



UNIWERSYTET EKONOMICZNY  
W POZNANIU

**WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA**

Anna Smolińska

**EFEKTYWNOŚĆ INWESTOWANIA  
W OCZYSZCZALNIE ŚCIEKÓW W POLSCE  
A WYKORZYSTANIE ZEWNĘTRZNYCH  
ŚRODKÓW POMOCOWYCH**

**Praca doktorska**

Promotor

prof. dr hab. Wanda M. Gaczek, prof. nadzw. UEP  
Katedra Ekonomiki Przestrzennej i Środowiskowej

**Poznań 2011**

*Serdeczne podziękowania składam na ręce  
Pani Profesor Wandy M. Gaczek, promotora pracy,  
za opiekę merytoryczną, cenne uwagi i sugestie  
oraz za życzliwość i zaangażowanie.*

Poznań, dnia 02.05.2011 r.

Anna Smolińska

PESEL:

## O Ś W I A D C Z E N I E

Dotyczy: postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu na podstawie rozprawy pt.:

***Efektywność inwestowania w oczyszczalnie ścieków w Polsce a wykorzystanie zewnętrznych środków pomocowych***

Oświadczam, że przedkładaną pracę doktorską napisałam samodzielnie. Oznacza to, że przy pisaniu pracy poza niezbędnymi konsultacjami nie korzystałam z pomocy innych osób, a w szczególności nie zleciłam opracowania rozprawy lub jej części innym osobom, ani nie odpisałam tej rozprawy lub jej części z innych źródeł. Ponadto cytaty z obcych prac zostały wyczerpująco oznaczone oraz wskazane w przypisach i w bibliografii mojej pracy. Przedkładana praca nie narusza przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r., nr 80, poz. 904 z późniejszymi zmianami) również w inny sposób.

Jednocześnie przyjmuję do wiadomości, że w przypadku gdyby powyższe oświadczenie okazało się nieprawdziwe, to wszczęte zostanie postępowanie zmierzające do uchylenia decyzji o nadaniu stopnia naukowego doktora.

.....  
(podpis)

Załącznik nr 1 do Zarządzenia nr 1/2009

Wstęp.....	6
1. Polityka ekologiczna i jej realizacja w strukturze organów administracji publicznej w Polsce.....	15
1.1. Zadania polityki ekologicznej na szczeblach organów administracji publicznej	17
1.1.1. Formy inwestycji ekologicznych.....	25
1.1.2. Proces realizacji inwestycji ekologicznych.....	27
2. Struktura i transformacja systemu finansowania inwestycji ekologicznych.....	33
2.1. Cechy systemu finansowania inwestycji ochrony środowiska.....	33
2.2. Ewolucja udziału środków własnych w strukturze finansowania inwestycji ekologicznych.....	37
2.3. Możliwości finansowania inwestycji ekologicznych środkami zagranicznymi..	41
2.4. Finansowanie inwestycji w oczyszczalnie ścieków w systemie finansowania inwestycji ekologicznych.....	45
3. Metody oceny działań i inwestycji ekologicznych - efektywność inwestycji ekologicznych.....	48
3.1. Istota efektywności inwestycji ekologicznych i jej rodzaje.....	48
3.2. Metody oceny działań i inwestycji ekologicznych.....	54
3.2.1. Analiza kosztów i korzyści społecznych.....	55
3.2.2. Analiza efektywności kosztowej CEA.....	62
3.2.3. Wewnętrzna stopa zwrotu.....	70
3.2.4. Analiza wielokryterialna.....	72
4. Teorie ekonomiczne a efektywność inwestycji ekologicznych.....	77
4.1. Teoria agencji.....	77
4.2. Teoria wyboru publicznego.....	81
4.3. Dobro publiczne – wartość zdewaluowana przez lata PRL.....	86
5. Inwestycje w oczyszczalnie ścieków w Polsce a poziom czystości wód.....	90
5.1. Dynamika inwestycji w oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych w Polsce.....	91
5.1.1. Analiza inwestycji w oczyszczalnie ścieków na szczeblu krajowym.....	91
5.1.2. Inwestycje w oczyszczalnie ścieków na szczeblu województwa.....	101
5.2. Poziom czystości wód Polski.....	118
5.3. Podsumowanie.....	129
6. Efektywność kapitału zainwestowanego w budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Polsce.....	134

6.1.	Konstrukcja funkcji efektywności marginalnej kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych .....	135
6.2.	Definicje pojęć wykorzystywanych w analizie .....	138
6.3.	Efektywność kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków .....	141
6.3.1	Badanie efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków na szczeblu krajowym .....	141
6.3.2	Badanie efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków dla wybranych województw .....	153
6.4	Podsumowanie .....	166
	Zakończenie .....	169
	Bibliografia .....	177
	Spis tabel .....	192
	Spis rycin .....	193
	Aneks 1 .....	197
	Aneks 2 .....	211

## Wstęp

Prawo Unii Europejskiej odnoszące się do jakości wód jest precyzyjne. Określa rodzaj ścieków, miejscowości<sup>1</sup> oraz stopień ich oczyszczenia. Nakłada też obowiązek dotrzymania jakości wód stosowanych dla potrzeb konsumpcyjnych. Tymczasem rząd Polski jeszcze w 2008 roku negocjował wydłużenie okresów przejściowych w dziale jakości wód, uzasadniając to niewystarczającymi finansami, a także wysokimi kosztami programów dostosowawczych, w tym w głównej mierze bardzo dużą skalą potrzebnych inwestycji<sup>2</sup>.

Chociaż wiele problemów ekologicznych nie zostało jeszcze rozwiązanych, statystyki wyraźnie pokazują, że ogólny stan środowiska przyrodniczego w Polsce po 1995 roku poprawił się. W roku 2009 oczyszczano już 95% ścieków. Zauważa się niewielki trend wzrostowy liczby budowanych oczyszczalni ścieków, wzrasta też liczba ludności z nich korzystających. Inwestuje się coraz więcej w oczyszczalnie biologiczne, w tym także z podwyższonym usuwaniem biogenów. Można więc przyjąć, że w kraju występuje skuteczny system finansowania ochrony środowiska. Ale wiele przykładów pokazuje też, jak łatwo można formułować często odmienne oceny skuteczności funkcjonującego w naszym kraju systemu finansowania ochrony środowiska, w zależności od doboru czy zestawienia informacji statystycznych<sup>3</sup>. Również analiza dokumentów, zarządzeń czy ustaw dotyczących ochrony środowiska pozwala też zauważyć różnice w ocenie efektywności działań wynikające z przyjętych kryteriów określania celów.

Za podstawowe cechy, za pomocą których można scharakteryzować system finansowania inwestycji w ochronie środowiska i wykorzystywane w nim instrumenty ekonomiczne przyjmuje się: skuteczność, efektywność kosztową, egzekwowalność oraz

---

<sup>1</sup> Wielkość aglomeracji mierzona jest równoważną liczbą mieszkańców (RLM). Jest to liczba wyrażająca wielokrotność ładunku zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych z obiektów przemysłowych i usługowych w stosunku do jednostkowego ładunku zanieczyszczeń w ściekach z gospodarstw domowych, odprowadzanych od jednego mieszkańca w ciągu doby. [w]: Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie Polskiej Klasyfikacji Statystycznej Dotyczącej Działalności i Urzędzeń Związanych z Ochroną Środowiska (Dz. U. z 1999 roku, Nr 25, poz. 218).

<sup>2</sup> Szacunki polskich potrzeb inwestycyjnych dotyczących ochrony wód wykazują znaczne rozbieżności od 14 mld Euro do 21,8 mld Euro. [w]: K. Smolnicki, *Rzeki, ścieki i Unia Europejska*, Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju, Wrocław, grudzień 2004, ([www.eko.org.pl](http://www.eko.org.pl)), 14.05.2007.

<sup>3</sup> A. Smolińska, *Próba oceny finansowania inwestycji w oczyszczalni ścieków po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej*, Gospodarka, finanse i społeczeństwo, Studia Doktorantów AE w Poznaniu, WAE w Poznaniu, Poznań 2008.

elastyczność. Skuteczność<sup>4</sup> wydaje się cechą pozornie najważniejszą z wyżej wymienionych. Jednakże polityk i ekonomista mogą podchodzić do niej w różny sposób. Z punktu widzenia polityka może to być cecha wystarczająca do oceny konkretnego zjawiska, ale pominięcie efektywności kosztowej prowadzić może do wyboru mniej opłacalnej opcji wykorzystania środków finansowych.

Charakterystyka zmian liczby i przepustowości wybudowanych oczyszczalni ścieków, pokazuje widoczną tendencję wzrostową. Gdy jednak przeanalizuje się jakość wody wykorzystywanej przez ludność, ten trend jest już mniej wyraźny. Można zauważyć pozytywne zmiany w jakości pobieranej wody pitnej, ale ich dynamika jest dużo niższa, niż można by się było spodziewać po analizie dynamiki inwestycji. Pozytywne zmiany w jakości zasobów wodnych stają się jeszcze bardziej dyskusyjne, jeśli pod uwagę bierze się ocenę czystości wód płynących. Wzrost odsetka wód I i II klasy czystości jest niski, a rezultaty te są rozbieżne z dynamiką spadku odsetka ścieków nieoczyszczonych czy też wzrostu odsetka ścieków oczyszczanych biologicznie<sup>5</sup>.

Od kilku lat pojawia się w opracowaniach popularnych termin „sieroty Casanovy”<sup>6</sup> na określenie polskich polityków, którzy nie zastanawiają się nad skutkami wdrażanych ustaw. Uważa się, że w naszym kraju wiele pomysłów pojawia się w przyływie euforii, natomiast po kilku miesiącach czy latach zostają zarzucone. W przypadku działań finansowanych ze środków unijnych urzędnicy i politycy w Polsce najczęściej zastanawiają się czy zdążą wydać wszystkie pieniądze na czas. Tego typu podejście kładzie nacisk jedynie na kwestię bieżącej absorpcji środków zewnętrznych. Wydaje się jednak, że w przypadku oceny wykorzystania środków z programów unijnych, najważniejsze powinno być pytanie o osiągnięcie celu, do którego dążono. Błędy postępowania wynikać mogą z braku planowania strategicznego.

Wiarygodność symulacji kosztów finansowych na potrzeby realizacji programów dostosowawczych Polski do prawa środowiskowego UE podważana jest przez brak całościowej informacji o realnych potrzebach oraz brak wariantów finansowych możliwości ich realizacji. Wnioski o uzyskanie finansowania z funduszy budżetowych i pseudo-budżetowych mają czasem istotę „koncertu życzeń”, a wnioskodawcy starają się

---

<sup>4</sup> Działanie skuteczne to takie, które w jakimś stopniu prowadzi do skutku zamierzonego jako cel. Miarą skuteczności jest tylko stopień zbliżenia się do celu. Nie bierzemy tu pod uwagę kosztu. Więcej patrz: J. Zieleniewski, *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa 1969, s.225.

<sup>5</sup> A. Smolińska, *Analiza wybranych aspektów finansowania i funkcjonowania oczyszczalni ścieków w Polsce. Gospodarka - rynek - przedsiębiorstwo. Uwarunkowania rozwoju i zasady funkcjonowania*. Studia Doktorantów AE w Poznaniu, Poznań 2008.

<sup>6</sup> J. Żakowski, *Sieroty Casanovy*, Polityka, maj 2008.

dzięki nim pozyskać jak największe środki, np. przez zawyżanie części kosztów w analizach finansowych projektów czy przewymiarowywaniu obiektów. Również w debacie publicznej stosunkowo rzadko stawia się pytania o zakładane efekty działań czy też o możliwe rozwiązania alternatywne. Dodatkowo, po zakończeniu inwestycji wartych niejednokrotnie setki milionów euro, zarówno urzędnicy, jak i politycy nie poddają ocenie wykonanych działań oraz ich skutków, co może wpływać na efektywność inwestycji realizowanych ze środków publicznych.

Coraz powszechniej w literaturze z zakresu zarządzania w sektorze publicznym podkreśla się konieczność ewaluacji, która stała się jednym z wymogów zarządzania funduszami strukturalnymi. Ewaluacja to ocena interwencji z zastosowaniem określonych kryteriów, podejmowana w celu określenia efektywności oszacowanej w odniesieniu do celów, a także analizy wpływu na specyficzne problemy strukturalne<sup>7</sup>. Jest ona częścią procesu podejmowania decyzji, a jej założenie jest proste – każde działanie ma służyć konkretnemu celowi, do niego jest przyporządkowany budżet, zaś weryfikowanie postępów z wdrażania opiera się na sprawdzeniu mierzalnych wskaźników<sup>8</sup>. Ewaluacja wymaga systematycznego zbierania informacji, co pozwala na udoskonalanie podejmowanych działań jeszcze w trakcie ich realizacji. Jeśli w czasie trwania jakiegoś przedsięwzięcia okazuje się, że do osiągnięcia planowanych celów użyte zostały nietrafne środki, czyli działania są nieadekwatne, bo nie prowadzą do osiągnięcia celu to można podjąć decyzję o ich zmianie. Ewaluacja wiąże się więc przede wszystkim z oszczędnością pieniędzy, ale też oszczędnością czasu czy zasobów ludzkich. W Polsce jednak zwyczaj stosowania ewaluacji dopiero się tworzy, jako element szerszego, mozolnego procesu - wprowadzania nowoczesnego zarządzania w sektorze publicznym<sup>9</sup>.

Aktualna struktura finansowania oczyszczalni ścieków przemysłowych i komunalnych pokazuje, że środki zagraniczne stanowią znaczną część kapitału przeznaczanego na ich finansowanie, a większość to środki z funduszy UE. Należałoby się więc zastanowić czy te środki są wykorzystywane efektywnie, czy ich występowanie ma wpływ na efektywność wydatkowania w zestawieniu z innymi środkami finansowymi i

---

<sup>7</sup> Rozporządzenie Rady Unii Europejskiej (WE) nr 1260/1999 z dnia 21.06.1999 roku wprowadzające ogólne przepisy dotyczące funduszy strukturalnych.

<sup>8</sup> K. Olejniczak, *Ewaluacja jako narzędzie zarządzania w sektorze publicznym*, G. Gorzelak, A. Tucholska (red.), *Rozwój, region, przestrzeń*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Centrum Europejskich Studiów Regionalnych i Lokalnych UW (EUROREG), Warszawa, marzec 2007, s. 369.

<sup>9</sup> *Ibidem*, s.393.



czy nie należy stworzyć systemu gwarantującego maksymalnie efektywne wykorzystanie tych ogromnych środków.

W pracy przyjmuje się następującą **tezę**:

*Wzrostowi udziału zagranicznych środków pomocowych w finansowaniu inwestycji w oczyszczalnie ścieków może towarzyszyć spadek efektywności kapitału zainwestowanego w ich budowę.*

Uzasadnienie postawionej tezy wynikać może z teorii agencji oraz teorii wyboru publicznego. Problem agencji powstaje wówczas, gdy pojawia się konflikt celów i pragnień pomiędzy agentem i przełożonym oraz występują trudności czy duże koszty weryfikacji przez przełożonego rzeczywistej pracy agenta. W teorii wyboru publicznego zakłada się, że ludzie motywowani są jedynie przez swój własny interes, a nie dobro wspólne. Oczywiście zdarza się, że działają w jakiś sposób w trosce o dobro innych, ale dominującym bodźcem zachowania są własne interesy. Te stwierdzenia mogą sugerować niebezpieczeństwo obniżania się efektywności inwestycji związanych z ochroną środowiska w sytuacji wykorzystywania zewnętrznych i publicznych środków.

Celem pracy jest określenie dynamiki efektywności kapitału inwestowanego w budowę przemysłowych i komunalnych oczyszczalni ścieków w Polsce w aspekcie udostępnienia zagranicznych środków pomocowych, w szczególności z funduszy strukturalnych UE.

Cele szczegółowe badań obejmują szukanie odpowiedzi na następujące pytania:

- Jak zmieniała się struktura finansowania inwestycji w oczyszczalnie ścieków w Polsce?
- Czy efektywność może być kryterium oceny inwestycji ekologicznych i jak ją zmierzyć? Jakie metody można zaproponować dla oceny efektywności inwestycji w ochronę środowiska, a w szczególności w ochronę wód?
- Jaka była dynamika inwestycji w oczyszczalnie ścieków przemysłowych i komunalnych na tle stanu czystości wód w Polsce?
- Jak zmieniała się efektywność kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków oraz jakie czynniki na nią wpływały?
- Czy występują różnice między efektywnością kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków przemysłowych i komunalnych oraz jak można je wytłumaczyć?

- Czy efektywność kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków jest różnicowana między województwami, a jeżeli tak to jakie czynniki wyjaśniają to różnicowanie?

Osiągnięta w ostatnich latach poprawa stanu środowiska naturalnego jest w dużej mierze efektem utworzenia i skutecznego funkcjonowania w Polsce zintegrowanego systemu finansowania ochrony środowiska<sup>10</sup>. Przez ostatnie lata opierał się on przede wszystkim na funduszach ekologicznych, gromadzących wpływy z opłat i kar ekologicznych płaconych przez podmioty gospodarcze za korzystanie ze środowiska oraz na współdziałającym z nimi Banku Ochrony Środowiska. Funkcjonowanie tego systemu polegało na wspomaganiu preferencyjnymi pożyczkami i kredytami środków własnych inwestorów. Strukturę uzupełniały środki pochodzące z budżetu centralnego i budżetów lokalnych, z różnego rodzaju fundacji ekologicznych, innych – poza BOŚ – banków komercyjnych oraz szeroko pojętej pomocy zagranicznej.

Wprowadzenie nowych rozwiązań Prawa Ochrony Środowiska<sup>11</sup> spowodowało likwidację powiatowych i gminnych funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej, których środkami będą dysponować odpowiednio starostowie i wójtowie, czy też burmistrzowie i prezydenci miast. Ustawa wprowadza też usystematyzowanie katalogu celów z zakresu ochrony środowiska oraz gospodarki wodnej, na które będą przeznaczane środki przekształconych NFOŚiGW oraz WFOŚiGW oraz zmienia ich formę prawno-organizacyjną<sup>12</sup>.

W ciągu ostatnich kilku lat w strukturze nakładów na ochronę środowiska ponad połowę stanowią nakłady na gospodarkę ściekową i ochronę wód, obok nakładów na ochronę powietrza i gospodarkę odpadami. Ta kolejność właściwa jest dla priorytetów wynikających z Polityki Ekologicznej Polski. Przypuszcza się, że struktura ta będzie ulegać zmianom ze względu na wyzwania wynikające z ustaleń Komisji Europejskiej. Już w 2010 pojawiła się konieczność radykalnego obniżenia przez energetykę emisji

---

<sup>10</sup> M. Sobiecki, *Instrumenty ekonomiczne stosowane w ochronie środowiska w Polsce i innych krajach*, Materiały pokonferencyjne, konferencyjne; serwis internetowy PESK.

<sup>11</sup> Ustawa z dnia 20 listopada 2009 roku o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dziennik Ustaw z 2009 roku, nr 215, poz. 1664).

<sup>12</sup> uzasadnione jest to uwzględnieniem w katalogu form prawno-organizacyjnych jednostek sektora finansów publicznych w ustawie z dnia 27 sierpnia 2009 roku o finansach publicznych, wyłącznie państwowych funduszy celowych pozbawionych osobowości prawnej.

szkodliwych substancji gazowych do powietrza, co pociąga za sobą zdecydowany wzrost nakładów inwestycyjnych na ten cel<sup>13</sup>.

Znaczny wpływ na dynamikę oraz strukturę inwestowania w ochronę środowiska miały dwie grupy podmiotów - jednostki samorządu terytorialnego i przedsiębiorstwa. Decydowały one w około 97% o nakładach w tej dziedzinie w 2009 roku, przy czym udział przedsiębiorstw wynosił 60%. W strukturze inwestorów w sektorze gospodarki wodnej wyróżniały się przedsiębiorstwa oraz gminy (łącznie w 2009 roku 84% nakładów na powyższy cel).

Alokację regionalną nakładów na ochronę środowiska określa wiele czynników, pośród których można wymienić szczególnie stan jego degradacji, powierzchnię danego województwa, a także stopień urbanizacji<sup>14</sup>.

Tendencja wzrostu nakładów na finansowanie ochrony wód będzie się prawdopodobnie utrzymywać. Przedstawione dane o poziomie nakładów inwestycyjnych w „Polityce ekologicznej Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016”<sup>15</sup> wskazują, że w obu tych okresach najważniejszymi kierunkami inwestowania ma być realizacja projektów w zakresie ochrony wód i gospodarki wodnej, ochrony powietrza oraz gospodarka odpadami. Do roku 2016 zdecydowanie powinien wzrosnąć poziom wydatków na inwestycje w działalność badawczo-rozwojowej w ochronie środowiska oraz wdrażanie eko-innowacji w przemyśle. Wydaje się, że będą one warunkować realizację polityki ekologicznej. Niezbędny jest też wzrost nakładów w zakresie edukacji ekologicznej oraz umożliwienie dostępu do informacji na temat środowiska, które wspomogą świadome i czynne włączenie się społeczeństwa w projekty na rzecz realizacji celów polityki ekologicznej. Z przyjętych ustaleń wynika, że do 2016 roku głównym źródłem finansowania ochrony środowiska będą własne środki inwestorów. Odnosi się to nie tylko do prywatnych przedsiębiorstw, ale też do samorządów lokalnych i podmiotów

---

<sup>13</sup> W ramach zobowiązań ekologicznych Unia Europejska wyznaczyła na 2020 rok cele ilościowe, tzw. „3x20%”, to znaczy zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20% w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 roku, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20% całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10%. W grudniu 2008 roku został przyjęty przez UE pakiet klimatyczno-energetyczny, w którym zawarte są konkretne narzędzia prawne realizacji powyższych celów. [w]: *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*, Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 roku, Warszawa 2009, s. 4.

<sup>14</sup> J. Kozioł, *Inwestycje w ochronie środowiska*, Realia, Czerwiec Nr 3 (18), 2010.

<sup>15</sup> *Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016*, [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_05/71ab76240aa779f13f53c62229651f10.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_05/71ab76240aa779f13f53c62229651f10.pdf), 27.02.2010.

komunalnych, na których ciąży obowiązek wdrożenia wymogów wspólnotowych, m.in. w obszarze gospodarki wodno-ściekowej.

Analizując literaturę w obszarze ochrony środowiska zauważa się bardzo duże metodyczne trudności odnoszące się do ekologicznej efektywności i oceny ekonomicznej inwestycji w ochronę środowiska. Inwestycje w ochronę środowiska są specyficznym rodzajem inwestycji rzeczowych. Ich podstawowym wyróżnikiem jest to, że oprócz efektu produkcyjnego generują także efekt ekologiczny, polegający na zmniejszeniu zużycia pierwotnego, najczęściej nieodnawialnego, zasobu przyrody oraz (lub) zmniejszeniu emisji substancji szkodliwych, a także ograniczaniu innych form negatywnego oddziaływania na środowisko<sup>16</sup>.

Działanie uważa się za efektywne, jeśli koszty, które powoduje, są uzasadnione osiągniętymi efektami. Kryterium efektywności pozwala na ocenę czy dane działanie jest opłacalne. Niestety, pojęcie to jest trudne dla operacyjnego stosowania w dziedzinie ochrony środowiska przyrodniczego, gdyż korzyści ekologiczne są trudno mierzalne w jednostkach pieniężnych. Dlatego też w praktyce częściej stosuje się kryterium efektywności kosztowej, określanej jako efekt osiągnięty jak najniższym kosztem. Ocenia się go w pierwszym rzędzie przez aspekt alokacji zasobów i minimalizację ogólnych kosztów uzyskiwania pożądanego celu poprawy ochrony środowiska, ale również w perspektywie obniżenia kosztów administracyjnych i tworzenia ciągłych bodźców do redukcji emisji zanieczyszczeń.

W literaturze przedmiotu występują próby opracowania różnych metod oceny efektywności (kosztowej, ekologicznej itp.) pojedynczych inwestycji w ochronę środowiska. W pracy podjęto próby określenia efektywności kapitału już zainwestowanego w okresie ostatnich kilku lat, kiedy to nie zna się kapitału początkowego i próbuje się generalizować efektywność kapitału w jednostce terytorialnej (gminy, województwa itp.). Autorka ma świadomość niedoskonałości przyjętej metody, ale zakłada, że przeprowadzone analizy pozwolą wyciągnąć ciekawe poznawczo wnioski, a uzyskane wyniki będą stanowiły przyczynek do kolejnych badań nad efektywnością podejmowanych w przeszłości działań w dziedzinie ochrony środowiska oraz analizy motywów, jakie im przyświecały.

Podstawową trudnością analizy empirycznej było dotarcie do odpowiednich danych, m. in. z zakresu finansowania inwestycji z funduszy ekologicznych w ochronie

---

<sup>16</sup> M. Ligus, *Efektywność Inwestycji w Odnawialne Źródła Energii - Analiza Kosztów i Korzyści*, CeDeWu Centrum Doradztwa i Wydawnictw, 2009.

wód. Głównym źródłem danych wykorzystywanych w pracy był Główny Urząd Statystyczny, który statystyki w dziedzinie wód i ścieków publikuje z półtorarocznym opóźnieniem oraz w niejednorodnych jednostkach. Opóźniało to przeprowadzenie analizy oraz wiązało się z mozolnym przeliczaniem danych. Poza tym w roku 1999 zmienił się podział administracyjny kraju, co pociągało za sobą często konieczność dokonania przeliczeń opublikowanych danych. Niejednokrotnie dane dla poszczególnych województw musiały zostać oszacowane jako suma danych obrazujących sytuację mniejszych jednostek administracyjnych.

Przedmiotem badania są inwestycje w oczyszczanie ścieków. Badana jest skuteczność i efektywność finansowania tych inwestycji od 1995 do 2009 roku, ze szczególnym zwróceniem uwagi na źródła finansowania. Zakresem badań objęto oczyszczalnie przemysłowe i komunalne w Polsce w wybranych województwach.

Praca składa się z dwóch zasadniczych części. Część pierwsza o charakterze opisowym, literaturowym (rozdziały 1, 2, 3 i 4) to przybliżenie podstaw teoretycznych podejmowanego problemu. Część druga (rozdziały 5 i 6) ma charakter metodyczno-empiryczny, wyjaśnia metodę obliczenia efektywności inwestycji w ochronie środowiska oraz omawia wyniki przeprowadzonych badań empirycznych.

W części pierwszej pracy przedstawiono politykę ekologiczną i sposoby jej realizacji przez administrację publiczną w Polsce. Scharakteryzowano zadania polityki ekologicznej na poszczególnych szczeblach struktury organów administracji publicznej. Opisano też inwestycje ekologiczne jako jeden z instrumentów polityki ekologicznej w procesie realizacji inwestycji ekologicznych w ochronie wód. Kolejnym krokiem była ilustracja systemu finansowania inwestycji ekologicznych. Zaprezentowano system finansowania inwestycji ochrony środowiska wskazując rolę środków własnych i środków zagranicznych w strukturze finansowania inwestycji ekologicznych. Następnie opisano teoretyczne podstawy analiz stosowanych w pracy, czyli efektywność inwestycji ekologicznych. Uwaga zwrócona została na efektywność inwestycji ekologicznych i różne metody oceny działań i inwestycji ekologicznych. Wreszcie opisano teorie ekonomiczne, które mogą być pośrednim wytłumaczeniem wpływu różnych postaw decydentów administracji publicznej na efektywność inwestycji ekologicznych.

Część druga pracy przedstawia inwestycje w oczyszczalnie ścieków w Polsce w porównaniu z poziomem czystości wód. Pokazano dynamikę inwestycji w oczyszczalnie ścieków przemysłowych i komunalnych w Polsce w latach 1995-2009, analizę inwestycji

w oczyszczalni ścieków na szczeblu krajowym, analizę inwestycji w oczyszczalni ścieków na szczeblu województw i poziom czystości wód w przekroju Polski.

Następnie prezentuje się wyniki badań efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków w Polsce według wskaźnika ilościowego zaproponowanego przez autorkę. Wpierw opisano założenia i konstrukcję funkcji efektywności marginalnej kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych. Wyniki analizy pozwalają wskazać i wyjaśnić różnice między efektywnością kapitału zainwestowanego w oczyszczalni ścieków przemysłowych a oczyszczalni komunalne. Pozwalają także analizować różnice regionalne, międzywojewódzkie między efektywnością kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków.

Początkowe wyniki zaprezentowane są dla całego kraju. Następnie przeprowadzona jest analiza dla reprezentatywnych województw cechujących się najniższym i najwyższym udziałem środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska - województwo mazowieckie, małopolskie i śląskie. Analiza pozwoli dokładniej wyjaśnić, jak kształtuje się efektywność kapitału, a także relacja nakładów na oczyszczalni ścieków do ilości ścieków oczyszczonych w wyżej wymienionych województwach. W badaniach tych przedstawione zostały wyniki dla oczyszczalni komunalnych, a następnie przemysłowych.

*"Rozwój zrównoważony to taki rozwój, który zaspokaja potrzeby obecnego pokolenia bez pozbawiania możliwości przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich potrzeb"*

*(The World Commission on Environment and Development;  
Komisja Brundtland)*

## **1. Polityka ekologiczna i jej realizacja w strukturze organów administracji publicznej w Polsce**

Celem rozdziału jest charakterystyka polityki ekologicznej w Polsce – przedstawienie jej założeń, zadań i stosownych regulacji. Przedstawiony zostanie też ogólny schemat realizacji jej zadań przez administrację publiczną. Jest to konieczne do zrozumienia uwarunkowań politycznych i administracyjnych związanych z tematem i zakresem całej pracy.

Występujące coraz częściej dowody zmian klimatycznych prowadzą do rosnącego zainteresowania stanem środowiska przyrodniczego, a także różnymi działaniami na rzecz jego poprawy. Powszechnie wiadomo, że suma i efekty synergii różnych zachowań w skali krajowej, regionalnej czy też lokalnej mogą dać wystarczający impuls pozytywnych zmian globalnych stanu środowiska przyrodniczego. W tym kontekście ważna jest odpowiedź na pytanie, czy w ogóle i jak szybko realizować będziemy obowiązki, jakie Polska przyjęła w ramach Traktatu Akcesyjnego, stając się członkiem Unii Europejskiej. Od tego, jak podoła się zobowiązaniom wynikającym z tego dokumentu zależy postęp w poprawie stanu środowiska w kraju. Wyzwania te, razem z "krajowymi" oczekiwaniami, które wynikają z konstytucyjnej zasady zrównoważonego rozwoju, zawarte zostały w wielu dokumentach<sup>17</sup>.

Przez środowisko przyrodnicze rozumie się ogół naturalnych zasobów oraz innych walorów biosfery lub jej fragmentu<sup>18</sup>. Walory i zasoby przyrody w mniejszym lub większym stopniu zostają przekształcone przez człowieka i składają się na jego biologiczne warunki życia<sup>19</sup>. Konieczność zaspokajania potrzeb człowieka wymaga wykorzystywania zasobów środowiska. Działalność gospodarcza nie może mieć jednak

---

<sup>17</sup> Do najważniejszych należy *Polityka ekologiczna Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2011-2014*, zaktualizowana w 2008 roku w *Polityce ekologicznej Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016*.

<sup>18</sup> T. Żylicz, *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, PWE, Warszawa 2004, s.13.

<sup>19</sup> A. Bernaciak, W.M. Gaczek, *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska*, WAE, Poznań 2002, s. 10.

charakteru rabunkowego, który może prowadzić do zahamowania rozwoju gospodarczego i pogorszenia warunków egzystencji. Dlatego też ochrona środowiska przyrodniczego stała się jednym z głównych zagadnień światowego rozwoju, a negatywny wpływ działalności gospodarczych na środowisko naturalne uzasadnia interwencję władzy państwowej. Współcześnie wymaga się włączenia aspektów ekologicznych do wszelkich polityk sektorowych, co oznacza uwzględnianie ich na równi z innymi celami gospodarczymi i społecznymi w polityce kraju.

Terminu „polityka ekologiczna” użyto po raz pierwszy w Deklaracji Sztokholmskiej z 1972 roku. Wynika z niej, iż polityka ekologiczna staje się ważnym czynnikiem kształtującym treść norm prawa ochrony środowiska, a kluczowa jest zasada zrównoważonego rozwoju. Polityka ochrony środowiska powinna obejmować<sup>20</sup>:

- ocenę stanu środowiska i szkód w nim powstałych, a także ustalenie ich sprawców,
- wpływanie na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń przez realizację projektów proekologicznych stymulowanych instrumentami prawnymi, technicznymi i ekonomicznymi,
- określenie metod rekultywacji środowiska i naprawy szkód, a także pokrycia wydatków na te przedsięwzięcia (zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci”),
- opracowanie zagospodarowania przestrzennego odpowiednio z wymogami ekorozwoju.

Politykę ekologiczną traktować można też jako politykę ochrony środowiska i jest to świadoma i celowa działalność państwa (czy grupy państw w przypadku UE) polegająca na racjonalnym używaniu zasobów i dóbr środowiska przyrodniczego, jego odpowiedniej ochronie i umiejętnym ewoluowaniu na podstawie uzyskanej przez ludzkość wiedzy teoretycznej i praktycznej<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> S. Klima., *Zarządzanie ochroną środowiska w Unii Europejskiej*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie, Kraków 1999, s. 21.

<sup>21</sup> Szerzej patrz: K. Górka., B. Poskrobko, W. Radecki, *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*, PWE, Warszawa 1998, s. 74-78.



## 1.1. Zadania polityki ekologicznej na szczeblach organów administracji publicznej

Kilkadziesiąt lat polskiej gospodarki centralnie zarządzanej doprowadziło do bardzo złego stanu środowiska naturalnego. Rząd stale zaniedbywał środowisko, krótkowzrocznie koncentrując się na niekontrolowanej eksploatacji zasobów naturalnych i rozwoju przemysłu ciężkiego. W efekcie Polska została jednym z najbardziej zanieczyszczonych krajów w Europie. Prace badawcze przeprowadzane po 1989 roku pokazały, że jakość wody, gleby, powietrza czy lasów dramatycznie się obniżyła, w szczególności wokół ośrodków przemysłowych w okolicach Krakowa i na Śląsku<sup>22</sup>.

Polska zmieniła swoją politykę środowiskową w procesie przemian ustroju politycznego i gospodarczego po 1989 roku, a konieczność ochrony środowiska wpisana została do Konstytucji. Artykuł 5 mówi, że Rzeczpospolita Polska odpowiada za ochronę środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju (art. 5). Ustala też, że ochrona środowiska jest kompetencją m. in. władz publicznych, które przez swoją politykę powinny zapewniać bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom. Władze publiczne zostały obciążone odpowiedzialnością za pomoc inicjatywom obywatelskich, które mają na celu polepszanie stanu środowiska (art. 74). Artykuł 8 natomiast wymaga od każdego z obywateli troszczenia się o środowisko i nakłada odpowiedzialność za wszelką wyrządzoną przyrodzie szkodę<sup>23</sup>.

W 1991 roku Polska podpisała Układ Stowarzyszeniowy ze Wspólnotą Europejską gdzie zapisano, iż „polityka realizacji rozwoju społeczno-gospodarczego Polski powinna kierować się zasadą zrównoważonego rozwoju”<sup>24</sup>. Przyjęto tzw. „Pierwszą politykę ekologiczną Państwa” traktowaną jako dokument strategiczny dla kraju, zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Ustanowiono też system funduszy ekologicznych (wojewódzki i narodowy), które zbierały środki z opłat za emisje zanieczyszczeń do środowiska, wspierając równocześnie inwestycje szczególnie potrzebne ekologicznie. W roku 1992 powstał też EkoFundusz - instytucja finansowania ochrony środowiska, wykorzystująca redukcje części zagranicznego długu sześciu państw wierzycielskich.

<sup>22</sup> <http://elib.kkf.hu/poland/lengyel/environment/PL.htm>, 20.01.2010.

<sup>23</sup> *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej*, Tekst uchwalony w dniu 2 kwietnia 1997 r. przez Zgromadzenie Narodowe, Dz.U. 1997, nr 78, poz. 483.

<sup>24</sup> *Układ Stowarzyszeniowy z dnia 16.12.1991*, art. 71 pkt. 2, [http://biurose.sejm.gov.pl/teksty\\_pdf\\_95/r-80.pdf](http://biurose.sejm.gov.pl/teksty_pdf_95/r-80.pdf), 12.03.2010.

Otwarcie polskiego rynku w tamtym czasie spowodowało też konkurencję międzynarodową, a także wymienialność złotego, co doprowadziło do upadku wielu zakładów o staroświeckich technologiach energo- i wodochłonnych. Dało to efekty poprawy stanu środowiska przyrodniczego.

Koniec lat dziewięćdziesiątych to zdecydowane mniejsze tempo poprawy stanu środowiska w kraju, znacznie zmniejszyły się również nakłady na ochronę środowiska. W 1998 roku Parlament podjął decyzję o połączeniu inspektoratów ochrony środowiska wraz z administracją wojewódzką, co uzależniło je zdecydowanie od władz regionalnych<sup>25</sup>.

Nowym motywem działania w dziedzinie ochrony środowiska były przygotowania do przystąpienia Polski do UE. Traktat Akcesyjny ustanowił zadania, z których wynikało, że Polska po 2015 roku miała być krajem wypełniającym wszystkie normy w ochronie środowiska, które obowiązują w innych krajach UE. Rozpoczęło się wsparcie finansowe z unijnych funduszy, najpierw z programu ISPA, a później Funduszu Spójności.

Polska jako członek Unii Europejskiej, ma obowiązek przyjęcia całego prawodawstwa unijnego do swojego systemu prawnego, co powoduje wiele skomplikowanych do zrealizowania zadań. Dlatego okres do 2015 roku będzie dla Polski okresem wielkich wyzwań i postępu w sferze ochrony środowiska.

Cele polityki wspólnotowej w zakresie ochrony środowiska<sup>26</sup>:

- utrzymanie, ochrona i polepszenie jakości środowiska;
- racjonalne i przewidujące korzystanie z zasobów naturalnych;
- dbałość o zdrowie ludzkie;
- podejmowanie działań, które zmierzają do rozwiązywania lokalnych i światowych problemów powiązanych ze środowiskiem.

Główne zasady polityki wspólnotowej w dziedzinie ochrony środowiska obowiązujące Polskę od przystąpienia do Unii Europejskiej to:

- zasada ostrożności (*precautionary principle*),

---

<sup>25</sup> Więcej na ten temat w *Ustawie z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej*, Ze zmianami wprowadzonymi przez art. 51 pkt 1 ustawy z dnia 24 lipca 1998 r. o zmianie niektórych ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej — w związku z reformą ustrojową państwa (Dz. U. nr 106, poz. 668), która weszła w życie z dniem 1 stycznia 1999 r., i art. 1 pkt 1 ustawy z dnia 1 marca 2002 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Sanitarnej oraz zmianie innych ustaw (Dz. U. nr 37, poz. 329), która weszła w życie z dniem 27 kwietnia 2002 r., [http://www.gis.gov.pl/userfiles/file/Glowna/ustawa\\_o\\_PIS.pdf](http://www.gis.gov.pl/userfiles/file/Glowna/ustawa_o_PIS.pdf), 15.01.2010.

<sup>26</sup> Szósty wspólnotowy program działania w zakresie ochrony środowiska naturalnego, zatytułowany *Środowisko 2010: Nasz wybór, nasza przyszłość* (1600/2002/WE) zawiera główne ramy dla polityki ekologicznej do 2012 roku.

- zasada unieszkodliwiania zanieczyszczeń u źródła,
- zasada zapobiegania,
- zasada „zanieczyszczający płaci” (*polluter pay principle*)<sup>27</sup>.

Podstawą polityki ekologicznej Polski jest regularnie aktualizowana „Polityka Ekologiczna Państwa”. Bieżący dokument zaktualizowany został w 2008 roku i wyznacza strategiczne cele ochrony środowiska do 2016 roku; zawiera też główne założenia oraz obszary działań polityki ekologicznej w Polsce<sup>28</sup>.

W politykach sektorowych powinny zawierać się elementy ekologiczne, a głównym warunkiem efektywnej polityki ekologicznej jest realizowanie zasady zrównoważonego rozwoju. Rozwój zrównoważony określony został, jako proces mający na celu zaspokojenie aspiracji rozwojowych obecnego pokolenia w sposób umożliwiający realizację tych samych dążeń następnym pokoleniom. Dlatego też należy wziąć pod uwagę tę zasadę we wszystkich strategiach (dokumentach strategicznych) i politykach w różnorodnych dziedzinach gospodarowania. Wskazówki w tej sprawie przedstawione zostały w dokumencie Rady Ministrów „Wytycznych dotyczących zasad i zakresu uwzględniania zagadnień ochrony środowiska w programach sektorowych”<sup>29</sup> oraz w Polityce ekologicznej Państwa<sup>30</sup>.

Kolejnym z ważnych działań wpierających politykę ekologiczną w kraju jest aktywizacja rynku na rzecz ekologii. Aby cel został osiągnięty, należy podjąć następujące działania:

- Procedury „zielonych zamówień” przy zamówieniach publicznych i innych usługach dla administracji publicznej, co oznacza przewagę usług czy produktów o charakterze ekologicznym.
- Wymogi ekologiczne we wszystkich ogłaszanych przetargach z wykorzystaniem funduszy publicznych.
- Propagowanie tworzenia tzw. „zielonych” miejsc pracy (głównie w ochronie środowiska naturalnego, w obszarze odnawialnych źródeł energii, działaniach w

<sup>27</sup> Artykuł 174, ust. 1 Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską, *Treaty of Amsterdam amending the Treaty on European Union, the Treaties establishing the European Communities and related Acts*, Official Journal C 340, 10 November 1997, <http://eur-lex.europa.eu/pl/treaties/dat/11997E/htm/11997E.html#0173010078>, 17.07.2009.

<sup>28</sup> *Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016*, [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_05/71ab76240aa779f13f53c62229651f10.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_05/71ab76240aa779f13f53c62229651f10.pdf), 24.04.2009.

<sup>29</sup> [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_04/c06295c0e491a03c681f7b5c0101d918.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04/c06295c0e491a03c681f7b5c0101d918.pdf), 05.04.2009

<sup>30</sup> *Ibidem*.

kwestii oszczędzania zasobów, transporcie publicznym, odzysku produktów, opakowań czy wykorzystania odpadów jako surowców wtórnych, ekoturystyce).

- Wspieranie rozwoju najnowszych technologii w obszarze ochrony środowiska.

Zarządzanie środowiskowe (zwane też zarządzaniem ekologicznym) powinno być zintegrowane z całym systemem zarządzania jednostki. Jest ono realizowane głównie jako odpowiedź na wymogi przepisów oraz ustaw środowiskowych. Systemem zarządzania środowiskiem jest wyodrębnioną i odpowiednio uporządkowaną częścią rzeczywistości przyrodniczej. Przez zarządzanie środowiskowe należy rozumieć tą część ogólnego sposobu zarządzania, jaka obejmuje strukturę organizacyjną, odpowiedzialność, planowanie, zasady postępowania, procesy, procedury i środki niezbędne do opracowywania wdrażania, realizacji, utrzymywania czy przeglądu polityki środowiskowej. Na zasadzie dobrowolności rozpowszechnia się w przedsiębiorstwach systemy zarządzania środowiskiem, głównie normy PN-EN-ISO 14001 czy Rozporządzenia Rady 761/2001/WE w sprawie możliwości dobrowolnego udziału jednostki w systemie zarządzania środowiskowego Wspólnoty (EMAS).

Skuteczne realizowanie polityki ekologicznej wymaga udziału wszystkich zainteresowanych jednostek (także obywateli), które wywierają bezpośredni bądź pośredni wpływ na środowisko naturalne. Pełna intencjonalność wspólnot społecznych prowadzi do podejmowania różnych akcji proekologicznych, mogą one też sprawować nadzór nad lokalnymi działaniami przedsiębiorstw czy instytucji. Wyjątkową rolę pełnią pozarządowe organizacje ekologiczne i są jednym z najbardziej cenionych partnerów audytujących na bieżąco organy państwa czy firmy.

Polska nie należy do krajów, które wnoszą dużą wartość do światowego postępu technicznego w dziedzinie środowiska, w tym ochrony wód. Przyczyną jest stałe niedofinansowanie placówek naukowych i brak dobrze wykształconych naukowców, słabe wyposażenie laboratoriów oraz ośrodków badawczych. Jednym z podstawowych działań w tej dziedzinie powinno być zwiększenie roli jednostek badawczych we wdrażaniu proekologicznych rozwiązań w przemyśle i zagwarantowanie ekologicznego bezpieczeństwa społeczeństwa i gospodarki. Nadal niewystarczająca jest ponadto współpraca placówek naukowo-badawczych i przemysłu, które takie ekoinnowacje potrafią opracować. Także ze strony państwa brak jest narzędzi stymulujących wprowadzenie najciekawszych przedsięwzięć do praktyki.

Odpowiedzialność za środowiskowe skutki w realizowanych inwestycji przyjmują formę odpowiedzialności administracyjnej i cywilnej<sup>31</sup>. W swoim założeniu ustawa implementuje wprowadzenie do polskiego prawa postanowień dyrektywy 2004/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21.04.2004 roku w sprawie odpowiedzialności za środowisko w odniesieniu do zapobiegania i zaradzania szkodom wyrządzonym w środowisku naturalnym.

Prawa ochrony przyrody czy ochrony środowiska powinny zostać uwzględnione w planach zagospodarowania przestrzennego. Jednak samo planowanie przestrzenne w Polsce przechodzi duży kryzys instytucjonalny, ze szkodą dla ładu przestrzennego. Niezbędna jest głęboka i szybka reforma tego systemu<sup>32</sup>. Zmiany w systemie planowania przestrzennego powinny uwzględnić jednocześnie dwa aspekty –szersze wprowadzenie do prac przy planach zagospodarowania przestrzennego czy do treści tychże planów kwestii związanych z ochroną środowiska, a także przyspieszenie i uproszczenie procedur wyznaczania lokalizacji inwestycji, z punktu widzenia skuteczności i podejmowanych działań zmierzających do pobudzenia i modernizacji gospodarki oraz polepszenie warunków na rynku pracy<sup>33</sup>.

Polskie przepisy prawa określają, że zarząd województwa, powiatu oraz gminy celem realizowania polityki ekologicznej państwa, przygotowuje stosownie gminne, powiatowe i wojewódzkie programy ochrony środowiska, jakie są później uchwalane przez sejmik województwa, radę powiatu albo radę gminy<sup>34</sup>. Programy te sporządzane są co 4 lata (jednakowo jak polityka ekologiczna państwa) i powinny określać cele oraz priorytety ekologiczne, rodzaj i dokładny plan działań proekologicznych oraz fundusze konieczne do zrealizowania celów, w tym mechanizmy prawno-ekonomiczne. Po wykonaniu programów zarządy województwa, powiatu i gminy sporządzają (co 2 lata) raporty, które przedstawiane są odpowiednio sejmikowi województwa, radzie powiatu lub radzie gminy<sup>35</sup>.

---

<sup>31</sup> w Ustawie z dnia 13.04.2007 roku o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. z 2007 roku, Nr 75, poz. 493).

<sup>32</sup> *Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012...*, op.cit, s. 7, 12.05.2009.

<sup>33</sup> J. Sawicka, *Polska w Unii Europejskiej – wybrane polityki sektorowe*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004.

<sup>34</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku, Prawo ochrony środowiska, art. 17 i 18, [http://www.mos.gov.pl/g2/kategoriaPliki/2009\\_04/27e0034c89569de42eaf50b39acc22f2.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/kategoriaPliki/2009_04/27e0034c89569de42eaf50b39acc22f2.pdf), 05.03. 2009.

<sup>35</sup> *Wytyczne sporządzania programów ochrony środowiska na szczeblu regionalnym i lokalnym*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, grudzień 2002, [http://www.access.zgwrp.org.pl/materialy/dokumenty/wytyczne\\_sporzadzania\\_programow.pdf](http://www.access.zgwrp.org.pl/materialy/dokumenty/wytyczne_sporzadzania_programow.pdf), 7.12.2008.

Obowiązkami jednostek organizacyjnych w obrębie ochrony środowiska są m. in. usytuowanie środków produkcji w sposób najmniej szkodliwy dla środowiska, zapewnienie w prowadzonej działalności gospodarczej ochrony elementów przyrodniczych, troska o krajobraz środowiska, używanie w działalności gospodarczej technologii powodujących jak najmniejszą szkodliwość dla środowiska, budowanie oraz instalowanie urządzeń chroniących je, instalowanie aparatury kontrolno-pomiarowej, gospodarcze wykorzystanie odpadów i ścieków albo skuteczne ich unieszkodliwienie lub likwidację czy wykorzystanie osiągnięć naukowych i technicznych, stosowanie środków ekonomicznych, prawnych i organizacyjnych w celu ochrony środowiska<sup>36</sup>.

