

*Włodzimierz Marszelewski  
Adam Piasecki  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*

## **Analiza rozwoju infrastruktury ściekowej w Polsce w aspekcie ekologicznym i ekonomicznym**

### **ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF WASTEWATER INFRASTRUCTURE IN POLAND IN ECOLOGICAL AND ECONOMICAL ASPECTS**

*W artykule przedstawiono zmiany jakie nastąpiły w gospodarce ściekowej Polski po 1990 roku, uwzględniając koszty zrealizowanych inwestycji i ich najważniejsze skutki ekologiczne. Zwrócono uwagę na zmniejszenie ilości ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia z 4.11 km<sup>3</sup> do 2.50 km<sup>3</sup> w ciągu roku. Przeprowadzono analizę zmian struktury ścieków pod względem stopnia i sposobów oczyszczania. Podkreślono wyraźny spadek ilości ścieków w ogóle nie oczyszczanych (z 33% do 6.6%). Było to możliwe m.in. dzięki budowie nowych oczyszczalni ścieków, w tym szczególnie komunalnych, których ogólna liczba wzrosła z 588 do 3191. Do nowych trendów w gospodarce ściekowej zaliczono budowę przydomowych oczyszczalni ścieków (ponad 57 tys. sztuk w latach 1994-2012). Przedstawiono także wielkość i strukturę nakładów finansowych na gospodarkę ściekową oraz rolę środków z zagranicy, których udział w kosztach całkowitych w latach 2000-2012 wzrósł z kilku do ponad 30%. W końcowej części pracy podkreślono, że pomimo dużych nakładów finansowych i polepszenia jakości wód powierzchniowych nadal utrzymuje się stosunkowo duży dopływ zanieczyszczeń rzekami do Morza Bałtyckiego, a ładunek azotu (od 100 do ponad 200 tys. ton rocznie) w zasadzie pozostaje na tym samym poziomie jak 20 lat temu. Świadczy to o ciągle nie rozwiązany problem zanieczyszczenia wód substancjami biogenicznymi na obszarach rolniczych, które obecnie stanowią główne „źródło” dopływu biogenów do wód rzecznych i jeziornych, a następnie do Morza Bałtyckiego.*

*Słowa kluczowe: infrastruktura ściekowa, ochrona wód, oczyszczalnie ścieków, fundusze UE,*

#### **Wstęp**

Na początku lat 90. XX wieku w Polsce rozpoczął się okres transformacji politycznej i gospodarczej. Wśród wielu problemów do najważniejszych należał zły stan środowiska, w tym zwłaszcza silne zanieczyszczenie wód powierzchniowych. Pod względem cech fizyczno-chemicznych ponad 35% łącznej długości rzek uznano za nadmiernie zanieczyszczone (nie odpowiadające normom), a pod względem sanitarnym ponad 80%<sup>1</sup>. W latach 1991-1995 ponad 1/3 liczby i łącznej objętości badanych jezior nie odpowiadała normom, a jeziora zaliczone dla I (najlepszej) klasy czystości stanowiły zaledwie ok. 1,5%. Wysoka była zawartość fosforu całkowitego (średnio 1,65 mg P-dm<sup>-3</sup>

---

<sup>1</sup> Roman E. (red.), 1995, Stan czystości rzek, jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1993-1994, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s. 125.

<sup>3</sup>, maksymalnie do 8,20 mg P·dm<sup>-3</sup>), azotu całkowitego (średnio 2,25 mg N·dm<sup>-3</sup>, maksymalnie do 22,05 mg N·dm<sup>-3</sup>) i chlorofilu „a” (średnio 29,5 mg·dm<sup>-3</sup>, maksymalnie do 263,2 mg·dm<sup>-3</sup>). Z kolei wyjątkowo niska była przezroczystość wody, która wynosiła średnio 1,6 m, a w wielu jeziorach poniżej 1,0 m<sup>2</sup>. Znaczna część jezior utraciła swoje walory rekreacyjne, co z kolei spowodowało kryzys w sektorze turystyki na pojezierzach. Główną przyczyną tak dużego zanieczyszczenia wód powierzchniowych były wprowadzane do nich ścieki nie oczyszczone lub oczyszczone jedynie mechanicznie.

