniowych i podziemnych na terenie badanej gminy oraz pozwoli na likwidację zbiorników bezodpływowych i uciążliwego dla środowiska transportu tych ścieków taborem asenizacyjnym. W obecnej sytuacji gmina proponuje mieszkańcom także inne rozwiązanie problemu ścieków, jakim jest budowa przydomowych oczyszczalni ścieków. Jednakże niewielu mieszkańców wykazało zainteresowanie przystąpieniem realizacji



takiego projektu. Tylko około 9% mieszkańców gminy posiada przydomowe oczyszczalnie ścieków, w tym 5% naturalną roślinno-stawową oczyszczalnię ścieków, a 4% przydomową oczyszczalnię drenażową z osadnikiem

Większość ankietowanych ma świadomość, jak ważne jest zastąpienie dotychczas istniejących sposobów gromadzenia ścieków, jakim są zbiorniki bezodpływowe, urządzeniami do zbiorowego bądź indywidualnego oczyszczania ścieków. Dlatego też respondenci deklarowali kwoty za korzystanie z kanalizacji w wysokości zapewniającej pokrycie kosztów jej funkcjonowania.

## Literatura

- Analiza zwrotu kosztów lub ekonomiczny cykl wody*, Agence De L'eau Seine-Normandie, Materiały Seminarium w Karnity, 30-31 sierpnia 2005
- Bartczak A., *Wycena korzyści z poprawy jakości wody kranowej i powierzchniowej w Polsce*, „Ekonomia i Środowisko” 2010 nr 2(38)
- Bateman I., Langford I., *Non-users Willingness to pay for a national park: an application and critique of contingent valuation method*, “Regional Studies” 1997 t. 31, nr 6
- Błaszczak P., Kamińska J., *Zbiorniki bezodpływowe dla ścieków bytowych*, „Wodociągi i Kanalizacja” 2007 nr 3(37)
- Dejesus I., Baryła A., *Wycena środowiska przyrodniczego i ocena cenności ekologicznej*, w: T. M. Łaguna, M. Witkowska-Dąbrowska (red.), *Ekonomiczne podstawy zarządzania środowiskiem i zasobami naturalnymi*, Białystok 2005
- Geniusz M. i in., *Estimation of willingness to pay for wastewater treatment*, Department of Economics, Greece 2005
- Graczyk A., *Ekologiczne koszty zewnętrzne. Identyfikacja, szacowanie, internalizacja*, Białystok 2005
- Kościk B., Kowalczyk-Jusko A., Kościk K., *Taksacja skutków zmian w środowisku przyrodniczym w gminie Łukowa*, w: *Studia ekologiczno-krajobrazowe w programowaniu rozwoju zrównoważonego. Przegląd polskich doświadczeń u progu integracji z Unią Europejską*, Gdańsk 2004
- Liziński T., *Problemy zarządzania ryzykiem w kształtowaniu przestrzeni polderowej na przykładzie delty Wisły*, Falenty 2007
- Loomis J., White D., *Economic Benefits of Rare and Endangered Species: Summary and Meta-Analysis*, “Ecological Economics” 1996 nr 18
- Ławacz W., *Nowoczesne metody sanitacji – oczyszczalnie hydroponiczne*, „Wodociągi i Kanalizacja” 2005 nr 1(10)
- Manteuffel-Szoega H., Kubicka E., *Makroekonomiczna efektywność rekultywacji jeziora*, w: *Uwarunkowania i mechanizmy zrównoważonego rozwoju*, Białystok 2007
- Markowska A., Żylicz T., *Costing an International Public Good: The Case of the Baltic Sea*, Warszawa 1996
- Markowska A., *Zastosowanie metody wyceny warunkowej w analizie kosztów i korzyści*, „Ekonomia i Środowisko” 2006 nr 2(30)
- Nowak R., *Wybrane aspekty gospodarki ściekowej na terenach wiejskich*, „Zeszyty Naukowe Wydz. Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Koszalińskiej” 2005 nr 22
- Przydomowe oczyszczalnie ścieków – poradnik dla mieszkańców wsi*, Warszawa 2003
- Roman M., Sikorki M., Szpindor A., *Wodno-ściekowa infrastruktura wsi*, „Gospodarka Komunalna, Seria Informacyjno-Poradnikowa” 1995 t. 6
- Rosen P., *Przydomowe oczyszczalnie ścieków*, Warszawa 2002

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002, nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

Shabman L., Stephenson K., *Searching for the Correct Benefits Estimate: Empirical Evidence for Alternative Perspective*, "Land Economics" 1996 t. 72, nr 4

Śleszyński J., *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska*, Warszawa 2000

Turner R.K. i in., *Managing Nutrient Fluxes and Pollution in the Baltic: An Interdisciplinary Simulation Study*. CSERGE, Working Paper, GEC 97-17, Norwich 1997

[www.traidenis-pol.com](http://www.traidenis-pol.com)

[www.zbojna.powiatlomzynski.pl](http://www.zbojna.powiatlomzynski.pl)

Żylicz T. i in., *Contingent Valuation of Eutrophication damage in the Baltic Sea Region*, CSERGE, Working Paper, GEC 95-03, 1995