Zamierzone działania w zakresie ochrony środowiska w Polsce zawierają się w celach 6. Wspólnotowego programu działań w zakresie środowiska naturalnego oraz priorytetach Unii Europejskiej<sup>37</sup>. Do najważniejszych wyzwań wspólnotowej polityki ochrony środowiska należą:

- akcje na rzecz zapewnienia realizowania zasady zrównoważonego rozwoju;
- dostosowanie do zmian klimatu;
- ochrona różnorodności biologicznej.

Kryteria obowiązujące w Unii Europejskiej zakładają, że lata do około 2020 roku<sup>38</sup> powinny charakteryzować się szybkim wzrostem gospodarczym kraju, ale przy pełnym przestrzeganiu zasad ochrony przyrody i ochrony środowiska. Walory społeczne i ekologiczne są w UE kładzione na równi z wartościami ekonomicznymi, razem z fundamentalną zasadą zrównoważonego rozwoju. Procedury ocen oddziaływania na środowisko są jednym z zapobiegawczych instrumentów ochrony środowiska, jaki umożliwia zawarcie aspektów środowiskowych na etapie przygotowania dokumentacji strategicznej, a później w całkiem wczesnej fazie technicznego projektowania i podejmowania decyzji dla określonych przedsięwzięć. Postępowanie decyzyjne powinno być przejrzyste i proste, z całkowitym dostępem do informacji dla reprezentantów społeczeństwa, czyli też dla ekologicznych organizacji pozarządowych. Aby podołać temu zadaniu nieodzowna jest reorganizacja służb ochrony środowiska oraz podporządkowanie

---

<sup>36</sup> Więcej na ten temat patrz: *Ustawa z dnia 9 listopada 2000 roku o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko*, [http://static1.money.pl/d/akty\\_prawne/pdf/DU/2000/109/DU20001091157.pdf](http://static1.money.pl/d/akty_prawne/pdf/DU/2000/109/DU20001091157.pdf), 05.01.2009.

<sup>37</sup> Więcej o 6. Programie patrz: [http://ec.europa.eu/environment/newprg/strategies\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/newprg/strategies_en.htm), 12.02.2010

<sup>38</sup> 6 Program Działań na Rzecz Środowiska, przyjęty w 2001 roku, wyznacza zadania polityki ekologicznej UE w pierwszych latach XXI wieku.

ich w kwestii kontroli projektów strategicznych naczelnym organom administracji rządowej. Dodatkowo, by móc osiągnąć cele środowiskowe w zakresie ochrony wodnej, gospodarowanie zasobami wodnymi powinno być realizowane w strukturze jednostek hydrograficznych, nie administracyjnych.

Jednym z niełatwych zadań, jakie są przed Polską jest racjonalne zarządzanie zasobami wodnymi. Gospodarka wodna jest sektorem niedoinwestowanym od wielu lat. W perspektywie najbliższych lat konieczne jest jego zreformowanie tak, aby był samowystarczalny finansowo. Bieżąca zależność od budżetu państwa sprawia jego ciągle niedoinwestowanie. Pomimo to pełni on znaczące zadanie, które ma na celu prócz zapewnienia wystarczającej ilości odpowiedniej jakościowo wody dla potrzeb społeczeństwa, przemysłu czy rolnictwa, ale też ochronę ludności i jej majątku przed skutkami ekstremalnych zjawisk (choćby przed powodzią). Ustanowienie w roku 2006 Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej jest pozytywnym krokiem, aczkolwiek wydaje się, że brakuje stale narzędzi dla skutecznego kierowania gospodarką wodną w kraju w aspekcie wymogów jakościowych wód<sup>39</sup>.

Trudne do zrealizowania będą też zobowiązania uwzględnione w Traktacie Akcesyjnym w dziedzinie ochrony wód przed zanieczyszczeniem. Aczkolwiek także w tym zakresie osiągnięcia Polski w ostatnich 20-tu latach są widoczne, jednak wymagania postawione przez Unię Europejską są znaczne, a ich spełnienie będzie wymagać wydatkowania niemal 60 mld złotych do roku 2015. Do tego czasu każda większa miejscowość ma być wyposażona w wysokosprawne, nowoczesne oczyszczalnie ścieków, które współpracują z szeroko rozbudowanymi sieciami kanalizacyjnymi. Wykonanie tego zobowiązania pomoże w realizacji celów Bałtyckiego Planu Działań w ramach Konwencji Helsińskiej z 9 kwietnia 1992 roku o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego<sup>40</sup>. Zadanie to dominuje - co do skali i do kosztów – nad wszelkimi innymi

---

<sup>39</sup> Te ostatnie narzuca unijna dyrektywa 200/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 roku ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Ramowa Dyrektywa Wodna) i dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie środowiska morskiego (Strategia Morska), której integralnym elementem jest Bałtycki Plan Działań, strategiczny dokument wypracowany przez konferencję ministerialną w ramach Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (HELCOM). Dodatkowo, ze względu na niewielkie zasoby wodne Polski, konieczna jest szeroka akcja promująca oszczędność wody pitnej wśród ludności. Jej marnotrawstwo w Polsce jest nadal bardzo duże. [w]: *Wodę trzeba chronić*, Gazeta Samorządu i Administracji, 2/2004.

<sup>40</sup> Dz. U. nr 28, poz. 346, 2000, Konwencja sporządzona w Helsinkach dnia 9 kwietnia 1992 roku o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, (Dz. U. z dnia 14 kwietnia 2000), <http://lex.pl/serwis/du/2000/0346.htm>, 03.11.2009.



priorytetami w ochronie środowiska do roku 2016<sup>41</sup>. Do jego realizacji pomocne będą też fundusze Unii Europejskiej, zwłaszcza w ramach programu „Infrastruktura i Środowisko”. Inną ważną kwestią jest ochrona głównych zbiorników wód podziemnych przed zbytnią oraz nieuzasadnioną eksploatacją, a także przed zanieczyszczeniem z powierzchni terenu. Zbiorniki te stanowią strategiczną rezerwę czystej wody dla ludności, co jest szczególnie ważne w obliczu prognozowanych deficytów wody w Polsce<sup>42</sup>.

Racjonalizacja wydatków publicznych należy do podstawowych wyzwań dysponentów środków publicznych. Odnosi się w takim samym stopniu do administracji samorządowej jak i rządowej. Racjonalizację wydatków należy uznać za jeden z elementów polityki finansowej<sup>43</sup>. Politykę finansową rozumieć można jako celową i świadomą działalność ludzi i instytucji polegającą na ustalaniu i realizacji określonych celów przy pomocy środków (posunięć, działań) finansowych<sup>44</sup>.

Inwestycje realizowane przez jednostki samorządu terytorialnego to celowe wydatkowanie kapitału, skierowane na powiększenie korzyści materialnych i niematerialnych wspólnoty samorządowej. Korzyści materialne to wzrost dochodów gminy i wzrost wartości majątku gminnego (mienia komunalnego). Wśród korzyści niematerialnych należy wskazać takie jak poprawa stanu zdrowia i warunków mieszkaniowych, lepszą dostępność miejsc pracy, poprawę dostępności i jakości usług z zakresu oświaty, opieki społecznej, ochrony zdrowia, zaopatrzenia w wodę, odprowadzania ścieków, a także poprawę stanu środowiska naturalnego w gminie<sup>45</sup>.

Inwestycje ekologiczne to nakłady kapitałowe skierowane na przedsięwzięcia proekologiczne mające na celu przysporzenie inwestorowi i społeczeństwu określonych korzyści o charakterze ekonomiczno-finansowym oraz efektów ekologicznych w postaci redukcji emisji zanieczyszczeń, oszczędności w zużyciu lub poprawy jakości środowiska. Powinny prowadzić do osiągnięcia konkretnego efektu ekologicznego, który znacząco i

---

<sup>41</sup> *Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016*, [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_05/71ab76240aa779f13f53c62229651f10.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_05/71ab76240aa779f13f53c62229651f10.pdf), s. 7, 12.12.2009.

<sup>42</sup> Szerzej na temat polityki ekologicznej w sektorze wodnym patrz: *Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016*, Minister Środowiska, Warszawa 2008, [http://www.mos.gov.pl/2aktualnosci/informacje\\_rp/PEPmk\\_p.pdf](http://www.mos.gov.pl/2aktualnosci/informacje_rp/PEPmk_p.pdf), 12.06.2009.

<sup>43</sup> Miśko K., Siwoń M., *Wybrane metody racjonalizacji wydatków w jednostkach samorządu terytorialnego*, [w]: *Ekonomiczne i prawne problemy racjonalizacji wydatków publicznych. Kontrowersje wokół wydatkowania środków publicznych w wybranych dziedzinach funkcjonowania państwa i gospodarki narodowej*, Głuchowski J., Pomorska A., Szolno-Koguc J. (red.), Tom II, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2005, s. 127.

<sup>44</sup> C. Kosikowski, E. Ruśkowski, *Finanse i prawo finansowe, Tom I*, Białystok, 1993, s. 28.

<sup>45</sup> J. Czempas, *Inwestycje gminne - znaczenie i pomiar. I Forum Samorządowe, Polska Samorządność w integrującej się Europie*, Szczecin, 19-20 kwietnia 2004, s. 85.



pozytywnie wpłynie na otoczenie i jakość życia. W praktyce oznacza to zaangażowanie kapitału w inwestycje takie jak gospodarka wodna, „czysta” energia albo recykling. Dla inwestorów prywatnych podstawowym kryterium wyboru inwestycji jest jednak nie poczucie moralnej satysfakcji, a oczekiwany zysk, natomiast dla samorządu podstawowym celem powinna być poprawa stanu środowiska naturalnego.

Każde przedsiębiorstwo, które chce utrzymać się na rynku i maksymalizować zyski musi dbać o swój rozwój. Zmieniające się otoczenie gospodarcze i wzrastająca konkurencja powodują, że planowanie i wdrażanie inwestycji jest istotnym elementem skutecznego zarządzania przedsiębiorstwem. Efektywność tego zarządzania nie jest obecnie możliwa bez uwzględnienia aspektów ochrony środowiska. Wynika to nie tylko z obowiązujących przepisów prawa, ale także z wzrastającej świadomości ekologicznej społeczeństwa<sup>46</sup>.

### **1.1.1. Formy inwestycji ekologicznych**

Istnieją różne rodzaje inwestycji w zakresie ochrony środowiska. Przedmiotowo można wyodrębnić inwestycje w zakresie gospodarki ściekowej i ochrony wód, w obrębie ochrony klimatu i powietrza atmosferycznego, ochrony powierzchni ziemi, gospodarki odpadami, ochrony gleb, ochrony krajobrazu i różnorodności biologicznej, ochrony przed hałasem, promieniowaniem i wibracjami, a także w zakresie oszczędzania energii.

Inwestycje ekologiczne można podzielić na dwa typy<sup>47</sup>:

1. Inwestycje typu „końca rury” - nie ingerujące w proces produkcyjny (produkcja może być prowadzona bez tej inwestycji), lecz redukujące lub unieszkodliwiające zanieczyszczenia powstałe w procesie produkcji. Nakłady na tego typu przedsięwzięcia – zgodnie z metodologią zalecaną przez Biuro Statystyczne Unii Europejskiej EUROSTAT – w całości zaliczane są do nakładów na ochronę środowiska. Do inwestycji tych należą komunalne i przemysłowe oczyszczalnie ścieków, sieci kanalizacyjne, inwestycje do redukcji pyłowych i gazowych zanieczyszczeń powietrza, selektywnej zbiorki i usuwania odpadów oraz budowy ich składowisk.

---

<sup>46</sup> J. Fila, D. Burzyńska, *Inwestycje ekologiczne w przedsiębiorstwie*, Ekologia przemysłowa, numer 2/2008, lipiec-wrzesień 2008, s.34.

<sup>47</sup> *Ochrona Środowiska 2008*, GUS, Warszawa 2008, s. 424.

2. Inwestycje zintegrowane zapobiegające zanieczyszczeniom – prowadzące do zmniejszenia ilości wytwarzanych zanieczyszczeń poprzez modyfikację procesów technologicznych np. wymianę lub modernizację linii produkcyjnej, zakup dodatkowych urządzeń, co powoduje, że produkcja staje się bardziej czysta i przyjazna środowisku. Jeżeli wprowadzany jest nowy proces technologiczny, nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska obejmują nakłady przewyższające te, które byłyby poniesione na wyposażenie tańsze i sprawne, ale zapewniające produkcję mniej przyjazną środowisku. W przypadku, gdy modernizowany jest zakład już istniejący, nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska są równe całkowitym nakładom poniesionym na dostosowanie do wymagań środowiska.

Do inwestycji powiązanych z ochroną wód i gospodarką ściekami zalicza się urządzenia do oczyszczania i unieszkodliwiania ścieków przemysłowych i komunalnych, wód opadowych oraz zanieczyszczonych wód kopalnianych odprowadzanych bezpośrednio do ziemi i wód powierzchniowych. Zawierają one oczyszczalnie ścieków lub ich elementy według technologii oczyszczania (mechanicznego, chemicznego, biologicznego i o podwyższonym usuwaniu biogenów), a także oczyszczalnie przydomowe i inwestycje związane ze wstępnym oczyszczaniem ścieków, urządzenia do rolniczego i leśnego wykorzystania ścieków, do gromadzenia, utylizacji i transportu wód zasolonych, do gromadzenia ścieków, jak również wyposażanie oczyszczalni ścieków w urządzenia i aparaturę kontrolno-pomiarową w sytuacjach, kiedy nie występują one w kosztach budowy oczyszczalni ścieków. Obszar danych obejmuje też: budowę kanalizacji sanitarnej wody opadowej i odprowadzającej ścieki, urządzenia do zagospodarowania i przeróbki osadów z oczyszczalni ścieków, systemy obiegowego zasilania wodą, zabezpieczenia przed przenikaniem do mórz, rzek oraz innych akwenów zanieczyszczeń tworzących się przy transporcie wodnym, kreowanie stref ochrony źródeł i ujęć wody.

Inny podział inwestycji ekologicznych to inwestycje bezpośrednie i pośrednie. Inwestycje bezpośrednie obejmują budowę nowych obiektów i urządzeń w obrębie szeroko rozumianej infrastruktury ochrony środowiska. Do inwestycji pośrednich zalicza się działania polegające na technologiczno-technicznej modernizacji procesów produkcyjnych czy modernizacje funkcjonujących maszyn i urządzeń technicznych. Wynikiem tych inwestycji jest ograniczenie emisji substancji zanieczyszczających „u źródła”.

### 1.1.2. Proces realizacji inwestycji ekologicznych

W artykule 74 Konstytucji RP w rozdziale I zapisano, że: „Władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom . Ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych”. Istotna rola w ochronie środowiska przypada władzy lokalnej. Punktem wyjścia jest obowiązek sporządzania wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska przez zarząd województwa, powiatu i gminy w celu realizacji polityki ekologicznej państwa<sup>48</sup>.

Konferencja „Środowisko i Rozwój” w Rio de Janeiro w roku 1992 prócz wielu ważnych wątków analizuje pojęcie "trwałego rozwoju" (*sustainable development*). W przyjętej na Konferencji Deklaracji stwierdzono między innymi, że istoty ludzkie są w centrum zainteresowania w procesie zrównoważonego rozwoju. Posiadają prawo do twórczego i zdrowego życia w harmonii z przyrodą i że prawo do rozwoju musi być wypełnione tak, ażeby sprawiedliwie połączyć rozwojowe i środowiskowe potrzeby obecnych i przyszłych generacji<sup>49</sup>.

Koncepcja trwałego rozwoju powinna być realizowana na szczeblu państwowym oraz samorządowym. Rosnąca samodzielność gmin powoduje, że przejmują one kluczowe decyzje kształtujące życie człowieka. Koncepcja zakłada podniesienie jakości życia, która zależy od stanu środowiska naturalnego. Przestrzeń przyrodnicza, na którą składają się zasoby środowiska przyrodniczego, obejmuje przestrzeń geodezyjną, wody, gleby, powietrze, kopaliny, różnorodność krajobrazową, obiekty przyrody ożywionej<sup>50</sup>.

Aby usprawnić działania proekologiczne gminy realizują szereg przedsięwzięć. Coraz powszechniejsze staje się tworzenie celowych związków gmin, czy powoływanie Gminnych Rad Ekologicznych<sup>51</sup>. Inną formą współpracy są porozumienia międzygminne. Przykładem jest inicjatywa gmin Poleskiego Parku Narodowego<sup>52</sup> czy Związek Miast i Gmin Dorzecza Parsęty.

Władze samorządowe realizują inwestycje infrastrukturalne, takie jak systemy wodociągowo-kanalizacyjne wraz z oczyszczalniami ścieków, systemy zbiórki,

---

<sup>48</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku, *Prawo ochrony środowiska*, Dz.U. nr 62, poz. 627.

<sup>49</sup> S. Kozłowski, *Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, s. 373.

<sup>50</sup> Z. Brodziński, *Uwarunkowania procesu programowania rozwoju obszarów wiejskich w skali lokalnej*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004, s. 33.

<sup>51</sup> S. Kozłowski, *W drodze do ekorozwoju*, PWN, Warszawa 1997, s. 251.

<sup>52</sup> S. Kozłowski, *Ekorozwój...*, op.cit., s. 238.

składowania odpadów komunalnych i recyklingu, czy też modernizacja systemów zaopatrzenia w ciepło wraz z eliminacją źródeł emisji zanieczyszczeń do atmosfery<sup>53</sup>. W gminach zauważa się tendencje do konsolidowania firm wodociągowo-kanalizacyjnych w jedno duże przedsiębiorstwo rejonowe, działające w formie spółki prawa handlowego, wykonujące zadania wspólne dla kilku gmin. Istnieje szereg zalet takiego posunięcia, do których zaliczyć należy: pełniejsze wykorzystanie potencjału organizacyjnego i technicznego, racjonalizację zatrudnienia, możliwość przejęcia częściowego finansowania inwestycji i odciążenia budżetu gminnego<sup>54</sup>.

Inwestycje ekologiczne można realizować według różnych metod organizacyjnych.

**Model prywatno-publicznego przedsięwzięcia (PPP)** jest rozwiązaniem wykorzystywanym do rozbudowy i działania systemów gospodarki odpadami komunalnymi w miastach oraz realizacji innych inwestycji w zakresie ochrony środowiska. Idea wspólnej realizacji zadań publicznych poprzez sektor prywatny i publiczny sprawdziła się w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. W krajach Unii Europejskiej model PPP stał się popularny w latach osiemdziesiątych XX wieku, kiedy odnotowano znaczny wzrost wykonywanych w ten sposób przedsięwzięć inwestycyjnych. Unia preferuje inwestycje realizowane tą metodą, wychodząc z założenia, że sektor publiczny nie jest w stanie samodzielnie wykonać pewnych inwestycji i ponosić kosztów eksploatacji, a ponadto prywatni inwestorzy, zainteresowani szybkim wykonaniem projektu i powodzeniem całego przedsięwzięcia w długim okresie, przyczynią się do jego efektywnej realizacji<sup>55</sup>. *The National Council for Public-Private Partnerships* definiuje, że „partnerstwo publiczno-prywatne to oparte na umowie porozumienie między jednostką publiczną i podmiotem prywatnym o charakterze komercyjnym”<sup>56</sup>.

Model ten opiera się na powołaniu podmiotu gospodarczego, do którego samorząd swój udział założycielski wnosi w postaci aportu (ziemia, budynki itd.), a pozostali udziałowcy wnoszą kapitał i technologię. W rozwiązaniu tym zarówno miasto jak i strona udziałowców prywatnych (kapitałowych) posiadają udziały równoważne do wartości wnoszonego do spółki majątku. Miasto poprzez swój udział decyzyjny będzie gwarantowało rozwój i działanie podmiotu w kierunku realizacji celów zgodnych z wizją

---

<sup>53</sup> M. Nowicki, L. Ribbe, *Problemy ekorozwoju Polski*, Deutsche Bundestiftung Umwelt 2000.

<sup>54</sup> Z. Jerzmanowski, *PPP w gospodarce wodno-ściekowej*, Wodociągi – Kanalizacja, Miesięcznik ogólnopolski 5/27, 2006.

<sup>55</sup> S. Pastuszka, *Znaczenie partnerstwa publiczno-prywatnego dla przedsięwzięć finansowanych z funduszy europejskich*, Studia Regionalne i Lokalne, nr 2, 2005, s. 61.

<sup>56</sup> J. Zysnarski, *Partnerstwo publiczno-prywatne. Teoria i praktyka*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o. o., Gdańsk 2003, s. 9.

rozwoju miasta, gminy, powiatu oraz w interesie mieszkańców. Ponadto zgodnie z zasadami PPP udział samorządu gwarantuje stabilny i płynny kierunek podejmowania rozwiązań prawnych leżących w gestii jednostek samorządowych.

Strona partnerów prywatnych (kapitałowych) gwarantuje środki inwestycyjne na rozbudowę i rozwój obiektu gospodarki odpadami. Zadaniem udziałowców kapitałowych będzie zabezpieczenie kierunku działania spółki tak, aby była przedsięwzięciem rentownym i rynkowym i gwarantowała samofinansowanie się projektu w kolejnych etapach rozwoju.

Cele przedsięwzięć w ramach partnerstwa prywatno-publicznego to m.in.:

- wprowadzenie do usług publicznych innowacyjności technicznej i technologicznej,
- rozłożenie ryzyka inwestycyjnego,
- przekształcenie sektora publicznego z dostawcy obiektów w dostawcę usług zgodnie z oczekiwaniami społeczności lokalnej,
- zmiana roli kapitału prywatnego z pozycji biernej na pozycję czynną,
- przyspieszenie rozwoju infrastruktury,
- zwiększenie efektywności świadczenia usług infrastruktury<sup>57</sup>.

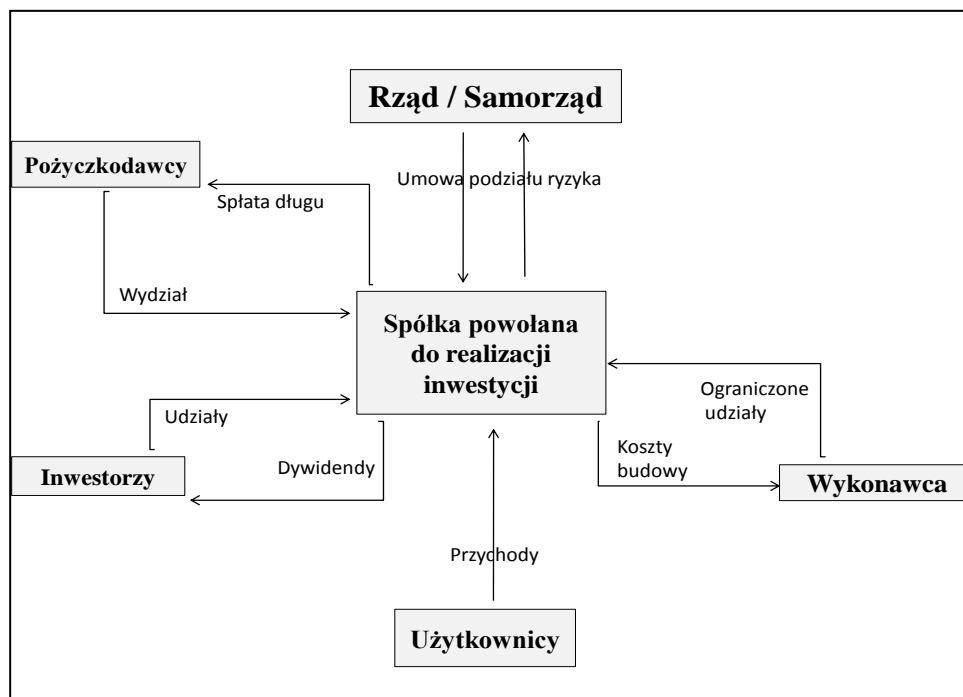
Do korzyści PPP należą m.in.:

- samorząd jest władny wpływać na kierunki rozwoju i polityki prowadzonej przez spółkę tak, aby była ona zgodna z wizją rozwoju regionu, nie angażując środków finansowych na modernizację i rozbudowę systemu,
- środki inwestycyjne na realizację zadania gwarantują udziałowcy prywatni, a zobowiązania i ich spłatę zabezpiecza spółka swoją bieżącą działalnością,
- finansowanie rozwoju spółki przez kapitał prywatny nie obciąża budżetu samorządu oraz jego limitów kredytowych,
- samorząd jako udziałowiec spółki bierze udział w podziale dywidendy, która może być wykorzystana na sfinansowanie innych ważnych potrzeb,
- samorząd ma decydujący wpływ na ustalanie ceny usługi,
- wspólne decyzje dotyczące rozbudowy i dalszych inwestycji podejmowane są przez wszystkich udziałowców.

---

<sup>57</sup> K. Brzozowska, *Szanse i zagrożenia rozwoju partnerstwa publiczno-prywatnego w Polsce*, materiały konferencyjne, [www.eksoc.uni.lodz.pl/konferencja](http://www.eksoc.uni.lodz.pl/konferencja), s.2, 25.01.2010.

Model realizacji inwestycji w systemie **Build-Operate-Transfer (BOT)** – czyli buduj – zarządzaj – przekaz – zakłada finansowanie inwestycji w 100% przez udziałowców prywatnych przy jednoczesnym całkowitym udziale tychże udziałowców w projektowanym podmiocie zarządzającym obiektem i systemem (ryc. 1.1).



Ryc. 1.1. Schemat organizacyjny Build-Operate-Transfer

Źródło: T. Ch. Walker, A. J. Smith, Privat infrastructure: the BOT approach, Thomas Telford Ltd., London, 1995

Model BOT wykorzystuje się w sytuacji, kiedy projektowany obiekt wymaga jednorazowej, wysoko kapitałochłonnej inwestycji. Dodatkowo spółka powołana do realizacji takiego zadania kieruje się wyłącznie przesłankami rynkowymi dążąc do maksymalizacji wyniku finansowego. Najczęściej spółka taka zawiera z miastem umowę, w której miasto jest płatnikiem. Kwoty te są tak wysokie, że władze miasta nie mogą sobie pozwolić na całkowite przenoszenie obciążeń finansowych na mieszkańców. Konsekwencją tego jest sytuacja, kiedy miasto zmuszone jest we własnym budżecie szukać środków na dofinansowanie zobowiązań wynikających z podjętej umowy. Inwestycje te są tak zaprojektowane, aby przynosić dochody wystarczające na zwrot nakładów inwestycyjnych, pokrycie kosztów operacyjnych oraz zapewnienie zysku z zainwestowanych środków w wysokości 15-20%. Umowy są zawierane na okres 15-20 lat

i po ich wygaśnięciu zrealizowane obiekty przekazywane są państwu lub jednostce samorządu terytorialnego<sup>58</sup>.

W zakresie umowy BOT można wyróżnić również:

- *Build-Own-Operate* – po upływie okresu umowy między stronami, prawo własności do inwestycji (obiektu) nie zostają przekazane podmiotowi publicznemu, inwestycja pozostaje nadal prywatną własnością operatora;
- *Build-Own-Operate-Transfer* – prawa własności po wybudowaniu obiektu przechodzą na operatora, który po upływie okresu zawartego w umowie przekazuje ją podmiotowi publicznemu;
- *Refurbish-Operate-Transfer* – podmiot prywatny lub konsorcjum podejmuje się przebudowy albo remontu kapitalnego istniejącego budynku, który jest kolejno eksploatowany, a następnie przekazany podmiotowi publicznemu; nie ma tu nowej inwestycji.

Odrębnym przedsięwzięciem w stosunku do poprzednio opisanego jest zrealizowanie takiego projektu tylko przez miasto i tylko z jego własnych środków. Pojawia się tu problem inwestycji alternatywnych. Do obowiązków władz miasta należy finansowanie wielu różnorodnych działań. Znaczna kapitałochłonność inwestycji związanych np. z technologią utylizacji odpadów powoduje ograniczenie dostępu do środków własnych na realizację innych zadań, a także blokowanie limitu środków pomocowych np. udział kredytu NFOŚ, WFOŚ w budżecie miasta. Dalszy rozwój i ewentualna rozbudowa obiektu utylizacji spoczywają tu także na wydolności budżetu miasta.



W Unii Europejskiej wartości ekologiczne stawiane są na równi z ekonomicznymi wartościami, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Polska, jako jej członek, ma obowiązek przyjęcia całego prawodawstwa unijnego do swojego systemu prawnego, co powoduje wiele skomplikowanych do zrealizowania zadań. Mimo że w znaczny sposób przeorganizowano w ostatnich latach strukturę zarządzania ochroną środowiska naturalnego w Polsce, okres do 2015 roku będzie dla Polski okresem wielkich wyzwań i

---

<sup>58</sup> D. Handys, *Partnerstwo publiczno-prywatne jako forma racjonalizacji wydatków inwestycyjnych gmin*, [w]: *Ekonomiczne i prawne problemy racjonalizacji wydatków publicznych. Kontrowersje wokół wydatkowania środków publicznych w wybranych dziedzinach funkcjonowania państwa i gospodarki narodowej*, Głuchowski J., Pomorska A., Szolno-Koguc J. (red.), tom II, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2005, s.97.

postępu w tej sferze. Aby sprostać temu zadaniu szczególną uwagę warto zwrócić na racjonalizację wydatków publicznych. Problem ten odnosi się tak samo do administracji samorządowej jak i rządowej, a racjonalizację wydatków należy uznać za jeden z elementów polityki finansowej. Wydaje się, że w okresie tak dużych możliwości finansowania inwestycji ekologicznych środkami pochodzenia zagranicznego, kwestia odpowiedniego zarządzania wydatkami publicznymi, efektywnego i sensownego ich wydawania jest szczególnie istotna.

Rozsądne gospodarowanie zasobami wodnymi, sektorem niedoinwestowanym od wielu lat, jest jednym z bardziej wymagających zadań, jakie są przed Polską w perspektywie najbliższych lat. Dlatego koniecznym wydaje się, by zreformować go tak, by był samowystarczalny finansowo i niezależny od budżetu państwa.



*„Przeciwności losu uczą mądrości, powodzenie ją odbiera”*

*(Seneka)*

## **2. Struktura i transformacja systemu finansowania inwestycji ekologicznych**

Od roku 1990 nie tylko ze względu na zmiany polityczne i ekonomiczne w Polsce konsekwentnie budowany i doskonalony był system finansowania ochrony środowiska, który powinien być zdolny do współdziałania z instytucjami krajowymi i zagranicznymi.

System finansowania inwestycji proekologicznych, oparty na obowiązującej w całej Unii Europejskiej zasadzie „zanieczyszczający płaci”, jest podstawowym narzędziem realizacji Polityki Ekologicznej Państwa. Funkcjonowanie tego systemu jest ustawowo zatwierdzone w Prawie Ochrony Środowiska<sup>59</sup>. Ustawa definiuje zasady działania funduszy celowych posiadających osobowość prawną (wojewódzkich i Narodowego) i samorządowych (powiatowych i gminnych funduszy ochrony środowiska), a także dokładnie określa cele, na jakie mogłyby być wydatkowane środki zgromadzone przez owe fundusze. Całkowity system funduszy kontrolowany jest przez parlament, Najwyższą Izbę Kontroli, Regionalne Izby Obrachunkowe oraz inne podmioty systemu kontroli publicznych finansów.

### **2.1. Cechy systemu finansowania inwestycji ochrony środowiska**

Duży wpływ na skuteczność i efektywność działania systemu finansowania ochrony środowiska ma sposób zorganizowania oraz administracji całym systemem zarządzania środowiskiem. Jednym z jego narzędzi jest tzw. podsystem finansowania, który obejmuje instytucje i zasady oraz przepisy określające sposoby i tryb gromadzenia oraz wydatkowania środków pieniężnych niezbędnych do funkcjonowania tego systemu. Zgromadzone środki przeznaczone są na pokrycie wydatków bieżących i nakładów inwestycyjnych.

Wartość inwestycji ekologicznych w ostatnich 10 latach podlegała znacznym wahaniom, które wynikały ze zmian koniunktury gospodarczej. W okresie stagnacji

---

<sup>59</sup> *Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z..., op. cit.*

gospodarczej, jaka miała miejsce w latach 2000-2003 wydatki na ochronę środowiska były znacznie niższe niż w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych, kiedy koniunktura i klimat biznesu była bardzo sprzyjająca. Tempo spadków nakładów w latach 2003-2008 było już wolniejsze i udział inwestycji ekologicznych w produkcie krajowym brutto ukształtował się na poziomie 0,6%<sup>60</sup>.

Wydatki na inwestycje z zakresu ochrony środowiska mogą pochodzić z różnych źródeł. Najważniejszym z nich są środki własne przedsiębiorstw. Udział tych nakładów w strukturze stale rośnie, co zgodne jest z zasadą „zanieczyszczający płaci”. Przedsiębiorstwa mogą wspomagać się kredytami i pożyczkami z sektora bankowego, a także niekomercyjnych instytucji finansowych, takich jak ekologiczne fundusze celowe. Źródłem bardziej ograniczonym są środki z budżetu centralnego i budżetów innych szczebli terenowej organizacji kraju. Środki krajowe wspomagane są również przez źródła pomocy zagranicznej.

Środki na ochronę środowiska (nakłady inwestycyjne i koszty bieżące) mogą pochodzić ze źródeł:

- budżetu państwa,
- funduszy celowych:
  - Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki,
  - 16 wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej,
  - 2489 gminnych funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej,
  - 373 powiatowych funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej.
- budżetów gmin/województw,
- środków własnych jednostek gospodarczych,
- środków gospodarstw domowych i organizacji społecznych,
- pomocy zagranicznej (np. UE),
- banków udzielających pożyczek i kredytów.
- pozostałe (np. Fundacja Wspomagania Wsi, ARiMR, inne fundacje).

Bieżące koszty ochrony środowiska są zróżnicowane zależnie od ponoszącego je podmiotu. Finansowane są przede wszystkim ze środków własnych (przedsiębiorstw lub samorządów gminnych). Udział subwencji w finansowaniu działalności bieżącej jest niewielki i np. w 2006 roku w sektorze gospodarczym wyniósł poniżej 1,5% kosztów

---

<sup>60</sup> *Ochrona Środowiska* (Roczniki z lat 1999-2009), GUS, Warszawa 1999-2009.

brutto sektora<sup>61</sup>. W urzędach rządowych i samorządowych koszty bieżące ponoszone są m.in. na: utrzymanie pracowników, miejsc ich pracy i kosztów postępowania w ochronie środowiska. Natomiast inwestycje to nakłady na tworzenie nowych, powiększenie istniejących czy odtworzenie obiektów zużytych majątku trwałego. Są to między innymi wydatki na prace budowlano-montażowe, zakup licencji, czy na szkolenie załogi. Wśród inwestycji służących ochronie środowiska wyróżnić możemy tzw. inwestycje „końca rury” i inwestycje zintegrowane.

Bardzo ważną rolę w systemie finansowania inwestycji ochrony środowiska ciągle stanowią fundusze celowe. Powstały one po utworzeniu w Polsce systemu opłat i kar ekologicznych, czyli około 30 lat temu. Opłaty nakłada się za użytkowanie środowiska oraz za zanieczyszczenia odprowadzane zgodnie z pozwoleniami na emisję udzielonymi w decyzjach administracyjnych regulujących zasady oddziaływania podmiotów gospodarczych na środowisko. Kary zaś nakładane są za przekroczenie dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń określonych w tych pozwoleniach.

Jednym z nowych ekonomicznych instrumentów ochrony środowiska w Polsce są opłaty produktowe, które mają wzmocnić system zbiórki i ponownego wykorzystania odpadów. Środki pochodzące z opłat i kar przeznaczone są na potrzeby ochrony środowiska i rozdzielane są za pomocą funduszy ekologicznych. Fundusze te działają na szczeblach: krajowym (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej), regionalnym (fundusze wojewódzkie) oraz lokalnym (fundusze powiatowe i gminne). Fundusze wspomagają finansowanie inwestycji ekologicznych udzielając dotacji i preferencyjnych pożyczek. W odróżnieniu od innych funduszy celowych, nie korzystają one z dotacji budżetowych, wykorzystują jedynie środki pochodzące z opłat i kar ekologicznych.

Część środków wydawanych na ochronę środowiska pochodzi z budżetów administracji różnych szczebli. Jednakże w porównaniu z innymi źródłami finansowania środki pochodzące z budżetów państwa, województw, powiatów i gmin stanowią w sumie niezbyt duży udział w całości nakładów ponoszonych na ochronę środowiska w Polsce. Od kilku lat wyraźnie maleje udział budżetu centralnego i budżetu pozostającego w gestii wojewodów, czego przyczyną jest spadek ogólnych nakładów inwestycyjnych z budżetów samorządowych (tab. 2.1).

---

<sup>61</sup> *Ochrona Środowiska 2007*, GUS, Warszawa 2007, s.465.

Tabela 2.1. Środki publiczne na ochronę środowiska w Polsce (% udziału w nakładach ogółem)

Środki z budżetu:	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
centralnego	2,03	2,20	1,82	1,46	0,97	1,07	0,98	0,91	1,17	0,51
wojewódzkiego	1,42	1,60	1,71	0,80	0,50	0,45	0,67	0,40	0,51	0,44
powiatu	-	0,23	0,40	0,23	0,19	0,10	0,24	0,14	0,39	0,61
gminy	1,80	1,41	0,90	0,68	1,10	1,03	0,86	1,57	1,73	1,52

Źródło: Ochrona Środowiska 2002-2010, GUS, Warszawa

Działania ekologiczne finansuje też EkoFundusz, czyli fundacja, którą w 1992 roku powołał do życia Minister Finansów. Zarządza ona środkami pochodzącymi z tzw. ekokonwersji, czyli zamiany części długu zagranicznego Polski na cele związane z ochroną środowiska. Jego źródłem przychodów są wpływy z budżetu państwa przekazywane w ramach obsługi zadłużenia zagranicznego, a liczba krajów akceptujących działanie mechanizmu ekokonwersji stale rośnie.

Nakłady na inwestycje ekologiczne można uzyskać również ze środków zagranicznych. Istnieje wiele programów, które dofinansowują wybrane obszary ochrony środowiska. W latach 1995-2002 były to przede wszystkim program Phare, GEF (Global Environmental Facility), programy pomocy dwustronnej, a od 2002 roku dwa programy przedakcesyjne (ISPA i SAPARD). Od 2004 roku są to unijne fundusze strukturalne, które będą przedmiotem rozważań w dalszej części pracy.

## 2.2. Ewolucja udziału środków własnych w strukturze finansowania inwestycji ekologicznych

Aby mówić o efektywności finansowania inwestycji w ochronę środowiska w Polsce należy poznać ogólne zasady systemu finansowania i zarządzania budżetami samorządów, które są jednymi z decydentów w projektach ekologicznych.

Ustawa o samorządzie gminnym normuje szeroki zakres świadczenia dóbr publicznych, czyli własnych zadań, jakie gmina musi realizować<sup>62</sup>. Wytwarzanie i dostarczanie tych dóbr narzuca konieczność - w warunkach gospodarki pieniężnej - posiadania dochodów. Wypełniając zadania własne wynikające z ustawy, gmina musi ponosić koszty związane z alokacją dóbr publicznych i społecznych. Równocześnie gmina nie wytwarza znaczącego dochodu, a jej działania nie mogą być oceniane przez pryzmat zysku. Dochody gminy to ogólnie mówiąc: daniny nieodpłatne, a więc podatki oraz daniny odpłatne, czyli opłaty lokalne, a także inne dochody<sup>63</sup>.

Dochody własne często rozumiane są jako dochody „płynące z własnej działalności organów lokalnych i jednostek im podporządkowanych oraz przyznawane budżetom lokalnym udziały z dochodów, podatków i opłat”<sup>64</sup>. Dochody własne są „związane z budżetami lokalnymi w sposób trwały, bez żadnych ograniczeń ze strony państwa i bez jego udziału w części wpływów pochodzących z poszczególnych źródeł oddanych we władanie związków samorządowych”<sup>65</sup>. W innym podejściu dochody własne określa się jako dochody oparte na źródłach uznanych przez prawo za stałe i bezterminowo związane z budżetem samorządów. Te dwa odmienne podejścia sprawiają, że możemy mówić o tzw. podatkach i opłatach lokalnych *sensu stricto* oraz *sensu largo*<sup>66</sup>.

To, że dochody własne pochodzą ze źródeł znajdujących się na terenie działania samorządu terytorialnego stwarza możliwości oddziaływania przez organy samorządowe na ich wydajność, co w efekcie może prowadzić do wzrostu dochodów budżetowych. Z tą cechą dochodów własnych wiążą się jednak dalsze konsekwencje: wysokość tych dochodów jest uzależniona od stanu zagospodarowania terenu – im teren jest mniej

---

<sup>62</sup> Art. 7 ustawy o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2001 roku, nr 142, poz. 1591 z późniejszymi zmianami).

<sup>63</sup> W. Sołta, *Finanse samorządu terytorialnego*, Politechnika Radomska, Radom 2001, ss. 52-86.

<sup>64</sup> Z Ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych, Dz.U. nr 9, poz. 31.

<sup>65</sup> M. Kosek-Wojnar, K. Surówka, *Finanse samorządu...*, op. cit., s. 60, za: E. Chojna-Duch, E. Kornberger-Sokołowska, *Dochody gmin z podatków i opłat*, ECOSTAR i TWIGGER S.A., Warszawa 1998.

<sup>66</sup> *Ibidem*, s. 61.

gospodarczo rozwinięty, tym mniejsza możliwość uzyskania dochodów własnych i odwrotnie.

Do dochodów, na które gmina ma pewien wpływ, zalicza się podatek od nieruchomości, podatek od środków transportowych, wpływy z opłaty targowej, dochody z majątku oraz niektóre pozostałe dochody. Źródłem finansowania wydatków publicznych mogą być też pożyczki oraz inne przychody. Redystrybucja pozyskanych dochodów jest realizowana w formie pieniężnej. Skupiając się nie tylko na dochodach własnych, należy zwrócić uwagę, że nieprawdziwa jest teza, iż „na poziom realizacji dochodów własnych zasadniczy wpływ mają organy gminy i miasta na prawach powiatu, gdyż - zgodnie z obowiązującymi przepisami podatkowymi - organ stanowiący i organ wykonawczy decyduje odpowiednio: o wysokości obowiązujących w danej gminie i mieście na prawach powiatu stawek podatkowych oraz wielkości udzielonych ulg, zwolnień, odroczeń, umorzeń oraz zaniechania poboru podatku”<sup>67</sup>.

W Polsce wprowadzono limity wysokości zadłużania się jednostek samorządu terytorialnego<sup>68</sup>. Łączna kwota przypadających do spłaty w danym roku budżetowym rat kredytów i pożyczek oraz potencjalnych spłat kwot wynikających z udzielonych przez jednostki samorządu terytorialnego poręczeń wraz z należnymi odsetkami od tych kredytów i pożyczek, należnych odsetek i dyskonta, a także przypadających w danym roku budżetowym wykupów papierów wartościowych nie może przekroczyć 15% planowanych na dany rok budżetowy dochodów jednostki samorządu terytorialnego. Jednocześnie łączna kwota długu jednostki samorządu terytorialnego na koniec roku budżetowego nie może przekraczać 60% dochodów tej jednostki w tym roku<sup>69</sup>. Wiele samorządów terytorialnych po osiągnięciu górnego poziomu zadłużenia musi poszukiwać takich źródeł finansowania inwestycji ekologicznych, które nie będą prowadzić do zwiększenia dopuszczalnego prawnie limitu zadłużenia. Optymalne wydaje się sięganie po instrumenty finansowe nieobciążające wprost budżetów samorządowych, lecz powiązane i spłacane z przychodów z inwestycji. Dalszym ograniczeniem w pozyskiwaniu środków na inwestycje proekologiczne jest postanowienie, że nie mogą one zaciągać zobowiązań finansowych, których nominalna wysokość, wyrażona w złotych, nie została ustalona w dniu zawierania

---

<sup>67</sup> Informacja o skutkach obowiązywania ustawy z 13 listopada 2003 roku o dochodach jednostek samorządu terytorialnego (Dz. U. nr 203, poz. 1966) według stanu po trzech kwartałach 2004 roku na stronie [www.mf.gov.pl](http://www.mf.gov.pl) z 23 marca 2005 roku.

<sup>68</sup> Więcej na ten temat: Dz.U. 1998, nr 155, poz. 1014, Ustawa z dnia 26 listopada 1998 roku o finansach publicznych, Art. 113, <http://isip.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19981551014>, 12.05.2008.

<sup>69</sup> *Ibidem*, s.67.

transakcji<sup>70</sup>. Nie pozwala to jednostkom samorządu terytorialnego korzystać z kredytu wyrażonego w obcych walutach. Ograniczenie to jest szczególnie istotne w sytuacji wysokich podstawowych stóp procentowych dla pożyczek wyrażonych w złotych, kiedy kredyty w walutach obcych są korzystniej oprocentowane. Znaczącym ograniczeniem w zakresie pozyskiwania kapitału przez jednostki samorządu terytorialnego jest również zmniejszanie się udziału dochodów własnych w strukturze dochodów samorządu terytorialnego, przy jednoczesnym zwiększaniu zakresu ich zadań własnych. W strukturze dochodów coraz wyższy udział zajmują subwencje, co prowadzi do uzależnienia jednostek samorządu terytorialnego od budżetu państwa. W tym zakresie samorząd staje się mniej wiarygodnym i atrakcyjnym kredytobiorcą, gdyż ma ograniczone władztwo w ustalaniu własnych dochodów.

Istotną barierą, często niedostrzeganą przez samorządy, w dostępie do atrakcyjnych źródeł finansowych jest to, że są one często zbyt małymi jednostkami realizującymi duże inwestycje, a tym samym nie są w stanie korzystać z wielu instrumentów rynku kapitałowego. Suma finansowania, której poszukują, jest zbyt mała z punktu widzenia właściwości oraz interesów tego rynku. Podmioty te są więc skazane na korzystanie wyłącznie z kredytu bankowego i ponoszenie wyższych kosztów pieniądza. Wiąże się z tym problem bariery kosztów przedsięwzięć realizowanych na rynku kapitałowym. Koszty pozyskania środków są tu dużo niższe od kosztów kredytu bankowego, ale pod warunkiem odpowiednio dużej skali przedsięwzięcia. O istotnym zmniejszeniu kosztów obsługi finansowej przedsięwzięcia można w zasadzie mówić w odniesieniu do jednostkowej wartości projektu przekraczającej 50 milionów złotych, a dla wielu instytucji obsługujących takie transakcje dopiero granica 100 milionów złotych jest atrakcyjnym przedsięwzięciem.

Z analizy przeprowadzonej przez M. Jastrzębską<sup>71</sup> wynika, że wysoki stopień uzależnienia jednostek samorządu terytorialnego od władz centralnych oraz sytuacji budżetowej państwa ogranicza ich samodzielność finansową. Oznakami pogarszającej się sytuacji finansowej jednostek samorządu terytorialnego jest spadek udziału wydatków inwestycyjnych w strukturze wydatków ogółem, przy rosnącym poziomie zadłużenia i wydatków na obsługę długów, ale zmniejszającym się udziale dochodów własnych w strukturze dochodów ogółem. Taki stan powoduje, że jednostki mogą mieć istotne

---

<sup>70</sup> *Ibidem*, s. 39.

<sup>71</sup> M. Jastrzębska, *Kondycja finansowa jednostek samorządu terytorialnego a zdolność absorpcji środków unijnych*, I Forum Samorządowe. Polska Samorządność w integrującej się Europie. Szczecin, 19-20 kwietnia 2004, s. 207.

trudności w zakresie gromadzenia środków na tzw. wkłady własne (współfinansowanie), które są wymagane, aby mogły one otrzymać środki z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej na realizację zgłoszonych projektów.

Samorządy bardzo często mają również problemy z przygotowaniem profesjonalnych i wiarygodnych ekspertyz oraz analiz, w szczególności dotyczących parametrów ekonomicznych i finansowych danego przedsięwzięcia. Był to m.in. poważny problem dla największych aglomeracji miejskich przy sporządzaniu aplikacji wymaganych procedurami funduszu ISPA w latach 2000 i 2001. Ważnym czynnikiem ograniczającym absorpcję środków finansowych, niedostrzeganym często przez decydentów, jest też fakt jednoczesnego pełnienia przez jednostki samorządu terytorialnego funkcji inwestorskich i regulacyjnych - samorządy są kredytobiorcami i podmiotami ingerującymi władczo w stronę ekonomiczną inwestycji, ustalając np. wysokość opłat za odbiór ścieków lub wywóz odpadów. Decyzje takie podyktowane są często doraźnym interesem politycznym, chociażby realizacją postulatu zmniejszenia obciążeń gospodarstw domowych. Wpływa to również na obniżenie atrakcyjności samorządu jako kredytobiorcy. Na rynku inwestycji proekologicznych mamy zatem sytuację dość złożoną. Z jednej strony Polska zobowiązana jest do wywiązywania się z zobowiązań wobec Unii Europejskiej związanych z harmonizacją prawa ekologicznego, przede wszystkim do realizacji kosztownego inwestycyjnego programu wdrażania dyrektyw środowiskowych UE, a z drugiej w systemie finansowania inwestycji ekologicznych pojawia się luka finansowa, a dodatkowo instytucje finansowe obsługujące ekologię oraz bezpośredni inwestorzy - publiczni i prywatni – borykają się z wieloma zewnętrznymi, obiektywnymi oraz wewnętrznymi barierami, uniemożliwiającymi w wielu przypadkach osiągnięcie mobilności finansowej oraz inwestycyjnej.