W latach 1990-2003 Polska otrzymała od Wspólnot Europejskich (później z Unii Europejskiej) ok. 7 mld Euro w ramach funduszy przedakcesyjnych. Była to bezzwrotna pomoc finansowa kierowana do przyszłego członka Unii Europejskiej poprzez specjalne programy. Fundusze te miały przygotować Polskę do członkostwa w Unii Europejskiej oraz pomóc w wyrównaniu różnic gospodarczych. Od 2004 roku Polska, jako członek Unii Europejskiej, korzysta z funduszy strukturalnych oraz z Funduszu Spójności. Istotna część funduszy przedakcesyjnych oraz poakcesyjnych (członkowskich) była i jest przeznaczana na ochronę środowiska, w tym ochronę wód i gospodarkę ściekową<sup>3</sup>. Fundusze europejskie mogą stanowić tylko część środków przeznaczanych na inwestycje, reszta pochodzi ze źródeł krajowych<sup>4</sup>. Zapisy Traktatu Akcesyjnego zobowiązują Polskę do redukcji ładunków zanieczyszczeń biodegradowalnych do 2015 roku. Instrumentem programowym mającym na celu koordynację działań i monitoring w zakresie budowy, rozbudowy i modernizacji systemów kanalizacyjnych oraz oczyszczalni ścieków komunalnych jest Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK)<sup>5</sup>. Jednym z instrumentów finansowych pozwalającym na realizację KPOŚK jest m.in. fundusz ekologiczny. Jest on tworzony z opłat za korzystanie ze środowiska i wprowadzanie w nim zmian, w tym m.in. za pobór i korzystanie z wód oraz odprowadzanie ścieków.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie zmian w gospodarce ściekowej Polski jakie nastąpiły po 1990 roku. W pracy uwzględniono koszty realizacji przeprowadzonych inwestycji i ich najważniejsze skutki ekologiczne. Wskazano również dalsze kierunki działań w celu osiągnięcia dobrego stanu ekologicznego wód.

## Materialy i metody

Analizy przeprowadzono na podstawie danych pochodzących z Roczników Ochrony Środowiska wydawanych przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) oraz Banku Danych Lokalnych GUS. Na podstawie zebranego materiału utworzono bazę danych

---

<sup>2</sup> Marszelewski W., 2000, Attempt to categorise the most polluted lakes, [in] K. Lossow, H. Natural and anthropogenic transformation of lakes, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, 181-190.

<sup>3</sup> Piasecki A., 2013, Ramowa Dyrektywa Wodna a rozwój infrastruktury wodno-kanalizacyjnej – w województwie kujawsko-pomorskim, Zeszyty Naukowe SGGW Polityka Europejska, Finanse i Marketing, nr 9(58), 352.

<sup>4</sup> Wałęga A., Chmielowski K., Satora S., Stan gospodarki wodno-ściekowej w Polsce w aspekcie wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej, Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich, nr 4, 57-72.

<sup>5</sup> Gospodarka wodno-ściekowa, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, [www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl).

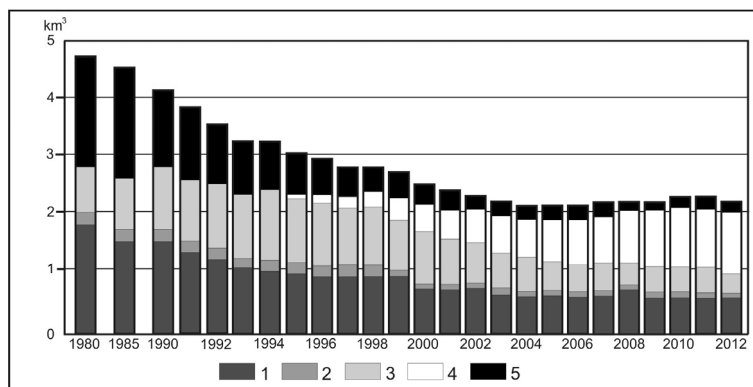
dotyczących gospodarki ściekowej w Polsce w okresie ostatnich 23 lat, zawierającą m.in. informacje na temat:

- jakości rzek kontrolowanych według kryterium fizyczno-chemicznego;
- ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia odprowadzanych do wód powierzchniowych
- nakładów na środki trwałe służących gospodarce ściekowej
- nakładów na środki trwałe służących gospodarce ściekowej według kierunków inwestowania i źródeł finansowania
- ładunków zanieczyszczeń wprowadzonych z dorzecza Wisły, Odry i rzek Przymorza do Morza Bałtyckiego

Zestawienie danych dotyczących poszczególnych zagadnień umożliwiło określenie trendów i tendencji zmian w gospodarce ściekowej Polski, a także podjęcie próby ich oceny.

## Wyniki i dyskusja

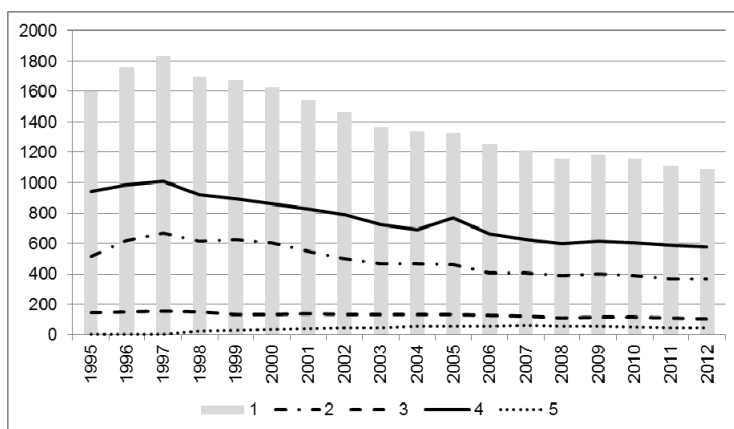
W latach 1990-2000 nastąpiło w Polsce szybkie zmniejszanie się ilości ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia (od 4,11 km<sup>3</sup> w 1990 roku do 2,50 km<sup>3</sup> w 2000 roku). Ścieki te odprowadzane są do wód powierzchniowych, a w niewielkich ilościach także do ziemi. Zmniejszenie ilości ścieków było efektem zmniejszenia wielkości poboru wody dla celów przemysłowych i komunalnych. Oba te procesy związane były z likwidacją nierentownych zakładów przemysłowych, wprowadzaniem nowoczesnych technologii w przemyśle (w tym zamkniętych obiegów wody), a także z coraz powszechniej widocznym oszczędzaniem wody przez ludność po wprowadzeniu w gospodarstwach domowych liczników na wodę i wzrostu jej ceny. Podczas następnych lat (2001-2012) ilość ścieków przemysłowych i komunalnych ustabilizowała się w przedziale od 2,3 do 2,1 km<sup>3</sup> (wyk. 1).



Wykres 1. Ścieki przemysłowe i komunalne wymagające oczyszczenia wprowadzane do wody lub do gruntu w latach 1990-2012. Objasnienia: 1. ścieki oczyszczane mechanicznie; 2. ścieki oczyszczane chemicznie; 3. ścieki oczyszczane biologicznie; 4. ścieki oczyszczane z podwyższonym usuwaniem biogenów; 5. ścieki nie oczyszczane.

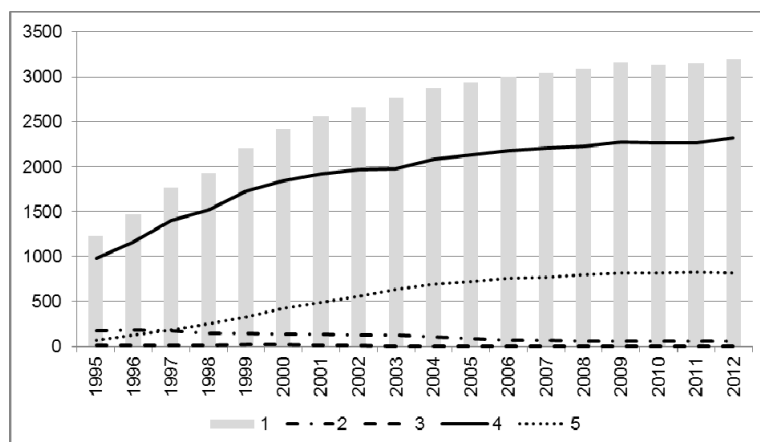
W analizowanym okresie nastąpiła także zmiana struktury ścieków pod względem stopnia i sposobu oczyszczania. W 1990 roku aż 1,34 km<sup>3</sup> ścieków nie było w ogóle oczyszczanych (tj. 33% całkowitej ich ilości). Wielkość ta zmniejszyła się do 0,3 km<sup>3</sup> w 2000 roku (14,1%) i do 0,14 km<sup>3</sup> (6,6%) w 2012 roku. Wyraźnie zmniejszyła się także ilość ścieków oczyszczanych jedynie w sposób mechaniczny (z 1,46 km<sup>3</sup> do 0,57 km<sup>3</sup> w latach 1990-2012). Do pozytywnych zmian w strukturze ścieków zaliczyć należy także systematyczny wzrost udziału ścieków oczyszczonych z podwyższonym usuwaniem biogenów, od ok. 2% w 1995 roku do 47,6% w 2012 roku (rys. 1). Ta zmiana jest szczególnie istotna w sytuacji ogólnego zagrożenia wód powierzchniowych eutrofizacją i koniecznością jej ograniczenia.

Ograniczenie ilości ścieków nieoczyszczonych oraz wzrost ilości ścieków z podwyższonym usuwaniem biogenów było możliwe dzięki budowie nowych oczyszczalni ścieków oraz modernizacji lub likwidacji oczyszczalni przestarzałych. W latach 1995-2012 ogólna liczba oczyszczalni ścieków wzrosła z 2885 do 4284, przy czym na początku tego okresu uległa zmniejszeniu z powodu likwidacji obiektów przestarzałych, zwłaszcza wśród oczyszczalni przemysłowych (wyk. 2).