Opisany stan prawny i faktyczny sugeruje, że istnieje pilna potrzeba znalezienia odpowiedzi na pytanie: w jaki sposób na podstawie istniejących lub nowych instrumentów prawnych, ekonomicznych lub finansowych wypełnić lukę w systemie finansowania inwestycji proekologicznych tak, aby nie dopuścić do opóźnienia realizacji programu wdrożeniowego unijnych norm prawa ekologicznego i osiągnięcia ekologicznych standardów UE? Potencjalne opóźnienie może mieć niekorzystny wpływ na osiągnięcie celów zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego i poprawę stanu środowiska naturalnego w naszym kraju. Tym samym należy zaproponować stworzenie pakietu nowych i zmodyfikowanie istniejących instrumentów systemu finansowania ekologii. Przede wszystkim należy przeanalizować istniejący system opłat i kar ekologicznych.



### **2.3. Możliwości finansowania inwestycji ekologicznych środkami zagranicznymi**

Traktat Akcesyjny stawiał Polsce poważne zadania do wypełnienia, z ustaleniem, że po roku 2015 będą spełnione wszystkie standardy w ochronie środowiska, które obowiązują w krajach członkowskich UE.

Do środków zagranicznych wykorzystywanych do finansowania inwestycji ekologicznych zalicza się fundusze unijne oraz inne mechanizmy finansowe. Unijne fundusze podzielić można na przedakcesyjne, które państwa otrzymują przygotowując się do przystąpienia do Unii Europejskiej oraz Fundusze Strukturalne, wykorzystywane przez członków UE. Kraje Członkowskie UE mogą też korzystać z mechanizmów finansowych: Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) i Norweskiego Mechanizmu Finansowego (NMF).

Po przystąpieniu Polski do UE podstawowym źródłem informacji o możliwościach wykorzystania funduszy UE do roku 2006 był Narodowy Plan Rozwoju (NPR). W okresie 2007-2013 kształt interwencji funduszy strukturalnych określają Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia (NSRO). Całkowita wielkość środków wspólnotowych dla Polski w latach 2007-2013 to około 91 mld euro. Ponad 59 mld euro będzie pochodziło z Funduszu Spójności i funduszy strukturalnych, co stanowi około 19% środków przeznaczonych na politykę spójności dla całej Unii Europejskiej<sup>72</sup>.

Zanim Polska przystąpiła, wraz z innymi krajami, do UE korzystać mogła z instrumentów przedakcesyjnych tj.: ISPA (*Instrument for Structural Policies for Pre-Accession*), SAPARD (*Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development*) i PHARE (*Poland and Hungary: Aid for Restructuring of the Economies*).

W latach 2000-2002 tylko w ramach ISPA w sektorze Środowisko Polska otrzymała 928 mln złotych na 33 realizowane projekty<sup>73</sup>. Największym programem bezzwrotnej pomocy UE dla krajów ubiegających się o jej członkostwo był fundusz PHARE. W jego ramach Polska otrzymała w latach 1990-2003 wsparcie w wysokości 3,9 mld euro. Rok 2003 był ostatnim rokiem programowania PHARE w krajach wstępujących do UE. Zgodnie z harmonogramem określonym w Memorandach Finansowych,

---

<sup>72</sup> T. Sadowski, G. Swiderski, W. Lewandowski, *Wspieranie inwestycji ekologicznych w Polsce ze środków Unii Europejskiej*, Problemy Ocen Środowiskowych, Eko-Konsult Biuro Projektowo-Doradcze, Nr 3(34), Gdańsk 2005.

<sup>73</sup> Centrum Informacji Europejskiej, <http://www.cie.gov.pl>, 23.04.2009.

podpisanych przez Polskę i Komisję Europejską w 2003 roku, projekty objęte alokacją PHARE 2003 były realizowane do 30 listopada 2006 roku<sup>74</sup>. Wydano ogromne sumy i dlatego warto się zastanowić, jak wysoka jest efektywność owych działań?

W 2010 roku w UE funkcjonowały następujące fundusze strukturalne, których celem jest wyrównywanie poziomu między bardziej i mniej rozwiniętymi krajami Unii:

- Europejski Fundusz Socjalny,
- Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego,
- Europejski Fundusz Orientacji i Gwarancji dla Rolnictwa,
- Jednolity Instrument Finansowania Rybołówstwa.

Wśród funduszy strukturalnych największe znaczenie dla inwestycji w ochronę środowiska ma Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w ramach, którego realizowany jest Sektorowy Program Operacyjny „Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw” oraz Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego. W programie ZPORR przewidziane zostały cztery działania, w ramach których można ubiegać się o dofinansowanie inwestycji ochrony środowiska. Są to: Działanie 1.2 Infrastruktura ochrony środowiska, Działanie 3.1 Obszary wiejskie, Działanie 3.2 Obszary podlegające restrukturyzacji i Działanie 3.3 Zdegradowane obszary miejskie, przemysłowe i powojenne<sup>75</sup>.

W okresie programowym na lata 2007-2013 podstawą finansowania przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska w Polsce jest Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ). Na jego realizację w tych latach Polska ma otrzymać z unijnego budżetu ponad 21 miliardów euro, z czego na inwestycje w ochronę środowiska przeznaczone będzie ponad 4,2 miliardy euro<sup>76</sup>. Środki unijne na POIiŚ pochodzą z dwóch źródeł finansowania: z Funduszu Spójności (18,9 mld euro) oraz z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (2,3 mld euro). Program obejmuje wsparciem takie dziedziny jak: transport, środowisko, energetyka, kultura i dziedzictwo kulturowe, a także ochrona zdrowia. W ramach POIiŚ realizowanych jest pięć priorytetów środowiskowych: gospodarka wodno-ściekowa, gospodarka odpadami i ochrona powierzchni ziemi,

---

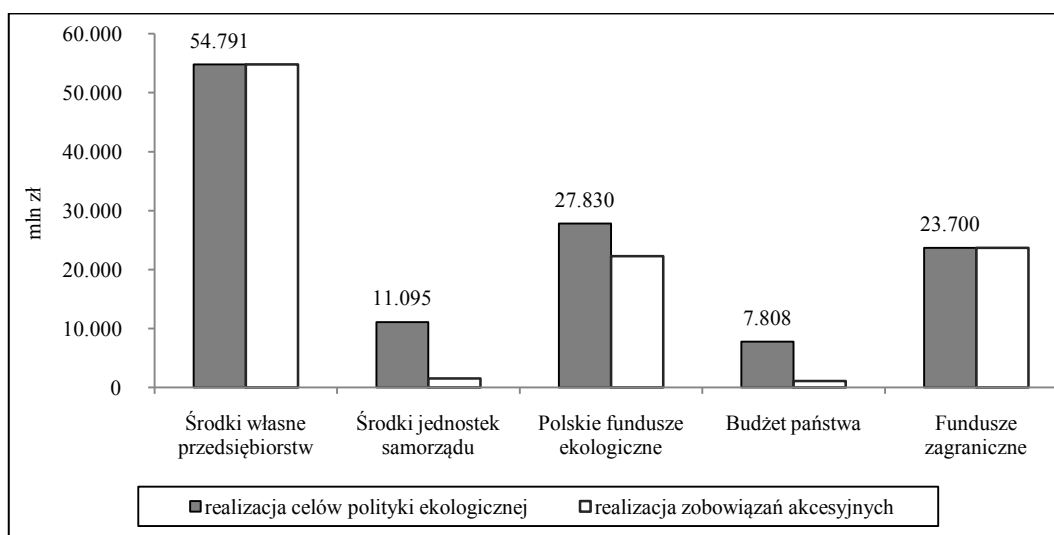
<sup>74</sup> *Instrumenty finansowe Unii Europejskiej wspierające współpracę transgraniczną*, [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/wroc/ASSETS\\_31-42.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/wroc/ASSETS_31-42.pdf), s.31, 13.04.2009.

<sup>75</sup> K. Kasprzak, *Fundusze unijne w ochronie środowiska*. Zeszyty Komunalne 2/37, 2006.

<sup>76</sup> Więcej na temat szczegółów dotyczącego *Programu Operacyjnego Infrastruktury i Środowiska* na stronie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego [http://www.mrr.gov.pl/aktualnosci/fundusze\\_europejskie\\_2007\\_2013/Strony/srodowisko\\_energetyka\\_2206.aspx](http://www.mrr.gov.pl/aktualnosci/fundusze_europejskie_2007_2013/Strony/srodowisko_energetyka_2206.aspx), 27.05.2009

bezpieczeństwo ekologiczne, przedsięwzięcia dostosowujące przedsiębiorstwa do wymogów ochrony środowiska, ochrona przyrody i kształtowanie postaw ekologicznych.

Na inwestycje związane z ochroną środowiska dofinansowanie z funduszy unijnych można otrzymać nie tylko z Programu Infrastruktura i Środowisko, ale z 16 regionalnych programów operacyjnych.



Ryc. 2.1. Szacowane nakłady inwestycyjne na realizację polityki ekologicznej Polski oraz wdrażanie zobowiązań akcesyjnych w latach 2007-2014 (ceny bieżące na rok 2005)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Projekt Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014. Dokument przyjęty przez Sejm RP 8.05.2003, Warszawa

Podstawowym źródłem finansowania ochrony środowiska w okresie 2007-2014 będą jednak środki własne inwestorów (ryc. 2.1). Dotyczy to zarówno przedsiębiorców prywatnych jak i podmiotów komunalnych oraz samorządów lokalnych, na których spoczywa obowiązek wdrożenia wymagań wspólnotowych m.in. w zakresie gospodarki wodno-ściekowej oraz gospodarki odpadami.

Po akcesji do Unii Europejskiej poszerzyły się możliwości zagospodarowania funduszy zagranicznych. W latach 2007-2014 pełnić będą znaczną rolę w finansowaniu ochrony środowiska, szczególnie jako „dźwigni finansowej”, czyli głównego impulsu pobudzającego wydatkowanie środków krajowych i funduszy własnych podmiotów realizujących inwestycje<sup>77</sup>.

<sup>77</sup> J. Karpińska, *Finansowanie ochrony środowiska w Polsce ze źródeł europejskich w aspekcie okresu programowania 2007-2013*, [w]: *Rolnictwo i gospodarka żywnościowa Polski w ramach Unii Europejskiej. Problemy rolnictwa światowego*, Henryk Manteuffel Szoego (red.), Warszawa 2007, tom XVII, s.342-351.

Przewiduje się, iż konieczne nakłady na zrealizowanie zadań określonych w polityce ekologicznej Polski na lata 2009-2012 wyniosą 66,2 mld zł, a na lata 2013-2016 – 63,5 mld zł (ceny z 2007 roku). Poziom inwestowania w przedsięwzięcia ekologiczne (średnioroczne nakłady inwestycyjne na ochronę środowiska i gospodarkę wodną) w ostatnich latach wykazywał niewielką tendencję wzrostową. Nakłady kształtowały się w granicach od 6,4 mld zł w 2002 roku, 8,9 mld zł w 2006 roku oraz 9,8 mld zł w 2007 roku. Roczne wydatki na ochronę środowiska i gospodarkę wodną wymagać będą dalszego znacznego wzrostu w ciągu kolejnych kilku lat, aby zapewnić dostateczne środki na realizację zadań polityki ekologicznej. Oszacowane koszty niezbędne do poniesienia do 2016 roku wynikają głównie z zobowiązań zawartych przez Polskę w Traktacie Akcesyjnym. Szacuje się, że ponad 80% zapotrzebowania na środki finansowe dla zrealizowania celów polityki ekologicznej płynie właśnie z potrzeby wdrażania Traktatu Akcesyjnego, przy tym przewiduje się nakłady na ten cel w wysokości 54,3 mld na lata 2009-2012 oraz 52,8 mld zł (ceny z 2007 roku) na lata 2013-2016<sup>78</sup>.

Jednym z kryteriów rozwoju gospodarczego kraju jest zagwarantowanie szeroko pojętej infrastruktury technicznej, a więc i infrastruktury ochrony środowiska. Rozszerzenie infrastruktury wodno-ściekowej wynika pośrednio z realizacji wymagań postawionych przez dyrektywy środowiskowe Unii Europejskiej<sup>79</sup>.

---

<sup>78</sup> *Polityka Ekologiczna w ...*, op.cit.

<sup>79</sup> Np.:

- dyrektywa 91/271/EWG97 z dnia 21 maja 1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (Dz. Urz. WE L 135 z dnia 30 maja 1991 roku z późniejszymi zmianami),
- dyrektywa 76/464/EWG98 z dnia 4 maja 1976 roku w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje niebezpieczne odprowadzane do środowiska wodnego (Dz. Urz. WE L 129 z dnia 18 maja 1976 roku z późniejszymi zmianami),
- dyrektywę 2000/60/WE99 z dnia 23 października 2000 roku ustanawiającą ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. WE L 327 z dnia 22 grudnia 2000 roku).

## **2.4. Finansowanie inwestycji w oczyszczalnie ścieków w systemie finansowania inwestycji ekologicznych**

Założenia Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych nałożyły na Polskę obowiązek budowy, rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w 318 aglomeracjach powyżej 15 tys. RLM<sup>80</sup> oraz rozbudowy lub modernizacji sieci kanalizacji sanitarnej w 459 aglomeracjach o łącznej długości około 20 tys. kilometrów. Zrealizowanie tych inwestycji możliwe jest m.in. przy pomocy Priorytetu I Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, na który przeznaczono 2,7 mld euro. Ogólnie na realizację programu POIS przeznaczono ponad 36 mld euro - w tym ok. 27,9 mld euro pochodzi ze środków UE, na które składają się w 77% środki z Funduszu Spójności (21 511,06 mln euro) oraz w 23% środki z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (6 337,2 mln euro). Inwestowanie w budowę, rozbudowę lub modernizację infrastruktury wodno-kanalizacyjnej w mniejszych aglomeracjach (RLM od 2 tys.-15 tys.) Polska może realizować przez projekty indywidualne finansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych, które są zarządzane przez samorządy poszczególnych województw. Na realizację wszystkich RPO przeznaczono 16,6 mld euro, czyli 24,9% całości środków, z czego na ochronę środowiska przypada 12,5 mld euro<sup>81</sup>.

Finansowanie gospodarki wodno-ściekowej w latach 2007-2013 skierowane jest głównie na zmobilizowanie prac jednostek samorządu terytorialnego i ich związków, stowarzyszeń i porozumień, a również spółek prawa handlowego, gdzie większość udziałów czy akcji mają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki.

Fundusze w ramach programów regionalnych skierowane na działania w zakresie gospodarki wodno-ściekowej obejmują pomoc w obszarze ochrony wód podziemnych i powierzchniowych. Jest to dofinansowanie przedsięwzięć zgodnych z Krajowym Programem Oczyszczania Ścieków Komunalnych, głównie zapobiegających powstawaniu czy redukcji zanieczyszczeń przenikających do środowiska wodnego. Inwestycje te to przede wszystkim:

- modernizacja, budowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków;

---

<sup>80</sup> RLM - Równoważna Liczba Mieszkańców.

<sup>81</sup> A. Koźma, *Oczyszczalnie z eurodotacji – gospodarka wodno-ściekowa w samorządach terytorialnych*, Fundusze Europejskie, 10-11/2007, <http://finanse-publiczne.pl/arttykul.php?view=556>, 24.04.2008.

- budowa, rozbudowa i modernizacja sieci kanalizacji sanitarnej, a także sieci kanalizacji deszczowej; modernizacja, budowa i rozbudowa sieci wodociągowych;
- budowa, rozbudowa i modernizacja stacji uzdatniania wody i ujęć wody (w tym także ochronę ujęć oraz źródeł wody pitnej);
- budowa, rozbudowa i modernizacja urządzeń regulujących ciśnienie wody;
- czynności z zakresu sanitacji oraz racjonalnego gospodarowania wodą.

Preferuje się projekty zintegrowane, czyli takie, które dotyczą równocześnie obu elementów infrastruktury (np. oczyszczanie ścieków i dostarczanie wody) albo uzupełniające istniejącą infrastrukturę.

Regionalne Programy Operacyjne priorytetowo odnoszą się do inwestycji realizowanych na terenach wiejskich, terenach prawnie chronionych ( w tym obszarach Natura 2000), a także na terenach uzdrowiskowych i atrakcyjnych turystycznie. Pomoc pochodząca z Regionalnych Programów Operacyjnych jest bezzwrotna, a największy udział środków UE w kosztach na poziomie projektu może sięgać 85% kosztów kwalifikowanych. Pozostała część powinna pochodzić ze środków własnych beneficjenta, tzw. wkład krajowy, a przyznanie pomocy uzależnione jest od utrzymania inwestycji przez 5 lat od zakończenia inwestycji. Dla części regionów przewidziana jest możliwość wykorzystania zasady finansowania krzyżowego (ang. *cross financing*) w wysokości maksymalnie 10% na poziomie projektu, co dotyczyć może kosztów przeprowadzenia specjalistycznych szkoleń i organizacji.

Wytyczne objaśniające o możliwości dofinansowania zawarte w RPO odnoszące się do działań i priorytetów, rodzajów inwestycji i beneficjentów, a także finansowania tak programów, działań, jak i przedsięwzięć różnią się w szczegółach w przypadku różnych województw. Dokładne informacje więc o charakterystycznych dla pojedynczych regionów kierunkach wsparcia dla inwestycji skupionych na gospodarce wodno-ściekowej, jak też na ochronie środowiska, można znaleźć w 16 Regionalnych Programach Operacyjnych zaakceptowanych przez Komisję Europejską.



System finansowania gospodarki wodno-ściekowej w Polsce w latach 2007-2013 skierowany jest głównie na zmobilizowanie prac jednostek samorządu terytorialnego i ich związków, stowarzyszeń i porozumień, a również spółek prawa handlowego, gdzie większość udziałów czy akcji mają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki.

Wszelkie potencjalne braki działań czy opóźnienia mogą mieć niekorzystny wpływ na osiągnięcie celów zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego i poprawę stanu środowiska naturalnego w naszym kraju.

Sytuacja na rynku inwestycji proekologicznych jest złożona. Z jednej strony Polska zobowiązana jest do wywiązywania się z zobowiązań wobec Unii Europejskiej związanych z ujednoceniem prawa ekologicznego, a przede wszystkim do realizacji kosztownego inwestycyjnego programu wdrażania dyrektyw środowiskowych UE, a z drugiej strony instytucje finansowe obsługujące ekologię oraz bezpośredni inwestorzy - publiczni i prywatni – borykają się z wieloma zewnętrznymi, obiektywnymi oraz wewnętrznymi barierami, uniemożliwiającymi w wielu przypadkach osiągnięcie mobilności finansowej oraz inwestycyjnej.

Wszystkie te problemy powodują m.in. stałe przesuwanie okresów akcesyjnych w sektorze ochrony środowiska w Polsce, a także mają wpływ na efektywność i skuteczność w wydatkowaniu środków finansowych na wszelkie inwestycje ekologiczne.

„Najtańszym źródłem poprawy efektywności jest wykorzystanie doświadczeń innych”

(James Harrington)

### **3. Metody oceny działań i inwestycji ekologicznych - efektywność inwestycji ekologicznych**

Oczywiste jest, że należy wspomagać przedsięwzięcia ekologiczne ze środków publicznych, bo korzyści z ich realizacji są nieocenione. Jak zmierzyć jednak efektywność inwestycji ekologicznych? Nauki ekonomiczne opracowały kilka metod oceny projektów środowiskowych finansowanych z publicznych środków, które pozwalają wesprzeć proces podejmowania decyzji.

#### **3.1. Istota efektywności inwestycji ekologicznych i jej rodzaje**

Efektywność definiuje się najczęściej jako relację między efektami a nakładami i określa ono rezultat podjętych działań. Przyjmowanie zera jako warunek odniesienia różnicy pomiędzy korzyściami i kosztami może być potraktowane wyłącznie jako potwierdzenie zaistnienia sektorowego ekologicznego efektu, a nie jako warunek oceny efektywności. Dokładniejsza analiza pokazuje, iż relacja efektów do kosztów – jakkolwiek jest kryterium koniecznym do określenia meritum kategorii efektywności – nie jest dostatecznym warunkiem dla jej oceny. Są bowiem dwa podstawowe oraz istotnie różniące się rodzaje efektywności: ekonomiczna i społeczna<sup>82</sup>.

Efektywność ekonomiczna - w odróżnieniu od społecznej - jest pojęciem względnym, uwarunkowanym podmiotowo i kryterialnie<sup>83</sup>. Warunkiem dostatecznym dla tego rodzaju efektywności jest stosunek relacji efektu do nakładu według określonego

---

<sup>82</sup> F. Piontek, *Mechanizmy ekonomiczne stosowane w ochronie środowiska. Problemy ekologii*, 1999, nr 6. Więcej na temat efektywności ekonomicznej i społecznej: F. Piontek, *Środowisko przyrodnicze a strategia gospodarowania*, Problemy Ekologii, 1999, nr 2; również: F. Piontek, *Górnictwo węgla kamiennego a kategoria efektywności i programowanie zrównoważonego rozwoju*, Szkoła Ekonomiki i zarządzania w Górnictwie '99, AGH, Komitet Górnictwa PAN, Kraków 1999.

<sup>83</sup> Wystarczy organizacyjnie oddzielić np. górnictwo od energetyki, aby jeden sektor legitymował się efektywnością, a drugi jej brakiem. W myśl podmiotowego uwarunkowania efektywności ekonomicznej opłaca się negatywne skutki przetrzucać na otoczenie i przyszłe pokolenia, co stanowi zaprzeczenie zasady zrównoważonego rozwoju.



kryterium oraz to, że efekt da się zmierzyć. Dopiero spełnienie właściwego kryterium pozwala stwierdzić, czy coś jest, czy też nie jest efektywne. Z kolei kryteriami - w gospodarce rynkowej - są i mogą być różne mierniki, a w szczególności: średnia stopa zysku, stopa procentowa na rynku pieniężnym oraz szeroko rozumiane normy prawne artykułujące różnego rodzaju kryteria, w tym finansowe i podatkowe, kryteria podziału zysku, dochodów itd.

II Polityka Ekologiczna Państwa efektywność ekonomiczną definiuje jako minimalizację łącznych kosztów uzyskania zaplanowanej korzyści ekologicznej albo też minimalizację kosztu osiągnięcia jednostkowego efektu ekologicznego. Polityka ekologiczna państwa nie powinna się jednakże ograniczać do takiego jedynie rachunkowego postrzegania efektywności ekonomicznej. Czasem bowiem wydatki są zbyt wysokie, ale dzięki ich poniesieniu osiągane są również duże korzyści ekologiczne. Wtedy, zakładając, iż istnieją obiektywne sposoby ekonomicznej waloryzacji tychże efektów, efektywność ekonomiczną należałoby ujmować poprzez maksymalizację relacji: korzyści ekologiczne osiągnięte w wyniku realizowania konkretnych przedsięwzięć do kosztów koniecznych dla uzyskania tychże korzyści<sup>84</sup>.

W strategii wzrostu gospodarczego efektywność ekonomiczna przyjmuje postać z wzoru :

$$E = \frac{P}{N} \geq r \quad (3.1)$$

gdzie:

$E$  – efektywność,

$P$  – efekty,

$N$  – nakłady,

$r$  – kryterium odniesienia - stopa procentowa na rynku pieniężnym lub średnia stopa zysku w gospodarce<sup>85</sup>.

W zrównoważonym rozwoju miernik oceny efektywności ekonomicznej musi zmienić swą postać oraz uwzględnić inne wymiary tego rozwoju. Istnieją jednak duże trudności metodologiczne i braki informacyjne, które utrudniają posługiwanie się takim miernikiem w praktyce, nie mówiąc o barierach formalno- prawnych - brak przepisów zwalnia od takich ocen.

---

<sup>84</sup> II Polityka Ekologiczna Państwa - dokument przyjęty przez Radę Ministrów w czerwcu 2000 roku i Sejm RP w sierpniu 2001 roku.

<sup>85</sup> F. Piontek, B. Piontek, *Podstawy ekonomii menedżerskiej, Globalizacja a rozwój zrównoważony i trwały*, Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu, 2003, s. 39.

Z różnych definicji efektywności uznawanym kryterium wyboru ekonomicznego i oceny ekonomicznej jest maksymalizacja użyteczności. Użyteczność jednak nie oznacza jedynie satysfakcji wyrażonej w pieniądzu, ale również zadowolenie w postaci trudnej lub niemożliwej do przeliczenia na pieniądze korzyści, którą społeczeństwo otrzymuje przez osiągnięciu różnych celów. Analiza korzyści i kosztów jest odpowiednią metodą oceny alternatywnych metod działania wtedy, kiedy wiadomo, iż osiągnięte zostaną z góry ustalone korzyści społeczne oraz przyjmuje się, że należy je osiągać<sup>86</sup>. Do oceny tych korzyści - obok tradycyjnego wskaźnika efektywności opartego na wartościach wymiernych – stosuje się więc też pojęcie skuteczności działania. Mówi się, iż w przypadku społecznej efektywności efekt (np. ratowanie życia, ochrona zdrowia ludzi, kształcenia) jest wprost bezcenny. Nakład natomiast jest mierzalny i zazwyczaj bardzo duży. Opłaca się go jednak ponieść, ponieważ skutki przeważnie korzystniejsze (większe) od poniesionego nakładu na realizację założonego celu. Rozpatrujemy w tym przypadku efektywność jako skuteczność, osiągnięcie zamierzonego celu. Z tego powodu relacja efektu społecznego do nakładu nie musi być porównywana z jakimkolwiek kryterium<sup>87</sup>.

Podobnie rozpatruje się efektywność ekologiczną, która zgodnie z prawem ochrony środowiska w Polsce stanowi składową efektywności społecznej<sup>88</sup>. Poniesiony nakład na zrealizowanie przyjętych priorytetów ma drugorzędne znaczenie, ważniejszy jest stopień realizacji celów, aczkolwiek nie oznacza to zgody na marnowanie wydatkowanych środków, ponieważ obowiązuje zasada ich oszczędzania<sup>89</sup>.

Efektywność ekologiczna jako składowa efektywności społecznej jest relacją:

$$E_{ekol} = \frac{\text{Priorytet nadrzędny}(F_e)}{\text{Nakład ekologiczny}(N_e)} \quad (3.2)$$

gdzie:

$E_{ekol}$  – efektywność ekologiczna,

$F_e$  – priorytet nadrzędny

$N_e$  – nakład ekologiczny.

<sup>86</sup> Więcej na temat teorii i ewolucji pojęcia analizy kosztów i korzyści patrz: A. Sulejewicz, *Analiza społecznych zagadnień kosztów i korzyści*, PWN, Warszawa 1991, s. 11-16.

<sup>87</sup> F. Piontek, *Sektorowość i integralność kapitału ludzkiego i przyrodniczego w procesie globalizacji a w zrównoważonym rozwoju i trwałym*, [w]: *Kapitał ludzki w procesie globalizacji a w zrównoważonym rozwoju*, F. Piontek (ed.), Akademia Techniczno-Humanistyczna, Wisła 2002, s. 20.

<sup>88</sup> D.U. 2001, Nr 62, poz. 627, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001, Prawo ochrony środowiska, Art. 415, <http://isip.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20010620627>, 24.10.2008.

<sup>89</sup> Więcej na temat kryteriów i formuły oceny efektywności ochrony środowiska patrz: K. Górka, S. Chomątowski, *Ekonomika ochrony i kształtowania środowiska*, AE w Krakowie, Kraków 1985, s. 127.

Tak rozumiana efektywność mówi o minimalizacji środków na realizację składowych projektu, co zapewni efektywność ekonomiczną. W taki sposób następuje połączenie efektywności ekologicznej i społecznej wraz z efektywnością ekonomiczną. Zrealizowanie obu zasad w praktyce będzie możliwe, jeśli dla poszczególnych priorytetów (celów strategicznych) zostaną opracowane przynajmniej dwa alternatywne programy prowadzące do ich osiągnięcia.

Określenie efektywności społecznej nie jest wskazane jedynie ze względów teoretycznych. Znajduje ono bezpośrednie zastosowanie do badania efektywności przedsięwzięć związanych z wdrażaniem zrównoważonego rozwoju, a szczególnie do pokazania efektywności wydatkowania ekologicznych funduszy celowych<sup>90</sup> czy kształtowania odpowiednich proporcji pomiędzy wykorzystaniem kapitału uprzedmiotowionego, ludzkiego i przyrodniczego. Nie stosuje się jej dla przedsięwzięć inwestycyjnych, które mogą być jedynie środkiem do osiągnięcia określonego celu.

W rozwoju zrównoważonym integrując cele ekonomiczne, ekologiczne i społeczne wzór skojarzonej efektywności ekologicznej, ekonomicznej i społecznej przyjmuje postać<sup>91</sup>:

$$E_{ees} = \frac{P+S_{nw}+K_{pzg}}{N+N_e+N_s} \quad (3.3)$$

gdzie:

$E_{ees}$  – zintegrowana efektywność ekologiczna, ekonomiczna i społeczna,

$N$  - nakład przeznaczony na uzyskanie efektu ekonomicznego,

$N_e$ - nakład przeznaczony na uzyskanie efektu ekologicznego,

$N_s$ - nakład przeznaczony na uzyskanie efektu społecznego,

$P$  – efekt ekonomiczny,

$S_{nw}$  – straty ekonomiczne, które nie pojawiły się w wyniku poniesionych nakładów  $N_e$ ,

$K_{pzg}$  – korzyści pozagospodarcze, jakie uzyskano w efekcie poniesionych nakładów, np. na prorodziną politykę, służbę zdrowia, edukację.

Można przyjąć, że nakład ( $N_e$ ) występujący w relacji ( $S_e/N_e$ ) w drugiej części omawianego wzoru może oznaczać:

<sup>90</sup> D.U. 2001, Nr 62, poz. 627, Art. 406-410..., op.cit.

<sup>91</sup> F. Piontek, *Sterowanie ekorozwojem, t. I Teoretyczne aspekty ekorozwoju, rozdz. I Środowisko przyrodnicze w strategii wzrostu gospodarczego i w rozwoju zrównoważonym*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1998.

- w działalności inwestycyjnej określony nakład na ochronę środowiska pochodzący z funduszy własnych, celowych lub z kredytów komercyjnych,
- w działalności eksploatacyjnej - ponoszone przez podmioty gospodarcze opłaty za korzystanie ze środowiska, zaliczane do kosztów wytwarzania i w konsekwencji "przerzucane" na konsumentów.

W zintegrowanej efektywności ekonomicznej ( $E_{ees}$ ) relacja ( $S_e/N_e$ ) winna pośrednio spełniać kryteria właściwe dla efektywności ekonomicznej, a więc średnią stopę procentową na rynku pieniężnym, średnią stopą zysku w gospodarce i wiele kryteriów zadanych w normach prawnych, do przestrzegania których jednostki gospodarcze zobowiązane są z mocy prawa. Empiryczne wyliczenie relacji ( $S_e/N_e$ ) nie jest jednak sprawą prostą. W sytuacji wprowadzania nowych mechanizmów ekonomicznych w ochronie środowiska należałoby uwzględnić następujące kroki postępowania:

- określić relację ( $S_e/N_e$ ) dla dotychczasowych mechanizmów w ochronie środowiska funkcjonujących w praktyce,
- określić relację ( $S_e/N_e$ ) dla proponowanych mechanizmów ekonomicznych w ochronie środowiska,
- porównać obydwie relacje.

Efektywność może być obliczana (szacowana) *ex post* i *ex ante*. Efektywność *ex post* dotyczy uwzględnienia rezultatów konkretnych działań, czyli rzeczywistych efektów i nakładów. Efektywność *ex ante* polega na szacowaniu i identyfikowaniu przewidywanych efektów, nakładów i czasu oraz zawiera spory stopień niedokładności. Dlatego też stopień dokładności efektywności w tym drugim przypadku będzie o wiele wyższy.

Ocena efektywności ekologicznej i społecznej opiera się zatem na określeniu zgodności priorytetów i kryteriów z założonymi miarami odniesienia. Oceny zgodności owych kryteriów i priorytetów z założonymi miarami odniesienia można w praktyce dokonać w systemie [01] (zero-jedynkowym) stwierdzając zgodność albo jej brak albo w skali trójstopniowej [np.: brak zgodności „-“; słaba zgodność „+/-“; pełna zgodność „+”]<sup>92</sup>.

Nie jest sprawą prostą określenie efektu ekologicznego ( $S_e$ ). Niestety często przyjmuje się, iż efekt ekologiczny porównywany jest z liczbą ton zatrzymanych zanieczyszczeń, co niekoniecznie może oznaczać, że założony priorytet został

<sup>92</sup> F. Piontek, *Metodyka oceny efektywności wydatkowania ekologicznych funduszy celowych*, Akademia Ekonomiczna, Katowice, [www.wbiis.tu.koszalin.pl/towarzystwo/1990/10piontekt\\_t.pdf](http://www.wbiis.tu.koszalin.pl/towarzystwo/1990/10piontekt_t.pdf), 18.04.2009.

zrealizowany. By go określić obiektywniej, pewniejszym rozwiązaniem (a na pewno pożądanym) wydaje się określenie zmian jakości środowiska.

Opisania wymaga symbol  $S_{nw}$  we wzorze (3.4). Można powiedzieć, że jest to różnica pomiędzy korzyściami i kosztami/stratami, a zatem jest korzyścią netto<sup>93</sup>:

$$S_{nw} = \text{korzyści} - \text{koszty (straty)} \quad (3.4)$$

Nie można jednak zgodzić się z tym, że różnica ta powinna być jedynie nie mniejsza od zera ( $\text{korzyści} - \text{koszty} > 0$ ), dlatego niezbędne jest rozpatrywanie relacji korzyści – koszty w odniesieniu do nakładu przeznaczanego na uzyskanie efektu ekologicznego.

Stwierdzenie to uzasadniają badania empiryczne, z których wynika, że ekonomicznie opłacalne jest eliminowanie tylko 60% - 90% strat ekologicznych. Nakłady ponoszone na przeciwdziałanie pozostałym stratom są wyższe od ewentualnych efektów i są nieopłacalne<sup>94</sup>.

W literaturze na temat rachunków ekonomicznych w ochronie środowiska spotyka się pojęcie efektywności ekonomiczno-ekologicznej ( $E_{ee}$ ), która zawiera fragment formuły zintegrowanej efektywności ( $E_{ees}$ ), ale związaną z pojęciem stopy zysku ( $r$ )<sup>95</sup>.

$$E_{ees} = \frac{P+S_e}{N+N_e} > r \quad (3.5)$$

Efektywność ekonomiczno-ekologiczna umożliwia realizację podstawowego założenia ekonomii menedżerskiej - maksymalizacji stopy zysku i wartości przedsiębiorstwa. W ramach tej efektywności wdrażane są najlepsze dostępne technologie BAT (*Best Available Techniques*), czyli technologie standaryzowane, dotyczące ochrony środowiska<sup>96</sup>.

Efektywność społeczna i ekologiczna powinny być używane głównie przez wyższe szczeble kierowania. Użyteczne są dla podmiotów, które opracowują programy rozwoju czy strategię i określają relacje między wykorzystaniem poszczególnych rodzajów kapitału (przyrodniczego, ekonomicznego i ludzkiego) oraz dla gmin, które funkcjonują jako

<sup>93</sup> Więcej na ten temat: F. Piontek, B. Piontek, *Podstawy ...*, op.cit., s. 33-45.

<sup>94</sup> F. Piontek, B. Piontek, *Podstawy...*, op.cit, s. 41.

<sup>95</sup> B. Piontek, F. Piontek, W. Piontek, *Ekorozwój i narzędzia jego realizacji*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1997, s. 47.

<sup>96</sup> Zgodnie z Dyrektywą Rady Unii Europejskiej 96/61/EC z dnia 24 września 1996.

składowa władzy publicznej. Przedsiębiorstwa (inwestorzy) komercyjne muszą kierować się efektywnością ekonomiczną.

### **3.2. Metody oceny działań i inwestycji ekologicznych**

Od roku 1995 dynamicznie wzrastają nakłady na ochronę środowiska. Kary i opłaty ekologiczne, zasilające fundusze ochrony środowiska, umożliwiły zgromadzenie znacznych środków na dofinansowanie działań i inwestycji proekologicznych. Pierwotnie kryteria przyznawania wsparcia finansowego były bardzo łagodne, potem coraz większą wagę przykładano do selekcji projektów inwestycyjnych. Ostatecznie w dalszym ciągu nie powstał spójny, wypracowany system ekonomicznej oceny inwestycji ekologicznej. W sytuacji, kiedy inwestycje te są w dużym stopniu opłacane ze środków publicznych, weryfikacja ich opłacalności tylko z punktu widzenia inwestora mogłaby doprowadzić do błędnej alokacji zasobów, jakimi dysponuje społeczeństwo. Działania, które są pożądane ze względów środowiskowych mogą mieć niekorzystny wpływ na inne sfery aktywności społecznej, np. na działalność gospodarczą. Urzędnicy muszą ważyć argumenty poszczególnych grup interesów, wybierając cele, których realizacja zapewni szerokie poparcie społeczne. Jednak opieranie się wyłącznie na intuicji może prowadzić do podjęcia decyzji nieracjonalnych. Dlatego też nauki ekonomiczne wypracowały metody oceny działań i inwestycji wspieranych ze środków publicznych, które umożliwiają wspieranie procesu podejmowania decyzji przez polityków i urzędników.

Mówiąc najogólniej, podstawowym zadaniem oceny efektywności ekonomiczno-finansowej przedsięwzięć jest ocena stosunku osiągniętych rezultatów do zaangażowanych w realizację projektu nakładów. Ocena może być wykonana przy zastosowaniu wielu metod, w zależności od specyfiki danej inwestycji.

W przypadku projektów komercyjnych oczywiste jest, że projekt jest opłacalny, jeśli przynosi inwestorowi zysk. Dla projektów z funduszy publicznych efektywność ekonomiczna przedsięwzięcia jest miarą jego „opłacalności” także z punktu widzenia społecznego. Pojęcie „zyskowności” ogólnospołecznej jest kategorią dużo bardziej skomplikowaną i nie powinno się jej utożsamiać jedynie z zyskiem pieniężnym. Komisja

Europejska w „Przewodniku analizy kosztów i korzyści”<sup>97</sup> definiuje, że przedsięwzięcie efektywne ekonomicznie to takie, które prowadzi do wzrostu dobrobytu społeczności objętej jego skutkami.

Biorąc pod uwagę inwestycje niekomercyjne (albo częściowo niekomercyjne), typowa analiza przychodów i kosztów nie jest wystarczająca, trudno bowiem obliczyć opłacalność inwestycji, która nie przynosi pieniężnych przychodów lub są one niewielkie. Z pomocą przychodzi tu analiza ekonomiczna. Najczęściej stosowanymi w praktyce metodami oceny ekonomicznej takich inwestycji są:

- analiza kosztów i korzyści (CBA),
- analiza efektywności kosztowej (CEA),
- analiza wielokryterialna.

### **3.2.1. Analiza kosztów i korzyści społecznych**

Próbą skwantyfikowania niepieniężnych efektów realizowanej inwestycji jest analiza kosztów i korzyści społecznych CBA (*Cost and Benefits Analysis*). Główny cel CBA to wsparcie procesu decyzyjnego przez zastrzeżenie, iż zasoby są wykorzystywane z punktu widzenia funkcji organizacji, dla jakiej dany projekt jest realizowany<sup>98</sup>. CBA powinno wykazać, że przynajmniej trzy alternatywy były rozważone i że ta wybrana jest najbardziej efektywna kosztowo w warunkach uwarunkowań politycznych i budżetu. Powinno się wziąć pod uwagę ocenę każdego kosztu projektu dla wszystkich alternatyw. Dochód, dla którego nie można ocenić wartości finansowej powinny być uwzględnione, jak samo jak wymierne zyski i koszty.

Analiza ta jest zasadniczym wstępem do przyjrzenia się stanowi inwestycji, który powinien odbyć się zanim jakiś projekt zostanie doprowadzony do etapu realizacji (budowy lub zakupu).

Metoda ta polega głównie na:

- nadaniu wszystkim korzyściom i kosztom wartości pieniężnych,

---

<sup>97</sup> Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych: Przewodnik (Fundusz Strukturalny-EFRR, Fundusz Spójności i ISPA), Jednostka ds. Ewaluacji Dyrekcja Generalna - Polityka Regionalna, Komisja Europejska, [http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl/NR/rdonlyres/CBF44625-A337-4A82-9466-3B0B8D4B0DE4/12752/09\\_Analiza\\_kosztow\\_korzysci\\_02\\_pl.pdf](http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl/NR/rdonlyres/CBF44625-A337-4A82-9466-3B0B8D4B0DE4/12752/09_Analiza_kosztow_korzysci_02_pl.pdf), 03.12.2009.

<sup>98</sup> R. Lagas, *Cost – Benefit analysis guide for NIH projects National Institute of Health*, Department of Health and Human Services, Bethesda, Maryland, May 1999.

- porównaniu korzyści z kosztami we wszystkich ocenianych projektach,
- dokonaniu wyboru tego projektu, który najlepiej spełnia obraną funkcję celu, przy czym trzeba pamiętać, iż dominujące znaczenie posiada maksymalizacja celu ekonomicznego<sup>99</sup>.

Analiza kosztów i korzyści, przeciwnie jak analiza finansowa, uwzględnia także koszty i korzyści z realizacji inwestycji, które będą ponoszone przez podmioty inne niż inwestor lub operator, chociażby w przypadku oczyszczalni ścieków przez mieszkańców miasta. Dla dużych projektów (powyżej 50 mln euro lub w przypadku projektów środowiskowych powyżej 25 mln euro) ubiegających się o przyznanie środków z unijnych funduszy analiza kosztów i korzyści jest obowiązkowym elementem dokumentacji aplikacyjnej<sup>100</sup>. Jeśli CBA jest przeprowadzane dla projektów realizowanych, to nie należy brać pod uwagę dotychczas poniesionych kosztów. Poprzednie dane traktowane są wyłącznie jako źródło wiedzy o przyszłych zyskach i kosztach.

Analiza kosztów i korzyści powinna standardowo obejmować następujące elementy: cele i metodologia, horyzont czasowy i dane projektowe, spodziewane roczne korzyści i koszty, roczne przepływy finansowe, wewnętrzna stopa zwrotu IRR (*Internal Rate of Return*), wartość obecna netto NPV (*Net Present Value*), wskaźnik korzyści - koszty (*Benefit-cost ratio*), korzyści i koszty, które nie mogą być w pełni skwantyfikowane lub wycenione, główni beneficjenci, analiza wrażliwości (ocena ryzyka i niepewności) i wnioski<sup>101</sup>. Obliczenia te powinny być poparte zbiorem wyczerpujących danych ekonomicznych (dochód, bilans, przepływy finansowe, plan inwestycyjny, amortyzacja).

Metoda CBA szeroko opisana jest przez A. Wosia<sup>102</sup>, który podaje, że zasadą CBA jest spełnienie następującej nierówności:

$$NSB = (B - C) > 0 \quad (3.6)$$

gdzie:

*NSB* – oznacza korzyść społeczną netto (*net social benefit*),

*B* – oznacza korzyść,

<sup>99</sup> F. Piontek, W. Piontek, *Rachunek ekonomiczny w ochronie środowiska*, Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu, Bytom 2002, s. 85.

<sup>100</sup> Accreo, *Unia wspiera inwestycje prospołeczne*, Fundusze Europejskie, Czerwiec 2009.

<sup>101</sup> Wskazówki dla podmiotów ubiegających się o przyznanie Funduszu Spójności na projekty w dziedzinie ochrony środowiska, Załącznik 3: Analiza Ekonomiczna, [http://www.bip.wfosigw.olsztyn.pl/res/serwisy/bip-wfosigwolsztyn/komunikaty/\\_016\\_002\\_62164.pdf](http://www.bip.wfosigw.olsztyn.pl/res/serwisy/bip-wfosigwolsztyn/komunikaty/_016_002_62164.pdf), 12. 06.2008.

<sup>102</sup> A. Woś, *Ekonomika odnawialnych zasobów naturalnych*, SGH, Warszawa 1993, s. 96.



$C$  – koszt.

Jeżeli pewne składniki korzyści lub kosztów nie mogą być wyrażone w pieniądzu, wówczas CBA może być zmodyfikowana w ten sposób, aby jego formuła implícite zawierała cenę. Jeśli np. zużycie danego zasobu powoduje niekorzystne skutki zdrowotne, których wartościowo wyrazić nie potrafimy, to wówczas oczekujemy, że zostanie spełniona następująca nierówność:

$$NSB = (B - C - H) > 0 \quad (3.7)$$

gdzie:

$H$  – oznacza koszty związane z utratą zdrowia przez pewną populację ludzi.

Wyrażenie  $(B - C)$  występuje w wartościach pieniężnych, natomiast zmienna  $H$  nie może być wyrażona w pieniądzu. Wówczas oczekujemy, aby  $(B - C) > H$ , przy czym ile „warte” jest zdrowie musi być określone przez decydenta. Ważne jest, aby korzyść pieniężna była wyższa od wartości, jaką decydent nadaje zmiennej niemierzalnej<sup>103</sup>.

Metody oceny efektywności ekonomicznej stosowane w analizie kosztów i korzyści inwestycji dzielimy na metody proste (rachunek ograniczony w czasie do jednego wybranego roku) i metody rozwinięte (czas przeprowadzanego rachunku to cały okres budowy i założony okres eksploatacji danej inwestycji).

Metoda prosta nie bierze pod uwagę czynnika czasu, a także rentowności inwestycji po upływie obliczonego okresu zwrotu, co ma kluczowe znaczenie w przypadku inwestycji długookresowych. Te ograniczenia powodują, że proste metody oceny ekonomicznej efektywności inwestycji są nazywane również metodami uproszczonymi lub statycznymi, stosowanymi głównie do oceny wstępnej przedsięwzięcia.

Metody rozwinięte (złożone, dynamiczne) uwzględniają czynnik czasu. Nakłady w poszczególnych latach i uzyskiwane w różnych latach korzyści sprowadza się w nich do porównywalnego poziomu, przeliczając ich wartość na jeden wspólny rok. Sprowadzenie do objętych rachunkiem porównywalnych wszystkich nakładów i korzyści z różnych okresów czasu przez określenie ich wartości obecnej (którą nazywa się często wartością zaktualizowaną) dokonuje się przez ich dyskontowanie. Dlatego też często spotkać się można z nazwaniem tych metod metodami dyskontowymi. Do metod prostych oceny

---

<sup>103</sup> F. Piontek, *Metodyka oceny efektywności wydatkowania ekologicznych funduszy celowych*, Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Koszalin 2007, s. 85.

efektywności ekonomicznej przedsięwzięć wykorzystuje się wskaźniki: wartość rocznej nadwyżki, stopę zwrotu nakładów inwestycyjnych i okres zwrotu nakładów inwestycyjnych<sup>104</sup>.

Wartość rocznej nadwyżki  $WN$  można określić jako różnicę pomiędzy roczną wartością efektu użytkowego ( $W$ ) a rocznymi kosztami eksploatacji ( $K$ ) uwzględniającymi amortyzacje.

$$WN = W - K \quad (3.8)$$

gdzie:

$WN$  – roczna nadwyżka [zł/rok],

$W$  – roczna wartość efektu użytkowego inwestycji [zł/rok],

$K$  – roczne koszty eksploatacji uwzględniające amortyzacje [zł/rok].

We wzorze (3.8) roczne wartości efektu użytkowego oraz kosztów eksploatacji przyjmuje się jako wartości średnie z pierwszych lat eksploatacji lub jako wartości z roku typowego o ustabilizowanym przebiegu eksploatacji. Inwestycję ocenianą na podstawie rocznej nadwyżki uznaje się za ekonomicznie efektywną, jeśli został spełniony warunek  $WN \geq 0$ , a w przypadku rozpatrywania różnych alternatyw wybiera się ten wariant, dla którego wartość wskaźnika ( $WN$ ) jest najwyższa.

Stopa zwrotu nakładów inwestycyjnych ( $R$ ), nazywana też prostą stopą zwrotu, określa stosunek sumy rocznego zysku netto ( $Z$ ) i rocznych kosztów amortyzacji, określonych iloczynem ( $J*s$ ) do całkowitych nakładów inwestycyjnych ( $J$ ).

$$R = \frac{Z + J*s}{J} \quad (3.9)$$

gdzie:

$R$  – stopa zwrotu nakładów inwestycyjnych, rok<sub>-1</sub>,

$Z$  – roczny zysk netto stanowiący różnicę pomiędzy wartością rocznych efektów a rocznymi kosztami pomniejszona o należne podatki [zł/rok],

$J$  – całkowite nominalne nakłady inwestycyjne [zł],

$s$  – stopa amortyzacji, rok<sub>-1</sub>.