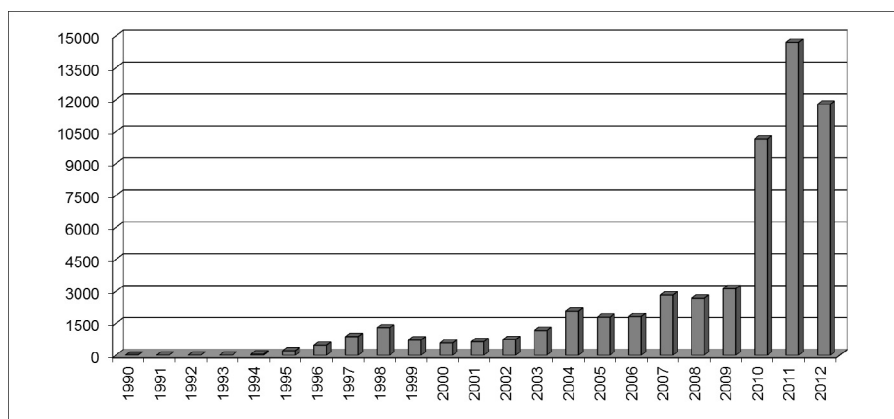
Wykres 2. Zmiany ilości i rodzajów oczyszczalni ścieków przemysłowych w latach 1995-2012. Objaśnienia: 1 – razem; 2 – mechaniczna; 3 – chemiczna; 4 – biologiczna; 5 – o podwyższonym poziomie usuwania biogenów

Liczba przemysłowych oczyszczalni ścieków zmniejszyła się o ponad połowę. Część z nich uległa likwidacji wraz z zakładami przemysłowymi lub z powodu uruchomienia nowych podoczyszczalni (nie są one rozpatrywane w niniejszej pracy), z których ścieki kierowane są do oczyszczalni komunalnych. Kilkakrotnie wzrosła jednak liczba oczyszczalni komunalnych (z 588 do 3191), wśród których uruchomiono 820 nowych oczyszczalni z podwyższonym usuwaniem biogenów i prawie 2000 nowych oczyszczalni biologicznych (wyk. 3). Najwięcej oczyszczalni komunalnych wybudowano na obszarach wiejskich i w małych miasteczkach, które do początku lat 90. XX wieku były pozbawione ich prawie zupełnie. Są to jednak oczyszczalnie małe o przepustowości poniżej 500 m<sup>3</sup> w ciągu doby. Stanowią one obecnie ok. 58% wszystkich oczyszczalni komunalnych.



Wykres 3. Zmiany ilości i rodzajów oczyszczalni ścieków komunalnych w latach 1995-2012. Objasnienia: 1-razem; 2 – mechaniczna; 3 – chemiczna; 4 – biologiczna; 5 – o podwyższonym poziomie usuwania biogenów

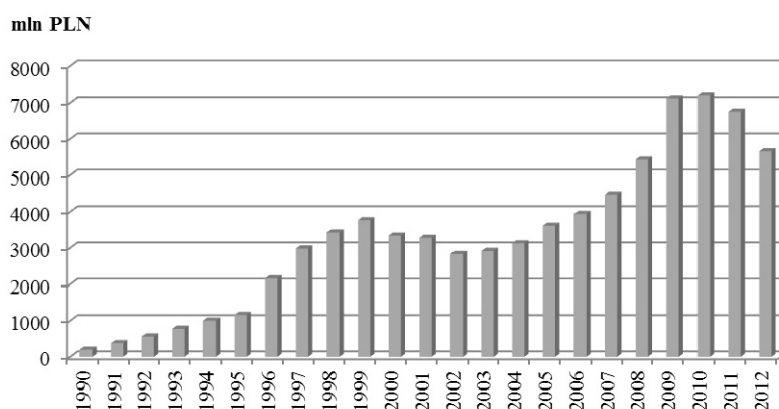
W ostatnich latach nastąpił także znaczny wzrost liczby oczyszczalni przydomowych, zwłaszcza na obszarach rolniczych z zabudową rozproszoną. Najwięcej oczyszczalni przydomowych uruchomiono w 2011 roku (wyk. 4). Ogółem w latach 1994-2012 powstało 57677 oczyszczalni przydomowych o łącznej przepustowości prawie 90 tys. m<sup>3</sup>/dobę (przepustowość ta odpowiada wielkości oczyszczalni ścieków obsługującej miasto z ok. 250 tys. mieszkańców). Największą liczbę przydomowych oczyszczalni ścieków wybudowano w środkowej części Polski, a więc na obszarze intensywnie użytkowanym rolniczo<sup>6</sup>. Obiekty te odgrywają ważną rolę w ochronie wód na obszarach rolniczych, a zwłaszcza w ochronie wód przed eutrofizacją.



Wykres 4. Liczba uruchamianych przydomowych oczyszczalni ścieków w poszczególnych latach w okresie 1990-2012.

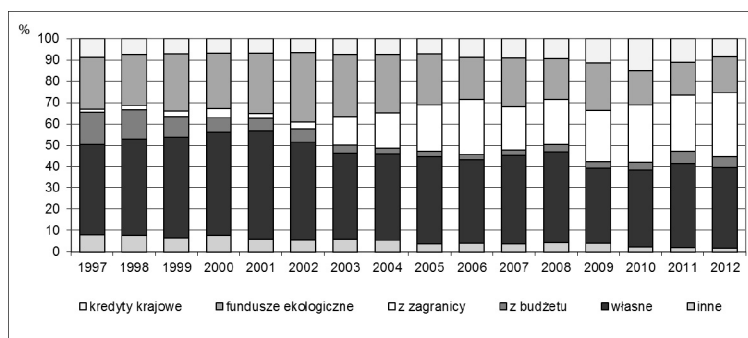
<sup>6</sup> Klos L., 2011, Stan infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na obszarach wiejskich w Polsce a wymogi ramowej dyrektywy wodnej, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, nr 24, s.75-87.

Liczne inwestycje w zakresie gospodarki ściekowej wymagały wysokich nakładów finansowych. W latach 1990-2012 wyróżnić można cztery charakterystyczne okresy nakładów na środki trwale służące oczyszczaniu ścieków. W okresie pierwszym (1990-1999) nastąpił wzrost nakładów finansowych od ok. 200 do 3700 mln PLN. W latach 2000-2005 wielkość nakładów ustabilizowała się na poziomie ok. 3250 mln PLN. W roku 2005 rozpoczął się kolejny okres wzrostu nakładów finansowych aż do roku 2010, w którym osiągnęły one wartość ponad 7206 mln PLN. Po 2010 roku obserwuje się spadek wielkość nakładów finansowych (wyk. 5). Spadek ten wynika z osiągnięcia w miarę dobrego poziomu infrastruktury w gospodarce ściekowej, chociaż istnieją nadal różnorodne potrzeby w tej branży. Świadczy o tym chociażby nadal niezadowolający ogólny stan wód powierzchniowych w Polsce.



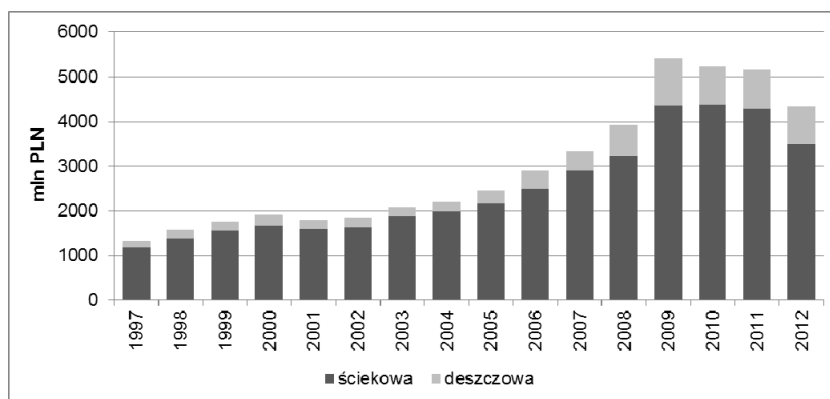
Wykres 5. Struktura nakładów na środki trwale w gospodarce ściekowej w latach 1990-2012 (ceny bieżące).

Duży wzrost nakładów na oczyszczanie ścieków wymagał znalezienia odpowiednich funduszy. Najwięcej pieniędzy przekazano z tzw. środków własnych jednostek administracyjnych (miast i gmin). Ważnym źródłem finansowania jest tzw. fundusz ekologiczny tworzony z opłat za wszelkie przejawy korzystania ze środowiska i wprowadzania w nim zmian. Niewątpliwie jednak znaczące wsparcie w tym zakresie pochodzi ze środków pozyskanych z zagranicy, w tym przed wszystkim funduszy Unii Europejskiej (UE). Programem UE w Polsce, odpowiedzialnym za realizację inwestycji związanych z rozwojem infrastruktury ściekowej i wodnej jest Program Infrastruktura i Środowisko. Środki na jego finansowanie pochodzą z dwóch źródeł: z Funduszu Spójności (22,2 mld euro) oraz z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (5,7 mld euro). W ramach wspomnianego programu na realizację zadań związanych z gospodarką wodno-ściekową przewidziano 2,784 mld euro. Podkreślić należy, że udział tych środków w całkowitych nakładach na rozwój badanej infrastruktury w ostatnich 12 latach ulegał systematycznemu wzrostowi. Obecnie stanowi on niemal jedną trzecią nakładów finansowych (wyk. 6).