---

<sup>104</sup> Z. Dziembowski, *Ekonomiczna efektywność inwestycji komunalnych w ochronie środowiska, w: Inwestycje komunalne w ochronie środowiska. Poradnik inwestora, cz. 1, Przygotowanie i prowadzenie inwestycji*, Wydawnictwo PROEKO, Warszawa 1995.

Inwestycję analizowane przy użyciu stopy zwrotu za pomocą wyżej wymienionego wzoru uznaje się za efektywną, gdy obliczona dla niej stopa zwrotu jest wyższa od rynkowej stopy procentowej. W przypadku porównywania kilku wariantów należy wybrać ten o najwyższej stopie zwrotu.

Okres zwrotu to odwrotność stopy zwrotu. Pokazuje on czas (w latach), po którym odbywa się zwrot poniesionych nakładów inwestycyjnych rocznymi kwotami zysku i amortyzacji.

$$T = \frac{1}{R} = \frac{J}{Z+J*s} \quad (3.10)$$

gdzie:

T – okres zwrotu nakładów inwestycyjnych w latach,

R – stopa zwrotu nakładów inwestycyjnych, rok<sub>-1</sub>,

Z – roczny zysk netto stanowiący różnicę pomiędzy wartością rocznych efektów a rocznymi kosztami pomniejszona o należne podatki [zł/rok],

J – całkowite nominalne nakłady inwestycyjne [zł],

s – stopa amortyzacji, rok<sub>-1</sub>.

Mówi się, iż inwestycja jest efektywna ekonomicznie wtedy, kiedy okres zwrotu nie przekracza długości okresu uznanego za dopuszczalny dla danego rodzaju projektu. Dopuszczalne okresy zwrotu są bardzo różne i najczęściej określone są na podstawie dotychczasowych doświadczeń i informacji na temat podobnych inwestycji. W przypadku porównywania kilku alternatyw różnych inwestycji należy wybrać ten przypadek, dla którego okres zwrotu jest najkrótszy.

Miary statyczne są łatwe do zastosowania, jednak nie uwzględniają zmian wartości pieniądza w czasie. Służą zwłaszcza do wstępnej selekcji projektów inwestycyjnych i są stosowane głównie na etapie studiów przedrealizacyjnych<sup>105</sup>, kiedy nie ma jeszcze wystarczającej ilości informacji dotyczących rozkładu w czasie wielkości nakładów inwestycyjnych, kosztów i korzyści użytkowych planowanego projektu. Główną wadą metod jest to, że nie uwzględniają one zmian wartości pieniądza w czasie, a więc i zmian strumieni wydatków i wpływów następujących w wyniku upływu czasu. Ma to przede wszystkim znaczenie w odniesieniu do przedsięwzięć długoterminowych (np. oczyszczalnie ścieków). Dlatego też powinno się je kontrolować używając metod rozwiniętych, które uwzględnią czynnik czasu.

---

<sup>105</sup> H. Gawron, *Rachunek efektywności inwestycji*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1997, s.33.

W analizie CBA w ramach metod rozwiniętych stosuje się głównie trzy kryteria:

- wartość zaktualizowana netto NPV (*Net Present Value*),
- wewnętrzną stopę zwrotu IRR (*Internal Rate of Return*),
- współczynnik efektów i nakładów BCR (*Benefits – Costs Ratio*).

Wartość zaktualizowana netto (NPV) inwestycji z dziedziny ochrony środowiska pozwala określić rzeczywistą wartość nakładów i efektów z nią związanych. Wartość zaktualizowaną netto otrzymuje się przez zdyskontowanie - oddzielnie dla każdego roku - różnicy pomiędzy wartością efektów a wartością nakładów (ang. *net cash flow*) w całym okresie objętym rachunkiem i zsumowanie tych wielkości. Wartość zaktualizowaną netto można zapisać za pomocą wzoru<sup>106</sup>:

$$NPV = \sum_{t=0}^m \frac{P_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{N_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^m \frac{K_t}{(1+i)^t} \quad (3.11)$$

gdzie:

NPV – wartość zaktualizowana netto przedsięwzięcia inwestycyjnego,

$P_t$  – wielkość przychodów w roku  $t$ , według wzoru:

$$P = P_0 + S_u + O \quad (3.12)$$

gdzie:

$P_0$  – suma wartości odzyskanych odpadowych surowców i nowych wytworzonych produktów,

$S_u$  – straty w środowisku, których uniknięto w wyniku realizacji inwestycji,

$O$  – oszczędności z tytułu zmniejszenia uiszczanych opłat ekologicznych i kar za nieprzestrzeganie przepisów ochrony środowiska.

$N_t$  – wysokość nakładów inwestycyjnych w roku  $t$ ,

$K_t$  – wysokość kosztów bieżących w roku  $t$ ,

$i$  – przyjęta stopa dyskontowa,

$m$  – okres eksploatacji inwestycji,

$n$  – okres realizacji inwestycji,

$t=0$  – moment rozpoczęcia inwestycji.

Za efektywne uznaje się te projekty inwestycyjne, których wartość zaktualizowana netto osiąga wielkości większe niż zero lub równe zero. Wynika z tego, że stopa rentowności danego projektu wyższa jest od stopy granicznej albo jej równa. Stopa graniczna określona jest przez założoną do obliczeń stopę dyskontową. Jeżeli NPV jest

---

<sup>106</sup> E. Broniewicz, R. Miłaszewski, J. Godlewski, *Ekonomia i zarządzanie ochroną środowiska dla inżynierów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2009, s. 155.

mniejsze od zera to przychody z projektowanej działalności nie zapewnią pokrycia wszystkich przewidywanych wydatków inwestycyjnych. Jeśli NPV jest mniejsze od zera to inwestycja jest nieopłacalna, jeśli NPV jest równe zero to inwestycja jest na granicy opłacalności, jeśli większe od zera to inwestycja jest opłacalna - tym bardziej im większa wartość współczynnika. Wybierając spośród rozwiązań alternatywnych przyjmuje się takie, dla którego jest największe NPV.

Projekty ISPA w latach 2000-2001 były pierwszymi w Polsce, w których wykorzystano analizy kosztów i korzyści (CBA)<sup>107</sup>. Wykonanie analizy kosztów i korzyści zalecane było przez Komisję Europejską, ale szybko okazało się, iż takie stanowisko do oceny ekonomicznej inwestycji nie jest zbyt skuteczne. Wycena korzyści powiązanych z poprawą środowiska jest niejednoznaczna i dosyć trudna. Wątpliwe jest też to, czy metoda CBA adekwatna jest w nawiązaniu do inwestycji proekologicznych. Przewaga realizowanych projektów z dziedziny ochrony środowiska powinna pociągać za sobą dostosowanie do obowiązujących przepisów i norm prawa. Większość inwestorów nie posiada możliwości wykazania, że zrealizowanie projektu przyniesie nadwyżkę korzyści społecznych nad kosztami społecznymi. Wobec tego w opinii ekonomistów to analiza efektywności kosztowej powinna być wiodącym narzędziem analizy ekonomicznej inwestycji proekologicznych<sup>108</sup>.

Jeśli koszty społeczne wyższe są niż korzyści społeczne to (zgodnie z metodologią CBA) należałoby zaniechać realizacji inwestycji. Większość inwestorów jednak nie ma takich możliwości, gdyż muszą być spełnione normy. Główni beneficjenci pomocy, czyli miasta, po prostu nie mogą (w dłuższym czasie) bezustannie łamać prawa. Pytanie, jakie powinno się zadać, brzmi więc: jaki jest najniższy koszt uzyskania zamierzonego celu (np. standardu ekologicznego)? Można na nie odpowiedzieć stosując analizę efektywności kosztowej (CEA).

---

<sup>107</sup> B. Liberadzki, *Dokument roboczy w sprawie specjalnego sprawozdania nr 12/2008 Europejskiego Trybunału Obrachunkowego w sprawie Instrumentu Przedakcesyjnej Polityki Strukturalnej (ISPA), 2000-2006*, Parlament Europejski, Komisja Kontroli Budżetowej, 16.3.2009.

<sup>108</sup> Polska - *Wytyczne do przygotowania inwestycji w zakresie środowiska współfinansowanych przez Fundusz Spójności i Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w latach 2007-2013*, Jaspers-Joint Assistance to Support Projekts in European Regions, [http://www.nfosisgw.gov.pl/site/images/Wytyczne\\_do\\_przygotowania\\_inwestycji\\_w\\_zakresie\\_srodowiska\\_wspolfinansowanych\\_przez\\_FS\\_EFRR\\_w\\_latach\\_2007\\_2013.pdf](http://www.nfosisgw.gov.pl/site/images/Wytyczne_do_przygotowania_inwestycji_w_zakresie_srodowiska_wspolfinansowanych_przez_FS_EFRR_w_latach_2007_2013.pdf), 25.11.2009.

### 3.2.2. Analiza efektywności kosztowej CEA

Analiza efektywności kosztowej CEA służy do porównywania różnych wariantów, które cechują się analogicznym efektem. Pozwala odpowiedzieć na pytanie, jaki jest najniższy koszt realizacji danego celu (np. standardu ekologicznego).

Miarą efektywności kosztowej jest stosunek kosztów do efektu ekologicznego. Im niższy będzie koszt w przeliczeniu na jednostkę, tym lepiej. Istnieje wiele metod liczenia wskaźnika efektywności kosztowej. Najważniejsze z nich to koszt jednostkowy, roczny koszt jednostkowy (*Annualised Capital Cost*) i dynamiczny koszt jednostkowy DGC (*Dynamic Generation Cost*).

Koszt jednostkowy to miara statyczna, która używana była przez większość funduszy ochrony środowiska w Polsce (z wyjątkiem krakowskiego funduszu i EkoFunduszu). Jest to relacja pomiędzy nakładami inwestycyjnymi a efektem ekologicznym uzyskanym w pierwszym roku po zakończeniu inwestycji (NFOŚiGW 2001)<sup>109</sup>. Koszt jednostkowy nie bierze pod uwagę kosztów eksploatacyjnych, co jest dużą wadą, bo wysokie koszty inwestycyjne nie muszą pociągać za sobą wysokich kosztów eksploatacyjnych. Nie uwzględnia on też profilu efektu ekologicznego, czyli zmian wielkości emisji w okresie działania instalacji.

$$UC = \frac{I}{EE} \quad (3.13)$$

gdzie:

UC - koszt jednostkowy,

AC - całkowite nakłady inwestycyjne,

EE - efekt ekologiczny uzyskany w pierwszym roku po inwestycji<sup>110</sup>.

Miarą opartą na rocznym koszcie kapitału jest roczny koszt jednostkowy, do którego dodaje się roczne koszty eksploatacyjne i dzieli się przez średnią wielkość efektu ekologicznego uzyskanego w okresie życia instalacji. Jest on miarą dynamiczną, która daje bardzo dobre oszacowania kosztu jednostkowego w przypadku, kiedy rozkład efektu

<sup>109</sup> A. Bartczak, M. Giergiczny, J. Rączka, *Możliwości wykorzystania analizy efektywności kosztowej we wdrażaniu konwencji sztokholmskiej*, Seminarium „Priorytety krajowego programu wdrażania Konwencji Sztokholmskiej”, Warszawa, 26 maja 2003.

<sup>110</sup> J. Rączka, *The cost-effectiveness analysis – a superior alternative to the cost-benefit analysis of environmental infrastructure investments*, Artykuł 5 Europejskiej Konferencji na temat Funduszy Strukturalnych „Challenges for Evaluation in an Enlarged Europe”, Budapeszt, 26-27 czerwca 2003, s.4.

ekologicznego w czasie jest równomierny, bądź też profil tego rozkładu jest podobny dla poszczególnych opcji.

$$UAC = \frac{AC}{EE} \quad (3.14)$$

gdzie:

UAC - roczny koszt jednostkowy,

AC – koszt średni w skali rocznej,

EE – średni roczny efekt ekologiczny wyrażony w jednostkach fizycznych.

Roczny koszt kapitału definiowany jest jako:

$$ACC = I * \frac{r}{1-(1+r)^{-n}} \quad (3.15)$$

gdzie:

ACC - roczny koszt kapitału,

I - całkowite nakłady inwestycyjne,

r – stopa dyskontowa,

n - czas działania instalacji<sup>111</sup>.

Powyższe sposoby nie uwzględniają jednak efektu ekologicznego, który należy uwzględnić w ocenie efektywności inwestycji proekologicznych.

Przy tego typu inwestycjach mówi się ostatnio najczęściej o metodzie dynamicznego kosztu jednostkowego DGC (*dynamic generation cost*, czasami zwanej również *dynamic prime cost*), którą wykorzystuje NFOŚiGW. Dynamiczny koszt jednostkowy równy jest cenie, która pozwala na otrzymanie zdyskontowanych przychodów, które równe są zdyskontowanym kosztom. Ujmując inaczej, wskaźnik DGC pokazuje, jaki jest koszt techniczny osiągnięcia jednostki efektu ekologicznego<sup>112</sup>. Kryterium efektywności kosztowej może ująć te wszystkie mechanizmy, jeżeli nie będzie wskaźnikiem statycznym, ale dynamicznym, wykorzystującym dane ilościowe i kosztowe

---

<sup>111</sup> *Ibidem*, s.5.

<sup>112</sup> Uchwała Rady Nadzorczej nr 162/08 z dnia 20.11.2008 roku, *Kryteria wyboru przedsięwzięć finansowanych ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*, NFOŚiGW, Warszawa listopad 2008.

z całkowitego okresu trwania instalacji<sup>113</sup>. W praktyce oznacza to, iż opisuje się przedsięwzięcia nie tylko w chwili jej realizacji, ale też w okresie eksploatacji. Można przez to zaobserwować różnice w kosztach eksploatacyjnych, w czasowej strukturze uzyskiwania efektu ekologicznego, a także w długości życia obiektu. Zmianę wartości pieniądza w czasie, koszty i przychody uzyskiwane w różnych latach sprowadza się „do wspólnego mianownika” przy użyciu metod dyskontowych.

Koszty całkowite, jakie należy ponieść na zbudowanie oraz utrzymanie inwestycji pokazuje równanie<sup>114</sup>:

$$ZKC = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{KI_t + KE_t}{(1+i)^t} \quad (3.16)$$

gdzie:

ZKC - koszty całkowite,

KI<sub>t</sub> - koszty inwestycyjne poniesione w danym roku,

KE<sub>t</sub> - koszty eksploatacyjne poniesione w danym roku,

i - stopa dyskontowa,

t - rok, przyjmuje wartości od 0 do n, gdzie 0 jest rokiem, w którym ponosimy pierwsze koszty, natomiast n jest ostatnim rokiem, działania instalacji.

Koszty te zdyskontowane są na początek okresu zero (0).

Każdego roku istnieje pewien efekt ekologiczny, któremu przypisuje się cenę  $P_{EE}$  za jednostkę. Zakłada się przy tym, iż cena ta jest stała w całym analizowanym okresie. Wartość zdyskontowanych przychodów ZP opiszemy następującym równaniem<sup>115</sup>:

$$ZP = P_{EE} * \sum_{t=0}^{t=n} \frac{EE_t}{(1+i)^t} \quad (3.17)$$

<sup>113</sup> J. Rączka, *Analiza efektywności kosztowej w oparciu o wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego*, Transform Advice Programme Investment in Environmental Infrastructure in Poland, Warszawa 2002, opracowanie wykonane dla NFOŚiGW s. 4.

<sup>114</sup> *Polska - Wytyczne do przygotowania inwestycji w zakresie środowiska współfinansowanych przez Fundusz Spójności i Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w latach 2007-2013*, JASPERS (Joint Assistance to Support Projects in European Regions), s. 22, [http://www.mrr.gov.pl/fundusze/wytyczne\\_mrr/obowiazujace/horyzontalne/documents/\\_wytyczne\\_do\\_przygotowania\\_inwestycji\\_w\\_zakresie\\_srodowiska\\_wspolfinansowanych\\_przez\\_fs\\_efrr\\_w\\_latach\\_2007\\_2\\_013.pdf](http://www.mrr.gov.pl/fundusze/wytyczne_mrr/obowiazujace/horyzontalne/documents/_wytyczne_do_przygotowania_inwestycji_w_zakresie_srodowiska_wspolfinansowanych_przez_fs_efrr_w_latach_2007_2_013.pdf), 12.01.2010.

<sup>115</sup> Wzory 4.16-4.19 za: *Polska – wytyczne...*, op.cit.



Jeśli inwestycja byłaby rentowna, to istnieje warunek konieczny (ale nie wystarczający), aby zdyskontowany strumień przychodów był równy albo większy zdyskontowanemu strumieniowi kosztów. Analizujemy więc, jaka cena pozwala na spełnienie równania  $ZP = ZKC$ . Więc:

$$P_{EE} * \sum_{t=0}^{t=n} \frac{EE_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{KI_t + KE_t}{(1+i)^t} \quad (3.18)$$

Po przekształceniu uzyskujemy ostateczne równanie określające dynamiczny koszt jednostkowy:

$$DGC = P_{EE} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{KI_t + KE_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{EE_t}{(1+i)^t}} \quad (3.19)$$

Założeniem powyższego równania jest, że podstawowe składniki analizy całkowicie zużyją się w okresie przyjętym do wnioskowania. Co oznacza w praktyce, że horyzont analizy równy jest czasowi życia inwestycji<sup>116</sup>.

Dynamiczny koszt jednostkowy wyraża się w złotych na jednostkę efektu ekologicznego. W przypadku gospodarki ściekowej miarą efektu ekologicznego mogłaby być ilość oczyszczonych ścieków, więc wskaźnik będzie wyrażony w zł/m<sup>3</sup>.

Wskaźnik ten jest prosty do interpretacji w praktyce, bo zawiera wielkości, z którymi każdy spotyka się w codziennym życiu. Jeżeli wiemy, że DGC wynosi określoną sumę złotych za zebranie, a później oczyszczenie m<sup>3</sup> ścieków, i że jedna osoba wytwarza miesięcznie konkretną ilość m<sup>3</sup> ścieków, to można łatwo policzyć, jakie są koszty miesięczne obsługi jednej osoby. Taka informacja jest bardziej zrozumiała dla decydenta niż ujemne NPV, które osiąga wartość wielu milionów czy IRR posiadające wartość paru procent. Poza tym wskaźniki finansowe różnią się zależnie od sposobu finansowania inwestycji.

Wskaźnik DGC można przedstawić na dwa sposoby. Od strony przedsiębiorstwa, które chce osiągnąć jakiś cel i analizuje wybór najlepszej opcji. Zbadanie kosztu technicznego pozwoli usystematyzować alternatywy od najtańszej do najdroższej. W

<sup>116</sup> J. Rączka, *Analiza efektywności...*, op.cit., s.4-5.

sytuacji takiej aspekty finansowe mają mniejsze znaczenie, bo każdą propozycję można sfinansować (w przybliżeniu) w ten sam sposób. Można też wskaźnik ten określić z perspektywy społecznej, gdzie społeczeństwo traktuje się jak inwestora, który może wesprzeć dane projekty. Jeżeli branych jest pod uwagę kilka projektów, charakteryzujących się podobnym efektem ekologicznym, to powinno wybierać się te inwestycje, które wyróżniają się najniższym wskaźnikiem DGC. Dzięki temu określona pula nakładów finansowych ze środków publicznych spowoduje największy efekt ekologiczny. Im niższy jest wskaźnik DGC tym jest to bardziej korzystne.

Jak więc można zauważyć, własności informacyjne wskaźnika w praktycznych zastosowaniach są dość ograniczone, chyba że jest odnoszony do rozwiązań alternatywnych problemu – czy to w przypadku przedsiębiorstw, czy w ujęciu ogólnospołecznym.

NFOŚiGW w swojej Uchwale<sup>117</sup> mówi też o innym wskaźniku, służącym do wyrażenia efektywności kosztowej. WK, który określać ma w założeniu efektywność kosztową uzyskania efektu ekologicznego. Jest on powiązany z metodami analizy efektywności kosztowej, a także analizą kosztów i korzyści społecznych. Żeby go wyliczyć sumuje się iloczyny opłat i ilości czynników oddziaływania na środowisko (zmniejszonych zanieczyszczeń, zaoszczędzonej wody), stanowiące miarę efektu ekologicznego, a później dzieli się tę wartość przez roczne koszty przedsięwzięcia (koszty eksploatacyjne i nakłady). WK (wzór 3.20) jest wskaźnikiem, który nie jest interpretowany w bezwzględnych wartościach, wykorzystywany jest jedynie w celu porównywania projektów pomiędzy sobą. Im wyższa jest jego wartość, tym inwestycja jest bardziej efektywna.

$$WK = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} c_i * O_i * Z_i}{ZKK + RKE} \quad (3.20)$$

gdzie:

$O_i$ - jednostkowa stawka podstawowa opłaty za korzystanie ze środowiska dla czynnika oddziaływania  $i$ ,

$Z_i$ - ilość zredukowanego czynnika  $i$  w pierwszym roku po realizacji inwestycji,

$i$  - indeks czynnika oddziaływania,

$n$ - liczba czynników oddziaływania wziętych pod uwagę w obliczeniach,

ZKK - zaktualizowane nakłady inwestycyjne,

RKE- roczne koszty eksploatacyjne instalacji,

---

<sup>117</sup> Uchwała Rady Nadzorczej nr 162/08 z dnia 20.11.2008 rok..., op.cit.

$c_i$ - współczynnik korygujący.

Analiza efektywności kosztowej CEA jest modyfikacją analizy kosztów i efektów (CBA). Wykorzystuje się ją wtedy, gdy pieniężna wycena efektów inwestycji jest niemożliwa lub niewskazana. W tej metodzie koszty są mierzone w jednostkach pieniężnych, a efekty nie podlegają ocenie pieniężnej. W inwestycjach w ochronie środowiska najczęściej za konkretny efekt przyjmuje się określony efekt użytkowy, na przykład ilość oczyszczanych ścieków.

Wskaźniki stosowane w ramach analizy efektywności kosztowej pozwalają jedynie na ocenę efektywności względnej, czyli na podjęcie decyzji o wyborze najkorzystniejszej opcji realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego. Wskaźniki jednostkowych nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacji mogą być stosowane jako pomocnicze w rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji ochrony wód. Wskaźnik względnej efektywności ekonomicznej powinien zależeć nie tylko od wielkości nakładów inwestycyjnych i wielkości efektu użytkowego, ale też od długości okresu eksploatacji inwestycji, realnej stopy dyskontowej oraz kosztów eksploatacyjnych. O tym właśnie mówi wskaźnik średniorocznego kosztu oczyszczania ścieków (*annualized cost of wastewater treatment*). W sposób uproszczony, na etapie, gdy nie jest znany rozkład wielkości nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacji w poszczególnych latach realizacji i eksploatacji inwestycji, średni roczny koszt oczyszczania ścieków można przedstawić jako sumę oprocentowania kapitału, amortyzacji i rocznych kosztów eksploatacji<sup>118</sup>:

$$K_r = J * (r + s) + K_e \quad (3.21)$$

gdzie:

$K_r$  – roczny koszt oczyszczania ścieków [zł/rok],

$I$  – nakłady inwestycyjne na budowę oczyszczalni ścieków [zł],

$r$  – stopa dyskontowa [ $rok_{-1}$ ],

$s$  – stopa amortyzacji [ $rok_{-1}$ ],

$K_e$  – roczne koszty eksploatacji oczyszczalni ścieków (bez amortyzacji) [zł/rok].

W wyżej wymienionym wzorze stopa amortyzacji ( $s$ ) może zostać określona za pomocą równania:

---

<sup>118</sup> Wzory 3.21-3.29 za: R. Miłaszewski, *Ekonomiczna efektywność systemów ochrony wód*, [http://www.fundacjaekonomistow.org.pl/ksztalcenie/images/referaty/ekonomiczna\\_efektywnosc.pdf](http://www.fundacjaekonomistow.org.pl/ksztalcenie/images/referaty/ekonomiczna_efektywnosc.pdf), 12.12.2008.

$$S = \frac{r}{(1+r)^{n-1}} \quad (3.22)$$

gdzie:

$n$  – kalkulacyjny okres eksploatacji oczyszczalni wyrażony w latach.

Po podstawieniu tego równania do głównego wzoru określającego roczny koszt oczyszczania ścieków otrzymuje się:

$$K_r = J \left[ r + \frac{r}{(1+r)^{n-1}} \right] + K_e \quad (3.23)$$

Po dokonaniu kilku przekształceń:

$$K_r = J \frac{r[(1+r)^{n-1}] + r}{(1+r)^{n-1}} + K_e \quad (3.24)$$

a następnie:

$$K_r = J \frac{r(1+r)^n - r + r}{(1+r)^{n-1}} + K_e \quad (3.25)$$

i stąd wynika:

$$K_r = J \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} + K_e \quad (3.26)$$

Następnie wprowadza się  $\alpha$  określające współczynnik zwrotu kapitału:

$$\alpha = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} \quad (3.27)$$

Główny wzór określający roczny koszt oczyszczania ścieków można zapisać jako:

$$K_r = J * \alpha + K_e \quad (3.28)$$

Wynika stąd, iż jednostkowy roczny koszt oczyszczania ścieków można określić według wzoru:

$$k_r = \frac{J * \alpha + K_e}{W} \quad (3.29)$$

gdzie:

$k_r$  – jednostkowy roczny koszt oczyszczania ścieków [zł/m<sup>3</sup>/rok],

W – efekt użytkowy określony np. za pomocą ilości oczyszczonych ścieków [m<sup>3</sup>/rok].

Wśród wielu mniej lub bardziej uzasadnionych zarzutów kierowanych pod adresem omówionych finansowych metod oceny przedsięwzięć inwestycyjnych za ważne dla problematyki ochrony środowiska należy uznać, że:

- finansowe metody oceny przedsięwzięć inwestycyjnych nie są dostosowane do kwantyfikacji wielu efektów ekologicznych (pozytywnych i negatywnych) wynikających z realizacji tych przedsięwzięć, a więc efekty niekwantyfikowane są najczęściej pomijane w rachunku opłacalności przedsięwzięć;
- finansowe metody oceny przedsięwzięć inwestycyjnych pomijają, z natury rzeczy, zewnętrzne efekty ekologiczne pochodzące z realizacji tych przedsięwzięć i zewnętrzne nakłady konieczne w wypadku ich podjęcia, w związku z czym te efekty i nakłady są pomijane w rachunku opłacalności przedsięwzięć;
- finansowe metody oceny przedsięwzięć inwestycyjnych wywierają presję na osiąganie przez zarządy przedsiębiorstw efektów w krótkim czasie; co utrudnia uwzględnianie efektów długofalowych w rachunku opłacalności przedsięwzięć, a najczęściej taki właśnie charakter mają potencjalne efekty ekologiczne<sup>119</sup>.

---

<sup>119</sup> G. Borys, *Ryzyko ekologiczne w działalności banku*, Zarządzanie i Finanse, Biblioteka Menedżera i Bankowca, Warszawa 2000, s. 184.

### 3.2.3. Wewnętrzna stopa zwrotu

Wewnętrzna stopa zwrotu to kolejna wśród najczęściej stosowanych metod dyskontowych do oceny przedsięwzięć inwestycyjnych. W nawiązaniu do nakładów inwestycyjnych w przedsiębiorstwie bieżąca stopa zwrotu jest trudna do określenia, dlatego używana do tego celu technika oparta na dyskontowaniu nosi nazwę wewnętrznej stopy zwrotu IRR (*Internal Rate of Return*).

Pod pojęciem wewnętrznej stopy procentowej rozumie się stopę procentową, przy której zastosowaniu wartość kapitałowa inwestycji będzie 0 lub też inaczej mówiąc, przy której równają się równowartość gotówkowa wpłat (nakładów) z równowartością gotówkową efektów (zysków), tj. gdy zaktualizowana wartość netto jest równa zero; (NPV=0)<sup>120</sup>. Metoda ta pokazuje bezpośrednio stopę rentowności badanych inwestycji, a więc rzeczywistą stopę zysku przedsięwzięcia.

W praktyce przyjmuje się, że inwestycja opłaca się, kiedy IRR jest wyższe od stopy granicznej, a więc stopy dyskontowej, która jest najniższą z możliwych do zaakceptowania przez inwestorów stopą rentowności. Im większa będzie różnica pomiędzy IRR a stopą graniczną czy kosztem kapitału, tym opłacalność danego projektu większa.

Jest ona obliczana z wzoru<sup>121</sup>:

$$IRR = i_1 + \frac{PV(i_2 - i_1)}{PV - NV} \quad (3.30)$$

gdzie:

IRR – wewnętrzna stopa zwrotu [%],

$i_1$  – niższa stopa dyskontowa (gdzie NPV jest jeszcze dodatnia, ale bliska zera),

$i_2$  – wyższa stopa dyskontowa (gdzie NPV jest ujemna, ale bliska zera),

PV – dodatnia wartość NPV przy niższej stopie dyskontowej,

NV – ujemna wartość NPV przy wyższej stopie dyskontowej.

Aby obliczyć IRR stosuje się metodę kolejnych przybliżeń. Przyjmuje się więc coraz wyższe stopy dyskontowe do momentu, aż wartość NPV będzie mniejsza od zera (NPV<0). Wtedy to wewnętrzna stopa zwrotu znajduje się w przedziale między stopą

---

<sup>120</sup> *Investitionscontrolling-ausgewählte Kapitel*, Vorlesung Krankenhausmanagement WS 2008/2009, Martetschläger Consulting.

<sup>121</sup> Więcej na temat IRR patrz: W. Rogowski, *Rachunek efektywności inwestycji*, Wolters Kluwer Polska – OFICYNA, 2008, s. 182-198.

dyskontową, dla której NPV jest dodatnią i najbliższą stopą dyskontową, dla której będzie już ujemna. Inwestycja jest opłacalna, jeśli wewnętrzna stopa zwrotu wyższa jest niż stopa graniczna, równa aktualnemu oprocentowaniu kapitału zwiększonemu o margines ryzyka.

Wadą tej metody są trudności w stopniowaniu inwestycji o różnej skali. IRR odrzuca lub zaleca tylko pojedyncze projekty.

Współczynnik efektów i nakładów (BCR) jest określany jako stosunek wartości aktualnej efektów do wartości aktualnej nakładów. Można go przedstawić za pomocą wzoru<sup>122</sup>:

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^m (a_t * W_t)}{\sum_{t=0}^m a_t (I_t + W_t)} \quad (3.31)$$

gdzie:

BCR – współczynnik efektów i nakładów, wielkość bezwymiarowa; pozostałe symbole zostały objaśnione powyżej.

Współczynnik efektów i nakładów BCR (bądź inaczej: przychód/koszty) (*Benefit-cost ratio*) jest wynikiem analizy kosztów i korzyści CBA w projektach inwestycyjnych. Stanowi on istotny element analizy w przypadku projektów infrastrukturalnych, gdzie pod uwagę brane są też koszty i korzyści społeczne (np. koszty zanieczyszczenia środowiska). Pozwala on na syntetyczne ujęcie szerokiego zakresu danych zebranych przed procesem inwestycyjnym.

Kryterium podjęcia decyzji w przypadku tego współczynnika jest następujące:

BCR > 1 - projekt efektywny ekonomicznie, który należy realizować,

BCR < 1 - projekt nieefektywny, którego nie należy realizować,

BCR = 1 - kryterium decydującym powinna być wartość wewnętrznej stopy zwrotu IRR (wskazuje na zaktualizowaną wartość netto (NPV) równa 0, przy określonej stopie dyskontowej).

---

<sup>122</sup> R. Miłaszewski, *Ekonomiczna...*, op.cit.

### 3.2.4. Analiza wielokryterialna

Zadaniem analizy wielokryterialnej jest wybór rozwiązania najlepszego z wariantowych rozwiązań według różnych wskaźników trudno porównywalnych ze sobą (wybór alternatywnych wyników zgodnie ze zbiorem poszczególnych kryteriów i ich względnych „wag”), a mających znaczenie w realizacji i funkcjonowaniu danego rozwiązania.

W relacyjnej teorii dobrobytu matematycznie dowiedziono (poza nieistotnymi przypadkami), że społeczeństwo nie jest w stanie zachowywać się jak racjonalny decydent ekonomiczny<sup>123</sup>. Argumenty te stanowiły silną broń dla przeciwników „klasycznej” analizy decyzyjnej. Według koncepcji H. Simona utrzymywano, że domniemany zasadniczy cel decydenta w postaci maksymalizacji użyteczności jest po prostu nierealny (tak samo dla jednostek, jak i organizacji) z powodu ograniczonych możliwości poznawczych decydenta<sup>124</sup>. Koncepcja ta zakłada, że decydent tworzy uproszczony model prawdziwego problemu w taki sposób, aby mógł go rozwiązać i zachowuje się racjonalnie z punktu widzenia tego modelu<sup>125</sup>. W wielu przypadkach decydent nie zachowuje się, tak jak *homo oeconomicus*, bywa, że ma ograniczone lub zniekształcone informacje o sytuacji, w której działa, a przy tym te niepełne informacje ocenia subiektywnie. Nie stawia sobie za cel osiągnięcia wyniku maksymalnego, ale stara się, by wynik był zadowalający<sup>126</sup>.

Satysfakcja jest celem i finałem poszukiwań decydenta. Cechuje się ona dynamiką, gdyż jest pod stałym wpływem zjawiska wzrostu aspiracji, podnoszenia ich poziomów. Określono konkretne cechy opisujące człowieka w procesie podejmowania decyzji<sup>127</sup>:

- poszukiwanie kierunków działań „wystarczająco dobrych”, czyli dających zadowolenie (satysfakcję);
- zadowalanie się upraszczaniem, pomijanie aspektów rzeczywistości nieistotnych w danym momencie;
- dokonywanie decyzji w oparciu o relatywnie prosty obraz sytuacji, uwzględniające czynniki krytyczne, najważniejsze.

---

<sup>123</sup> K.J. Arrow, *Social Choice and Individual Values*, J. Wiley, New York, 1963. Zob. także: R. Domański, *Gospodarka przestrzenna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 206-207.

<sup>124</sup> Więcej patrz: T. Tyszka, *Analiza decyzyjna i psychologia decyzji*, PWN, Warszawa 1986, s. 214.

<sup>125</sup> *Ibidem*, s. 214.

<sup>126</sup> R. Domański, *Geografia ekonomiczna. Ujęcie dynamiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004, s. 52-53.

<sup>127</sup> H. A. Simon, *Działanie administracji. Proces podejmowania decyzji w organizacjach administracyjnych*, PWN Warszawa 1976, s 39-40.



Analiza wielokryterialna wiąże się z optymalizacją, którą określa się jako znajdowanie zbioru odpowiednich działań (operacji) powiązanych z realizacją projektu. Doboru właściwego (bliskiego do optymalnego) zbioru działań wykonuje się w wyniku porównywania różnorodnych zbiorów operacji wykorzystując funkcję celu, która jest matematycznym zapisem kryterium optymalizacyjnego. W sytuacji zastosowanie jednego kryterium optymalizacyjnego opracowuje się model optymalizacji skalarnej. Przynajmniej dwie funkcje celu składają się na model służący analizie (optymalizacji) wielokryterialnej: zbiór zmiennych decyzyjnych oraz zbiór założeń wstępnych ograniczających wartości zmiennych i obszar rozwiązań dopuszczalnych. Zmienne te mogą być ciągłe albo przyjmować jedynie dokładnie określone wartości dyskretne.

Optymalizacja wielokryterialna ujmowana jest jako wektorowa, w przeciwieństwie do optymalizacji skalarnej z jednym kryterium optymalizacyjnym i jedną funkcją celu. Po jej przeprowadzeniu otrzymuje się zbiór rozwiązań, które zbliżone są do optymalnego. Nie da się osiągnąć wyników optymalnych w praktyce (tj. spełniających jednocześnie wszystkie kryteria). Wynik końcowy analizy wielokryterialnej jest więc efektem kompromisu pomiędzy poszczególnymi kryteriami<sup>128</sup>.

Podjęcie decyzji naturalnie zawsze wymaga rozumowania wielokryterialnego. Pomaga ono odwzorować złożone systemy ludzkich preferencji, dając impuls różnym procesom mentalnym, które powodują tworzenie porównań, porządkowaniu, klasyfikacji, by wreszcie umożliwić dokonanie ostatecznego wyboru. Wybór jednej ścieżki działania spośród wielu możliwych alternatyw bywa jednak bardzo złożony. Decydent, zwłaszcza przy rozważaniu sytuacji decyzyjnej o charakterze społeczno-gospodarczym oraz towarzyszącej mu świadomości powagi sytuacji i odpowiedzialności, okazuje się być ogniwem zbyt słabym intelektualnie<sup>129</sup>.

Problemy w wielokryterialnych stanach decyzyjnych wynikają z tkwiącej w nich niepewności. Źródła niepewności obejmują niepewność priorytetów - sprzeczne interesy grup społecznych, regionów, sprzeczności między interesami teraźniejszymi i przyszłymi

---

<sup>128</sup> T. A. Grzeszczyk, *Analiza wielokryterialna w ocenie projektów europejskich*, Konferencja KZZ, Zakopane 2010, [http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artypk\\_pdf\\_2010/62\\_Grzeszczyk\\_A\\_T.pdf](http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artypk_pdf_2010/62_Grzeszczyk_A_T.pdf), 14.09.2010, s. 543.

<sup>129</sup> S. Palicki, *Metody prospektywnej oceny następstw rewitalizacji obszarów miejskich*, maszynopis rozprawy.

sprawiają, że decydent nie ma pewności jak uszeregować priorytety; niepewność skutków działania i niepewność co do decyzji, jakie podejmują inni uczestnicy<sup>130</sup>.

Analiza wielokryterialna zawiera w swojej istocie cele niezgodne. Oznacza to, że jej przedmiotu nie stanowią cele zgodne. Ogólnie można powiedzieć, że analiza wielokryterialna idzie w kierunku rozwiązania satysfakcjonującego z punktu widzenia rozmaitych, konkurencyjnych, a wręcz konfliktowych i niezależnych kryteriów oceny. Dla wielokryterialnej sytuacji decyzyjnej charakterystyczne stają się więc następujące elementy<sup>131</sup>: skończona liczba mierzalnych lub stopniowalnych celów opisujących obiekt decyzji, cele są urzeczywistniane przez wspólny zbiór decyzji dopuszczalnych, zespół kryteriów sformułowanych w stosunku do celów stanowi podstawę, oceny i podjęcia decyzji oraz konkurencyjność celów.

Istnieje wiele sposobów przeprowadzania analizy wielokryterialnej. Analiza taka powinna charakteryzować się i obejmować<sup>132</sup>:

- Cele powinny być wyrażone jako zmienne mierzalne; nie powinny się powielać, ale mogą być alternatywne.
- Po ustaleniu „wektora celów” należy ustalić metodykę zbierania (zestawienia) danych i zrealizować wybór celów; należy im przypisać wagi odzwierciedlające względne znaczenie, jakie przywiązuje do nich prowadzący inwestycje.
- Określenie kryteriów oceny. Mogą one nawiązywać do priorytetów założonych przez różne strony zaangażowane lub do szczególnych aspektów oceny.
- Analiza oddziaływania - dla każdego z wybranych kryteriów, należy opisać efekty, jakie przynosi. Efekty te mogą być ilościowe lub jakościowe.
- Prognoza rezultatów interwencji w odniesieniu do wybranych projektów. Rezultatom wyników poprzedniego etapu (zarówno jakościowym, jak i ilościowym) przypisuje się punktację lub wartość znormalizowaną.
- Określenie klasyfikacji podmiotów zaangażowanych w interwencję.
- Określenie funkcji preferencji (wag) przyznanych według różnych kryteriów.

---

<sup>130</sup> R. Domański, *Gospodarka przestrzenna. Podstawy teoretyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 63.

<sup>131</sup> K. Stachowiak, *Wielokryterialna analiza decyzyjna w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*, [w:] *Możliwości i ograniczenia zastosowań metod badawczych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej*, H. Rogacki (red.), Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2002, s. 129.

<sup>132</sup> *Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych: Przewodnik...*, op.cit.

- Oceny punktowe dla każdego kryterium są agregowane (jako suma lub z zastosowaniem wzoru nieliniowego), co daje ocenę liczbową ingerencji, a wynik można porównać z wynikami innych podobnych interwencji.

W analizie wielokryterialnej wyróżnia się cztery zasadnicze sposoby wspomaganie decyzji: drogą wyboru najbardziej zadowolającego alternatywnego rozwiązania, porządkowania wariantów od najlepszego do najgorszego, przydzielania (sortowania) alternatyw do wcześniej zdefiniowanych, jednorodnych klas oraz przy użyciu sformalizowanego opisu wariantów decyzyjnych<sup>133</sup>.

Metody wielokryterialne ułatwiają dokonanie wyboru przez jednoczesne uwzględnienie wielości alternatyw decyzyjnych, liczne systemy preferencji przedstawicieli zaangażowanych w sytuację decyzyjną, porządek celów atrybutów, a także poziom wartości parametrów. Przyjęcie odpowiednich kryteriów oceny pozwala ujmować skrajnie równe cele i atrybuty, tworząc najpełniejszy model rzeczywistości, gdzie możliwe staje się równoczesne rozważanie aspektów społecznych, gospodarczych, politycznych, kulturowych, ekologicznych, technicznych i innych. Prowadzący projekt powinien następnie sprawdzić, czy przypuszczenia dotyczące aspektów niepieniężnych zostały poddane obliczeniom w realistyczny sposób w ewaluacji *ex ante*.

Analiza wielokryterialna jest jedną najbardziej znanych metod oceny działań i inwestycji, które są w jakikolwiek sposób dotowane ze środków publicznych. Sporo projektów ochrony środowiska naturalnego, które są prawidłowe z punktu widzenia adaptacji wspólnotowej polityki ekologicznej UE, może komplikować prowadzenie działalności gospodarczej. Dlatego też wykorzystuje się metody wspomagające proces sformułowania oceny, która musi uwzględniać złożone uwarunkowania społeczno-ekonomiczne. Są one wykorzystywane na etapie opracowania warunków i przyjmowania różnych polityk sektorowych UE, formułowania dokumentów programowych oraz operacyjnych, a także w fazie realizacji określonych działań związanych z wdrażaniem projektów europejskich. Analiza ta najczęściej wykorzystywana jest w procesie oceny projektów unijnych, w postaci systemu punktowego (*scoring*). Projekty uzyskujące największą liczbę punktów uznawane są za najlepsze<sup>134</sup>.

---

<sup>133</sup> B. Roy, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990, s. 68-80.

<sup>134</sup> Więcej na ten temat: T. A. Grzeszczyk, *Analiza ...*, op.cit. s. 544.

Reasumując, analiza wielokryterialna umożliwia badanie efektów niemierzalnych, np. określone skutki dla środowiska. Cechuje się jednak subiektywnością (punktacja i wagi mogą się zmieniać w zależności od tego, kto ocenia, więc ma ona wynik uznaniowy). Jeśli to możliwe, wszystkie efekty powinny być wycenione, a suma iloczynów ocen punktowych i określonych wag może posłużyć do porównań różnych alternatywnych wariantów lub projektów.



Podstawowym zadaniem oceny efektywności ekonomiczno-finansowej przedsięwzięć jest ocena stosunku osiągniętych rezultatów do zaangażowanych w realizację projektu nakładów. Literatura pokazuje, że może być dokonywana przy zastosowaniu wielu metod, w zależności od specyfiki danej inwestycji.

W przypadku projektów komercyjnych oczywiste jest, że projekt jest opłacalny, jeśli przynosi inwestorowi zysk. Dla projektów z funduszy publicznych efektywność ekonomiczna przedsięwzięcia jest miarą jego „opłacalności” także ze społecznego punktu widzenia. Pojęcie „zyskowności” ogólnospołecznej jest kategorią dużo bardziej skomplikowana i nie powinno się jej utożsamiać jedynie z zyskiem pieniężnym.

Wydawało się, że przeprowadzanie analizy kosztów i korzyści (zalecane przez Komisję Europejską), okaże się najlepsza metoda podejścia do oceny ekonomicznej inwestycji ekologicznych. Sposób jest jednak niezbyt skuteczny, gdyż wycena korzyści związanych z poprawą środowiska jest trudna i niejednoznaczna.

Większość projektów realizowanych w dziedzinie ochrony środowiska powinna pociągać za sobą dostosowanie do obowiązujących przepisów i norm prawa. Większość inwestorów nie ma możliwości wskazania, że zrealizowanie przedsięwzięcia przyniesie nadwyżkę korzyści społecznych nad kosztami społecznymi. Dlatego część ekonomistów uważa, że analiza efektywności kosztowej powinna być wiodącym narzędziem ekonomicznej analizy projektów proekologicznych.

*"Bez wspólnych idei nie ma wspólnego działania, a z kolei bez wspólnego działania istnieć mogą jednostki, ale nie społeczeństwa. Istnienie, a zwłaszcza dobrobyt społeczeństwa, wymaga, by umysły wszystkich obywateli łączyło i trwale spajało ze sobą kilka zasadniczych idei".*

*(Alexis de Tocqueville)*

## **4. Teorie ekonomiczne a efektywność inwestycji ekologicznych**

W pracy postawiono tezę, że udziałowi zagranicznych środków pomocowych w finansowaniu inwestycji w oczyszczalnie ścieków towarzyszy spadek efektywności kapitału zainwestowanego w ich budowę. Istnieje kilka teorii ekonomicznych, które dają podstawy do przyjęcia takiej tezy. Do najważniejszych z nich należą teoria agencji i teoria wyboru publicznego.

### **4.1. Teoria agencji**

Teoria agencji, której fundamenty przypisuje się Lebensteinowi (teoria mikro-mikro), jest jedną z najpowszechniejszych koncepcji nadzoru korporacyjnego. Przedsiębiorstwo występuje, jako sieć kontraktów, tzw. związków agencji, zawartych pomiędzy poszczególnymi uczestnikami.

W ekonomii klasycznej zakładano, że gdy zawierane są transakcje na rynku to każda ze stron odnosi korzyści. Gdy pojawiają się agenci, efekt ten staje się coraz bardziej wątpliwy. Podstawą teorii agencji jest relacja pryncypał – agent, która występuje w przypadku firm, samorządów itd. Ma w nich miejsce „zlecenie” pracy/zadań, przez co instytucje te mogą funkcjonować. Pryncypał i agent są na siebie zdani, ale zależność ta ma ograniczone pole wspólnych interesów i posiada rozbieżne interesy. Sensem kontraktu pryncypał-agent jest ustalenie, iż agent zobowiązuje się działać w interesie pryncypała.

Jednocześnie jednak agent ma informacyjną przewagę, a także istnieje konflikt interesów albo przynajmniej jego groźba<sup>135</sup>.

Zakłada się tendencję do zachowań oportunistycznych. Przez oportunizm rozumie się niecałkowite lub przekształcone ujawnianie informacji po to, by wprowadzić w błąd, zniekształcić czy zataić odniesienie pewnych korzyści. W podejmowaniu decyzji ekonomicznych najważniejszy jest interes. Ilość możliwości nieoptymalnych zachowań wzrasta, jeśli uwzględni się hierarchię pracowników, niewyraźny podział odpowiedzialności, preferencje, szczeble zarządzania, itd.

Z pojęciem agencji łączą się bezpośrednio zjawiska ukrywania przez agenta informacji ze szkodą dla zwierzchnika przed zawarciem kontraktu (*hidden information*) oraz ukrywania przez agenta własnych działań przed zwierzchnikiem (*hidden action*). Niekiedy agentowi opłaca się ujawniać informacje niedostępne potencjalnemu zwierzchnikowi, np. w celu wynegocjowania korzystniejszych warunków umowy – będzie to zjawisko sygnalizowania<sup>136</sup>.

Inna jest motywacja do ponoszenia ryzyka agenta niż pryncypała/przedsiębiorcy. Słusznie z ujęciem mikro-mikro, agent zainteresowany jest przestrzeganiem procedur formalnych podejmowania decyzji, ponieważ przy niezadowolającym wyniku unika wtedy odpowiedzialności. Podczas ekonomicznej analizy efektywności działania agentów znacząca jest wiedza na temat stopy wymiany dodatkowego wysiłku (powyżej pewnego normalnego poziomu) na dodatkową użyteczność dla nich, jaką może być (choć niekoniecznie musi) dodatkowy dochód.

Mechanizmy kontrolne czy motywacyjne skupiające się na zwiększeniu efektywności działań to główny rdzeń zainteresowania nadzoru korporacyjnego. W wielu wypadkach istnieje groźba konfliktu interesów i wystąpienie wyjaśnionej wyżej formy oportunizmu. Taka sytuacja jest normą w stosunkach zatrudnienia, kontraktach menadżerskich oraz w przypadku, gdy jest stały dostawca i odbiorca. Wyróżnić można również „kontrakty niezamknięte”, w których dodatkowym problemem jest podział ryzyka, gdyż z reguły pryncypał i agent mają różne oczekiwania, a dodatkowo różnią się dostępem do informacji (istnieje asymetria informacji - agent wykonując bezpośrednio zlecone czynności ma przewagę informacyjną nad pryncypałem i może manipulować informacjami we własnym interesie).

---

<sup>135</sup> Więcej na ten temat: G. Schreyögg, *Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Mit Fallstudien*, Gabler, 2003.

<sup>136</sup> M. Iwanek, J. Wilkin, *Instytucje i instytucjonalizm w ekonomii*, WNE UW, Warszawa 1998, s. 127.

Relacje charakterystyczne dla teorii agencji występują praktycznie na każdym poziomie organizacyjnym. Zauważyć je można w przypadku przedsięwzięć wymagających współpracy podmiotów takich jak: rynki nieruchomości, przedsiębiorstwa, instytucje administracji publicznej, szkoły wyższe czy związki zawodowe.

Największe zainteresowanie w naukach ekonomicznych i naukach o zarządzaniu wzbudzają konflikty w obrębie przedsiębiorstw występujące między menedżerem a udziałowcem oraz między udziałowcem a kredytodawcą, które pociągają za sobą różne koszty. Są nimi koszty wynikające z konfliktu między właścicielem i menedżerem - koszty agencji dotyczące kapitału firmy (*agency costs of equity*) oraz koszty agencji dotyczące wolnej gotówki (*agency costs of free cash flow*), a także koszty wynikające z konfliktu między właścicielem i kredytodawcą - koszty agencji dotyczące długu (*agency costs of debt*).

Kłopoty agencji dotyczące kapitału wiążą się ściśle z oddzieleniem zarządzania od finansowania i występują, gdy menedżer posiada tylko część udziałów przedsiębiorstwa lub w ogóle ich nie posiada. Taka sytuacja zachęca menedżera do maksymalizacji korzyści pozapieniężnych, gdyż posiadając jedynie część udziałów w firmie nie pokrywa on całości kosztów, a czerpie 100% korzyści. Poza tym występuje asymetria informacyjna, co może w konsekwencji pociągać za sobą różne możliwości rozproszenia ryzyka i różny horyzont czasowy, interesy menedżera są sprzeczne z interesami udziałowcy i łatwo może on tę sytuację wykorzystać. Można modelować postępowanie menedżerów tak, by ich działania jak najmniej odbiegały od interesu właściciela. Zależy to jednak od ponoszenia kosztów agencji dotyczących kapitału, w skład czego wchodzi:

- koszty konstrukcji kontraktów (umów);
- koszty agenta na zapewnienie interesów mocodawcy;
- koszty monitorowania i kontrolowania postępowania agenta przez mocodawcę;
- stratę rezydualną.

Koszty agencji dotyczące wolnej gotówki zależne są od sytuacji przedsiębiorstwa, które dostarcza wysokich przepływów finansowych, a z powodu rodzaju działalności czy rynku, na jakim istnieje, nie dysponuje zadaniem o odpowiednio interesującej wartości bieżącej. Efektem tego kapitał gromadzi się w projektach o niskiej stopie zwrotu, a wartość

firmy liczona przy pomocy wskaźnika Q Tobina<sup>137</sup> jest niedoszacowana. Poziom wynagrodzeń menedżerów często zależny jest od wielkości zasobów i wielkości firm, jakimi zarządzają, czym wyjaśniane jest właśnie takie lokowanie funduszy i budowanie potęg finansowych. Do tych aspektów dochodzą także prestiż bycia szefem wielkiej korporacji, możliwość zwiększania budżetu na cele reprezentacyjne oraz dywersyfikacji ryzyka.

W przypadku kosztów agencji dotyczących długu zaciąganego przez przedsiębiorstwo spory pojawiają się pomiędzy udziałowcem i kredytodawcą. Pierwszy wykazuje tendencję do inwestowania uzyskanego kapitału w przedsięwzięcia o wyższej stopie zwrotu i jednocześnie wyższym ryzyku niż było to ustalone. Skutkiem tego jest przerzucenie bogactwa na swoją stronę i na koszt kredytodawcy. Poza tym udziałowiec może obniżyć wartość zaciągniętego długu przez wypłaty dywidend, zmienić pojęcie żądań kredytodawcy, czy narazić firmę na niedoinwestowanie rezygnując z projektów o pozytywnych wartościach bieżących, na których skorzystałby pożyczkodawcy.

W sektorze publicznym kwestia ta jest bardziej skomplikowana, a asymetria informacji w relacji: wyborca/mocodawca – polityk/agent/mocodawca – administrator /agent staje się wyraźniejsza. Polityk występuje w podwójnej roli: jako mocodawca wytycza politykę i kontroluje administratora (czyli wykonawcę), przy mniejszej wiedzy o przebiegu procesów niż wiedza administratora, który ukrywa zły przebieg procesów przed politykiem i jako agent, którego mocodawcą jest wyborca, ukrywa zły przebieg procesów przed wyborcą. Stąd wynikają<sup>138</sup>:

- ograniczone możliwości weryfikacji i oceny stanu procesów przez polityka i wyborcę;
- rozmyty proces decyzyjny, odpowiedzialności, oceny efektów przez mocodawców;
- łagodzenie ostrości problemu agencji wymaga zmniejszenia udziału państwa w gospodarce oraz wprowadzenia do sektora publicznego rozwiązań kontraktowych oddziałujących na pracowników całej organizacji.

---

<sup>137</sup> Więcej na temat wskaźnika można dowiedzieć się w pracy: A. Jarugowa, J. Fijałkowska, *Rachunkowość i zarządzanie kapitałem intelektualnym. Koncepcje i praktyka*, ODDK, Gdańsk 2002, s. 129-130.

<sup>138</sup> L. Kowalczyk, *Współczesne zarządzanie publiczne jako wynik procesu zmian w podejściu do administracji publicznej*, Zeszyty Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Nr 1, 2008, s. 4.



Podsumowując, teoria agencji łączy się ściśle z oddzieleniem własności od zarządzania przedsiębiorstwem (przy rozproszeniu tytułów własności). Dotyczy głównie rozbieżności pomiędzy celami mocodawcy i agenta oraz asymetrii informacji.

## 4.2. Teoria wyboru publicznego

W 1987 roku J. Buchanan otrzymał Nagrodę Nobla w dziedzinie ekonomii za pionierskie badania (przeprowadzane z G. Tullockiem) nad kwestiami teorii wyboru publicznego<sup>139</sup>. Łączy ona podstawowe prawa logiki ekonomicznej z decyzjami grupowymi podejmowanymi w procesie wyborczym lub przez jakiś organ rządowy. Teoria opiera się na założeniu, że wybrani przez wyborców wysocy urzędnicy bądź też pracownicy administracji państwowej będą dbać tylko o interes własny, a nie o publiczny, nawet wtedy, gdy wymaga to od nich pewnych wyrzeczeń. Dopiero od niedawna wielu ekonomistów czy politologów obserwuje sektor publiczny przez pryzmat ekonomii. Do tej pory widziane i omawiane były tylko konkretne sytuacje związane z przekupstwem czy korupcją.

Dla ekonomistów najlepszym mechanizmem alokacji dóbr i podejmowania decyzji jest rynek. Administracja publiczna oraz działacze demokratycznie wybieranych grup wyróżniają się poważnymi wadami. W szczególności wydatki publiczne wykazują się immanentną skłonnością do nadmiernego wzrostu. Jak często interpretuje się, prawo Wagnera mówi, że jeśli dochód na osobę wzrasta to poziom wydatków publicznych, tak jak procent wytwarzanego w kraju PNB, też musi rosnać<sup>140</sup>. Sektor publiczny ma wmontowane mechanizmy nadmiernej podaży, w rezultacie tej tendencji podaż niektórych usług może osiągać wartość wyższą od tej, jaką zapewniłby sektor prywatny. Ta tendencja do nadprodukcji to słabość administracji publicznej. Pojawia się tendencja do zwiększania deficytu budżetowego, za pomocą którego finansuje się rozrost państwa. Dzieje się to kosztem ograniczeń w następnych latach, czyli kosztem następnych pokoleń.

Politycy i administracja mogą poszukiwać poparcia wyborców dla zwiększania poziomu wydatków publicznych. Dobrze zorganizowane grupy bez przerwy wywierają presję w celu osiągnięcia lepszego zaspokojenia ich specyficznych potrzeb.

---

<sup>139</sup> J. M. Buchanan, G. Tullock, *The Calculus of Consent: Logical Foundations of Constitutional Democracy*, Indianapolis 1962.

<sup>140</sup> A. Wagner, *Grundlegung der Politischen Ökonomie. Teil I: Grundlagen der Volkswirtschaft*, CF Wintersche Verlagshandlung, Leipzig 1893.

Przegrywającymi są niezorganizowani i milczący wyborcy, którzy finansują ten wzrost wydatków. Twierdzi się, że samorzady są szczególnie narażone na nieproporcjonalnie duże wpływy grup interesu.

Tendencja do nadmiernej podaży usług jest dodatkowo wzmocniana przez cechy biurokracji. Na zaburzenia spowodowane niedostatkami systemu reprezentacji nakładają się stałe słabości sektora publicznego. Wszystkie organizacje w dłuższej perspektywie dążą do porzucania wspólnych celów i promowania w ich miejsce celów tych, którzy zajmują kluczowe pozycje w organizacji. W szczególności charakterystyczną cechą biurokracji jest dążenie do maksymalizacji budżetu poprzez ekspansję programów zarządzanych przez poszczególne wydziały urzędów. Pozwala to na wzrost zatrudnienia, poprawia możliwości awansu zawodowego, tworzy warunki dla uznaniowej dystrybucji dóbr, sprzyja zamożności organizacji i wzrostowi bezpieczeństwa zatrudnienia. Jak pokazują ekonomiści czy literatura, proces ten nie ma końca, jedynym ograniczeniem jest zdolność do podnoszenia poziomu podatków. Inne mechanizmy hamujące są słabe. Politycy odpowiedzialni za kontrolę nad administracją często podzielają dążenie do wzrostu budżetu. Po części jest to odbiciem niesprawności systemu przedstawicielskiego, a także niedorozwojem mechanizmów kontrolnych i brakiem kapitału społecznego. Może to być też rezultatem zdolności biurokracji do przeciągania polityków na swoją stronę - mechanizm ten ma swoje źródło w kontrolowaniu przez administrację dostępu do informacji o zapotrzebowaniu na usługi i o kosztach związanych ze świadczeniem usług. System kontroli oparty na istnieniu komisji, jak to ma miejsce w samorządach, postrzegany jest jako szczególnie podatny na rozluźnienie realnego nadzoru. Radni z czasem zaczynają identyfikować się z interesami grupy (branży), którą mają kontrolować.

Wady administracji publicznej są przyczyną tego, że samorzady lokalne są nieefektywne, często marnują środki i są skłonne do wydawania nadmiernej ilości pieniędzy. A. Henney opierając się po części na teorii wyboru publicznego, maluje lekceważący obraz władz lokalnych i konkluduje, że samorząd „stał się za duży, za odległy, zbyt upolityczniony oraz za podatny na wpływy grup interesu oraz zbyt skomplikowany dla zwykłych ludzi, by mogli go rozumieć, nie mówiąc już o możliwości jego kontroli”<sup>141</sup>. W sferze samorządów pojawiają się zainteresowane własnymi celami związki zawodowe i organizacje profesjonalistów, a ich kontrola ze strony menadżerów i polityków jest słaba i nieefektywna. Rzadko bierze się pod uwagę preferencje

---

<sup>141</sup> A. Henney, *Inside local government : a case for radical reform*, Sinclair Browne, London 1984.

konsumentów. Skutkiem tego jest nadpodaż (np. przewymiarowanie oczyszczalni), a także wadliwa struktura świadczonych usług, które postrzega się jako charakteryzujące się niską jakością, niezwiązane z jakimikolwiek potrzebami, a także znacznie droższe niż to, co mógłby w zamian zaoferować sektor prywatny.

Zdarza się, że koszty działań państwa przewyższają wynikające z nich korzyści. Dzieje się tak, kiedy wysocy urzędnicy czy pracownicy administracji państwowej widzą możliwość odniesienia własnych korzyści, poprzez działania grup interesów, które mogą spowodować koszty obciążające całe społeczeństwo albo gdy państwo stawia sobie inne cele społeczne niż efektywność ekonomiczna. Pracownicy rządowi czy wysocy urzędnicy państwowi piastujący swe stanowiska z wyboru sami nie ponoszą kosztów swoich decyzji politycznych. Dlatego często podejmują działania, których koszty przewyższają korzyści społeczne.

Teoria wyboru publicznego proponuje dwie reformy na poprawę tej sytuacji. Jedną z nich jest *contracting-out*, czyli zawieranie kontraktów na różnego rodzaju usługi z firmami prywatnymi. Jest to o tyle pozytywne, że dopuszcza konkurencję, zmusza administrację do ujawnienia informacji o kosztach usług, które są świadczone przez sektor publiczny i pozwala na porównywanie efektywności kosztowej z wydajnością. W teorii wyboru publicznego zakłada się, że koncentracja firm prywatnych na osiągnięciu zysku, a także węższy zakres ich działania sprawiają, że organizacje prywatne są bardziej elastyczne i efektywne. *Contracting-out* podważa też monopol jednostek i zakładów budżetowych, co w konsekwencji sprzyja ograniczaniu możliwości działania związków czy organizacji zawodowych<sup>142</sup>.

Kolejna idea głoszona przez teorię wyboru publicznego to fragmentacja (rozcłonkowanie) biurokracji. Zgodnie z nią wszystkie biura są za duże, brakuje motywacji do większej efektywności, a więc potrzeba zasadniczych reform. Samorządy lokalne są potrzebne, ale system tworząc tak wielkie jednostki terytorialne doprowadził do erozji możliwości sprawowania nad nimi kontroli przez mieszkańców. Wynikającą ze słabości konwencjonalnej administracji publicznej potrzebę wspólnego administrowania pogłębia fragmentaryzacja czy rozproszenie administracji publicznej związane z wyłączeniem zadań publicznych z hierarchicznej biurokracji i nadawaniem im nowych form organizacyjnych (prawa publicznego i prawa prywatnego), w tym różnych

---

<sup>142</sup> *Partnership for Democratic Governance. Contracting Out Government Functions and Services. Emerging. Lessons from Post-Conflict and Fragile Situations*, OECD, African Development Bank, Published by: OECD Publishing, grudzień 2009.

wyspecjalizowanych agencji (agencji – urzędów centralnych, agencji – państwowych osób prawnych oraz agencji – spółek handlowych)<sup>143</sup>. Administracja publiczna przestaje zatem być hierarchicznym monolitem, nie jest już „wielką biurokracją”, ale biurokracją rozproszoną. Proces ten, wymuszany przez kompleksowość lokalnych i globalnych zadań, wobec których stoi administracja i który w sensie ogólnym oceniany jest pozytywnie, prowadzi do samoistnych problemów, głównie z koordynacją działania licznych nowych administrujących podmiotów, których rozwiązaniem ma być właśnie wspólne administrowanie<sup>144</sup>.

Teoria wyboru publicznego wskazuje na potrzebę reformy samorządów. Niskanen<sup>145</sup> twierdzi, iż egoistyczne zachowania biurokracji mogą być sterowane przez odnośnienie jej zarobków czy systemu nagród do poczynionych przez administrację oszczędności lub osiągnięcia wyznaczonych celów finansowych. Taki system płac jest rekomendowany samorządom. Twierdzi się również, że chcąc zwiększyć kontrolę nad poczynaniami administracji publicznej, należy korzystać z pomocy konsultantów zewnętrznych.

Większość poglądów zwolenników teorii wyboru publicznego spotyka się ze zdecydowaną krytyką. Głównie zarzuca się im, że opinia dotycząca tendencji biurokracji do nadmiernej produkcji dóbr i usług pomija fakt, iż usługi publiczne mają w założeniu zaspokajać istniejące potrzeby i brać pod uwagę zdolność obywateli do płacenia za usługi. Doświadczenie pokazuje, że programy rządowe uzupełniane były przez mechanizmy rynkowe ze względu na ich niedostateczną, a nie nadmierną (w stosunku do potrzeb) podaż. Poza tym krytyka procesów opartych na demokracji współwystępuje z bezkrytycznym obrazem mechanizmów rynkowych. W rzeczywistości swoje wady ma zarówno system polityczny, jak i rynek. Niedoskonałości rynku w promowaniu możliwości wyboru dla konsumenta obejmują ograniczoną wiedzę jednostek (nie tylko dotyczącą preferencji, ale także jakości dóbr i usług) oraz koszty transakcji (np. ściąganie opłat za wiele usług jest bardzo kłopotliwe z administracyjnego punktu widzenia). Rynek może wytwarzać poczucie niepewności i niestabilności tak wśród producentów, jak i

---

<sup>143</sup> E. Knosala, L. Zacharko, R. Stasikowski, *Nowe zjawiska organizacyjno-prawne we współczesnej administracji polskiej. Podmioty administracji publicznej i prawne formy ich działania - studia i materiały z Konferencji Naukowej poświęconej Jubileuszowi 80-tych urodzin Profesora Eugeniusza Ochendowskiego*, Dom Organizatora, 15-16 listopada, Toruń 2005, s. 315-338.

<sup>144</sup> E. Bardach, *Getting Agencies to Work Together. The Practice and Theory of Managerial Craftsmanship*, The Brookings Institution, Washington 1998.

<sup>145</sup> W. Niskanen, *Bureaucracy and Representative Government*, Aldine de Gruyter, Hawthorne 1971, s.123, patrz też: A. Blais, S. Dion, *The Budget-Maximizing Bureaucrat: Appraisals and Evidence*, Canadian Journal of Political Science, Cambridge University Press, Nr 26, 1993, s. 572-574.

konsumentów. Co więcej, mechanizmy rynkowe funkcjonują tylko wtedy, gdy pojawia się skłonność do współpracy. Rynek jest instytucją o bardzo ograniczonej użyteczności. Kwestionowana jest też zasada, iż biurokracja zawsze dąży do maksymalizacji budżetu. Błore opierając się na danych dotyczących samorządów lokalnych uważa, że popularniejszą tendencją jest dążenie do maksymalizacji zatrudnienia<sup>146</sup>.

Inni ekonomiści krytykują natomiast zdanie na temat tendencji do maksymalizacji budżetu, ale twierdzą, że administracja kieruje się swym własnym interesem. Egoistycznie nastawieni pracownicy/urzędnicy mogą skupiać się na rozwoju swojej kariery lub na zmniejszaniu zakresu obowiązków. Brak natomiast motywacji do podejmowania wysiłku czy współzawodnictwa koniecznego do zwiększenia budżetu, który im podlega.

Istotą teorii wyboru publicznego jest postulat interesu własnego (maksymalizacja własnych korzyści). Z teorii wyboru publicznego odniesionej do sceny politycznej wynika, iż brak mechanizmów rynkowych w sektorze publicznym przeciwdziałających negatywnym skutkom podstawowego postulatu tej teorii, którym jest interes własny, powoduje dążenie polityków i urzędników do zwiększenia własnej władzy, prestiżu i dochodu<sup>147</sup>. Łączy się to w bezpośredni sposób z dążeniem do rozrostu budżetu i rozbudowy administracji, co niekoniecznie musi w efekcie być pozytywne w interesie społecznym. W związku z tym wielu ekonomistów wskazuje kierunek zmian w stosunku do administracji, a mianowicie orientację na rynek i konkurencję. Może to stanowić szansę na ograniczenie negatywnych skutków teorii wyboru publicznego.

Warto w tym miejscu wspomnieć, że reakcją na procesy reformowania zarządzania publicznego są różnego rodzaju modele zarządzania publicznego. Zwiększyły one presję na aspekty ekonomiczne wydatkowania publicznych środków finansowych, na zapewnianie coraz większej skuteczności działań organizacji publicznych, a także poprawę jakości usług publicznych. Reforma zarządzania publicznego zakłada, że wdrożenie nowych koncepcji zarządzania wpłynie na efektywniejszą realizację zadań, jakie wypełnia państwo wobec obywateli<sup>148</sup>. Podejście to określa się jako Nowe Zarządzanie Publiczne (*New Public Management*). Główną jego cechą jest to, że stara się ono wprowadzić i

---

<sup>146</sup> Więcej na temat maksymalizacji w zatrudnieniu w artykule: I. Blore, *Are local bureaucrats budget or staff maximizers?*, *Local Government Studies*, 1743-9388, Volume 13, Issue 3, Institute of Local Government Studies, University of Birmingham, 1987, s. 75 – 84.

<sup>147</sup> Opinię tę przytacza A. Zalewski za: J.D. Gwartney, E.R. Wagner, *Public Choice and the Kondukt of Representative Government*, Zobacz też: A. Zalewski (red.), *Reformy sektora publicznego w duchu nowego zarządzania publicznego* [w]: *Nowe zarządzanie publiczne w polskim samorządzie terytorialnym*, SGH, Warszawa 2005, s. 13 – 16.

<sup>148</sup> B. Kożuch, *Zarządzanie publiczne. W teorii i praktyce polskich organizacji*, Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2004, s.72.

zaadoptować techniki i metody zarządzania używane w sektorze prywatnym do warunków panujących w organizacjach publicznych. Przede wszystkim polega to na nakierowaniu tych organizacji na osiągnięcie wyników, stosowanie strategicznej perspektywy czy używanie mechanizmów rynkowych.

Jako doktryna zarządzania w sektorze publicznym Nowe Zarządzanie Publiczne ma charakter zdecydowanie zarządczy i stawia przede wszystkim na urynkowanie, partnerstwo publiczne, spłaszczenie struktur organizacyjnych, efektywność i wymierne osiągnięcia, zewnętrzny audyt, kompetentny nadzór i ewaluację<sup>149</sup>.

### 4.3. Dobro publiczne – wartość zdewaluowana przez lata PRL

Dobra publiczne to dobra, które charakteryzują się tym, że nie ma możliwości wyłączenia ich z konsumpcji oraz jednocześnie nie są konkurencyjne w konsumpcji<sup>150</sup>.

Samuelson jest uznawany za pierwszego ekonomistę, który opisał pojęcie dobra publicznego. W artykule z 1954 roku<sup>151</sup> definiuje on dobro publiczne i nazywa je dobrami używanymi zbiorowo (*collective consumption good*). W literaturze wyróżnia się też pojęcie dobra społecznego (zbiorowego) (*collectiva goods, social goods*)<sup>152</sup> określanych jako dobra publiczne, które mogłyby być dostarczane jako dobra prywatne, ale z różnych względów dostarczane są przez rząd (samorząd), w ramach polityki społecznej i z funduszy publicznych, jakich jak podatki.

Dobro publiczne to takie, którego kosztu wytwarzania nie da się przyporządkować odbiorcy. Wynika z tego, iż konsumpcja dóbr publicznych łączy się z konsumpcją efektu zewnętrznego. Dla odróżnienia - poprzez dobra prywatne określa się te, których koszty wytworzenia można przypisać każdemu konsumentowi. Mishan<sup>153</sup> zakładając kryterium swobody decydowania o ilości konsumowanych dóbr, wyróżnia dobra publiczne

---

<sup>149</sup> P. Jeżowski (red.), *New Public Management – nowy paradygmat zarządzania w sektorze publicznym*, [w:] *Zarządzanie w sektorze publicznym – rozwój zrównoważony – metody wyceny*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2002, s. 12.

<sup>150</sup> Więcej patrz: G. Randall, A. Holcombe, *Theory of the Theory of Public Goods*, *Review of Austrian Economics*, nr 10 (1), 1997, s. 1–22.

<sup>151</sup> P. A. Samuelson, *The Pure Theory of Public Expenditure*, *Review of Economics and Statistics*, The MIT Press, 36 (4), 1954, s. 387–389.

<sup>152</sup> R. Sturn, *Public goods' before Samuelson: interwar Finanzwissenschaft and Musgrave's synthesis*, *The European Journal of the History of Economic Thought*, Nr 17, 2010, s. 292.

<sup>153</sup> E. J. Mishan, *The relationship between joint products, collective goods, and external effects*, *Journal of Political Economy* 77, 1969, s. 329-348.

fakultatywne (przy konsumpcji których ma się swobodę decydowania o ich ilości) i dobra publiczne niefakultatywne (gdzie żadna osoba nie ma wyboru).

Kształtując swoje warunki bytowe i zaspokajając potrzeby ludzie ponoszą określone koszty. Na kontaktowanie się z różnymi elementami otoczenia ponoszone są najczęściej koszty zużywania zasobów człowieka. Mają one zasadnicze znaczenie dla objaśnienia różnic w warunkach bytowych i funkcjonalnych ludzi. Głównie określa się tu koszty pokonania oporu przestrzeni i koszty przeciążenia. Np. koszty, którymi obarczany jest człowiek w wyniku rozbieżności celów instytucji zajmujących się obsługą ludzi a celami społecznymi, dla których są one tworzone. Często poprawa efektywności funkcjonowania jakiejś instytucji odbywa się kosztem zwiększenia czasu i energii konsumenta tej usługi, np. podnoszenie sprawności i wydajności urzędników i ograniczenie zatrudnienia przez specjalizację powoduje wydłużenie czasu obsługi klienta przez konieczność odstania przed różnymi okienkami. Podobnie wygląda sytuacja, jeśli chodzi o przerzucanie kosztów wynikających z niegospodarności i złej jakości przy produkcji dóbr i usług materialnych o charakterze rynkowym. Niska jakość wyprodukowanych dóbr lub wyższe ceny ukrywające organizacyjną nieporadność i marnotrawstwo surowca w konsekwencji zmniejszają siłę nabywczą konsumentów i powodują w konsekwencji spadek spożycia dóbr materialnych. Konsument, nabywając takie dobra, płaci wyższą cenę niż wskazywałyby na to koszty społecznie uzasadnione. Z reguły taka przymusowa sytuacja w ponoszeniu tego typu kosztów przez konsumenta wynika z braku równowagi rynkowej (z przewagi popytu nad podażą). Zjawisko takie występuje dosyć powszechnie w sektorze usług publicznych, gdzie ceny często ustalane są poniżej kosztów wytworzenia w celu zaspokojenia ze względów politycznych i społecznych większego grona konsumentów<sup>154</sup>.

Lata PRL dosyć skutecznie zdewaluowały pojęcie dobra publicznego, np. poprzez czyny społeczne, których efekty już kolejnego dnia były niszczone. Roszczeniowość i podatność na hasła: państwo zawsze wszystko może, były na porządku dziennym. Podobne zjawiska można zaobserwować niestety również dziś. Kiedy w Polsce zaczęto tworzyć nową, demokratyczną rzeczywistość, wartość dobra publicznego powinna rosnać. Staje się ono dostępne dla obywateli, ale jego postrzeganie jest bardzo podobne jak w czasach komunistycznych. Jednakże dobro wspólne musi być na tyle atrakcyjne, aby każdy obywatel chciał wnieść własny wkład, żeby był widoczny pozytywny bilans między tym,

---

<sup>154</sup> T. Markowski, *Zarządzanie rozwojem miast*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999, s. 63-64.

co państwu daję, a tym, co od niego dostaję. Tymczasem zderzenie każdego z nas z polską rzeczywistością powoduje, że mamy najniższy w Europie poziom zaufania do wszystkiego co państwowe, publiczne, organizacji politycznych, wszelkich instytucji publicznych (choć wskaźnik nieznacznie wzrósł w ciągu ostatnich dwóch lat)<sup>155</sup>.

Analizując historię Polski odnosi się wrażenie, że stawianie własnych korzyści nad dobro ogólne, a także wykorzystywanie stanowisk publicznych dla swoich interesów jest głęboko zakorzenioną kulturowo cechą. Na rozkwit określonych postaw wobec nagięcia prawa czy korupcji największy wpływ z pewnością miał poprzedni system. Duża ilość teraźniejszych urzędników rozpoczynała karierę albo wchodziła w życie społeczne w PRL-u właśnie. Nie można też oczekiwać, aby okres 15 lat transformacji całkowicie mógł wykorzenić tak głęboko ugruntowane postawy. Socjalizm w Polsce stworzył dość swoisty model życia społecznego. Mnóstwo mankamentów systemu, brak podziału własności na prywatną i publiczną czy spore braki podstawowych nawet artykułów, doprowadziły do rozpowszechnienia oszustw wszelkiego rodzaju wobec własności publicznych i systemu prawnego kraju. Korupcja stała się częścią ustroju, składnikiem, który był właściwie niezbędny do jego normalnego funkcjonowania. Zatrudnianie w urzędach do dziś często jest zdominowane przez nepotyzm czy oparte na znajomościach. Sprawą oczywistą było w czasach PRL, że załatwienie jakiejś sprawy „po znajomości” będzie skuteczniejsze i dużo szybsze.

Powierzchność ładu społecznego, nadużycia urzędników będące na porządku dziennym, czy narzucony ustrój wykreowały czy umocniły określony zbiór postaw, który pokutuje do dziś. Stosunek do prawa czy władzy państwowej i cały model społecznych interakcji w dużej mierze zostały przeniesione do nowego systemu. Niestety w naszym kraju często panuje przekonanie (w każdej praktycznie dziedzinie życia), że korupcja czy tzw. omijanie/naciąganie prawa jest co najmniej naturalne. Wydaje się, że dla ówczesnego stosunku społecznego głównym z problemów zaczerpniętych z poprzedniego ustroju jest stosunek do władzy i obowiązującego prawa.

Pojęcie socjalistycznej, wspólnej własności jest postrzegana negatywnie, a to co miało być dobrem publicznym jest „dobrem niczym”, a zatem nie jest warte jakiegokolwiek szacunku.



---

<sup>155</sup> *Diagnoza społeczna 2009*, Projekt współfinansowany ze Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Program Operacyjny „Kapitał Ludzki”, Priorytet I – Zatrudnienie i integracja społeczna, Działanie 1.2 – Wsparcie systemowe instytucji pomocy i integracji społecznej, publikowany na bieżąco na [www.diagnoza.com](http://www.diagnoza.com).



Nieefektywność samorządów i innych instytucji publicznych można wyjaśnić przytaczając różne teorie ekonomiczne. W ekonomii klasycznej zakładano, że gdy na rynku zawierane są transakcje to każda ze stron odnosi korzyści. Gdy pojawiają się agenci, efekt ten staje się coraz bardziej wątpliwy. Obserwuje się delegowanie pracy, dzięki czemu instytucje te mogą funkcjonować, co jednak pociąga za sobą oddzielenie własności od zarządzania przedsiębiorstwem i dotyczy głównie rozbieżności pomiędzy celami mocodawcy i agenta oraz asymetrii informacji. W teorii wyboru publicznego ekonomiści przyjmują założenie, że ludzie motywowani są tylko przez swój własny interes. I choć czasem działają w pewien sposób w trosce o dobro innych ludzi, głównym bodźcem zachowania są własne interesy. Z teorii tej odniesionej do sceny politycznej wynika, że brak mechanizmów rynkowych w sektorze publicznym przeciwdziałających negatywnym skutkom podstawowego postulatu tej teorii, którym jest interes własny, powoduje dążenie polityków i urzędników do zwiększenia własnej władzy, prestiżu i dochodu. W Polsce pojęcie dobra publicznego znacząco straciło na wartości przez lata PRL, co w kulturze i zachowaniu ludzi widoczne jest po dzień dzisiejszy. Marginalnie traktuje się oskarżenia o nieefektywność samorządów i tendencje samorządów do zadłużania się. Powierzchnowość ładu społecznego, nadużycia urzędników będące na porządku dziennym, a głównie narzucony ustrój wykreowały lub też wzmocniły określony zbiór postaw, których konsekwencje stale ponosimy. Stosunek do prawa czy władzy państwowej i cały model społecznych interakcji w dużej mierze zostały przeniesione do nowego systemu.

## **5. Inwestycje w oczyszczalnie ścieków w Polsce a poziom czystości wód**

Potrzeba ochrony środowiska i utrzymania zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego bierze się z niekorzystnych skutków (dla zdrowia ludzkiego, środowiska i coraz bardziej także dla działalności gospodarczej) dotychczasowego, intensywnego rozwoju gospodarki przy niekontrolowanym, bardzo często nieracjonalnym wykorzystywaniu zasobów naturalnych, które społeczeństwa wysoko rozwinięte boleśnie odczuły w pierwszej, a intensywniej w drugiej połowie XX wieku.

Nieracjonalne podejście do wykorzystywania zasobów naturalnych w Polsce pogłębiło się w centralnie sterowanej gospodarce i spowodowało, że w latach 1950-1988 postępowało w wielu regionach kraju systematyczne pogarszanie się stanu środowiska, głównie przez nadmierne zanieczyszczenie powietrza, rzek i degradację gleby. Polska należała wtedy do najbardziej zanieczyszczonych krajów Europy, a podstawowe przyczyny takiego stanu to m. in. nadmierny rozwój przemysłu ciężkiego, niskie ceny surowców mineralnych czy narastające opóźnienie technologiczne i cywilizacyjne. Dopiero druga połowa lat dziewięćdziesiątych przyniosła nakłady na ochronę środowiska oraz aktywność ekologiczną. Po okresie szybkiego wzrostu inwestycji proekologicznych od kilku lat obserwuje się jednak znaczne ograniczenie wydatków na te cele. Tymczasem potrzeby są wciąż bardzo wysokie, zwłaszcza, gdy weźmiemy pod uwagę obecny stan środowiska naturalnego i wymogi stawiane przez Unię Europejską. Członkostwo w UE to jednak nie tylko normy, ale też szansa przyspieszenia poprawy środowiska w Polsce przez stworzenie możliwości finansowego wsparcia dla instytucji proekologicznych. Pamiętać należy, że łączne nakłady potrzebne w najbliższych latach znacznie przewyższą te zainwestowane dotychczas.

## **5.1. Dynamika inwestycji w oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych w Polsce**

Po latach regresu na rynku inwestycji ekologicznych, zauważyć można pewne ożywienie, na co znaczny wpływ miały projekty inwestycyjne realizowane przy udziale środków Unii Europejskiej.

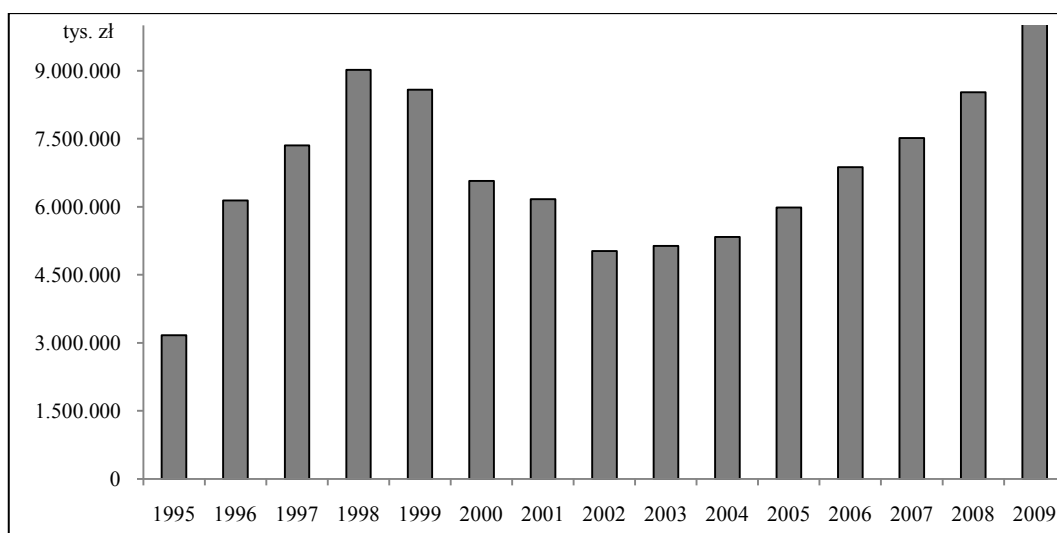
Przedmiotem zainteresowań w tej części pracy są wydatki inwestycyjne związane z gospodarką wodno-ściekową, głównym priorytetem inwestycyjnym gmin. Analizowane będą nakłady na oczyszczalnie ścieków, udział środków zagranicznych oraz ich efekty, czyli ilości ścieków oczyszczonych oraz liczba i wielkość oczyszczalni ścieków w okresie przed i po wstąpieniu Polski do UE.

### **5.1.1. Analiza inwestycji w oczyszczalnie ścieków na szczeblu krajowym**

Ożywienie w dziedzinie inwestycji z zakresu ochrony środowiska naturalnego, jakie pojawiło się w latach 1996-1998 było trudne do utrzymania i tylko fundusze UE mogły częściowo poprawić zaistniałą sytuację. Ponowna tendencja wzrostu nakładów inwestycyjnych w sferze ekologii wystąpiła w ciągu ostatnich siedmiu lat. Już w 2003 roku przerwana została tendencja spadku nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska i gospodarkę wodną, a wolumen nakładów był w 2009 roku najwyższy w bieżącej dekadzie. Mimo tych korzystnych zmian, do których trzeba też zaliczyć udział środków zagranicznych w ich finansowaniu, nadal odległe jest osiągnięcie poziomu pożądanego z punktu widzenia wielkości przyjętych w Polityce Ekologicznej Państwa<sup>156</sup>.

---

<sup>156</sup> *Polityka Ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z ...*, op.cit., s. 53-56.



Ryc. 5.1. Nakłady inwestycyjne na ochronę środowiska w Polsce

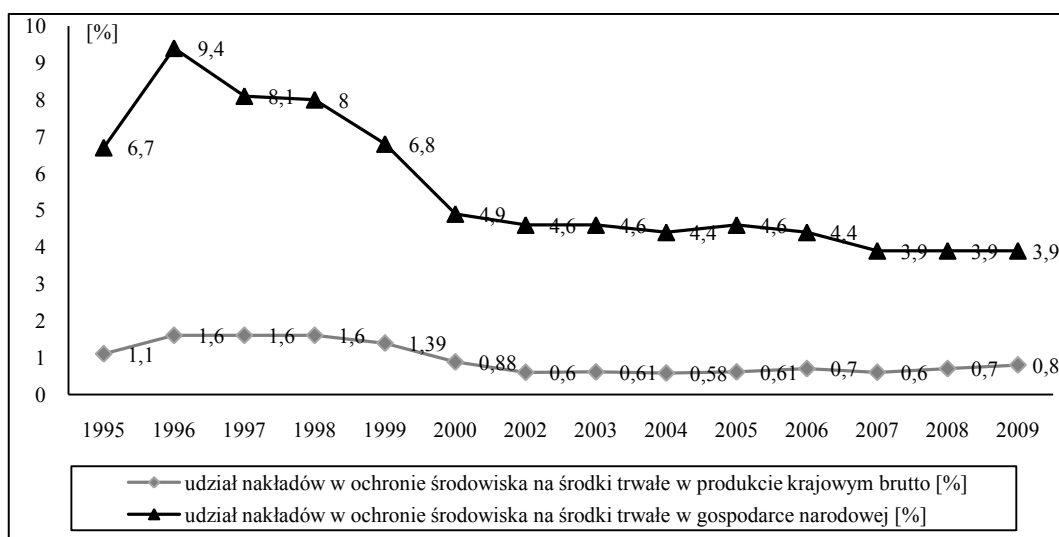
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1996-2010, GUS, Warszawa

Wysoka dynamika nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska w latach 90-tych ubiegłego wieku zaowocowała dużymi przyrostami efektów rzeczowych, zwłaszcza w postaci oczyszczalni ścieków oraz urządzeń redukujących emisję szkodliwych substancji pyłowych i gazowych do powietrza i w rezultacie umożliwiła poprawę jakości wód i powietrza. Suma nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska i gospodarkę wodną w Polsce w 1998 roku osiągnęła ponad 9 mld zł. Niestety w 2000 roku nastąpił spadek nakładów inwestycyjnych na powyższe cele, a wielkość ich zmniejszyła się do 8,2 mld zł. Taka niekorzystna tendencja utrzymywała się praktycznie aż do 2004 roku. Dopiero w 2005 roku odnotowano istotny przyrost tych nakładów w stosunku do 2004 roku, który wyniósł 10,5%, a następnie w kolejnych latach stały wzrost do 2009 roku (ryc. 5.1).

To właśnie gospodarka wodno-ściekowa i ochrona wód odnotowała największą aktywność inwestycyjną od 1990 roku, spośród innych sektorów ochrony środowiska i gospodarki wód. W latach 1990, 1995 oraz 2000 i 2002 nakłady poniesione w tej dziedzinie obejmowały blisko połowę wszystkich nakładów inwestycyjnych.

W 2008 roku wystąpił wzrost nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska, a także na gospodarkę wodną - łączne wydatki na te cele osiągnęły około 10,5 mld zł (w tym 8,5 mld zł na ochronę środowiska i 2 mld zł na gospodarkę wodną). Jednak w stosunku do PKB zauważyć można w ostatnim dziesięcioleciu stały spadek z niewielkimi wahaniami w ostatnich latach do poziomu 0,8% w 2009 roku (ryc. 5.2).

W nakładach inwestycyjnych gospodarki narodowej nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska obejmowały w 1998 roku - 8%, a w roku 2000 udział ten spadł o połowę w stosunku do roku 1998 i wynosił 4,9%. Od 2002 roku nakłady na ochronę środowiska pozostały na niskim poziomie (ryc. 5.2). Udział nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska w Produkcie Krajowym Brutto osiągnął maksymalny poziom 1,6% w latach 1996-1998, a następnie stopniowo spadał aż do 0,58% w roku 2005 oscylując na tym poziomie do końca badanego okresu. Potwierdza to tendencję malejącą nakładów na ochronę środowiska w Polsce. Koniunktura w tym segmencie rynku jest także silnie uzależniona od wartości realizowanych kontraktów finansowych ze środków publicznych (wraz z dotacjami unijnymi). Napływ środków unijnych powinien przełożyć się w przyszłości na wzrost inwestycji w obiekty ochrony środowiska<sup>157</sup>.



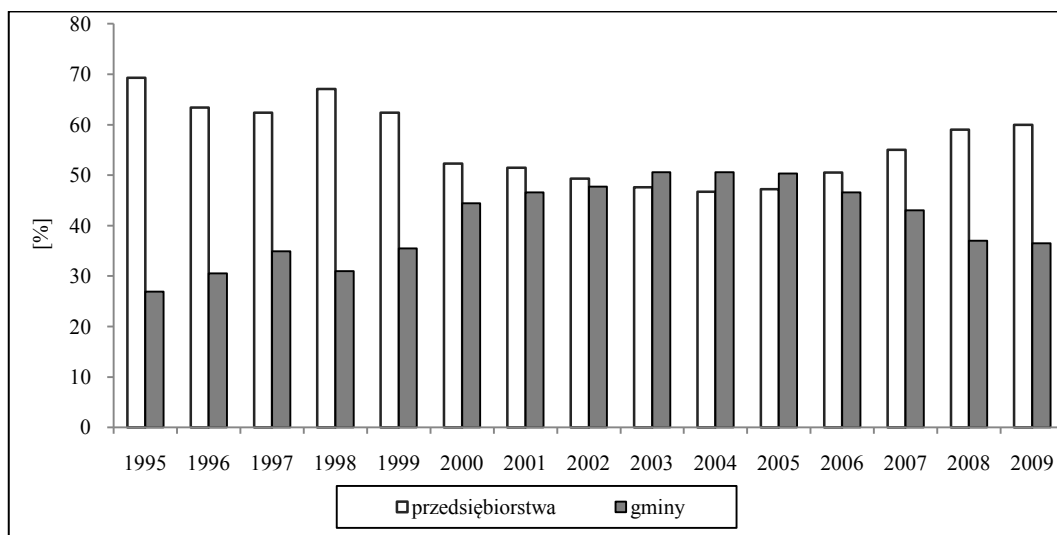
Ryc. 5.2. Udział nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska w PKB i w nakładach inwestycyjnych w gospodarce narodowej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1

Na dynamikę i strukturę inwestowania w ochronę środowiska wpływ mają dwie grupy inwestorów, czyli przedsiębiorstwa oraz jednostki samorządu terytorialnego (gminy). To one decydowały w ok. 96% o nakładach w tej dziedzinie w 2009 roku, przy czym udział przedsiębiorstw wynosił 59,4% w stosunku do ogółu nakładów na ochronę środowiska (ryc. 5.3). Wyraźna różnica w wysokości nakładów inwestycyjnych między

<sup>157</sup> Raport analityczny. Budownictwo. Ruszyła ośpała lokomotywa, 20 marca 2006, Dom Inwestycyjny BRE Bank S.A., s.29.

grupami inwestorów, jaka miała miejsce do 1999 roku, w ciągu ostatnich kilku lat stopniowo się zacierała. W roku 2006 nakłady na ochronę środowiska dzieliły między siebie gminy (w 46,6%) i przedsiębiorstwa (50,5%), a w 2008 roku tendencja ta odwróciła się całkowicie i zauważyć można duży wzrost finansowania ochrony środowiska przez przedsiębiorstwa (59,40%) w porównaniu z gminami (36,69%).



Ryc. 5.3. Nakłady na ochronę środowiska wg grup inwestorów (w % ogółem)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1

Przedsiębiorcy, którzy z wyjątkiem lat 2003-2005, mieli większy udział w wydatkach na ochronę środowiska, będą wydawać na ekologię jeszcze więcej. Przewidywania ekonomistów co do tej tendencji sprawdziły się i już w 2007 roku wydatki proekologiczne przedsiębiorstw wzrosły do 4 mld euro i stanowiły 55%, a w roku 2009 - 60% nakładów na ochronę środowiska. Dla porównania w tym samym czasie z budżetu planuje się przeznaczyć na ochronę środowiska niemal sześciokrotnie mniej, a prognozy przewidują, że całościowe wydatki na ochronę środowiska – łącznie z kredytami i pożyczkami, a także funduszami ekologicznymi, funduszami przedakcesyjnymi, strukturalnymi i kohezji – przekroczą wówczas 5 mld euro<sup>158</sup>.

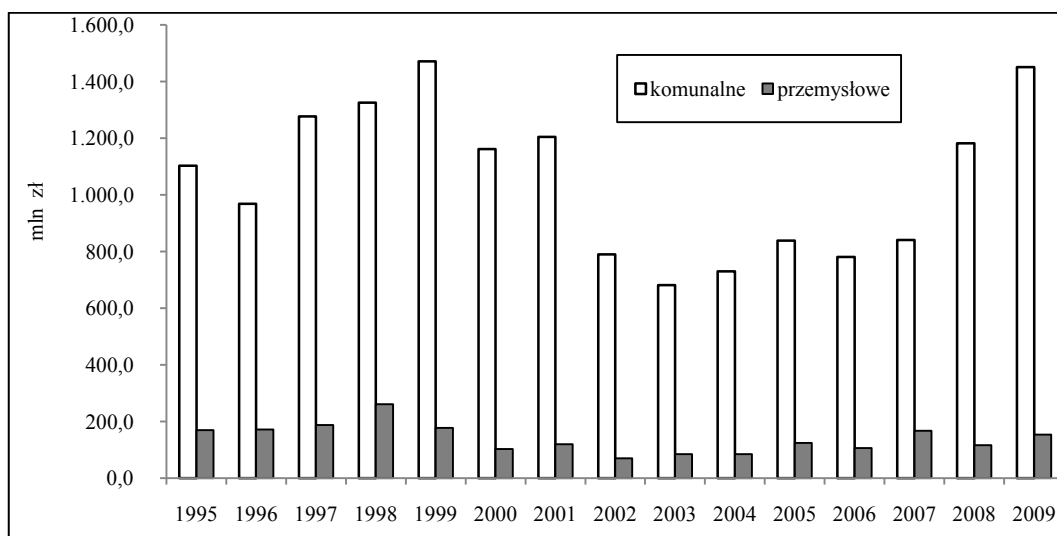
Inny jest obraz, jeżeli bierzemy pod uwagę nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych (ryc. 5.4). Nakłady na oczyszczalnie ścieków komunalnych są praktycznie siedmiokrotnie wyższe niż na przemysłowe. Nie jest to rozkład zaskakujący, bo inne są motywacje finansowania i budowania oczyszczalni ścieków przez oba podmioty. Firmy, nastawione przecież na zysk, inwestować będą w

<sup>158</sup>Firmy słono zapłacą za ekologię, Dziennik Gazeta Prawna, Nr 90, 9 maja 2003.

momencie przymusu prawnego, z uwagi na dodatkowy koszt. Gminy zobligowane są do tego typu projektów, ale motywacja ich może być też czysto polityczna. Dodatkowo źródła finansowania i możliwości są zupełnie różne. Samorządy posiadają duży wachlarz możliwości zdobycia dodatkowych finansów na oczyszczalnie ze środków krajowych i zagranicznych. Dla firm są to najczęściej środki własne i kredyty. Należy tu też dodać, że nieco mniej niż 900 firm w Polsce posiadało w roku 2009 własne oczyszczalnie ścieków przemysłowych. Pozostałe rozwiązują problem swoich ścieków zrzucając je po prostu do rzek, bądź w lepszym rozwiązaniu do sieci komunalnych. Tak więc pokazane poniżej na wykresie koszty de facto trudno obiektywnie rozdzielić z uwagi na niejednoznaczne i niepełne dane statystyczne. Na podstawie przytoczonych liczb zauważyć można, iż dynamika nakładów na oczyszczanie obu rodzajów ścieków jest podobna, a ich maksimum przypada na rok 1999. Od roku 2006 wystąpił stopniowy wzrost nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków komunalnych i w 2009 roku osiągnął poziom 1.451 mln zł.