Wykres 6. Struktura nakładów na środki trwałe służące gospodarce ściekowej według źródeł finansowania w latach 1997-2012

Wydatki ponoszone na gospodarkę ściekową obejmują nie tylko budowę nowych i modernizację istniejących oczyszczalni ścieków, ale także rozbudowę kanalizacji odprowadzającej ścieki, w tym kanalizację odprowadzającą ścieki do oczyszczalni oraz kanalizację odprowadzającą wody z opadów atmosferycznych. W latach 1997-2012 nakłady na kanalizację ściekową wzrosły trzykrotnie, z 1184 do 3486 mln PLN rocznie. Niewspółmiernie szybciej wzrastały w tym samym okresie nakłady na kanalizację deszczową, z 146 do 839 mln PLN rocznie (wyk. 7). Pomimo tego nadal zaznacza się zdecydowana przewaga obszarów zurbanizowanych z kanalizacją wspólną dla ścieków i wód opadowych. Powoduje to niepotrzebny wzrost kosztów funkcjonowania oczyszczalni ścieków, do których odprowadzane są wody z opadów atmosferycznych nie wymagające tak wysokiego poziomu oczyszczania jak ścieki komunalne czy przemysłowe. Udział wód z opadów atmosferycznych w ściekach dopływających do oczyszczalni może w niektórych latach znacznie przewyższać 10%<sup>7</sup>.

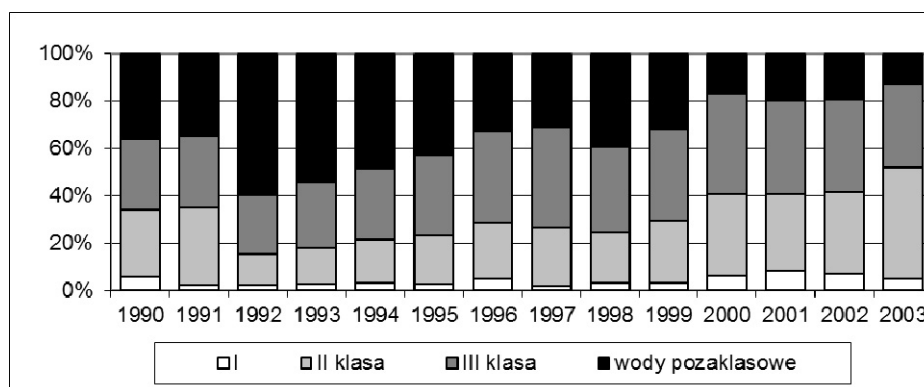


Wykres 7. Nakłady finansowe na budowę kanalizacji ściekowej i deszczowej. Opracowano na podstawie Ochrona Środowiska – informacje i opracowania statystyczne, 1998-2013.

<sup>7</sup> Marszelewski W., Piasecki A., 2012, Wpływ opadów atmosferycznych na funkcjonowanie centralnej oczyszczalni ścieków w Toruniu, Monografia Komisji Hydrologicznej PTG: „Gospodarowanie zasobami wodnymi w zmieniającym się środowisku”, Tom 1, s. 95-110.

W związku z pozytywnymi zmianami w gospodarce ściekowej Polski zachodzi pytanie, na ile przyczyniły się one do poprawy jakości wód powierzchniowych? Chcąc odpowiedzieć na to pytanie należy przeprowadzić analizę zmian jakości (zanieczyszczenia) głównych rzek odprowadzających wody do Morza Bałtyckiego. Analiza taka jest możliwa do przeprowadzenia dla okresu 1990-2003, podczas którego klasyfikowano rzeki według kryteriów krajowych. Wody rzek zaliczano do jednej z trzech klas czystości (klasa I – najlepsza) osobno według kryterium fizykochemicznego i osobno według kryterium biologicznego. Wody nadmiernie zanieczyszczone, nie posiadające praktycznie żadnego znaczenia dla celów gospodarczych określano jako nie odpowiadające normom. Od 2004 roku jakość rzek klasyfikowana jest według Ramowej Dyrektywy Wodnej Unii Europejskiej i jej wyniki nie są porównywalne.