W tym miejscu pojawia się też pytanie o główne źródło wzrostu wydatków inwestycyjnych gmin na gospodarkę wodno-ściekową po akcesji Polski do UE. Z danych GUS wynika, że nie były to budżety gmin. Środki zagraniczne (głównie z UE) zrekompensowały ten ubytek i umożliwiły samorządom zainwestowanie większych kwot w rozwój infrastruktury oczyszczania ścieków niż w poprzednim okresie. Jeśli przyjrzeć się wadze środków zagranicznych w generowaniu ogólnego wzrostu wydatków inwestycyjnych gmin zauważyć można, że w latach 2004–2006 gminy wiejskie wydały łącznie na inwestycje różnego typu o 44% więcej środków niż w poprzednich trzech latach, a gminy miejsko-wiejskie analogicznie o 35% więcej. Wzrost ogólnych wydatków inwestycyjnych gmin miał dwa źródła: 35% to środki własne, a 63% to środki pochodzenia zagranicznego. Okazuje się, że pojawienie się nowych źródeł finansowania rozwoju lokalnego zmobilizowało gminy do zwiększonego wysiłku inwestycyjnego, praktycznie w zbliżonym stopniu gminy miejsko-wiejskie oraz wiejskie. Przyczyniło się to do przełamania trwającej nieprzerwanie od 1998 roku tendencji spadku nakładów inwestycyjnych. Szerszy dostęp do funduszy zagranicznych umożliwił samorządom terytorialnym realizację większej niż dotychczas liczby bardziej zróżnicowanych projektów inwestycyjnych zarówno z zakresu infrastruktury społecznej, jak i

technicznej<sup>159</sup>. Zaoszczędzone na jednych projektach środki własne mogły zostać przeznaczone na inne cele społeczne, w tym także ekologiczne.



Ryc. 5.4. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych (ceny bieżące)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1

Stale wzrasta udział środków zagranicznych na inwestycje w ochronie środowiska. Kilka lat temu środki z zagranicy wydane w sektorze oczyszczania ścieków stanowiły 5%, a w 2009 już prawie 32% ogólnej sumy<sup>160</sup>. Bardzo wiele zależy jednak też od możliwości pozyskania środków krajowych, w tym środków własnych inwestorów. Bez zapewnienia środków własnych nie ma praktycznie możliwości realizacji zadań w zakresie ochrony środowiska.

Planowany udział środków zagranicznych na ochronę środowiska jest porównywalny z udziałem środków z polskich funduszy ekologicznych (ok. 20%). Największy udział, jak wspomniano już powyżej, stanowią będą środki własne przedsiębiorstw (tab. 5.1).

<sup>159</sup> B. Piętek, *Wydatki inwestycyjne na gospodarkę wodno-ściekową w okresie przed i po akcesji do UE*, *Finanse komunalne*, Numer 1-2/2008.

<sup>160</sup> Nakłady finansowe poniesione w latach 2008 - 2009 na budowę, rozbudowę i/lub modernizację oczyszczalni ścieków oraz budowę i modernizację sieci kanalizacyjnej wyniosły ok. 11,8 mld zł., w tym fundusze zagraniczne - 3 723 656 tys. zł (31,7 %). Więcej patrz: *Sprawozdanie z wykonania Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych w latach 2008-2009*, [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2010\\_10/d1b3f671c47db098b2c31897c87a9c30.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2010_10/d1b3f671c47db098b2c31897c87a9c30.pdf), 02.01.2011.



W ramach programu "Infrastruktura i środowisko" w Polsce mamy wydać w latach 2007-2013 około 5 mld euro na środowisko<sup>161</sup>.

Tabela 5.1. Źródła finansowania polityki ekologicznej w Polsce w latach 2007-2014 (%)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Środki własne przedsiębiorstw	42,84	42,84	44,63	44,63	44,63	44,63
Środki jednostek samorządu	10,67	10,67	6,95	6,96	6,95	6,96
Polskie fundusze ekologiczne	20,82	20,82	23,73	23,73	23,73	23,73
Budżet państwa	5,34	5,33	7,26	7,26	7,26	7,26
Fundusze zagraniczne	20,33	20,33	17,43	14,43	17,43	17,43

Źródło: Projekt Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, styczeń 2007

Najważniejszym zadaniem w sektorze ochrony środowiska po 1989 roku okazało się przywracanie czystości wód. Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych ma w swoim założeniu wyposażenie w oczyszczalnie ścieków komunalnych wszystkich aglomeracji powyżej 2000 RLM do 2015 roku. W ciągu ostatnich kilkunastu lat osiągnięto znaczący postęp w oczyszczaniu ścieków komunalnych i przemysłowych w Polsce. Pokazuje to wzrost liczby mieszkańców, którzy obsługiwani są przez oczyszczalnie ścieków czy liczba oczyszczalni ścieków. W latach 2000-2009 powstało 736 oczyszczalni ścieków komunalnych, w tym aż 392 oczyszczalnie o podwyższonej redukcji związków azotu i fosforu.

W Polsce w 2009 roku funkcjonowało 3153 komunalnych oczyszczalni ścieków, w tym 2277 oczyszczalni biologicznych i 813 oczyszczalni z podwyższonym usuwaniem biogenów (które obsługiwały 24,5 mln mieszkańców)<sup>162</sup>. Wskaźnik ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków w % ludności ogółem wzrósł z 53,6% w roku 2000 do 64,2% w

<sup>161</sup> Program Operacyjny *Infrastruktura i Środowisko 2007-2013*.

<sup>162</sup> Wśród krajów Unii Europejskiej największa liczba ludności obsługiwana jest przez oczyszczalnie ścieków w Hiszpanii (100%), w Niemczech (94%) oraz w Szwecji (86%). Krajami o najmniejszym udziale ludności podłączonej do oczyszczalni ścieków są: Malta (13%), Rumunia (28%), a także Bułgaria (42%).

2009 (przy czym w miastach wzrósł odpowiednio z 80,0% do 88,1%, zaś na wsi z 10,8% do 26,9%). Z obiektów mechanicznych korzystało w Polsce w roku 2009 jedynie 0,1% ludności, natomiast oczyszczalnie typu biologicznego obsługiwały już 15,5% ludności kraju (w 2000 roku – 30,1%), zaś o podwyższonym usuwaniu biogenów 48,6% (w 2000 roku 20,1%). Jak wynika z oficjalnych danych GUS 464 miast i 590 gmin wiejskich było wyposażonych w 2009 roku w nowoczesne oczyszczalnie ścieków o podwyższonej redukcji związków azotu i fosforu (tab. 5.2, 5.3, 5.4).

W roku 2009 oddano do użytku 82 oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych o łącznej przepustowości 0,1 mln m<sup>3</sup>/dobę. Stanowiło to zaledwie 25% oczyszczalni oddanych do eksploatacji w roku 2000. Obecnie zauważa się tendencję do realizowania inwestycji o mniejszej przepustowości, bardziej dostosowanych do potrzeb lokalnych niż kilka lat wcześniej. W 2009 roku przekazano do eksploatacji 5,3 tys. km sieci kanalizacyjnej odprowadzającej ścieki oraz 846 km sieci kanalizacyjnej na wody opadowe, co w porównaniu z rokiem 2000 daje wzrost efektów o odpowiednio 12,2% i 146,6%<sup>163</sup>.

W ostatnich latach wyraźnie obserwuje się efekty realizacji Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOSK)<sup>164</sup>. W Programie oceniono potrzeby i określono działania na rzecz wyposażenia miast i wsi w systemy kanalizacji oraz w oczyszczalnie ścieków. Zauważa się, że rokrocznie rośnie liczba osób obsługiwanych przez oczyszczalnie biologiczne i oczyszczalnie z podwyższonym usuwaniem biogenów, wyłącza się z eksploatacji jednostki przestarzałe i nieefektywne (zamyka się oczyszczalnie mechaniczne), modernizuje oczyszczalnie (adaptuje się oczyszczalnie do bieżących potrzeb przez likwidację zawyżonych przepustowości, rozbudowę oczyszczalni przeciążonych).

---

<sup>163</sup> *Roczniki Statystyczne...*, op.cit.

<sup>164</sup> KPOSK został zatwierdzony przez Rząd RP 16 grudnia 2003 roku. Program ten zawiera wykaz aglomeracji o RLM 2000, wraz z jednoczesnym wykazem niezbędnych przedsięwzięć w zakresie budowy, rozbudowy lub modernizacji oczyszczalni ścieków komunalnych oraz budowy i modernizacji zbiorczych systemów kanalizacyjnych, jakie należy zrealizować w tych aglomeracjach do końca 2015 roku. W dniu 7 czerwca 2005 roku została zatwierdzona przez Radę Ministrów pierwsza Aktualizacja KPOSK (AKPOSK 2005), a kolejna aktualizacja KPOSK nastąpiła w dniu 2 marca 2010 roku (AKPOSK 2009).

Tabela 5.2. Oczyszczalnie ścieków komunalnych w miastach w Polsce

	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Liczba oczyszczalni ścieków obsługujących miasta (ogółem)	793	880	949	950	933	929	909
mechaniczne	152	30	17	16	14	9	11
biologiczne	592	522	546	530	516	501	487
z podwyższonym usuwaniem biogenów	47	247	386	404	403	419	411
Liczba mieszkańców korzystająca z oczyszczalni (w mln mieszkańców)	15,6	18,9	19,9	20,1	20,2	20,2	20,5
% ogółu ludności kraju	65,1	80,0	84,5	86,2	86,6	86,9	88,1

Źródło: Roczniki Statystyczne Ochrony Środowiska, lata 1996 i 2001-2010, GUS, Warszawa

Tabela 5.3. Oczyszczalnie ścieków komunalnych na wsi w Polsce

	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Liczba oczyszczalni ścieków obsługujących wsie (ogółem)	433	1452	2044	2113	2168	2213	2287
mechaniczne	26	99	71	56	55	52	54
biologiczne i z podwyższonym usuwaniem biogenów	407	1353	1973	2056	2113	2161	2233
Liczba mieszkańców korzystająca z oczyszczalni (w tys. mieszkańców)	456	1575	3005	3246	3516	3822	4009
% ogółu ludności kraju	3,1	10,8	20,4	22,0	23,8	25,7	26,9

Źródło: Roczniki Statystyczne... jak dla tab. 5.2

Tabela 5.4. Oczyszczalnie ścieków przemysłowych w Polsce

	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Zakłady wg wyposażenia w oczyszczalnie ścieków	3493	2697	2283	2225	2191	2018	2025
posiadające oczyszczalnie	1589	1238	1004	965	950	885	894
o wystarczającej przepustowości	1415	1115	910	865	861	792	788
Liczba oczyszczalni ścieków przemysłowych (ogółem)	1599	1626	1326	1255	1210	1154	1183
mechaniczne	515	601	463	408	406	391	402
chemiczne	144	133	130	129	120	110	114
biologiczne	940	860	678	663	624	598	613
z podwyższonym usuwaniem biogenów	-	32	55	55	60	55	54

Źródło: Roczniki Statystyczne... jak dla tab. 5.2

KPOSK, dostosowany do wymogów dyrektyw UE<sup>165</sup>, zakłada wyposażenie wszystkich aglomeracji powyżej 2 tysięcy mieszkańców w oczyszczalnie ścieków komunalnych do 2015 roku.

W latach 2000-2009 zwiększyła się o 84 (z 801 miast w 2000 roku do 885 w 2009 roku) liczba miast obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków. Na 897 miast w Polsce w 2009 roku, 12 nie było obsługiwanych przez oczyszczalnie ścieków<sup>166</sup>. W 2009 roku liczba oczyszczalni ścieków obsługujących wsie wynosiła 2287 (o 74 więcej niż w 2008 roku), w tym prawie 80% z nich stanowiły oczyszczalnie biologiczne, a 18% oczyszczalnie z podwyższonym usuwaniem biogenów (tab. 5.3).

Stale rośnie liczba oczyszczalni ścieków przemysłowych. Daje się zauważyć zdecydowaną przewagę liczebną oczyszczalni biologicznych i oczyszczalni z podwyższonym usuwaniem biogenów nad innymi typami obiektów, aczkolwiek nie widać wyraźnej tendencji do wzrostu liczby tych oczyszczalni, a zmniejszania ilości oczyszczalni mechanicznych (tab. 5.4)

<sup>165</sup> głównie Ramowej Dyrektywy Wodnej.

<sup>166</sup> *Roczniki Statystyczne Ochrony Środowiska 2001-2010 ...*, op.cit.

Wskaźnik ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków w % ludności ogółem wzrósł z 53,6% w 2000 roku do 64,2% w 2009 roku, przy czym w miastach wzrósł odpowiednio z 80,0% do 88,1%, zaś na wsi z 10,8% do 26,9%. Z oczyszczalni mechanicznych korzystało w Polsce w 2009 roku tylko 0,1% ludności, z biologicznych 15,5% ludności kraju, natomiast z obiektów o podwyższonym usuwaniu biogenów 48,6%.

W 2009 roku oddano do eksploatacji 82 oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych o łącznej przepustowości 0,1 mln m<sup>3</sup>/dobę<sup>167</sup>. Obecnie obserwuje się tendencję do budowania obiektów o mniejszej przepustowości, bardziej dostosowanych do lokalnych potrzeb. Porównując z np. 2000 rokiem nowo oddane do eksploatacji oczyszczalnie ścieków miały przepustowość o 9% mniejszą. Aktualnie funkcjonuje w Polsce ok. 5 tys. oczyszczalni - w tym ok. 2 tys. oczyszczalni komunalnych. Chociaż zauważalny jest duży postęp, to ich liczba wciąż jest za mała. Np. Warszawa, która powinna być wizytówką kraju, nadal większość ścieków odprowadza bez właściwego oczyszczenia do Wisły.

### 5.1.2. Inwestycje w oczyszczalnie ścieków na szczeblu województwa

Najwyższe średnie nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych w latach 1995-2009 wystąpiły w województwie wielkopolskim: 150.640 tys. zł (przy odchyleniu standardowym 90.400 tys. zł). Od roku 1995 w województwie tym należy zauważyć stały wzrost nakładów inwestycyjnych. Jedynie w roku 2002 wystąpił duży spadek, ale był to początek kolejnych rocznych wzrostów nakładów na oczyszczalnie ścieków komunalnych do poziomu 85.650 tys. zł. w roku 2006, do 254.740 tys. zł. w 2008 roku i 143.870 tys. zł. w 2009 roku. Obserwuje się dodatnią, na poziomie 0,03%, średnioroczną stopę wzrostu<sup>168</sup>. Innym przykładem województwa o wysokiej średniej nakładów inwestycyjnych jest województwo śląskie, gdzie wyniosła ona 132.180 tys. zł (odchylenie standardowe: 34.840 tys. zł), przy dodatniej średniorocznej stopie wzrostu. Ujemną średnioroczną stopą wzrostu charakteryzowały się w tym okresie województwa: dolnośląskie, lubelskie, lubuskie, opolskie, podlaskie i warmińsko-mazurskie (tab. 5.5).

<sup>167</sup> *Rocznik Statystyczny Ochrony Środowiska 2010 ...*, op.cit.

<sup>168</sup> Obliczona z wzoru: średnioroczna stopa wzrostu =  $\sqrt[14]{\frac{N_{2009}}{N_{1995}}} - 1$

Średnia nakładów na oczyszczalnie ścieków przemysłowych jest zdecydowanie niższa (tab. 5.6). Najwyższy poziom wystąpił w województwie śląskim: 24.010 tys. zł (odchylenie standardowe: 13.190 tys. zł). Jeśli przyrzeć się jednak pojedynczym liczbom, widać, że finansowanie nie jest rokrocznie płynne, pojawiają się duże skoki (np. 60.223 tys. zł w 1997 roku do 6.022 tys. zł w 2001 roku). Na poziomie średniej kilkunastu mln zł są województwa: mazowieckie, małopolskie i łódzkie. W nakładach inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków przemysłowych można zaobserwować zdecydowane różnice w rokrocznych poziomach kwot. Trudno jest zauważyć w większości województw jakieś charakterystyczne tendencje, dynamika jest bardzo zaburzona. Wydaje się, że nakłady uzależnione są od nagłych przyływów gotówki w firmach lub wymuszone przez samorządy w danym roku. Warto jednak nadmienić, że w przeważającej części województw w Polsce średnioroczna stopa wzrostu jest w tym przypadku dodatnia. Jedynie w województwach: warmińsko-mazurskim, podlaskim, łódzkim, lubuskim i lubelskim wystąpiły wartości ujemne (graficzne ujęcie średniorocznej stopy wzrostu dla nakładów na oczyszczalnie komunalne i przemysłowe w Aneksie 1, ryc. A17 i A18).

Tabela 5.5. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych w województwach (ceny bieżące w tys. zł)

WOJEWÓDZTWA	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Średnia (tys. zł)	Odchylenie standardowe	Średnio- roczna stopa wzrostu
Dolnośląskie	146.370	110.080	124.840	107.770	186.590	155.850	85.200	67.810	48.280	21.760	59.330	75.580	43.660	96.210	124.450	96.920	44.340	-0,01
Kujawsko-pomorskie	66.730	83.860	98.120	80.950	139.020	158.180	121.090	55.130	25.210	46.060	48.610	30.600	41.130	31.130	130.670	77.100	41.910	0,05
Lubelskie	46.630	33.300	20.530	25.680	21.190	34.210	49.860	33.450	36.920	47.310	58.950	52.510	53.570	30.290	25.280	37.980	12.150	-0,04
Lubuskie	55.050	44.890	67.690	70.280	53.670	38.740	25.530	23.910	5.190	4.960	17.330	39.390	30.900	20.790	17.870	34.410	20.030	-0,08
Łódzkie	80.730	69.490	86.960	80.080	70.260	67.260	49.340	48.040	46.940	39.070	65.860	50.490	44.640	66.910	103.230	64.620	17.570	0,02
Małopolskie	76.970	47.930	55.050	122.200	131.420	51.330	64.100	44.670	78.170	76.770	103.620	80.230	97.600	91.140	153.710	84.990	31.060	0,05
Mazowieckie	83.720	56.460	68.010	65.590	65.690	78.400	107.720	159.370	38.960	70.820	84.490	82.800	77.030	234.300	169.790	96.210	50.290	0,05
Opolskie	34.220	30.540	41.860	49.090	76.460	56.570	26.380	13.610	4.800	4.310	16.950	4.130	15.200	2.620	8.930	25.710	21.510	-0,09
Podkarpackie	52.240	52.820	123.140	69.010	44.380	43.900	28.850	31.090	44.040	51.970	69.460	59.720	75.510	57.830	66.610	58.040	21.800	0,02
Podlaskie	39.340	33.090	28.370	35.120	45.180	22.150	11.150	21.570	30.820	11.340	6.470	15.110	9.430	1.7460	5.400	21.090	13.170	-0,13
Pomorskie	41.210	51.430	160.470	162.510	91.690	47.690	73.510	28.990	53.040	40.350	30.450	39.360	61.350	117.507	131.460	75.410	44.660	0,09
Śląskie	181.300	142.340	173.300	135.290	166.720	95.740	97.290	95.760	91.750	144.150	116.250	88.900	138.210	109.204	206.490	132.180	35.840	0,01
Świętokrzyskie	20.650	14.750	19.370	19.920	19.880	27.100	23.530	14.830	12.890	9.670	17.190	7.430	8.250	3.350	44.600	17.560	9.570	0,06
Warmińsko- mazurskie	29.500	32.030	27.860	46.880	28.810	23.630	40.330	48.970	44.270	53.950	24.570	22.700	31.070	3.610	3.840	30.810	14.220	-0,14
Wielkopolskie	93.160	93.000	138.630	209.010	271.000	214.910	374.970	85.250	91.290	58.530	76.250	85.650	69.350	254.740	143.870	150.640	90.430	0,03
Zachodnio-pomorskie	66.200	82.710	58.520	46.370	59.060	46.150	26.610	18.020	28.940	48.810	43.560	46.670	44.630	60.620	114.750	52.780	22.800	0,04

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1995-2010, GUS, Warszawa

Tabela 5.6. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych w województwach (ceny bieżące w tys. zł)

WOJEWÓDZTWA	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Średnia (tys. zł)	Odchylenie standardowe	Średnio- roczna stopa wzrostu
Dolnośląskie	3.620	10.430	7.990	13.080	36.850	23.100	10.170	1.510	3.330	5.540	11.950	8.020	33.080	10.700	29.530	13.930	10.880	0,16
Kujawsko-pomorskie	3.990	18.770	12.180	28.780	1.420	520	15.130	1.540	1.140	2.730	3.350	2.800	2.390	2.930	32.340	8.670	10.130	0,16
Lubelskie	3.880	5.350	14.590	17.340	1.860	768	1.880	5.490	402	6.610	29.310	28.140	6.110	4.620	1.750	8.540	9.160	-0,06
Lubuskie	1.010	1.300	886	43.170	6.420	2.990	5.040	433	38	42	6.320	3.390	15.580	14.310	26	6.730	10.840	-0,23
Łódzkie	4.580	16.240	21.010	29.500	11.780	17.150	12.850	7.690	11.230	8.990	6.570	1.350	732	4.780	4.220	10.580	7.610	-0,01
Małopolskie	2.130	6.650	95.930	4.060	7.250	1.660	7.210	3.690	1.410	4.490	6.800	16.200	27.010	8.280	2.900	13.050	23.060	0,02
Mazowieckie	4.040	26.230	15.950	31.280	17.800	11.030	21.050	13.180	19.050	17.630	12.990	5.860	22.370	18.040	22.420	17.260	6.970	0,13
Opolskie	1.390	12.360	10.380	17.890	24.240	1.230	978	1.120	1.500	1.520	4.270	8.220	17.030	5.250	3.110	7.370	7.200	0,06
Podkarpackie	2.710	13.630	4.360	7.740	1.630	574	1.130	6.220	7.320	1.880	1.210	4.550	4.990	289	4.110	4.160	3.440	0,03
Podlaskie	992	10.350	7.130	3.430	609	5.030	4.420	324	131	577	91	2.620	0	1.300	726	2.520	2.950	-0,02
Pomorskie	833	7.090	8.190	18.910	7.930	5.190	288	5.330	2.050	1.060	1.720	2.350	1.060	11.520	19.800	6.220	6.070	0,25
Śląskie	21.760	39.790	60.220	29.150	14.650	18.190	6.020	6.330	27.060	13.970	29.980	15.100	27.590	28.340	22.000	24.010	13.190	0,00
Świętokrzyskie	53	1.020	289	2.160	5.620	742	1.960	5.220	2.780	881	2.730	157	0	1.180	81	1.660	1.740	0,03
Warmińsko- mazurskie	1.960	2.470	7.470	355	1.370	1.530	207	118	30	291	351	1.270	413	195	86	1.210	1.830	-0,20
Wielkopolskie	2.400	6.380	9.630	2.590	30.750	12.480	20.390	10.450	2.840	4.870	3.120	3.840	5.740	2.230	4.670	8.160	7.700	0,05
Zachodnio-pomorskie	2.320	1.550	2.260	2.590	7.660	1.070	11.070	1.830	4.310	14.090	4.040	2.200	3.160	2.430	5.760	4.420	3.650	0,07

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ... jak w tab. 5.5



Tabela 5.7. Nakłady z zagranicy na środki trwałe służące ochronie środowiska (tys. zł)

WOJEWÓDZTWA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Nakłady z zagranicy w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla roku 2009 (w złotych)
Łódzkie	1.450	10.050	21.330	26.990	166.120	68.170	79.630	150.140	58,990
Mazowieckie	21.490	9.710	18.000	68.680	58.230	81.240	115.500	143.040	27,430
Małopolskie	3.990	67.250	132.890	140.010	87.250	142.430	117.490	210.990	64,220
Śląskie	15.160	33.080	102.470	127.160	207.080	250.300	470.050	518.350	111,670
Lubelskie	3.060	15.940	35.830	40.680	39.760	32.250	15.530	17.370	8,030
Podkarpackie	7.750	63.070	59.860	76.330	84.420	62.280	71.520	99.420	47,120
Podlaskie	1.090	14.640	7.940	13.240	22.160	17.920	3.470	30.380	25,470
Świętokrzyskie	2.580	12.500	6.950	50.240	34.900	13.680	12.850	38.970	30,540
Lubuskie	19.210	27.580	13.830	43.570	33.970	21.020	6.600	26.080	25,800
Wielkopolskie	6.620	33.370	21.340	85.140	180.060	107.730	23.740	61.280	18,000
Zachodniopomorskie	14.130	17.750	50.500	57.930	124.310	16.550	181.500	251.910	148,910
Dolnośląskie	92.820	57.450	58.650	36.590	101.990	91.880	80.490	47.970	16,690
Opolskie	-	7.110	15.800	51.170	62.420	83.420	20.850	25.530	24,800
Kujawsko-pomorskie	5.530	28.410	49.810	86.090	66.290	72.520	88.120	112.420	54,330
Pomorskie	3.940	34.930	40.470	19.500	21.900	23.160	92.550	262.920	118,070
Warmińsko-mazurskie	9.980	22.620	17.330	32.420	26.620	29.970	14.970	21.500	15,040

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 2003-2010, GUS, Warszawa

Mniej więcej 25% wydatków (co czwarta wydana złotówka) na środki trwałe ochrony środowiska w Polsce pochodziła w okresie 2002-2009 ze środków zagranicznych. Z danych statystycznych wynika, że województwa śląskie i małopolskie wykorzystwały w tych latach zdecydowanie najwięcej środków zagranicznych. Najmniejszą ilość wykorzystanych środków zagranicznych zauważa się w województwie podlaskim. W przeliczeniu nakładów z zagranicy na jednego mieszkańca w roku 2009 najwyższy poziom wydatków wystąpił w województwach śląskim, pomorskim i zachodniopomorskim (tab. 5.7.).

Warto zauważyć, iż szerszy dostęp do funduszy zagranicznych przyczynił się do przełamania trwającej nieprzerwanie od 1998 roku tendencji spadku wielkości inwestycji samorządowych. W 2004 roku radykalna poprawa sytuacji dotyczyła już wszystkich jednostek samorządowych<sup>169</sup>.

W celu wskazania rejonów o największym zapotrzebowaniu na inwestycje w dziedzinie oczyszczania ścieków przeprowadzono analizę stopnia oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych w poszczególnych województwach (ze względów redakcyjnych większość ilustracji opisanych w rozdziale umieszczono w Aneksie 1).

W analizie ścieków komunalnych bardzo słabo wypada makroregion centralny<sup>170</sup>. W województwie mazowieckim oczyszczono w roku 2006 jedynie 68,4% ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia, ale w 2009 roku już 87,7% (ryc. 5.5). Województwo to charakteryzuje się największym potencjałem ludnościowym<sup>171</sup>. Na terenie tego województwa w 2009 roku jedynie 66% mieszkańców obsługiwanych było przez oczyszczalnie ścieków. Ponad 87% ścieków oczyszczanych jest już metodami biologicznymi (tab. A2 Aneks 1). W ostatnich latach przemysł przestał być głównym sprawcą zanieczyszczenia wód. Ścieki przemysłowe (31 hm<sup>3</sup>) stanowią tylko ok. 15 % ścieków wymagających oczyszczania i są w 98% oczyszczane<sup>172</sup> (ryc. 5.6).

---

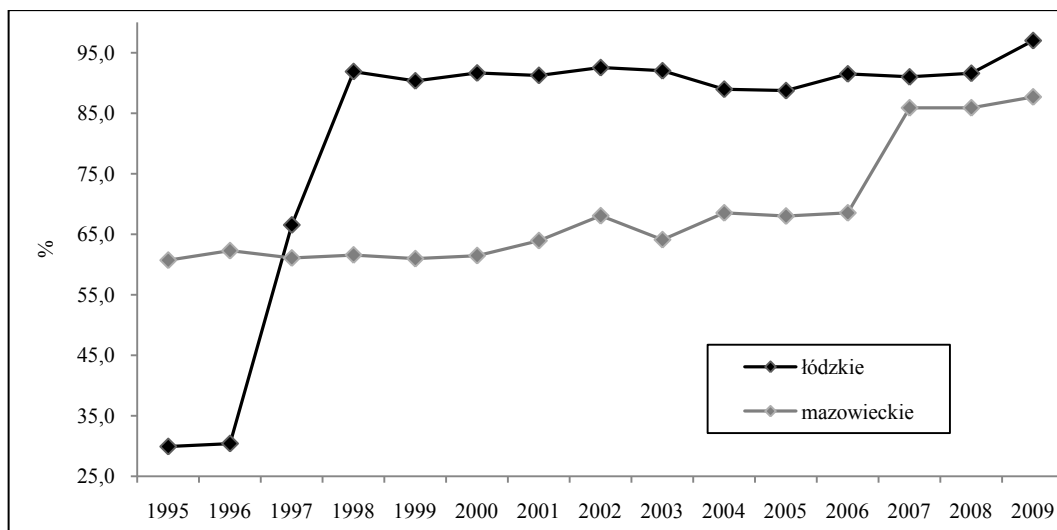
<sup>169</sup> P. Świaniewicz, *Czy środki z Unii Europejskiej dla samorządów zwiększają rozpiętości międzyregionalne?*, Samorząd Terytorialny nr 12, 2006, s. 17.

<sup>170</sup> Dla celów pracy wyodrębniono następujące makroregiony składające się z poszczególnych województw:

- centralny – mazowieckie, łódzkie,
- południowy – śląskie, małopolskie,
- północno-zachodni – lubuskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie,
- południowo-zachodni – dolnośląskie, opolskie,
- północny – kujawsko-pomorskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie,
- wschodni – podkarpackie, lubelskie, świętokrzyskie, podkarpackie.

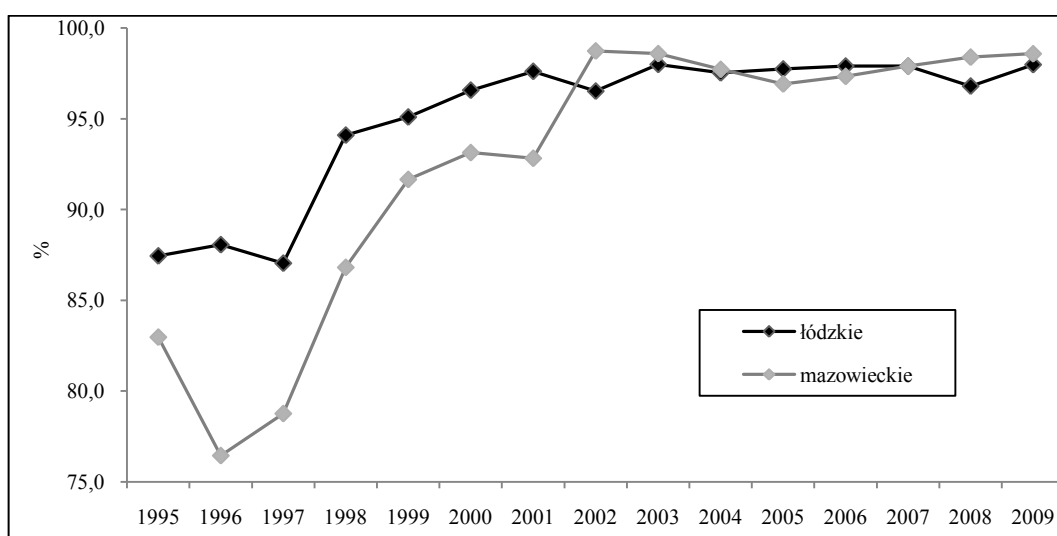
<sup>171</sup> Liczba ludności w roku 2006 wynosiła 5.198 tys. osób, w 2009 roku - 5.207 tys. osób, w tym w miastach 3.358 tys. (przy głównym udziale Warszawy – ok. 51%), natomiast na obszarach wiejskich 1.849 tys. osób.

<sup>172</sup> Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, Stan Środowiska w Województwie Mazowieckim w 2006 roku. Opracowano: w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie pod kierunkiem: Adama Ludwikowskiego – Mazowieckiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2007.



Ryc. 5.5. Oczyszczone ścieki komunalne w stosunku do całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie centralnym.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1



Ryc. 5.6. Procent oczyszczanych ścieków przemysłowych w stosunku do całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie centralnym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1

Gospodarka ściekami komunalnymi jest też niezadowolająca w makroregionie północno-zachodnim, szczególnie w województwie zachodniopomorskim, gdzie w roku 2009 oczyszczono 85% ścieków (ryc. A1 Aneks 1), z tego tylko 85% oczyszczono biologicznie (tab. A2 Aneks 1). Niewątpliwie największym źródłem ścieków

komunalnych jest miasto Szczecin, z którego odprowadza się kanalizacją miejską ok. 100.000 m<sup>3</sup>/dobę ścieków nie oczyszczonych lub oczyszczonych zaledwie mechanicznie. Z 26.544 dam<sup>3</sup> ścieków komunalnych i przemysłowych wymagających oczyszczenia w 2006 roku jedynie 16.306 dam<sup>3</sup> oczyszczono<sup>173</sup>. 99% ścieków przemysłowych jest oczyszczanych w tym województwie (ryc. A2 Aneks 1), biologicznie oczyszczano tam w 2007 roku 92% ścieków przemysłowych. Ostatnie 2 lata biologicznie oczyszcza się ścieki przemysłowe na poziomie jedynie 25%. Zauważa się jednak, że objętość oczyszczonych ścieków przemysłowych wzrosła tam w tych latach 4-krotnie, co może być spowodowane otwarciem nowej, ogromnej oczyszczalni ścieków w Szczecinie, ale nie do końca jeszcze dokonany został w tym okresie proces jej całkowitej instalacji (wykresy dotyczące stopnia biologicznie oczyszczanych ścieków dla wszystkich województw w latach 1995-2009 znajdują się w Aneksie 1, tab. A2 i tab. A3). Zachodniopomorskie jest też (zaraz po mazowieckim) województwem, w którym występuje największe zużycie wody na mieszkańca, znacznie powyżej średniej krajowej (40 m<sup>3</sup>/rok/mieszkańca).

W województwie lubuskim w 2009 roku udało się oczyścić 95,5% ścieków komunalnych (ryc. A1 Aneks). W makroregionie wschodnim, w województwie podkarpackim, 98,5% ścieków komunalnych jest oczyszczanych (ryc. A7 Aneks 1). Województwo podkarpackie charakteryzuje się wysokim stopniem zurbanizowania, niskim uprzemysłowieniem, gdzie zasadniczym problemem powodującym taki stopień oczyszczania ścieków komunalnych wydaje się słabo rozwinięta sieć kanalizacyjna, a duża ilość ścieków nie podlega ewidencjonowaniu.

W makroregionie północnym duże braki w oczyszczaniu ścieków wykazuje województwo pomorskie, gdzie udało się w 2008 roku oczyścić jedynie 86,5% ścieków komunalnych, ale już w 2009 roku 98,5% (ryc. A5 Aneks 1). Ścieki komunalne stanowią prawie 70% wytworzonych w tym województwie. W makroregionie południowym, w województwie śląskim oczyszczono w roku 2009 około 95% ścieków komunalnych (ryc. 5.7). Do wód powierzchniowych i ziemi województwa śląskiego wprowadza się rocznie 372 hm<sup>3</sup> ścieków przemysłowych i komunalnych, z tego 55,1% ścieków przemysłowych (w tym 0,8% to wody chłodnicze - umownie czyste), a 44,9% ścieków komunalnych. Najniższy odsetek ścieków oczyszczonych w ściekach wymagających oczyszczenia posiada makroregion zachodni 81,0% oraz centralny

---

<sup>173</sup> Szczecin należy do czołówki polskich miast, w którym jest skoncentrowane największe zużycie wody w przemyśle.

86,6%, a najwyższy z kolei makroregion północny 97,9% oraz południowy 96,6% wymagających oczyszczenia. Około 93% ścieków wymagających oczyszczenia odprowadzonych do wód powierzchniowych w Polsce wytwarza górnictwo i kopalnictwo, hutnictwo oraz energetyka. W 2009 roku ilość ścieków wymagających oczyszczenia odprowadzonych do wód powierzchniowych przez górnictwo węgla kamiennego wynosiła około 170 hm<sup>3</sup>. Ich oczyszczaniem zajmuje się 193 oczyszczalni przemysłowych.

Najefektywniej w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych wypadają województwa kujawsko-pomorskie (99,9%) (ryc. A5 Aneks 1), małopolskie (99,9%) (ryc. 5.7) i świętokrzyskie (99,9%) (ryc. A7 Aneks 1). Warto jednak w tym miejscu zauważyć, że w województwie małopolskim, mimo wysokiego stopnia oczyszczania ścieków komunalnych, w roku 2006 jedynie 63,6% było oczyszczanych biologicznie, zaś w 2009 już 99,9% (tab. A2 Aneks 1).

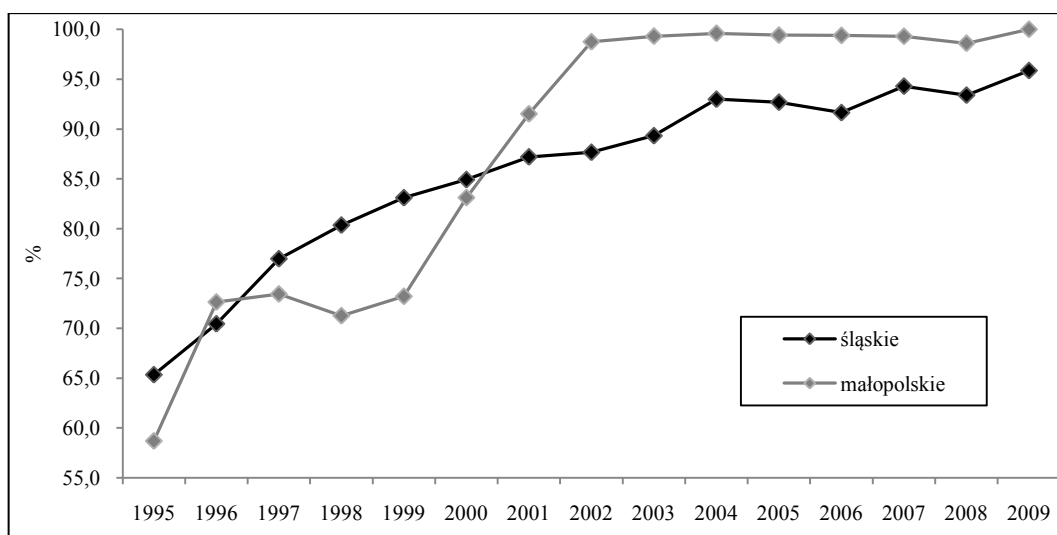
Stopień oczyszczania ścieków przemysłowych najniższy był w 2009 roku w województwach: śląskim (80%) (ryc. 5.8) i świętokrzyskim (48,6%) (ryc. A8 Aneks 1). Wszystkie pozostałe województwa charakteryzowały się w tym czasie poziomem oczyszczania ścieków przemysłowych powyżej 90%. Dużym problemem w oczyszczaniu ścieków przemysłowych jest sposób ich oczyszczania. Przeglądając dane za 2006-2009 rok zauważyć można, że katastroficznie wypada np. województwo lubelskie, gdzie 0,3% ścieków przemysłowych oczyszczanych jest biologicznie i właściwie od 10 lat nie występują żadne istotne zmiany. 9% oczyszczanych ścieków przemysłowych nie przekraczają województwa: opolskie (7,5%) i wielkopolskie (6,8%) (tab. A3 Aneks 1). W województwie wielkopolskim, które świetnie wypada w analizie oczyszczania ścieków komunalnych, zauważyć można poważny problem ze ściekami przemysłowymi (ryc. A2 Aneks 1). Zużycie wody w przemyśle w ostatnich latach utrzymuje się w Wielkopolsce na podobnym poziomie, większość wód (98-99%) pochodziła z ujęć powierzchniowych. Szacuje się, że około 97 % poboru wody na potrzeby przemysłowe województwa wykorzystywane jest przez obiekty energetyczne do zasilania obiegów chłodniczych. Największym użytkownikiem wód są elektrownie Pątnów i Konin, pobierające wodę z jezior konińskich.

Z największych w Polsce zakładów przemysłowych nieco mniej niż 40% posiada własne oczyszczalnie ścieków. Około 50% zakładów przemysłowych

odprowadza ścieki do kanalizacji komunalnej, a niewiele ponad 21% z nich posiada własne podczyszczalnie ścieków<sup>174</sup>.

Największy procent ścieków przemysłowych oczyszczanych biologicznie ma województwo pomorskie, mazowieckie, lubuskie, podlaskie i warmińsko-mazurskie. Pozostałe województwa oczyszczają biologicznie ścieki przemysłowe jedynie na poziomie kilku bądź kilkunastu procent (tab. A3 Aneks 1).

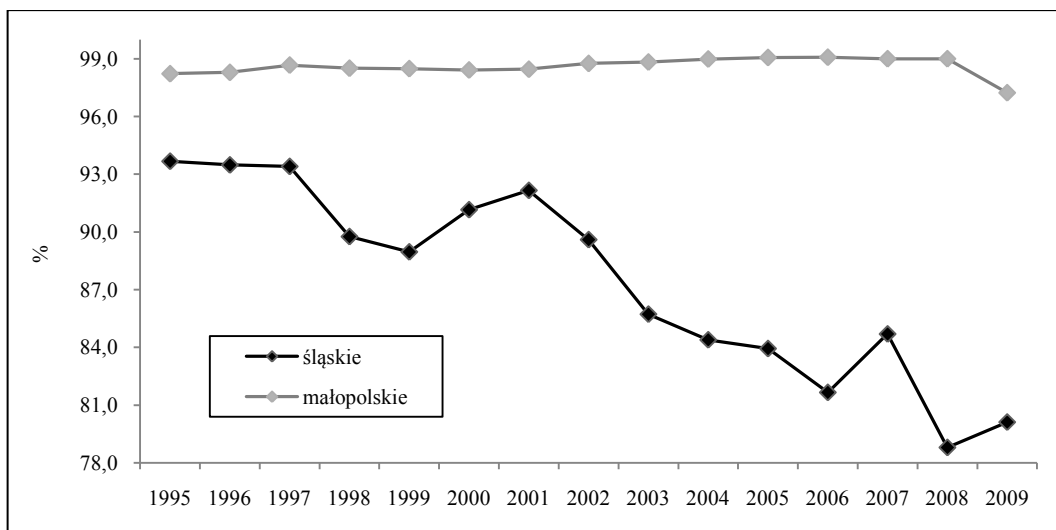
W ciągu ostatnich 10 lat zmniejszył się nieco pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności, ale i tak dane z ostatnich 3 lat pokazują, że w Polsce istnieje bardzo wodochłonny przemysł, który wykorzystuje ponad 76% wody na cele produkcyjne. W sieci wodociągowej pozostaje około 14,3%, a zaledwie 9,7% wody wykorzystuje się w rolnictwie i leśnictwie. W czołówce miast (których jest ok. 120), w których koncentruje się największe zużycie wody są: Skawina, Polaniec, Konin, Warszawa, Szczecin, Police, czyli najbardziej wodochłonne ośrodki przemysłowe.



Ryc. 5.7. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie południowym

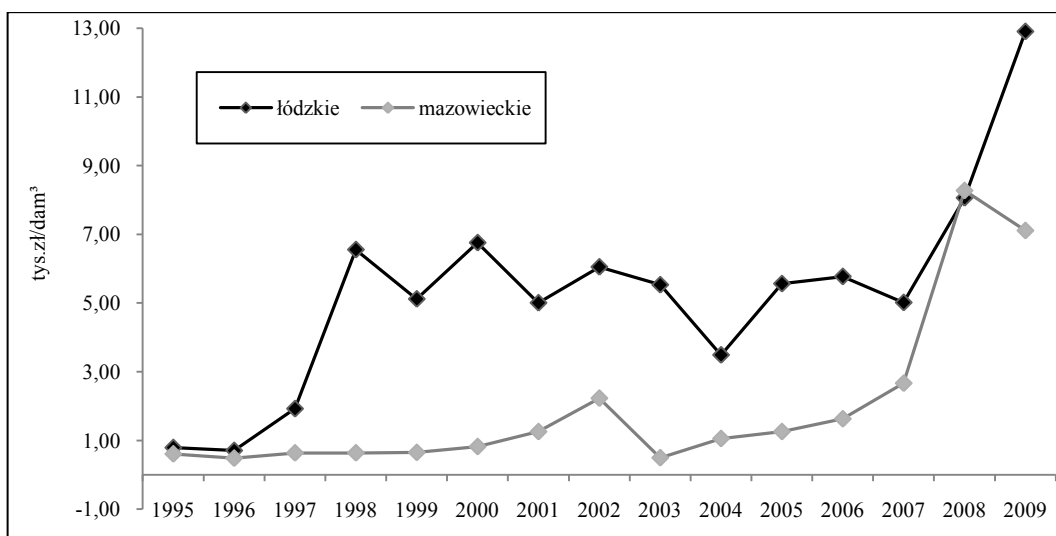
Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1

<sup>174</sup> [www.ekologia.pl](http://www.ekologia.pl) – Polski Portal Ekologiczny, *Pod lupą: Zarządzanie zasobami wodnymi*, gdzie podaje się analizę dla 2225 największych w Polsce zakładów przemysłowych.



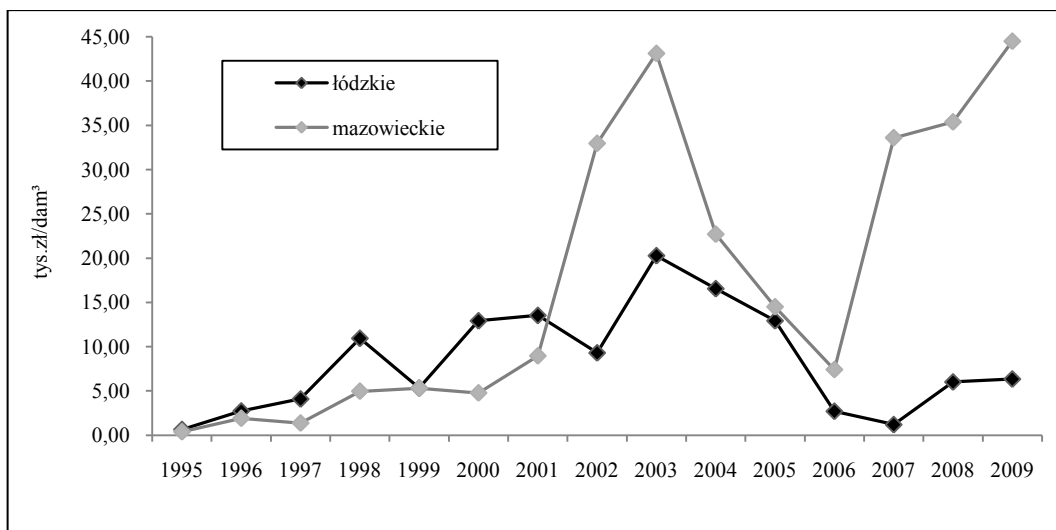
Ryc. 5.8. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie południowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1



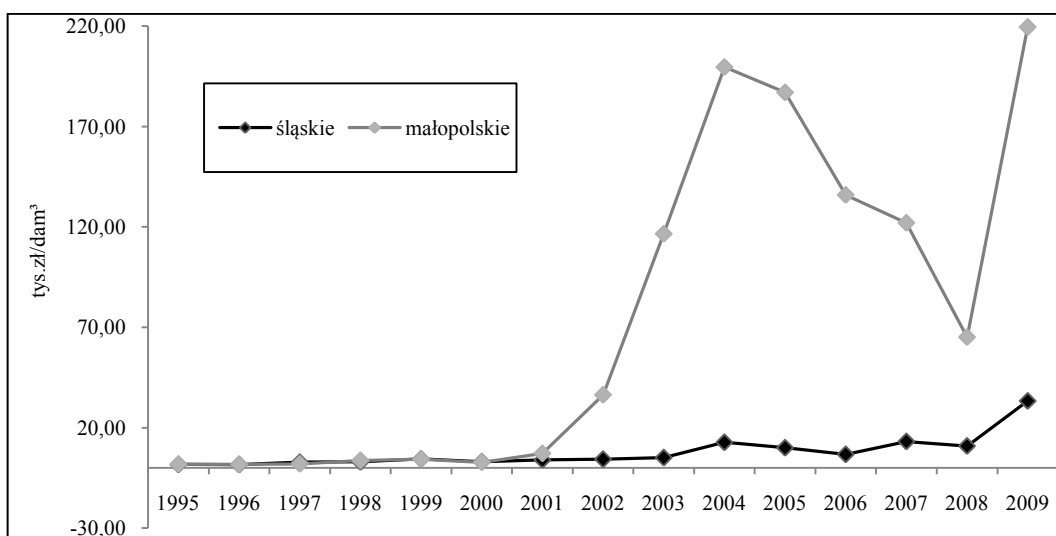
Ryc. 5.9. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie centralnym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1



Ryc. 5.10. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie centralnym

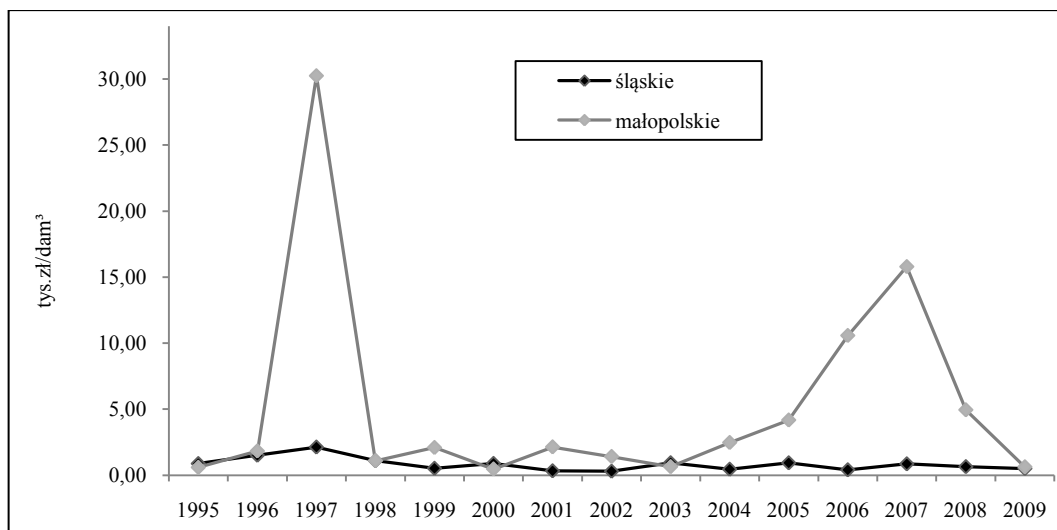
Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1



Ryc. 5.11. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie południowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1





Ryc. 5.12. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie południowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 5.1

Na potrzeby pracy jako zapotrzebowanie na inwestycje w ochronie wód określono ilość ścieków nieoczyszczonych w województwie. Im więcej ścieków nieoczyszczonych w danym rejonie tym większe jest zapotrzebowanie na dodatkowe możliwości ich oczyszczenia, a co za tym idzie na inwestycje w budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków, których podstawowym celem jest właśnie zmniejszenie ilości ścieków pozostających bez oczyszczenia. Żeby sprawdzić, ile inwestuje się w stosunku do owych potrzeb porównano nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków do ilości ścieków nieoczyszczonych w województwach. Relację tę przedstawiono jako wskaźnik  $N^{175}$ . Określa on, ile złotych wydano na każdy dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków, czyli ile wydano w stosunku do zapotrzebowania. (ryc. A9-A16 Aneks 1).

W analizie tej po raz kolejny wyróżnia się województwo wielkopolskie. Przy wysokich nakładach inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków komunalnych i przy 99% oczyszczaniu ścieków komunalnych w większości metodami biologicznymi, stosunek ten wynosi 32 tys. zł/dam<sup>3</sup> ścieków nieoczyszczonych w roku 2009. W województwie obserwuje się stały wzrost nakładów do 2001 roku, po czym w roku 2002 następuje ich spadek i ponownie duży wzrost w roku 2007, kiedy osiągnięto maksimum nakładów (ryc. A9 Aneks 1). W przypadku ścieków przemysłowych

<sup>175</sup>  $N = \frac{\text{nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych/przemysłowych}}{\text{ilość ścieków nieoczyszczonych komunalnych/przemysłowych}}$

wydatki te sięgają zaledwie 2 tys. zł/dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków w 2008 roku i rosną do 8,3 tys. zł/dam<sup>3</sup> w 2009 roku.

Warto zwrócić uwagę również na województwo podlaskie. Wydatki rosły stopniowo do 2001 roku, do osiągnięcia poziomu prawie 150 tys. zł/dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych. W 2006 roku wydano 101,6 tys. zł/dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków, ale już tylko ok. 16 tys. zł/dam<sup>3</sup> w latach 2007-2008 i 5 tys. zł/dam<sup>3</sup> w 2009 roku (ryc. A15 Aneks 1). Podlaskie nie wyróżnia się szczególnie dużą ilością ścieków przemysłowych nieoczyszczonych, a w ostatnich kilku latach poziom ten osiągał jedynie kilkadziesiąt dam<sup>3</sup> rocznie. Jednocześnie obserwuje się stosunkowo wysokie nakłady do ilości tych ścieków. Wystąpiły trzy charakterystyczne skoki nakładów inwestycyjnych w stosunku do ilości nieoczyszczonych ścieków przemysłowych. Największe nakłady wystąpiły w roku 2001, 2002, już zdecydowanie mniejsze w 2006 roku.

Bardzo duże wzrosty nakładów w stosunku do ilości komunalnych ścieków nieoczyszczonych w 2009 roku zaobserwowano w województwach małopolskim i dolnośląskim, co jest pozytywnym zjawiskiem, gdyż są to województwa o dużych potrzebach inwestycyjnych w tej dziedzinie (ryc. 5.11 i ryc. A11 Aneks 1).

Bardzo wysokie nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków w stosunku do ilości ścieków przemysłowych nieoczyszczonych zauważono w województwie lubelskim w latach 2004-2006. W roku 2006 było to 502,5 tys. zł/dam<sup>3</sup>, rok wcześniej 505,5 tys. zł/dam<sup>3</sup>, a w 2004 roku około 206 tys. zł/dam<sup>3</sup> ścieków nieoczyszczonych (ryc. A16 Aneks 1). Dla porównania - nawet tysiąca złotych na dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych nie osiągają województwa kujawsko-pomorskie, śląskie i świętokrzyskie, czyli te, gdzie potrzeby w tym zakresie są największe (ryc. A14 Aneks 1, ryc. 5.12 i A16 Aneks 1).

Warto zauważyć, że w części województw istnieją dwa wyróżniające się okresy najwyższych nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków - około roku 1999 i lata 2003-2004. Rok 1999 to okres rozpoczęcia działania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz jej wojewódzkich oddziałów. To także czas transformacji struktur regionalnych i usamodzielniania województw<sup>176</sup>. Był to również czas dużych nakładów finansowych na ochronę środowiska z programu Phare, szczególnie w województwach przygranicznych, ale też inwestycje w budowę

---

<sup>176</sup> Reforma administracyjna w Polsce wprowadziła od 1999 roku trójszczeblowy podział samorządów i wyodrębniła samorzady województw, powiatów i gmin.

oczyszczalni ścieków w łódzkim (Tomaszów Mazowiecki), czy rejony południowe Polski. Lata 2003-2004 to okres realizacji i wypłaty pieniędzy ze środków pomocowych, które rozpoczęły swoje działanie 2-3 lata wcześniej. Należało też zakończyć wypłaty i inwestycje przed wejściem Polski do Unii Europejskiej, gdzie działał jeszcze program ISPA, ale miały zmienić się programy pomocowe.

W wyniku prostszych badań określono również stosunek nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków komunalnych do ilości osób zamieszkujących województwo, a także wielkość tych nakładów na jednostkę powierzchni (tab. 5.8). Województwa śląskie i małopolskie miały najwyższe nakłady na jednostkę powierzchni, ale należy zauważyć, że są one też jednymi z najmniejszych województw (dane dotyczące powierzchni i ludności w każdym z województw w tab. A1 Aneks 1). W analizie obu wskaźników po raz kolejny zauważa się, że jedno z najwyższych wydatków ponosi województwo wielkopolskie. Przy wysokich nakładach inwestycyjnych i gęstości zaludnienia wynik ten nie wydaje się jednak zaskakujący. Równie wysokie średnie nakłady inwestycyjne na osobę i jednostkę powierzchni wystąpiły w województwie dolnośląskim i kujawsko-pomorskim. Najniższe wskaźniki intensywności nakładów na mieszkańca i na km<sup>2</sup> spośród województw wystąpiły w świętokrzyskim, podlaskim i lubelskim.

Tabela 5.8. Średnioroczne nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych, nakłady inwestycyjne w przeliczeniu na osobę i na powierzchnię województwa

	Średnioroczne nakłady inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków komunalnych w całym badanym okresie (tys. zł)	Nakłady inwestycyjne/osobę (zł/osobę)	Nakłady inwestycyjne/powierzchnię (zł/km <sup>2</sup> )
Dolnośląskie	96.920	33,72	4,86
Kujawsko-pomorskie	77.100	37,26	4,00
Lubelskie	37.980	17,57	1,44
Lubuskie	34.410	34,01	2,28
Łódzkie	64.620	25,39	3,33
Małopolskie	84.990	25,87	5,28
Mazowieckie	96.210	18,45	2,57
Opolskie	25.710	24,98	2,52
Podkarpackie	58.040	27,51	3,04
Podlaskie	21.090	17,68	0,98
Pomorskie	75.410	33,86	3,83
Śląskie	132.180	28,48	10,07
Świętokrzyskie	17.560	13,76	1,41
Warmińsko-mazurskie	30.810	21,55	1,21
Wielkopolskie	150.640	44,24	4,74
Zachodnio-pomorskie	52.780	31,20	2,16

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1996-2010, GUS, Warszawa

Władze samorządowe gmin i powiatów, często z udziałem środków budżetów województw, realizują inwestycje infrastrukturalne, takie jak systemy wodociągowo-kanalizacyjne wraz z oczyszczalniami ścieków, systemy zbiórki, recyklingu i

składowania odpadów komunalnych, czy też modernizacja systemów zaopatrzenia w ciepło wraz z eliminacją źródeł emisji zanieczyszczeń do atmosfery<sup>177</sup>. Największe zapotrzebowanie na inwestycje na oczyszczanie ścieków komunalnych występowało w ostatnich latach w województwie zachodniopomorskim i pomorskim, w zakresie ścieków przemysłowych w województwie śląskim i świętokrzyskim.

Największe wydatki na oczyszczalnie ścieków w badanym okresie poniesione zostały w województwie śląskim, dolnośląskim, wielkopolskim, natomiast w przypadku ścieków przemysłowych w województwie mazowieckim. Zauważa się więc, że jedynie województwo śląskie jako jedno z województw o dużym zapotrzebowaniu na oczyszczalnie ścieków, realizuje je z pozytywnym skutkiem, regularnie oczyszczając coraz większe ilości ścieków; choć zdawać sobie należy sprawę, że potrzeby tego regionu są wciąż ogromne. W województwie śląskim realizowano przedsięwzięcia głównie przy pomocy środków własnych przedsiębiorstw oraz gmin. Swój udział miały też fundusze ekologiczne, które brały udział w procesie udzielania pożyczek, kredytów oraz dotacji. Około 27% procent środków na ochronę środowiska w tym województwie to fundusze pochodzące z zagranicy. Obecnie w województwie śląskim realizowanych jest szereg inwestycji, których finansowanie odbywa się przy współudziale środków Funduszu Spójności.

---

<sup>177</sup> M. Nowicki, L. Ribbe, *Problemy ekorozwoju Polski*, Deutsche Bundestiftung Umwelt 2000.

## 5.2. Poziom czystości wód Polski

Chociaż wiele ekologicznych problemów do tej pory nie zostało jeszcze rozwiązanych, statystyki pokazują, że stan środowiska w Polsce uległ poprawie. Charakterystyka nakładów na oczyszczalnie ścieków i ilość ścieków oczyszczanych, wskazuje dużą poprawę, a w niektórych regionach wyraźną tendencję wzrostową podejmowanych inwestycji. Po analizie dynamiki inwestycji można spodziewać się znacznego polepszenia się jakości wód w ciągu ostatnich kilkunastu lat. Celem tego rozdziału jest analiza zmian jakości wód w Polsce i wskazanie regionów, gdzie potrzeby i stan zanieczyszczenia wód jest najwyższy.

Zasoby wód na jednego mieszkańca w Polsce są mniejsze niż w krajach sąsiadujących i niższe niż średni europejskie (około 36% średniej europejskiej)<sup>178</sup>. W części obszaru Polski występują duże trudności w zaopatrzeniu w wodę. Podstawowym problemem w procesie zaopatrzenia w wodę ludności jest mała dostępność wody o wysokiej jakości. Jednocześnie wobec wyraźnego spadku w ostatnim dziesięcioleciu wielkości poborów wody przez przemysł oraz dla potrzeb gospodarstw domowych, problemy ilościowe zmniejszyły swoje znaczenie.

Długość sieci hydrograficznej Polski, czyli łącznie: rzek, strumieni, potoków, kanałów melioracyjnych i żeglownych ocenia się na 98 tys. km. Łączna powierzchnia zlewnisk Odry, Wisły i rzek Przymorza wynosi około 330.666 km<sup>2</sup>, zaś powierzchnia obszarów morskich Polski wynosi 32.667 km<sup>2</sup> (ta ostatnia pokrywa 10,5% powierzchni kraju)<sup>179</sup>. Wskaźnik dostępności wody dla ludności i gospodarki wodnej, czyli ilość zasobów przypadająca na jednego mieszkańca wynosi zaledwie około 1.600 m<sup>3</sup> wody na rok (średnio w Europie około 4.500 m<sup>3</sup>). Z tej ogólnej sumy zasobów większość, bo ponad 70% stanowią zasoby wód powierzchniowych, natomiast niecałe 30% to wody podziemne. Wynikiem takiego stanu jest to, że podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę na cele gospodarki narodowej są wody powierzchniowe, natomiast wody podziemne, z reguły o znacznie lepszej jakości, przeznaczone są głównie do zaopatrzenia ludności w wodę do picia.

Na jakość wód płynących w Polsce wpływa wiele czynników, w tym warunki klimatyczne i hydrologiczne oraz zdolność samooczyszczania i presja antropogeniczna.

---

<sup>178</sup> *Ochrona Środowiska* ..., op.cit., s. 513.

<sup>179</sup> *Monitoring stanu wód w Polsce*, [http://levis.sggw.waw.pl/~ozw1/zintegrowgospwod/Zintegrowana\\_gospwodREW20/jakoscwod/5monit/5.htm](http://levis.sggw.waw.pl/~ozw1/zintegrowgospwod/Zintegrowana_gospwodREW20/jakoscwod/5monit/5.htm), 24.04.2010.

W ujęciu przedmiotowym o jakości wód w rzekach decydują głównie odprowadzane, niedostatecznie oczyszczone ścieki komunalne i zrzut zasolonych wód dołowych z przemysłu wydobywczego głównie z kopalń węgla kamiennego. Istotnym faktem jest też to, iż rejony koncentracji przemysłu i główne źródła niebezpiecznych zanieczyszczeń zlokalizowane są w górnych częściach głównych rzek kraju.

Zanieczyszczeniem ogólnie możemy nazwać zmianę naturalnego składu chemicznego wody, wynikające z różnych przyczyn. Istnieje dużo różnych wskaźników określających poziom zanieczyszczenia wody. Najczęściej stosowane z nich to: BZT<sub>5</sub> (biochemiczne zapotrzebowanie na tlen), utlenialność, sucha pozostałość, zawiesiny, substancje rozpuszczone, chlorki, siarczany, sole amonowe, azot organiczny, azotany, azotyny, a także fosforany, barwa, pH i mikrozanieczyszczenia. Na podstawie tych parametrów najczęściej określa się klasę czystości. Aby woda przynależała do jakiejś klasy czystości, żaden ze wskaźników nie może przekroczyć normy określonej dla tej klasy.

Do roku 2004 obowiązywała czterostopniowa skala jakości wód, w tym wody pozaklasowe. Wody poszczególnych klas czystości mogły być użytkowane do różnych celów<sup>180</sup>:

- Wody I klasy czystości mogą być wykorzystywane jako źródło zaopatrzenia ludności w wodę pitną, jako źródło zaopatrzenia przemysłu spożywczego i innych gałęzi przemysłu wymagających tej klasy czystości wody oraz hodowli ryb łososiowatych.
- Wody II klasy czystości mogą być wykorzystywane jako źródło zaopatrzenia w wodę hodowli zwierząt, do celów rekreacji, sportów wodnych i kąpielisk oraz do hodowli ryb z wyjątkiem łososiowatych.
- Wody III klasy czystości mogą być wykorzystywane jako źródło zaopatrzenia w wodę zakładów przemysłowych z wyjątkiem tych, dla których wymagana jest klasa I i II oraz do celów nawodnienia terenów rolnych i ogrodnich.

Od roku 2005 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska posługuje się skalą pięciostopniową, na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11.02.2004 w sprawie klasyfikacji stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu

---

<sup>180</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5.11.1991 roku (Dz. U. Nr 116, poz. 503).

prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Są to<sup>181</sup>:

- Klasa I - wody powierzchniowe w tej klasie charakteryzują się bardzo dobrą jakością: spełniają wymagania określone dla wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, w przypadku ich uzdatniania sposobem właściwym dla kategorii A1, wartości wskaźników jakości wody nie wskazują na żadne oddziaływanie antropogeniczne. Wody podziemne w tej klasie charakteryzują się bardzo dobrą jakością: wartości wskaźników jakości wody są kształtowane jedynie w efekcie naturalnych procesów zachodzących w warstwie wodonośnej, a żaden ze wskaźników jakości wody nie przekracza wartości dopuszczalnych jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Klasa II - wody powierzchniowe w tej klasie można określić jako wody o charakterze dobrym: spełniają w odniesieniu do większości jakości wody wymagania określone dla wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, w przypadku ich uzdatniania sposobem właściwym dla kategorii A2, wartości biologicznych wskaźników jakości wody wskazują na niewielki wpływ oddziaływania czynników antropogenicznych. Wody podziemne w tej klasie można określić jako wody o charakterze dobrym: wartości wskaźników jakości wody nie wskazują na oddziaływania antropogeniczne, wskaźniki jakości wody, z wyjątkiem żelaza i manganu, nie przekraczają wartości dopuszczalnych jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Klasa III - wody powierzchniowe w danej klasie określić można jako wody zadowalające: spełniają wymagania określone dla wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, w przypadku ich uzdatniania sposobem właściwym dla kategorii A2, wartości biologicznych wskaźników jakości wody wykazują umiarkowany wpływ oddziaływań antropogenicznych. Wody podziemne w danej klasie określić można jako wody zadowalające: wartości wskaźników jakości wody są podwyższone w wyniku naturalnych procesów lub słabego oddziaływania

---

<sup>181</sup> Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz. U. Nr 32, poz. 284).



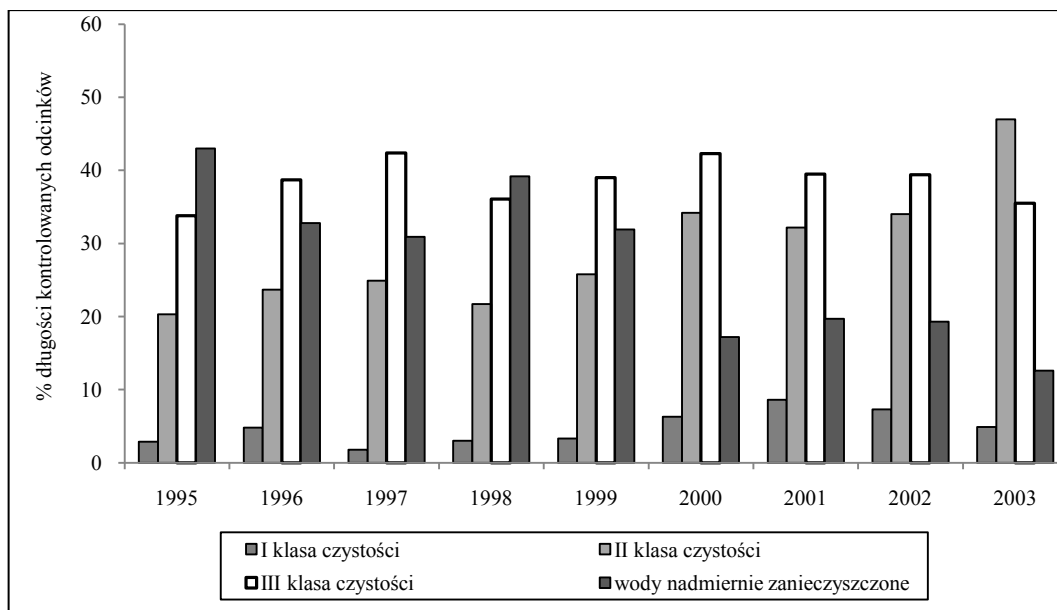
antropogenicznego, mniejsza część wskaźników jakości wody przekracza wartości dopuszczalne jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

- Klasa IV - wody powierzchniowe tej klasy scharakteryzować można jako niezadawalającej jakości: spełniają wymagania określone dla wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, w przypadku ich uzdatniania sposobem właściwym dla kategorii A3, wartość biologicznych wskaźników jakości wody wskazują, na skutek oddziaływań antropogenicznych, zmiany ilościowe i jakościowe w populacjach biologicznych. Wody podziemne tej klasy scharakteryzować można jako niezadawalającej jakości: wartości wskaźników jakości wody są podwyższone w wyniku naturalnych procesów oraz słabego oddziaływania antropogenicznego, większość wskaźników jakości wody przekracza wartości dopuszczalne jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Klasa V - wody powierzchniowe tej klasy identyfikować można z wodami złej jakości: nie spełniają wymagań określonych dla wód powierzchniowych wykorzystywanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia, wartość biologicznych wskaźników jakości wody wykazują na skutek oddziaływań antropogenicznych, zmiany polegające na zaniku występowania znacznej części populacji biologicznych. Wody podziemne danej klasy identyfikować można z wodami złej jakości: wartości wskaźników jakości wody potwierdzają oddziaływania antropogeniczne, woda nie spełnia wymagań określonych dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi<sup>182</sup>.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat można w Polsce zauważyć niewielkie pozytywne zmiany w jakości wody pobieranej do picia, ale dynamika zmian jest dużo niższa, niż można by się było spodziewać po analizie dynamiki wzrostu inwestycji. Pozytywne zmiany w jakości zasobów wodnych stają się jeszcze bardziej dyskusyjne, jeśli pod uwagę weźmie się ocenę jakości wód płynących. Dynamika wzrostu odsetka wód I i II klasy czystości jest niska (ryc. 5.13-5.16), a rezultaty te są rozbieżne z dynamiką spadku odsetka ścieków nieoczyszczonych czy też wzrostu odsetka ścieków oczyszczanych biologicznie.

---

<sup>182</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz. U. z dnia 1 marca 2004 roku), Dziennik Ustaw z 2004 roku, Nr 32 poz. 284.



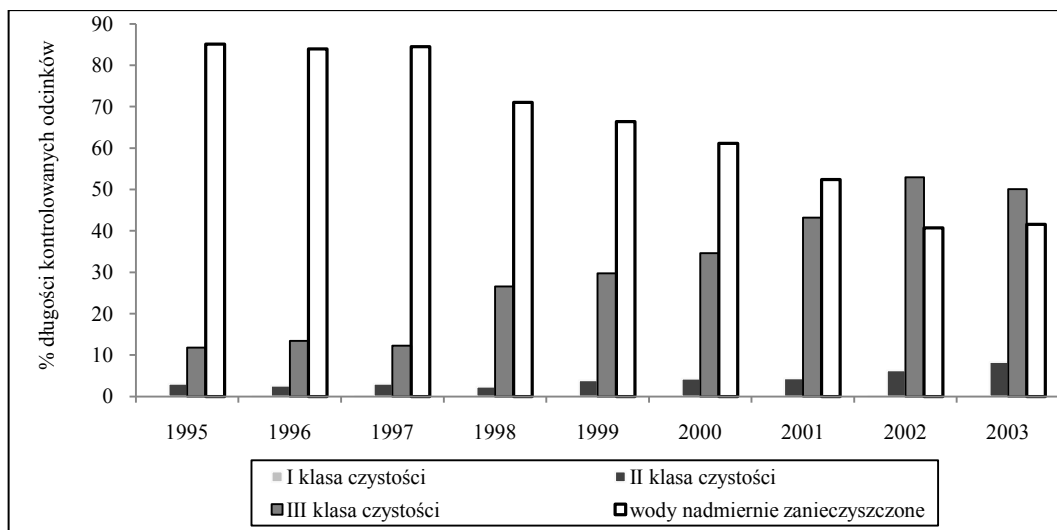
Ryc. 5.13. Zanieczyszczenie rzek według kryterium fizykochemicznego w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1996-2004, GUS, Warszawa

Ocena zmian czystości wód płynących według wszystkich kryteriów wskazuje na nieznaczną poprawę jakości wód w badanych latach. W okresie tym zmniejszyła się istotnie długość odcinków rzek ocenianych jako nadmiernie zanieczyszczone, przy jednoczesnym wzroście wód klas I i II (w przypadku kryterium fizykochemicznego wód klasy II). Niestety, pod względem bakteriologicznym, praktycznie żadna z badanych rzek nie mogła być zaliczona do I klasy. Większość z nich płynie przez województwo śląskie - skupiony tam przemysł truje tak bardzo, że w niektórych mniejszych rzekach ryb nie ma wcale<sup>183</sup>.

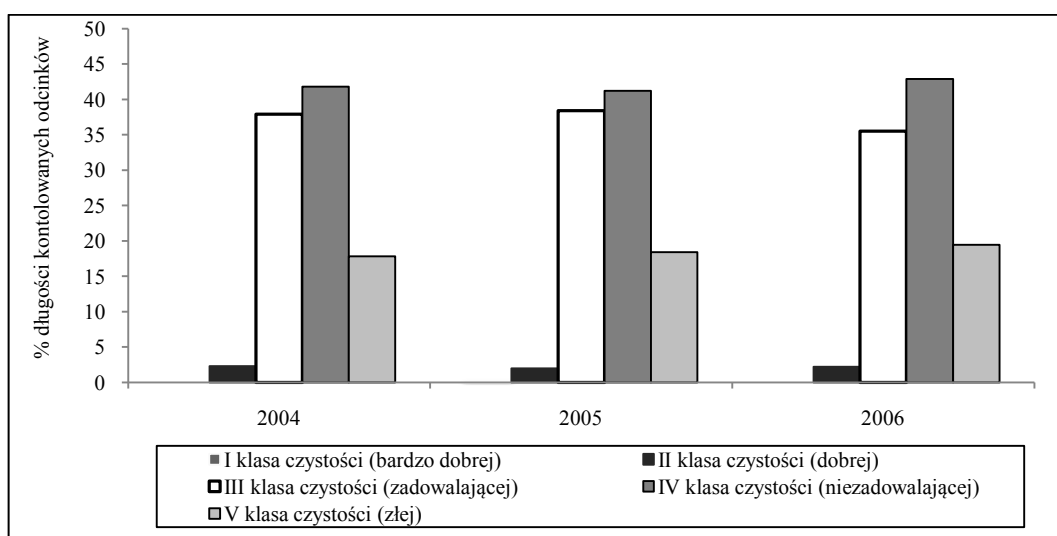
Za kiepski stan wód w polskich rzekach odpowiedzialne jest teraz przede wszystkim rolnictwo. Dzięki budowie oczyszczalni problem ścieków komunalnych maleje, a głównymi podmiotami zanieczyszczającymi stają się mieszkańcy wiosek i rolnicy. W rolnictwie wciąż używa się dużych ilości nawozów sztucznych oraz pestycydów do walki ze szkodnikami. Spłukiwane z pól przez deszcze chemikalia trafiają do rzek. To nie jedyny problem. Wiele wiosek wciąż nie ma kanalizacji, przy nielicznych budowane są małe oczyszczalnie; w efekcie szamba wylewa się prosto do rzek, mimo że jest to nielegalne.

<sup>183</sup> M. Weber, *Ryby z Wisły można jeść bez obaw?*, [www.ecoport.com.pl](http://www.ecoport.com.pl), 18.04.2010.



Ryc. 5.14. Zanieczyszczenie rzek według kryterium biochemicznego w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1996-2004, GUS, Warszawa



Ryc. 5.15. Jakość wód powierzchniowych w monitoringu diagnostycznym według Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1995-2007, GUS, Warszawa

Z raportu opublikowanego niedawno przez Greenpeace Polska<sup>184</sup> wynika, że ponad połowa polskich rzek nie spełnia wymogów sanitarnych. W Wiśle pływają przede wszystkim ścieki przemysłowe, komunalne i nawozy sztuczne. Są też tzw.

<sup>184</sup> Rzeka nie jest ściekiem, Raport Greenpeace o stanie czystości dorzecza Wisły, Warszawa 2008.

substancje priorytetowe, czyli takie, które Unia Europejska w ramowej dyrektywie wodnej uznała za wyjątkowo szkodliwe. Chodzi przede wszystkim o rakotwórcze metale ciężkie, węglowodory aromatyczne i substancje chloroorganiczne, które do wody trafiają najczęściej za pośrednictwem fabryk produkujących barwniki, środki ochrony roślin oraz przemysłowych zakładów metalurgicznych i petrochemicznych. Właściwie na całej długości w różny sposób zatruwamy Wisłę. Na południu największe spustoszenie w wodach Wisły i jej dopływach sięgają kopalnie węgla kamiennego, przemysł hutniczy i chemiczny. Do wód na Śląsku codziennie w 2009 roku trafiało 9 tys. ton soli, rozmaitych związków siarki i nieoczyszczonych ścieków komunalnych z aglomeracji dolnośląskiej. W środkowym biegu rzeki Wisłę trują m.in.: Zakłady Azotowe w Puławach i Zakłady Chemiczne w Nowej Sarzynie oraz Warszawa, która połowę miejskich ścieków wpuszcza do rzeki. Bliżej Bałtyku nie jest lepiej - dochodzą ścieki z Włocławka, gdańskiej rafinerii Lotos i tamtejszych Zakładów Nawozów Fosforowych. Nadzieję na zmianę tej sytuacji znów daje Unia Europejska. Od 2010 roku duże miasta muszą przestać odprowadzać do rzek nieoczyszczone ścieki. W 2015 roku ten zakaz będzie już obowiązywał wszystkich.

W układzie województw jakość wód powierzchniowych była zróżnicowana ze względu na czynniki geograficzne oraz różnej sytuacji geograficzno-gospodarczej regionu.

Duże potrzeby poprawy stanu swoich wód ma np. województwo podkarpackie, gdzie znaczne wahania przepływów w ciągu roku i zanieczyszczenie wód w rzekach - 46,6% długości badanych odcinków rzek nie odpowiada normom - utrudnia wykorzystanie wód powierzchniowych<sup>185</sup>. W województwie mazowieckim w roku 2006 nie stwierdzono wód I i II klasy (bardzo dobrej i dobrej jakości). Jedynie 1,4% to wody III klasy (zadowalającej jakości), 58,3% do IV klasa (niezadowalającej jakości) i 40,3% do wody klasy V (złej jakości)<sup>186</sup>. W zachodniopomorskim również brak wód I i II klasy, natomiast prawie 58% to wody III klasy, 33% to wody klasy IV. Z przeprowadzonych badań wynika, iż wysokie stężenia zanieczyszczeń związkami fosforu i azotu, zły stan sanitarny wód oraz zachodzące procesy eutrofizacji są najistotniejszymi zagrożeniami, które ograniczają możliwość gospodarczego

---

<sup>185</sup> A. Kotala, E. Kopera, *Możliwości wykorzystania funduszy strukturalnych w rozwoju infrastruktury technicznej na obszarach wiejskich Podkarpacia*, Katedra Socjologii i Rozwoju Wsi, Akademia Rolnicza w Krakowie, Departament Funduszy Strukturalnych i Programów Przedakcesyjnych, Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego ([www.ar.krakow.pl](http://www.ar.krakow.pl)).

<sup>186</sup> *Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2006 roku*, Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2007.

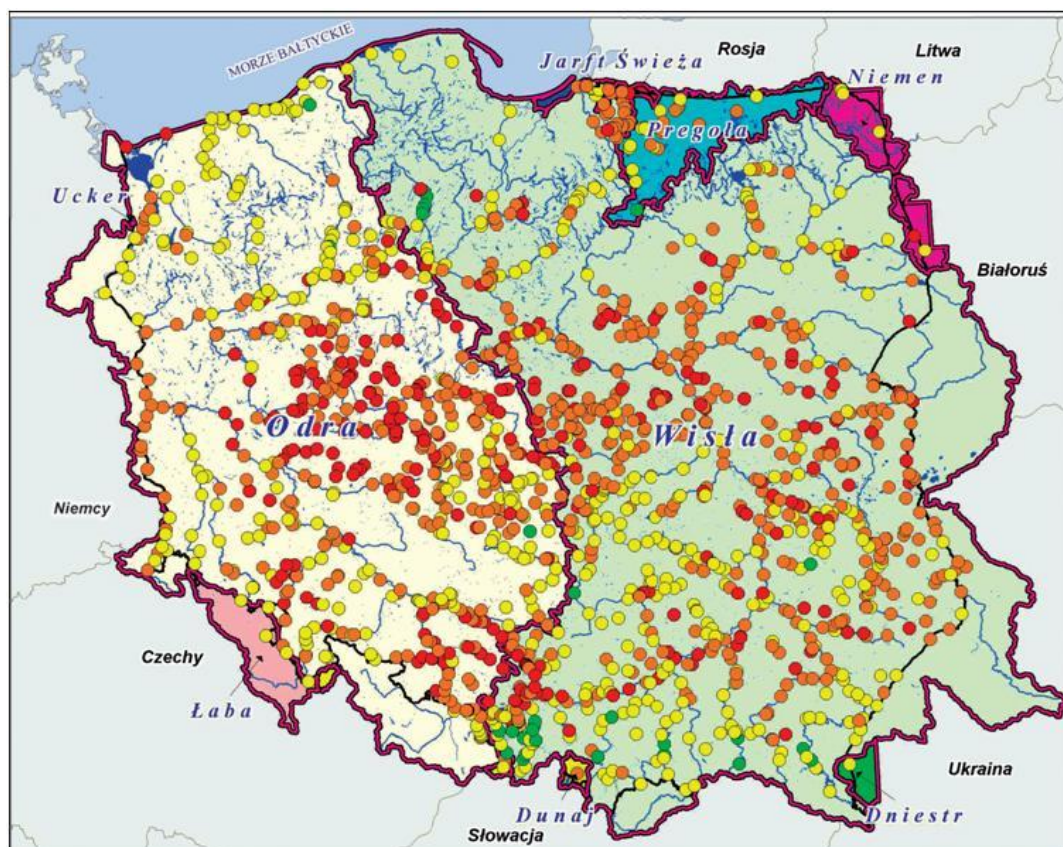
wykorzystania zasobów wodnych rzek województwa zachodniopomorskiego. Nadmierne koncentracje związków biogenych, stanowiących główny czynnik eutrofizacji wód powodują masowe zakwity glonów i ograniczają ich przydatność do celów gospodarczych. Obok ścieków komunalnych i niektórych ścieków przemysłowych ich źródłem są zanieczyszczenia obszarowe pochodzące z rolniczych zlewni<sup>187</sup>.

Również w dolnośląskim jakość wód była (i jest) niezadowolająca. Prawie 50% to wody III klasy, niecałe 30% to wody klasy IV, około 15% - klasa V. W żadnym z punktów pomiarowych w województwie nie określono wody klasy I, w zaledwie 2 punktach wody klasy II. Autorzy „Raportu o stanie środowiska województwa dolnośląskiego”<sup>188</sup> stwierdzają, że sukcesywna rozbudowa systemów kanalizacyjnych oraz oczyszczalni ścieków pozwala na utrzymanie przynajmniej III klasy jakości wód. Najważniejszym kierunkiem poprawy jakości stanu wód powierzchniowych powinna być rozbudowa systemów kanalizacyjnych i oczyszczania ścieków na terenie województwa. W chwili obecnej możliwość korzystania z sieci wodociągowej ma 76,3% mieszkańców wsi, podczas gdy w tym samym czasie do kanalizacji przyłączonych jest jedynie 20,6% gospodarstw. Problemem są tu nielegalne zrzuty ścieków do rowów melioracyjnych, na pola, lub wprost do rzek. Jak wykazują doświadczenia jedynie 2-5% ścieków z nie skanalizowanych terenów wiejskich (podłączonych do sieci wodociągowej) trafia do oczyszczalni ścieków. Poprawa wymienionych elementów systemu powinna doprowadzić do spadku zanieczyszczenia wód powierzchniowych.

---

<sup>187</sup> *Prognoza oddziaływania na środowisko do Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2007 – 2013*, Przedsiębiorstwo Badawczo - Projektowe Ochrony Środowiska - mgr inż. Jacek Scheibe dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 30.07.2007.

<sup>188</sup> *Prognoza Oddziaływania na Środowisko Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Dolnośląskiego na lata 2007-2013*, BMT Polska, Wrocław, lipiec 2007.



- klasa II - wody dobrej jakości
- klasa III - wody zadowalającej jakości
- klasa IV - wody niezadowalającej jakości
- klasa V - wody złej jakości

Ryc. 5.16. Klasyfikacja jakości wód w rzekach w przekrojach monitoringu diagnostycznego w 2006 roku

Źródło: Ochrona Środowiska 2007, GUS, Warszawa (dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, opracowanie w Ośrodku Monitoringu Jakości Wód IMGW w Katowicach w oparciu o wyniki Państwowego Monitoringu Środowiska).

W województwie wielkopolskim w roku 2006 na żadnym kontrolowanym stanowisku pomiarowym nie stwierdzono bardzo dobrej jakości wód powierzchniowych, odpowiadającej I klasie czystości. Wody odznaczające się dobrą (II klasa) i zadowalającą (III klasa) jakością, występują głównie w rzekach nawadniających północną część województwa. Rejon ten charakteryzuje duże zalesienie, brak większych miejscowości (największe miasto – Piła) i niewielkie uprzemysłowienie. Wody większości badanych w województwie rzek, na łącznej długości 1,6 tys. km, charakteryzowała niezadowalająca jakość. Na 115 stanowiskach pomiarowych (47%

badanych) wyznaczono IV klasę czystości<sup>189</sup>. Wzrost udziału terenów użytkowanych rolniczo i liczby jednostek osadniczych w zlewniach rzek pociąga za sobą spadek ich jakości, stąd centralną i południową część województwa wielkopolskiego charakteryzują wody niskiej jakości. Na ogół cieką prowadzą wody znacznie zanieczyszczone, a liczba wskaźników przekraczających ustalone normy jakości i częstotliwość tych przekroczeń wzrasta w przypadku rzek będących odbiornikami ścieków komunalnych i przemysłowych. Ogólna jakość wód płynących na terenie województwa wielkopolskiego charakteryzuje się więc znacznym udziałem wód jakości niezadowolającej lub złej. Przyczyna tego może być między innymi wzrost powierzchni obszarów wiejskich objętych siecią wodociągową bez równoległej budowy systemów kanalizacji i oczyszczalni ścieków oraz chemizacja rolnictwa i spływ powierzchniowy do wód. Można zauważyć, że jakość wód w województwie ulega poprawie. Zauważalny jest spadek stężenia BZT<sub>5</sub> i fosforu ogólnego, jednakże stężenie azotu ogólnego wzrosło<sup>190</sup>.

Niezbyt bogate zasoby wód powierzchniowych województwa śląskiego, które leży między Odrą i Wisłą oraz na obszarze deficytu wody wywołanego długotrwałą i nadmierną eksploatacją zasobów w celach komunalnych i przemysłowych, pogarszane są poprzez zanieczyszczenia, wskutek koncentracji przemysłu ciężkiego i najwyższej w Polsce gęstości zaludnienia. Powoduje to m.in., że region ten zajmuje pierwsze miejsce w kraju pod względem ilości wytwarzanych ścieków przemysłowych i komunalnych. Największa degradacja rzek jest w obszarze aglomeracji górnośląskiej. Główne przyczyny zanieczyszczenia wód powierzchniowych to: niedostatecznie oczyszczone lub nieoczyszczone ścieki komunalne, zasolone wody dołowe pochodzące z odwadniania zakładów górniczych spływy obszarowe, ścieki z zakładów przemysłowych. Oprócz zanieczyszczeń wprowadzanych punktowo znaczący ładunek zanieczyszczeń wprowadzanych do wód powierzchniowych pochodzi ze źródeł obszarowych. Są to głównie ścieki bytowo - gospodarcze z terenów wiejskich, odprowadzane w sposób niezorganizowany z tak zwanych szczelnych osadników gnilnych (szamb). Cały czas problemem są zasolone wody dołowe z kopalń węgla kamiennego, które są odprowadzane bezpośrednio do wód powierzchniowych i powodują skażenie solami rzek województwa, szczególnie w obrębie aglomeracji:

---

<sup>189</sup> *Stan środowiska w Wielkopolsce w roku 2006*, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań 2007.

<sup>190</sup> K. Kasprzak, *Prognoza Oddziaływania na Środowisko Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007-2013*, Poznań, czerwiec 2007.

górnosląskiej i rybnickiej. Wody płynące w województwie śląskim charakteryzują się bardzo niską jakością. Zanieczyszczenie powietrza, nieodpowiednie składowanie odpadów, a także zrzuty ścieków komunalnych i przemysłowych prosto do cieków wodnych prowadzą do sytuacji, w której jedynie niewielka część wód nadaje się do gospodarczego wykorzystania. Ograniczone zasoby wodne województwa wymuszają wdrożenie racjonalnego systemu zarządzania zasobami wodnymi<sup>191</sup>.

Przeglądając stan jakości wód w poszczególnych województwach można zauważyć, że rozkład klas jakości wód jest dosyć podobny. Nie istnieją praktycznie miejsca występowania wód I klasy, niewielki procent to wody klasy II, około 50% to wody klasy III. Najgorszy stan wód rzek płynących wydaje się być w województwie śląskim (a przecież tam większość rzek zaczyna swój bieg), wielkopolskim i mazowieckim. Głównymi powodami są nieoczyszczanie lub niedostateczne oczyszczanie ścieków komunalnych oraz wodochłonny, nieodpowiednio lub w ogóle nieoczyszczający ścieków poprodukcyjnych. Innym problemem może być brak odpowiednio rozbudowanej kanalizacji, głównie na wsiach, czego następstwem są nielegalne zrzuty ścieków do rowów melioracyjnych, na pola lub wprost do rzek.

Założenie, że wszystkie wody powierzchniowe w Polsce osiągną w 2015 roku stan co najmniej dobry wydaje się trudne do spełnienia. Pomimo pozytywnych tendencji polegających na poprawie czystości rzek, udział wód o złej jakości wciąż jest bardzo duży. Odnotowano jednak spadek BZT5 i zawartości amoniaku, co jest wynikiem wdrożenia w tych krajach dyrektywy dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych.

---

<sup>191</sup> *Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000 – 2020*, Bielsko-Biała, 15 kwietnia 2005 ([www.silesia-region.pl](http://www.silesia-region.pl)).



### 5.3. Podsumowanie

Transformacja społeczno-gospodarcza Polski na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych odbywała się w bardzo zdewastowanym środowisku przyrodniczym. Był to jednak początek nowego podejścia do spraw ochrony środowiska w naszym kraju. Modele gospodarki charakterystyczne dla realnego socjalizmu powodowały, że efektywność jej była niska, również w zakresie racjonalnego wykorzystania zasobów środowiska. Wiązało się to z nadmiernym zużywaniem surowców mineralnych, wody i energii oraz ogromną ilością odpadów. Inwestycje w zakresie ochrony środowiska nie były priorytetem, przegrywały w wyścigu o środki z przemysłem ciężkim, głównie w latach sześćdziesiątych, siedemdziesiątych, ale także w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych. Dane o stanie środowiska podlegały cenzurze, a wszelka działalność społeczna na rzecz ochrony środowiska była blokowana. Nic więc dziwnego, że rezultatem takiego postępowania była niska, a w wielu regionach bardzo zła jakość środowiska.

W dobie gospodarki rynkowej konkurencyjność i innowacyjność gospodarki sprzyja inwestycjom w ochronę środowiska. W Polsce w ciągu ostatnich kilkunastu lat systematycznie zmniejsza się ilość ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi, a także ścieków nieoczyszczanych, a rośnie liczba oczyszczalni, co skutkuje poprawą jakości wód powierzchniowych. Wciąż za mało jest jednak w Polsce oczyszczalni przemysłowych i komunalnych - w 2009 roku w Europie Zachodniej oczyszczalnie ścieków obsługiwały ponad 87%, a w Polsce tylko 63 % ludności. Sieć wodno-kanalizacyjna w kraju jest znacznie zróżnicowana przestrzennie, najsłabiej rozwiniętą sieć posiada Polska wschodnia i północno-wschodnia.

W 2009 roku w Polsce funkcjonowało około 1200 oczyszczalni przemysłowych, w tym tylko 54 (czyli zaledwie 4,5% ze wszystkich) z podwyższonym usuwaniem biogenów. W okresie transformacji liczba oczyszczalni przemysłowych spadła o blisko połowę (w roku 1990 działało aż 2453 obiektów), co świadczy o głębokiej restrukturyzacji branż wytwarzających ścieki. Obok zamykania zakładów następowały zmiany technologiczne i włączanie wytworzonych ścieków przemysłowych do komunalnych systemów odbioru i oczyszczania. Odwrotny proces wystąpił w zakresie zmian liczby oczyszczalni komunalnych - w roku 2009 było ich prawie 3200, podczas gdy w 1990 tylko 585. Według danych GUS w roku 2009 z oczyszczalni ścieków korzystało 88% ludności miast i 27% ludności.

Duży wpływ na dynamikę i strukturę inwestowania w ochronę środowiska mają przedsiębiorstwa i jednostki samorządu terytorialnego. To one ponosiły w 2009 roku 98% nakładów w tej dziedzinie, przy czym udział przedsiębiorstw wynosił 59,3%. W latach 2004–2008 gminy zainwestowały o blisko 45% więcej niż w okresie poprzedzającym akcesję do UE (2001-2003).

Regionalną alokację nakładów na ochronę środowiska wyznacza wiele czynników, spośród których należy wymienić zwłaszcza stan jego degradacji, stopień urbanizacji oraz gęstość zaludnienia i stopień koncentracji ludności w województwach. Jednak, obok tych czynników, istotny wpływ ma także aktywność samorządu terytorialnego.

Główne źródło zaopatrzenia gospodarki narodowej w wodę to wody powierzchniowe. Ponad 84% potrzeb pokrywają wody ujmowane z jezior i rzek. Według stanu na koniec 2009 roku zasoby eksploatacyjne wód podziemnych wyniosły 17,1 km<sup>3</sup>, a wykorzystywane były przede wszystkim na zaopatrzenie ludności w wodę pitną.

W 2008 roku zbadano stan czystości wód 110 jezior o łącznej powierzchni ponad 35 tys. ha i objętości wód 2,7 mld m<sup>3</sup>. W badanej grupie znalazło się 12 jezior o najwyższej, I klasie jakości wód. Stanowiły one prawie 11% liczby badanych jezior i 6,5% ich objętości. Najwięcej jezior (36) znalazło się w klasie II (około 21% objętości wód badanych). Jeziora w V klasie (17) stanowiły 15,5% liczby badanych jezior i 29,9% badanych zasobów wód w jeziorach. Ze względu na coroczną zmienność zbioru badanych jezior, utrudnione jest określenie rzeczywistych trendów zmian ich czystości. Jeśli przyjrzeć się przeprowadzonym powyżej analizom i rozkładowi geograficznemu jakości wód podziemnych w Polsce, zauważyć można, że stan wód w kraju nie jest zadowalający. Wyniki badań monitoringu jakości wód podziemnych wykazały, że w 2009 roku na ogólną liczbę 299 punktów pomiarowych w 213 punktach występowały wody o dobrej (klasy I-III) jakości, zaś w 86 punktach wody o złej jakości (klasy IV i V), przy czym nie odnotowano wód w I klasie jakości<sup>192</sup>.

Najgorszy stan wód występuje w województwie śląskim, gdzie skupiona jest duża część sektora przemysłu ciężkiego i wysoka gęstość zaludnienia. Na Śląsku zauważa się największe potrzeby inwestycyjne w oczyszczalnie przemysłowe, gdyż oczyszczanych jest tam (stan na 2009 rok) jedynie 79,8% ścieków przemysłowych.

---

<sup>192</sup> *Ochrona Środowiska 2010...*, op.cit.

Niższy od Śląska poziom oczyszczanych ścieków przemysłowych ma jedynie województwo świętokrzyskie: 48,6%. Najwyższy poziom oczyszczanych ścieków komunalnych (w zasadzie całkowite oczyszczenie ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia) był w województwach: świętokrzyskim, małopolskim i kujawsko-pomorskim.

Przeprowadzona analiza pokazała, że z województw, w których powinno się zwiększyć poziom inwestowanych środków na oczyszczalnię, głównie województwo śląskie w ostatnich latach wyróżnia się również relatywnie wysokimi nakładami inwestycyjnymi. Oczywiście poziom tych nakładów jest wciąż niewystarczający i przy tak niewielkich rocznych przyrostach zaspokojenie istniejących potrzeb może zająć jeszcze wiele lat. Poza tym rejonem także województwa wielkopolskie i śląskie wyróżniają się dużą dynamiką i wyższą od innych województw wysokością nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnię ścieków komunalnych. Pod względem nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnię ścieków komunalnych w przeliczeniu na osobę oraz km<sup>2</sup> bezsprzecznie liderami są województwa dolnośląskie, kujawsko pomorskie i wielkopolskie. W przypadku tego ostatniego jest to co najmniej zaskakujące, jeśli zauważyć, że jest to rejon, w którym już w 2006 roku 99% ścieków komunalnych było oczyszczanych (w 2009 roku spadek do 97,2%), z tego 93% biologicznie. Także ścieki przemysłowe w regionie oczyszczane są na podobnym, prawie 99% poziomie. Wielkopolskie posiada jedne z najwyższych, w porównaniu z innymi województwami, nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnię przemysłowe w stosunku do ilości ścieków nieoczyszczonych, ale jedynie 5% ścieków przemysłowych oczyszczanych jest biologicznie, co z województwem lubelskim (0,4%) i opolskim (8,4%) daje jeden z najniższych poziomów w kraju (tab. A3 Aneks 1).