W latach 1990-2003 systematycznie badano odcinki głównych rzek Polski o długości łącznej od 9122 do 6175 km, przy czym od 1993 roku długość łączna badanych rzek była prawie jednakowa. W latach 1990-1995 aż 43-33% wód rzecznych klasyfikowanych według kryterium fizykochemicznego było nadmiernie zanieczyszczonych (wyk. 8). W wyniku przedstawionych powyżej pozytywnych zmian



Wykres 8. Jakość wód rzecznych według kryterium fizykochemicznego w latach 1990-2003.

w gospodarce ściekowej udział ich zmniejszył się do ok. 13% w 2003 roku. Niestety, w analizowanym okresie nie nastąpił jednak wzrost udziału wód o najlepszej jakości (klasa I), które w poszczególnych latach stanowiły jedynie od ok. 2 do 7%. Na podobnym poziomie (30-43%) pozostał udział wód zaliczanych do III klasy czystości, wzrósł natomiast udział wód zaliczanych do II klasy (z ok. 20 do 47%). Znacznie gorzej przedstawia się klasyfikacja wód rzecznych w Polsce dokonana na podstawie kryterium biologicznego, w którym głównym uwzględnianym parametrem jest miano Coli typu kałowego. Według kryterium biologicznego aż 80-84% wód rzecznych w latach 1990-1997 nie odpowiadało normom. Sytuacja nieco poprawiła się w latach następnych, podczas których udział wód nadmiernie zanieczyszczonych określany według kryterium biologicznego zmniejszył się w 2002 roku do ok. 40%, a wód odpowiadających III klasie czystości wzrósł do ok. 50%.

Zmniejszenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych w Polsce przyczynia się także do zmniejszenia ilości zanieczyszczeń wprowadzanych z obszaru kraju do



Morza Bałtyckiego. Ocena wielkości ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych do Morza Bałtyckiego w latach 1990-2012 może więc być przydatna do wnioskowania na temat efektów zmian w gospodarce ściekowej w tym okresie.

Efekty te są z pewnością zadowalające w przypadku niektórych pierwiastków (w tym metali ciężkich). Ładunki roczne cynku, ołowiu czy kadmu wprowadzane rzekami do Morza Bałtyckiego w latach 1990-2012 wyraźnie zmniejszyły się (rys. 5). Niestety, tego rodzaju pozytywne zmiany nie nastąpiły w

Tabela 1. Ładunek zanieczyszczeń wprowadzanych do Morza Bałtyckiego przez rzeki z dorzeczy w Polsce w latach hydrologicznych 1990-2012

| Rok  | Azot<br>ogólny<br>tys. t/rok | Fosfor<br>ogólny<br>tys. t/rok | BZT <sub>5</sub><br>tys. t/rok | Cynk<br>t/rok | Kadm<br>t/rok | Ołów<br>t/rok |
|------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 1990 | 104,4                        | 11,6                           | 209,8                          | 2075,0        | 19,0          | 223,0         |
| 1995 | 206,6                        | 13,7                           | 244,2                          | 851,6         | 9,4           | 127,0         |
| 2000 | 194,2                        | 12,5                           | 216,0                          | 706,0         | 5,0           | 39,0          |
| 2005 | 136,6                        | 8,8                            | 177,6                          | 307,5         | 6,2           | 30,0          |
| 2010 | 288,7                        | 15,2                           | 249,6                          | 463,0         | 0,8           | 0,5           |
| 2011 | 254,6                        | 13,1                           | 204,5                          | 212,2         | 11,5          | 95,6          |
| 2012 | 102,2                        | 6,5                            | 107,0                          | 107,7         | 2,3           | 42,2          |

przypadku substancji biogenicznych, w tym zwłaszcza azotu, który w ilości ok. 100 tys. ton rocznie, a w niektórych latach nawet powyżej 200 tys. ton rocznie dostarczany jest z obszaru Polski do Morza Bałtyckiego. Oznacza to, że pomimo wielokrotnego ograniczenia dopływu zanieczyszczeń z obszarów zurbanizowanych i zakładów przemysłowych nadal nie został rozwiązany problem istotnej redukcji substancji biogenicznych. Substancje te dopływają do rzek i jezior z obszarów rolniczych z pominięciem oczyszczalni ścieków. Należą do grupy tzw. „zanieczyszczeń obszarowych”, które trudno jest wyeliminować w sposób mechaniczny. Stąd też w najbliższych latach najwięcej uwagi i nakładów finansowych powinno być skierowanych na obszary rolnicze, z których zanieczyszczenia aktualnie stanowią największe zagrożenie dla wód powierzchniowych i podziemnych. Pewna poprawa może nastąpić także w efekcie nabierających dużego tempa prac związanych z budową kanalizacji na obszarach wiejskich. Inwestycje te należą do priorytetowych i przyczyniają się także do poprawy warunków życia ludności wiejskiej.

## Podsumowanie

Przeprowadzona analiza rozwoju infrastruktury ściekowej w Polsce wykazała istotny jej rozwój. Miał on wymiar zarówno rzeczowy jak i jakościowy wynikający z poprawy stanu środowiska naturalnego. W latach 1990-2012 ogólna liczba oczyszczalni ścieków wzrosła o 49%, przy spadku ilości ścieków w ogóle nieoczyszczanych z 33 do 6.6%. W konsekwencji czystość rzek i jezior uległa wyraźnej poprawie.

Niewątpliwie głównym bodźcem do przeprowadzenia szybkich zmian w zakresie gospodarki ściekowej była integracja Polski z krajami Unii Europejskiej. Dlatego też rozbudowa badanej infrastruktury przyczyniła się bezpośrednio i pośrednio

do osiągnięcia wymogów wynikających z kilku dyrektyw środowiskowych UE, w tym m.in:

- Dyrektywa Rady 1976/464/EWG z dnia 4 maja 1976 r. w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje niebezpieczne odprowadzane do środowiska wodnego,
- Dyrektywa Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych,
- Dyrektywa Rady 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.

Podsumowując, działania podjęte w ramach rozwoju infrastruktury ściekowej w Polsce należy uznać za zadawalające. Nastąpiła wyraźna poprawa w dostępności i jakości badanej infrastruktury. Poprawie uległ stan ekologiczny wód powierzchniowych, przy czym dopływ zanieczyszczeń rzekami do Morza Bałtyckiego wciąż pozostaje na wysokim poziomie. Wielkość wydatkowanych środków w inwestycje w infrastrukturę ściekową w badanym okresie systematycznie wzrastała, a ich celowość wydaje się w pełni uzasadniona.

## Literatura

- Główny Urząd Statystyczny (GUS), Bank Danych Regionalnych.  
Główny Urząd Statystyczny (GUS), Ochrona środowiska.  
Kłos L., 2011, Stan infrastruktury wodno-kanalizacyjnej na obszarach wiejskich w Polsce a wymogi ramowej dyrektywy wodnej, *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, nr 24, s.75-87.  
Marszelewski W., 2000, Attempt to categorise the most polluted lakes, [in] K. Lossow, H. Gawrońska (eds.), *Natural and anthropogenic transformation of lakes*, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, 181-190.  
Marszelewski W., Piasecki A., 2012, Wpływ opadów atmosferycznych na funkcjonowanie centralnej oczyszczalni ścieków w Toruniu, *Monografia Komisji Hydrologicznej PTG: „Gospodarowanie zasobami wodnymi w zmieniającym się środowisku”*, Tom 1, s. 95-110.  
Piasecki A., 2013, Ramowa Dyrektywa Wodna a rozwój infrastruktury wodno-kanalizacyjnej – w województwie kujawsko-pomorskim, *Zeszyty Naukowe SGGW Polityka Europejska, Finanse i Marketing*, nr 9(58), 351-360.  
Roman E. (red.), 1995, Stan czystości rzek, jezior i Bałtyku na podstawie wyników badań wykonywanych w ramach państwowego monitoringu środowiska w latach 1993-1994, *Biblioteka Monitoringu Środowiska*, Warszawa, s. 125.  
Wałęga A., Chmielowski K., Satora S., 2009, Stan gospodarki wodno-ściekowej w Polsce w aspekcie wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej, *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, nr 4, 57-72.

## Summary

The article presents the changes which have taken place in sewage management in Poland since 1990. The amount of industrial and municipal sewage which needed treatment was observed to have declined from 4.11 km<sup>3</sup> down to 2.50 km<sup>3</sup> in a year. The changes in wastewater structure were analysed with respect to the degree and methods of treatment. The amount of untreated wastewater was reported to have decreased considerably from 33% to 6.6%. That resulted from the construction of new sewage

treatment plants, particularly municipal ones whose number rose from 588 up to 3191. Individual household sewage treatment plants became a new trend in wastewater management (over 57 thousand plants were constructed in the years 1994-2012). Financial outlays directed to sewage management and their structure were presented. The rising role of foreign subsidies whose share in total costs increased from some to over 30% in the years 2000-2012. The final part of the article indicates that despite considerable financial outlays and improvements in surface water quality there is still a relatively big inflow of polluted rivers into the Baltic Sea. In general, the load of nitrogen (from 100 to 200 thousand tons a year) remains at the same level as 20 years ago. This proves that the problem of water pollution with biogenic substances in rural areas is still unsolved. These substances are currently the main "sources" of the inflow of biogenes into river and lake waters, and consequently to the Baltic Sea.

Key words: wastewater infrastructure, water protection, wastewater treatment plants, EU funds

Informacja o Autorach:

**dr hab. Włodzimierz Marszelewski prof. UMK**

**mgr Adam Piasecki**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Hydrologii i Gospodarki Wodnej

e-mail: marszel@umk.pl, [piasecki@doktorant.umk.pl](mailto:piasecki@doktorant.umk.pl)