Innym regionem w którym istnieją bardzo duże potrzeby inwestycyjne jest województwo zachodniopomorskie. Tu można zauważyć dosyć duże nakłady na oczyszczalnię ścieków komunalnych w przeliczeniu na 1 mieszkańca (31,20 zł/osobę), ale niezbyt duże w przeliczeniu na jednostkę powierzchni województwa ( 2,31 zł/km<sup>2</sup>). We wszystkich pozostałych województwach Polski nie można zauważyć ścisłego związku pomiędzy poziomem potrzeb inwestycyjnych w sektorze oczyszczania ścieków i jakości wód a nakładami inwestycyjnymi na oczyszczalnię ścieków.

Wśród trudności procesów inwestycyjnych najczęściej wymienia się bariery finansowe. W odniesieniu jednak do dziedziny ochrony środowiska naturalnego ta bariera wydaje się nie być decydująca. Po pierwsze mamy zapewnione na te cele

znaczące środki z budżetu Unii Europejskiej. Ich szacunki wskazują na kwotę od 8 do 11 mld euro, co odpowiada około 25% ogółu nakładów<sup>193</sup>. Drugą okolicznością jest posiadanie przez Polskę oryginalnego, relatywnie dobrego systemu finansowania ochrony środowiska. Jego podstawowym filarem jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) i wyodrębnione z niego wojewódzkie NFOŚiGW posiadające (tak samo jak Narodowy Fundusz), osobowość prawną oraz status funduszy państwowych, powiatowe i gminne NFOŚiGW, Fundacja EKOFUNDUSZ oraz Bank Ochrony Środowiska S.A. Instytucje te, mimo zróżnicowanych form prawnych i własnościowych, mają wspólny cel oraz posiadają specjalistyczne procedury, umożliwiające sprawną obsługę projektów inwestycyjnych i to nie tylko w zakresie inżynierii finansowej, ale także technologicznej. Jak wspomniano, ocenia się, że system ten może wygenerować w latach 2007-2014 środki finansowe w kwocie zapewniającej około 25% nakładów inwestycyjnych na potrzeby wynikające z założeń polityki ekologicznej Państwa na ten okres. Pozostałe środki powinny wygospodarować inwestorzy, wspomagani kredytami bankowymi, a w szczególności potencjałem ekonomicznym i organizacyjnym Banku Ochrony Środowiska S.A. Pozytywną cechą polskiego systemu finansowania inwestycji w ochronie środowiska jest też duże zaangażowanie środków przedsiębiorstw.

Unijna dyrektywa dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych nakłada na nas obowiązek wyposażenia wszystkich tzw. „aglomeracji” (powyżej 2.000 mieszkańców) w systemy kanalizacji zbiorczej i oczyszczalnie ścieków komunalnych. Wstępnie oszacowano, że takich „aglomeracji” jest w Polsce około 1.500; a tylko w około 500 z nich oczyszczalnie ścieków komunalnych odpowiadają wymaganiom Unii Europejskiej. Dostosowanie oczyszczalni ścieków komunalnych do standardów unijnych powinno nastąpić do końca 2015 roku. Do tego czasu niezbędna jest budowa, rozbudowa bądź modernizacja oczyszczalni ścieków w około 1000 aglomeracji. Jednocześnie jednak w około 400 aglomeracjach konieczna jest budowa, a w około 1100 rozbudowa lub modernizacja kanalizacji. Koszt wyposażenia aglomeracji w oczyszczalnie ścieków komunalnych i systemy kanalizacji zbiorczej oszacowano wstępnie na około 7,5 mld

---

<sup>193</sup> J. Kozioł, *Realia i co dalej...*, *Studia i Materiały: Inwestycje w ochronie środowiska*, sierpień Nr 4/07, 2008.

euro (30 mld zł)<sup>194</sup>. Znaczna część środków będzie pochodziła z unijnego Funduszu Spójności.

---

<sup>194</sup> *Czy w polskich miastach powstaną nowe oczyszczalnie ścieków? Polska w Unii Europejskiej.* Biuro Promocji i Informacji i Departament Integracji Europejskiej Ministerstwa Środowiska przy współpracy z Centrum Informacji o Środowisku, Warszawa 2008 ([www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl)).

*„Bez wody nie ma życia;  
woda jest cennym, nieodzownym dobrem dla człowieka”  
(Europejska Karta Ochrony Wód, Strasburg)*

## **6. Efektywność kapitału zainwestowanego w budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Polsce**

Analiza ekonomiczna oferuje wiele sposobów mierzenia efektywności związanej z inwestycjami w oczyszczalnie ścieków. Są to między innymi: wskaźnik ekonomicznej efektywności<sup>195</sup>, analiza efektywności kosztowej w oparciu o wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego<sup>196</sup> i inne, stosowane najczęściej dla pojedynczych inwestycji.

W niniejszej pracy w celu określenia charakterystyki efektywności inwestycji w oczyszczalnie ścieków, proponuje się wprowadzenie pojęcia efektywności kapitału zainwestowanego w ich budowę. Umożliwia on określenie dynamiki efektywności w sposób pośredni za pomocą analizy jej pierwszej pochodnej, czyli efektywności marginalnej. Analiza efektywności marginalnej uzupełniona jest wynikami dodatkowych porównań ilustrujących relację nakładów inwestycyjnych do ilości ścieków oczyszczonych oraz przepustowości różnych typów oczyszczalni do ilości ścieków przez nie oczyszczonych.

Analizę przeprowadza się dla okresu 1995 - 2009 z uwzględnieniem wszystkich inwestycji w budowę oczyszczalni ścieków w Polsce wykazanych w Rocznikach Statystycznych z podziałem na oczyszczalnie komunalne oraz oczyszczalnie przemysłowe.

---

<sup>195</sup> Stosowany np. we wniosku o dofinansowanie ze środków WFOŚiGW w 2007 roku - Część B2/1f.

<sup>196</sup> J. Rączka, *Analiza efektywności kosztowej w oparciu o wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego*, Transform Advice Programme, Investment in Environmental Infrastructure in Poland, Warszawa, 13.06.2002.

## 6.1. Konstrukcja funkcji efektywności marginalnej kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych

Ogólnie efektywność ( $E$ ) definiujemy, jako stosunek efektów ( $Ef$ ) do nakładów ( $N$ ) poniesionych na wywołanie tychże efektów.

$$E = \frac{Ef}{N} \quad (6.1)$$

Stąd też efektywność marginalna ( $E'$ ) to stosunek przyrostów efektów ( $\Delta Ef$ ) do przyrostu nakładów ( $\Delta N$ ) poniesionych na ich wywołanie w danej jednostce czasu dla danego podmiotu lub grupy podmiotów.

$$E' = \frac{\Delta Ef}{\Delta N} \quad (6.2)$$

Innymi słowy efektywność marginalna mówi nam, jakich dodatkowych efektów należałoby się spodziewać z dodatkowej jednostki nakładu.

By dokładnie określić efektywność kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków na terenie Polski w roku  $i$  należałoby znać sumę całkowitych kosztów tychże inwestycji poniesionych do roku  $i$  oraz przyrosty wywołanych przez nie efektów. Teoretycznie rzecz biorąc, bowiem już pierwsza inwestycja w oczyszczanie ścieków wygenerowała efekty w postaci pewnej ilości oczyszczonych ścieków. Podobnie było też z każdą następną inwestycją tego rodzaju, która powiększała zasób kapitału zainwestowanego w oczyszczalnie ścieków na terenie kraju oczyszczając dodatkowe ścieki. Innymi słowy każda inwestycja jest przyrostem zainwestowanego kapitału, a wygenerowane przez nią efekty w postaci oczyszczonych ścieków – przyrostem efektów.

W przeciwieństwie do pojedynczej inwestycji, w której określenie efektywności zainwestowanego kapitału nie stwarza większego problemu, analiza efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków na terenie kraju, a nawet regionu w danym momencie jest niezwykle trudna. Głównym problemem przy tego typu analizie jest określenie całkowitych sum nakładów inwestycyjnych oraz ich efektów.

Celem niniejszej pracy jest analiza dynamiki efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków na terenie Polski w zależności od

źródeł ich finansowania (komunalnych i przemysłowych). W tym celu podjęto próbę pomiaru efektywności marginalnej zainwestowanego kapitału, pozwalającego analizować zmiany tej wielkości w czasie. W dalszej analizie efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków obliczana będzie za pomocą wzoru (6.3):

$$E_i' = \frac{\Delta SO_i}{\frac{1}{3} * NI_{i-1} + \frac{1}{3} * NI_{i-2} + \frac{1}{3} * NI_{i-3}} \left[ \frac{hm^3}{zł} \right] \quad (6.3)$$

Gdzie:  $E_i'$  = efektywność marginalna zainwestowanego kapitału w roku  $i$

$\Delta SO_i$  = przyrost ilości ścieków oczyszczonych w roku  $i$

$NI_{i-1}$  = nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków w roku  $i-1$

W takim ujęciu efektywność marginalna (krańcowa) dla roku  $i$  wyliczana będzie, jako stosunek przyrostów ilości ścieków oczyszczonych w roku  $i$  do sumy  $\frac{1}{3}$  nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków w latach  $i-1$ ,  $i-2$  oraz dla roku  $i-3$ .

Korzystając ze wzoru na efektywność marginalną (6.3) oraz danych o rocznych nakładach inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków w kraju, można wnioskować o tym, ile ścieków zostanie oczyszczonych za kolejną jednostkę nakładów. Nakłady inwestycyjne w danym roku są przyrostami do sumy kapitału zainwestowanego w ochronę środowiska już wcześniej.

Dodatnie wartości funkcji efektywności marginalnej oznaczają jej rosnącą funkcję pierwotną, czyli funkcję efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków. Otrzymanie takiego wyniku oznaczałoby sytuację, w której wraz ze wzrostem ilości kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków rośnie ilość ścieków przez nie oczyszczonych. Ujemne wartości funkcji efektywności marginalnej natomiast oznaczają jej malejącą funkcję pierwotną, a co za tym idzie sytuację, w której wraz ze wzrostem ilości kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków maleje ilość ścieków przez nie oczyszczonych. Natomiast kąt nachylenia funkcji efektywności marginalnej ilustruje szybkość wzrostu (przy jej dodatnich wartościach) lub szybkość spadku (przy jej ujemnych wartościach) funkcji pierwotnej. Tak więc na podstawie analizy przebiegu funkcji efektywności marginalnej możliwe jest wnioskowanie o dynamice jej funkcji pierwotnej. Niestety, analiza ta nie



umożliwia jednoznaczne określenie położenia funkcji pierwotnej, gdyż wykonując operację jej całkowania musimy do otrzymanego wyniku dodać pewną stałą<sup>197</sup>, od której to zależy dokładne położenie funkcji pierwotnej, a której wartości niestety nie można w łatwy sposób wyliczyć.

Ilość ścieków oczyszczonych dla danego roku jest publikowana przez GUS. Przyrosty ilości ścieków oczyszczonych w danym roku są różnicą pomiędzy ilością ścieków oczyszczonych w danym roku a ilością ścieków oczyszczonych w roku poprzednim.

Przy konstrukcji wzoru na efektywność marginalną kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków przyjęto założenie, że efekty w postaci przyrostów ilości ścieków oczyszczonych w roku  $i$  spowodowane są nakładami poniesionymi w roku  $i-1$  oraz w dwóch poprzednich latach. Innymi słowy, zgodnie z tym założeniem, wydatki inwestycyjne w danym roku spowodują przyrosty efektu w roku następnym i dwóch kolejnych. Okres budowy i rozruchu oczyszczalni może być różny. Najczęściej trwa od 1-3 lat. Dlatego też w obliczeniach przyjęto, że:

- $\frac{1}{3}$  nakładów inwestycyjnych w każdym roku przeznaczana jest na oczyszczalnie ścieków o jednorocznym czasie budowy i rozruchu, zaczynające przynosić efekty już w następnym roku,
- $\frac{1}{3}$  na oczyszczalnie ścieków o dwuletnim czasie budowy i rozruchu, przynoszące efekty po dwóch latach,
- $\frac{1}{3}$  na oczyszczalnie ścieków o trzyletnim czasie budowy i rozruchu, przynoszące efekty po trzech latach.

W poniższej analizie nakłady inwestycyjne wyrażone zostały w cenach stałych z roku 1995, a do przeliczeń nakładów inwestycyjnych w cenach bieżących skorzystano ze wskaźników cen produkcji budowlano-montażowej. Ponieważ nakłady na budowę oczyszczalni ścieków zależne są w szczególności od cen panujących w sektorze usług budowlano-montażowych, zasadnym wydało się zastosowanie wyżej wymienionych

---

<sup>197</sup> Wynika to z faktu, iż pochodna ze stałej równa się zero.

wskaźników zamiast ogólnych współczynników inflacji<sup>198</sup>.

## 6.2. Definicje pojęć wykorzystywanych w analizie

Przed prezentacją i omówieniem wyników analizy funkcji efektywności marginalnej należy zdefiniować podstawowe pojęcia używane w trakcie obliczeń.

*Sektor publiczny* obejmuje instytucje rządowe i samorządowe (organy administracji publicznej szczebla centralnego, regionalnego oraz powiatowego i gminnego, jak też organizacje i instytucje o charakterze publicznym, głównie jednostki sklasyfikowane w PKD 75<sup>199</sup>).

Na *sektor przemysłowy* składają się: sektor przedsiębiorstw, instytucje finansowe i ubezpieczeniowe oraz instytucje niekomercyjne (wszystkie rodzaje działalności poza PKD 75 – sektor publiczny), w sektorze tym wyróżnia się producentów wyspecjalizowanych w ochronie środowiska (PKD 37 i 90),<sup>200</sup> których główną działalnością jest świadczenie usług ochrony środowiska czyli gromadzenie i unieszkodliwianie odpadów oraz oczyszczanie ścieków.

*Nakłady inwestycyjne (investment outlays)* to nakłady finansowe lub rzeczowe, których celem jest stworzenie nowych środków trwałych lub ulepszenie (przebudowa, rozbudowa, rekonstrukcja, adaptacja lub modernizacja) istniejących obiektów majątku trwałego, a także nakłady na tzw. pierwsze wyposażenie inwestycji.<sup>201</sup> Podział nakładów inwestycyjnych opracowano według zasad systemu rachunków narodowych,

---

<sup>198</sup> Wskaźnik cen produkcji budowlano-montażowej obliczany jest na podstawie miesięcznego badania cen reprezentantów robót (ok. 2,8 tys. w roku) realizowanych przez podmioty gospodarcze (ok. 580 w roku) zaliczane do sekcji "Budownictwo" według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD), w których liczba pracujących wynosi 10 i więcej osób. Obserwacją objęto ceny obliczone na podstawie aktualnej bazy kosztowo-cenowej badanych jednostek według powszechnie stosowanych zasad kalkulacji cen produkcji budowlano-montażowej. Wskaźniki cen na szczeblu podmiotu gospodarczego obliczane są jako średnie ważone wskaźników cen reprezentantów przy zastosowaniu, jako systemu wag, wartości ich sprzedaży w badanym miesiącu. System wag do obliczeń agregatowych wskaźników cen produkcji budowlano-montażowej stanowi struktura sprzedaży zrealizowanej w danym roku przez podmioty gospodarcze, w których liczba pracujących wynosi 10 i więcej osób. System ten uwzględnia zmiany cen i zmiany struktury sprzedaży zachodzące w kolejnych miesiącach roku, którego dotyczą wskaźniki cen (Źródło: Główny Urząd Statystyczny).

<sup>199</sup> PKD – Polska Klasyfikacja Działalności (Dział 75 - Działalność prowadzona przez organy administracji publicznej); Klasyfikacja Statystyczna Głównego Urzędu Statystycznego.

<sup>200</sup> PKD – Polska Klasyfikacja Działalności (Dział 37 – Przetwarzanie odpadów, Dział 90 - Odprowadzanie ścieków, usuwanie odpadów i pozostałe usługi sanitarne i pokrewne); Klasyfikacja Statystyczna Głównego Urzędu Statystycznego.

<sup>201</sup> *Rocznik Statystyczny Ochrony Środowiska 2007*, GUS, Warszawa 2008, str. 420.

zgodnie z zaleceniami SNA 1993<sup>202</sup>. Nakłady inwestycyjne dzielą się na nakłady na środki trwałe oraz pozostałe nakłady.

*Nakłady na środki trwałe* to nakłady na nabycie gruntów (w tym prawo użytkowania wieczystego gruntu), budynki, lokale i obiekty inżynierii lądowej i wodnej, (w tym m. in.: na roboty budowlano-montażowe, dokumentacje projektowo-kosztorysowe) a także urządzenia techniczne i maszyny, środki transportu, narzędzia, przyrządy, ruchomości i wyposażenie oraz inne środki trwałe, których celem jest uzyskanie efektów ochronnych lub efektów w gospodarce wodnej.

*Pozostałe nakłady* to nakłady na tzw. pierwsze wyposażenie inwestycji oraz inne koszty związane z realizacją inwestycji. Nakłady te nie zwiększają wartości środków trwałych.

Wielkości nakładów inwestycyjnych ponoszonych na budowę oczyszczalni ścieków podlegają zmianom, na które poza ruchem cen spowodowanym inflacją, wpływ mają również inne czynniki. Zaliczyć do nich można<sup>203</sup>:

- rejon kraju, w którym zlokalizowano projektowaną oczyszczalnię, od którego zależy poziom płac i kosztów organizacji jej budowy; skrajne różnice pomiędzy najtańszymi rejonami południowo-wschodniej Polski a rejonem Warszawy dochodzą do około 20%,
- ceny gruntu, od których zależy koszt pozyskiwania terenów potrzebnych dla zlokalizowania oczyszczalni, wahający się w zależności od warunków lokalnych w granicach od 2% do 10% całkowitych kosztów budowy oczyszczalni,
- warunki hydrogeologiczne na terenie lokalizacji oczyszczalni, które mogą w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych oraz gruntów słabonośnych wpłynąć na wzrost kosztów realizacji inwestycji,
- zewnętrzne warunki zasilania w energię elektryczną,
- możliwość doprowadzenia wody i gazu oraz drogi dojazdowe,
- ewentualne koszty dodatkowe związane z uciążliwością oczyszczalni dla otoczenia,
- konkurencja pomiędzy firmami o kontrakty i źródła finansowania.

---

<sup>202</sup> SNA 1993 oznacza System of National Accounts, który jest zbiorem międzynarodowych standardów statystycznych służących do pomiaru gospodarek rynkowych. Został on publikowany w 1993 poprzez ONZ, Komisję Wspólnoty Europejskiej, Międzynarodowy Fundusz Walutowy, OECD oraz Bank Światowy.

<sup>203</sup> *Inwestycje komunalne w ochronie środowiska*, poradnik inwestora, Tom 2, Firma Proeko dla Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa 1995.

Dane o nakładach inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków od 1999 roku prezentuje się zgodnie z Polską Klasyfikacją Statystyczną dotyczącą Działalności i Urzędzeń Związanych z Ochroną Środowiska wprowadzoną rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 2 marca 1999 roku (Dz. U. Nr 25, poz. 218). Klasyfikacja ta opracowana została na podstawie Międzynarodowej Standardowej Statystycznej Klasyfikacji EKG/ONZ Dotyczącej Działalności i Urzędzeń Związanych z Ochroną Środowiska i Europejskiego Systemu Zbierania Informacji Ekonomicznej Dotyczącej Ochrony Środowiska (SERIEE), wdrażanego przez Unię Europejską (EUROSTAT). Dane te są porównywalne z danymi prezentowanymi od 1996 roku.

*Ścieki komunalne (municipal waste water)* definiuje się, jako ścieki bytowe lub mieszaninę ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi, mieszaninę ścieków bytowych z wodami opadowymi, mieszaninę ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi i wodami opadowymi.

*Ścieki przemysłowe (industrial waste water)* definiuje się, jako ścieki odprowadzane z terenów, na których prowadzi się działalność handlową lub przemysłową albo składową, nie będące ściekami bytowymi lub wodami opadowymi. W statystyce do ścieków przemysłowych zalicza się również wody chłodnicze, zanieczyszczone wody z odwadniania zakładów górniczych oraz obiektów budowlanych, zanieczyszczone wody opadowe oraz ścieki socjalno-bytowe towarzyszące procesom produkcyjnym.

*Ścieki oczyszczane (treated waste waters)* to ścieki poddane procesowi dostosowania do standardów środowiskowych lub innych norm jakości. Wyróżnia się trzy metody oczyszczania: mechaniczne, biologiczne i o podwyższonym stopniu oczyszczania (w tym chemiczne). Dla celów obliczenia ogólnej ilości oczyszczonych ścieków wykazuje się jedynie ilość, która była poddana najwyższemu z wymienionych stopni oczyszczania. Tak więc ścieki oczyszczane mechanicznie, jak również biologicznie powinny być wykazywane jako ścieki oczyszczone biologicznie, a ścieki oczyszczane wszystkimi metodami powinny być wykazywane jako oczyszczone metodą o podwyższonym stopniu oczyszczania.<sup>204</sup>

---

<sup>204</sup> *Ochrona Środowiska 2010...*, op.cit., s. 127-128

### **6.3. Efektywność kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków**

Ta część pracy poświęcona jest analizie efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych w Polsce w latach 1995-2007. Przedstawione zostaną w nim wykresy zostały sporządzone na podstawie obliczeń z wykorzystaniem powyżej zaprezentowanego wzoru oraz danych opublikowanych w Rocznikach Statystycznych Ochrony Środowiska Głównego Urzędu Statystycznego. W pierwszej części rozdziału zaprezentowane zostaną wyniki analizy przeprowadzonej na szczeblu krajowym. Następnie poziom analizy zostanie przesunięty na województwa. W rozdziale tym omówione zostaną wyniki przeprowadzonej analizy jedynie dla skrajnych przykładów wybranych województw<sup>205</sup>.

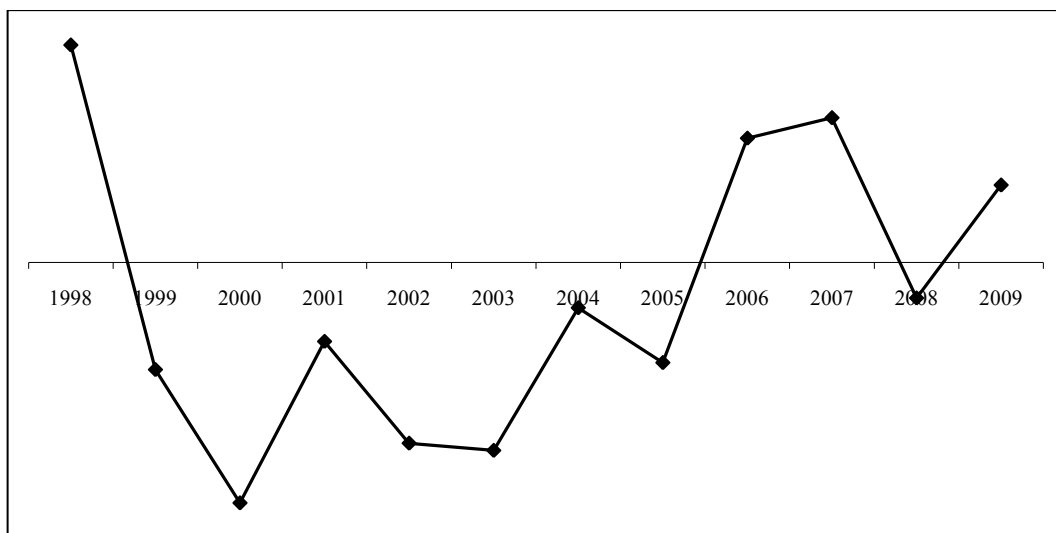
#### **6.3.1 Badanie efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków na szczeblu krajowym**

Z uwagi na specyfikę zastosowanego wzoru (6.3) określenie efektywności marginalnej kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków możliwe jest dla okresu 1995-2009 (ryc. 6.1 i 6.2)<sup>206</sup>. Na obu wykresach widoczny jest zbliżony trend oraz wyraźna przewaga wartości ujemnych nad dodatnimi. W przypadku efektywności marginalnej oczyszczalni komunalnych (ryc. 6.1.) jest to okres od 1999 do 2005 i następnie znów w roku 2008. Natomiast w odniesieniu do efektywności marginalnej oczyszczalni przemysłowych (ryc. 6.2) wartości ujemne wystąpiły w siedmiu punktach, dokładnie w tych samych latach. W obu przypadkach funkcja efektywności marginalnej przybiera wartości dodatnie w ostatnich latach analizy (efektywność marginalna oczyszczalni komunalnych w 2006, 2007 i 2009, zaś efektywność marginalna oczyszczalni przemysłowych w latach 2006 -2008).

---

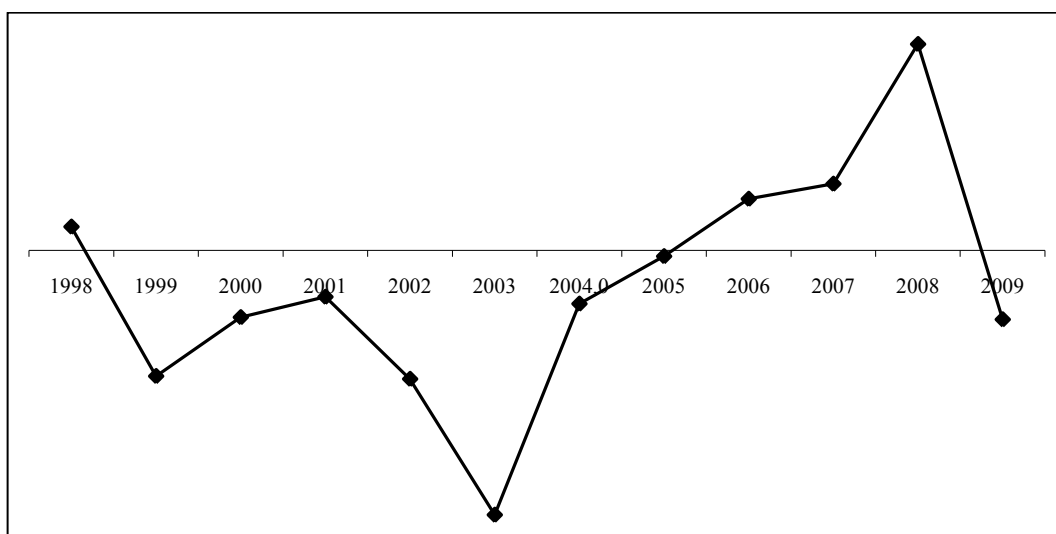
<sup>205</sup> Wszystkie otrzymane wyniki zostały zebrane i zaprezentowane graficznie w Aneksie 2.

<sup>206</sup> Z uwagi na specyfikę zastosowanego wzoru (6.3) analiza nie jest możliwa dla dłuższego okresu.



Ryc. 6.1. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni komunalnych w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1995-2010, GUS, Warszawa



Ryc. 6.2. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni przemysłowych w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1.

Uzyskane wyniki pokazują, że efektywność kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków w Polsce była przez większą część badanego okresu malejąca. Znacząco to, iż poniesione nakłady inwestycyjne nie spowodowały wzrostu ilości ścieków oczyszczonych, ale ich spadek.

Jeszcze wyraźniej jest to widoczne, jeżeli przedstawione zostaną relacje pomiędzy nakładami inwestycyjnym na oczyszczalnie ścieków przemysłowych i komunalnych oraz ilość ścieków przez nie oczyszczonych (ryc. 6.3 i 6.4). Wykresy te ilustrują dynamikę rzeczywistych wielkości tych zmiennych, która uzupełnia analizę funkcji efektywności marginalnej. Można zauważyć, że zdecydowanie wyższy średni poziom inwestycji w badanym okresie wykazywały gminy (oczyszczalnie komunalne). Generalnie nie jest to zaskakująca obserwacja, gdyż w 2009 roku było zdecydowanie więcej oczyszczalni komunalnych (3196) niż oczyszczalni przemysłowych (1183)<sup>207</sup>. Interesujące jest jednak to, iż w obu przypadkach zaobserwować można bardzo zbliżoną dynamikę kształtowania się nakładów inwestycyjnych. Dla obu typów oczyszczalni w początkowym okresie (1995-1999 dla oczyszczalni komunalnych oraz 1995-1998 dla przemysłowych) badane nakłady wykazują tendencję rosnącą, po czym przez kolejne cztery lata radykalnie spadają, a następnie w pozostałej części badanego okresu ponownie rosną. Zaskakujące jest jednak to, iż pomimo ciągłego ponoszenia nakładów inwestycyjnych ilość oczyszczonych ścieków komunalnych pozostaje na bardzo podobnym poziomie w całym analizowanym okresie. Co więcej, ilość oczyszczonych ścieków przemysłowych do roku 2005 stale spada. Znaczne zwiększenie inwestycji w latach 2004-2007 powoduje jedynie nieznaczny wzrost ilości ścieków oczyszczonych w latach 2006-2007.

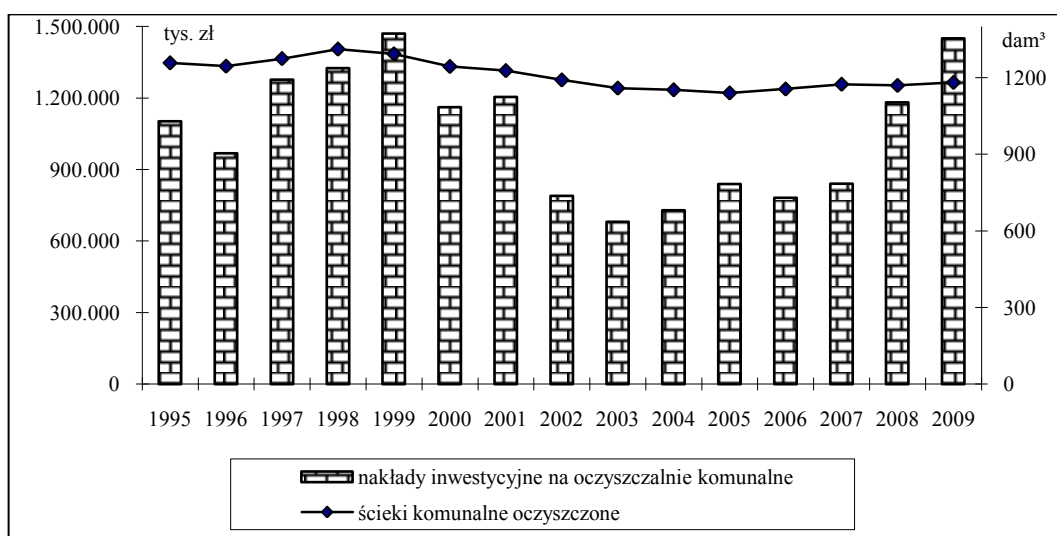
Rysunki 6.3 i 6.4 pokazują również, iż wbrew oczekiwaniom zmiany w wysokości nakładów inwestycyjnych nie przekładają się bezpośrednio na zmiany ilości ścieków oczyszczonych i to zarówno w przypadku oczyszczalni komunalnych jak i przemysłowych.

Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy może być to, iż ponoszone nakłady inwestycyjne mogą być przeznaczone nie tylko na zwiększenie ilości ścieków oczyszczonych, ale również na poprawę jakości procesów oczyszczania. Innymi słowy możliwa jest sytuacja, w której pomimo ponoszenia znacznych inwestycji nie zwiększa się ilość ścieków oczyszczonych, a jedynie stopień ich oczyszczenia<sup>208</sup>. Stąd też uzasadniona wydaje się być dodatkowa analiza porównująca rozwój przepustowości poszczególnych typów oczyszczalni z ilością ścieków oczyszczonych mechanicznie lub biologicznie w danym roku.

---

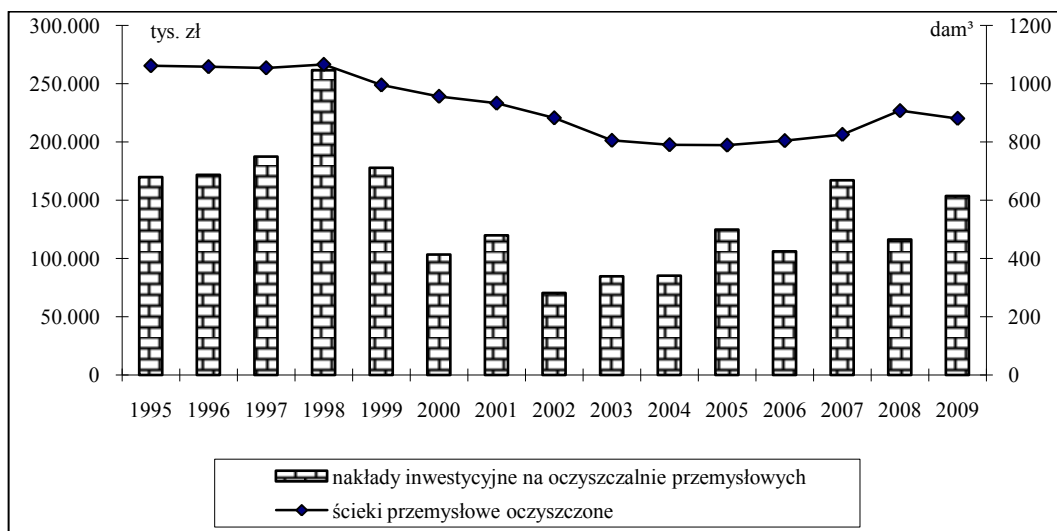
<sup>207</sup> *Ochrona Środowiska...*, op.cit.

<sup>208</sup> Generalnie wyróżnia się dwa typy oczyszczalni ścieków: oczyszczalnie mechaniczne oraz oczyszczalnie biologiczne. W ramach oczyszczalni biologicznych rozumie się oczyszczanie biologiczne i z podwyższonym usuwaniem biogenów.



Ryc. 6.3. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością ścieków komunalnych oczyszczonych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1.



Ryc. 6.4. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością ścieków przemysłowych oczyszczonych

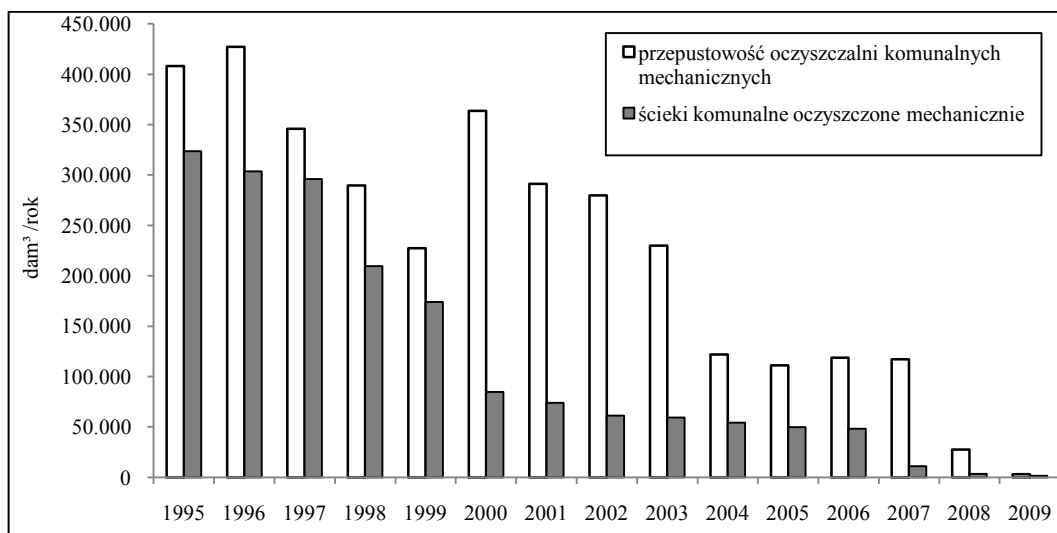
Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc.6.1.

Można natomiast zauważyć, iż ponoszenie nakładów inwestycyjnych powoduje znaczące zwiększenie się przepustowości obu typów oczyszczalni ścieków oraz powstanie znacznej różnicy pomiędzy ich możliwościami (suma potencjałów



wszystkich oczyszczalni danego typu na terenie całego kraju) a rzeczywistą ilością ścieków przez nie oczyszczanych (ryc. 6.5-6.8).

W przypadku komunalnych oczyszczalni mechanicznych można zauważyć ich malejącą przepustowość. Wyraźny spadek przepustowości wystąpił w latach 1996-1999 i, po znacznym wzroście w 2000 roku, trwał nadal w latach 2001-2009. Ilość ścieków oczyszczonych mechanicznie w oczyszczalniach komunalnych stale maleje w analizowanym okresie i na koniec tego okresu w roku 2009 osiąga zaledwie 1% potencjału zanotowanego na początku tego okresu (w roku 1995). Ciekawie kształtuje się również różnica pomiędzy przepustowością tychże oczyszczalni a ilością ścieków przez nie oczyszczonych. O ile w latach 1995-1999 wykorzystywano średnio około 75% potencjału komunalnych oczyszczalni mechanicznych to w latach 2000-2004 wskaźnik ten spada do poziomu 24%, a w latach 2007-2009 sięga zaledwie 10%.

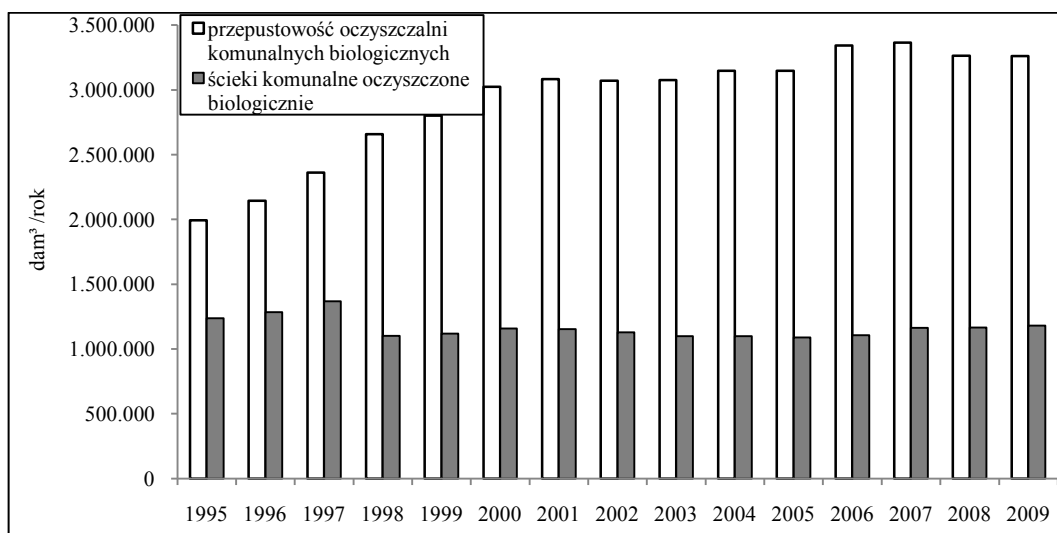


Ryc. 6.5. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych mechanicznie w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni mechanicznych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1.

Generalnie, zmniejszanie przepustowości oczyszczalni mechanicznych nie jest niepokojące o ile rekompensowane jest rozbudową przepustowości lepszych oczyszczalni biologicznych oraz zwiększeniem ilości oczyszczanych przez nich ścieków, a przez to jednocześnie poprawą stopnia ich oczyszczenia. Stąd też niniejsza analiza musi zostać uzupełniona o podobne porównanie dla oczyszczalni biologicznych (ryc. 6.6).

Ilość ścieków oczyszczonych biologicznie w oczyszczalniach komunalnych pozostawała w analizowanym okresie na zbliżonym poziomie, ale od roku 1995 można zaobserwować konsekwentne coroczne zwiększanie ich przepustowości. Prowadzi to do zmniejszenia stopnia wykorzystania tej przepustowości niemal o połowę (z około 62% w roku 1995 do około 35% w roku 2007). Tendencja ta zbieżna jest z podwyższonym poziomem nakładów inwestycyjnych na komunalne oczyszczalnie ścieków (ryc. 6.4). Dynamiczna budowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w kierunku oczyszczania biologicznego wydaje się być zjawiskiem pozytywnym, aczkolwiek, jeśli wziąć pod uwagę rokrocznie zmniejszającą się ilość ścieków wymagających oczyszczenia, a co za tym idzie niemal niezmienną się ilość ścieków oczyszczonych biologicznie, należy zadać pytanie o zasadność tych inwestycji.

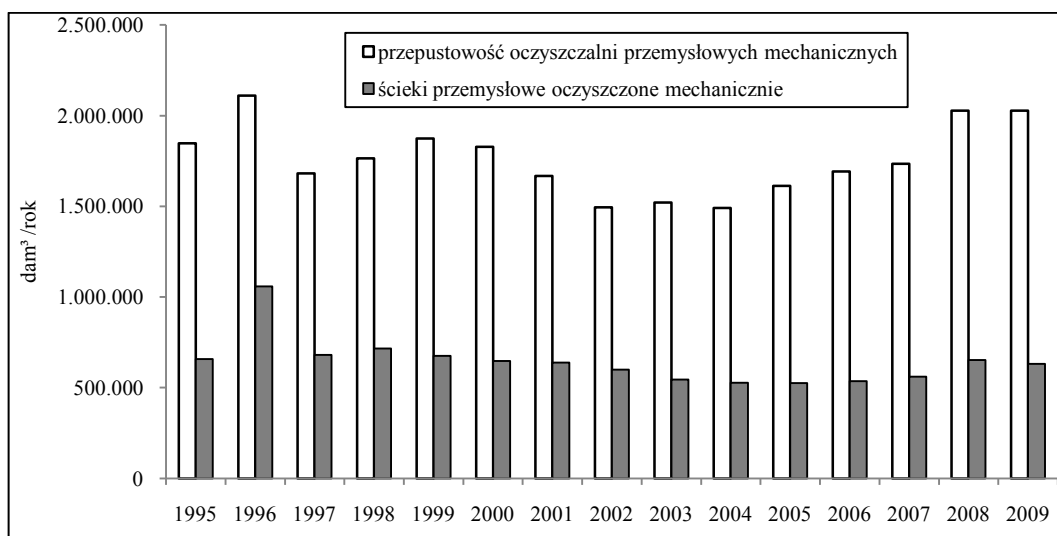


Ryc. 6.6. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych biologicznie w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni biologicznych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

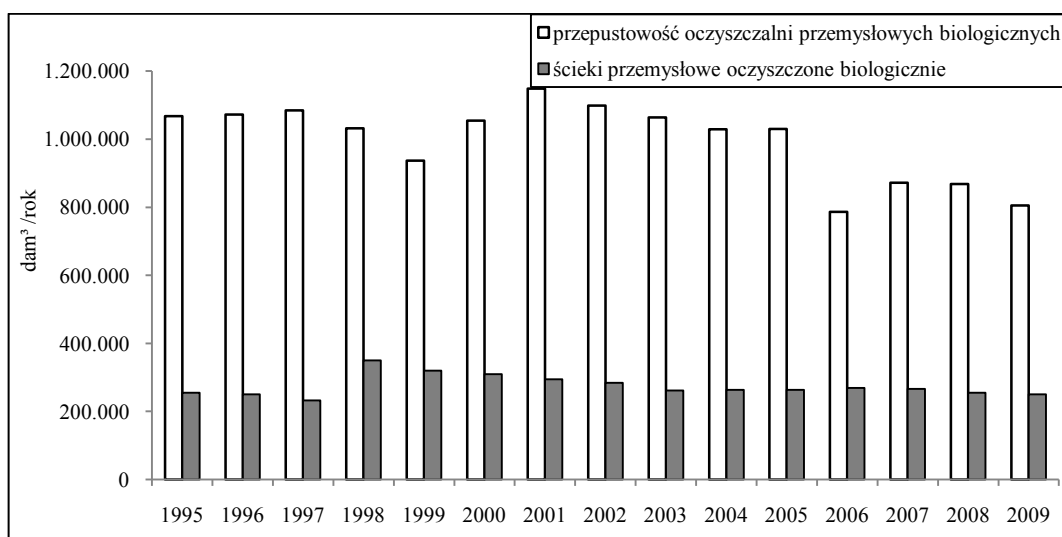
W przypadku oczyszczalni przemysłowych również można zaobserwować interesujące tendencje. Podobnie jak w przypadku oczyszczalni komunalnych, także i przepustowość oczyszczalni przemysłowych wykorzystywana jest jedynie w niewielkim stopniu. Wskaźnik ten dla oczyszczalni mechanicznych wynosi średnio 37%, natomiast dla oczyszczalni biologicznych 33% (ryc. 6.8). Prowadzi to do niewykorzystania ich przepustowości nawet w 75%. Po wahaniach poziomu przepustowości przemysłowych oczyszczalni mechanicznych w latach 1995-2003, w okresie 2004-2009 następuje jej systematyczny wzrost, co pokrywa się ze wzrostem

nakładów inwestycyjnych na przemysłowe oczyszczalnie ścieków widocznym (ryc. 6.4 i 6.8).



Ryc. 6.7. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych mechanicznie w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni mechanicznych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1



Ryc. 6.8. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych biologicznie w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni biologicznych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

Powyższą analizę warto uzupełnić o badanie zależności pomiędzy wykazanym stopniem wykorzystania przepustowości oczyszczalni ścieków a udziałem środków zewnętrznych z zagranicy w finansowaniu budowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków.

Niestety, z uwagi na to, iż dane dotyczące udziału środków zewnętrznych w finansowaniu tego typu inwestycji okazały się niedostępne, w dalszej części analizy korzystano z danych ilustrujących udział środków z zagranicy w finansowaniu wszystkich inwestycji mających na celu poprawę stanu środowiska naturalnego. Również z powodu dostępności danych, badany okres musiał zostać skrócony do lat 1999-2009.

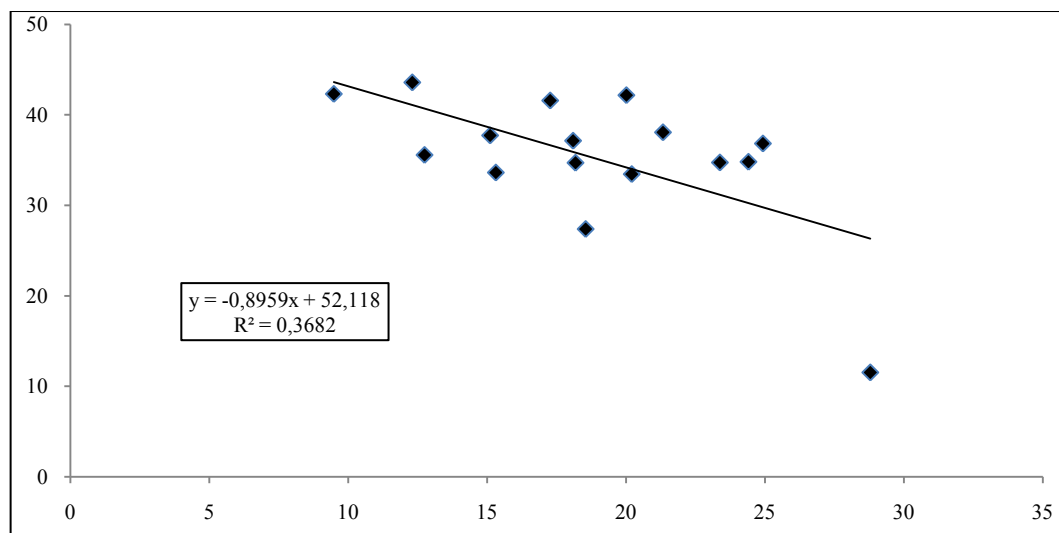
Zależność pomiędzy udziałem środków z zagranicy a wykorzystaniem przepustowości wybudowanych oczyszczalni komunalnych i przemysłowych pozwoli pośrednio określić efektywność nakładów na oczyszczalnie z udziałem środków zewnętrznych. Przed rozpoczęciem omawiania wyników analizy, warto wyjaśnić sposób jej przeprowadzenia. Dla każdego z analizowanych 16 województw, obliczono najpierw średnie wartości obu zmiennych w badanym okresie. Następnie dla każdego typu oczyszczalni (komunalne i przemysłowe) zestawiono otrzymane wyniki każdego z województw i dokonano analizy korelacji i regresji badanych zmiennych. Założono, iż jeśli zależność pomiędzy tymi zmiennymi występuje w każdym województwie to powinna być ona również obserwowalna na poziomie całego kraju.

Procentowy udział środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska zaznaczono na osi odciętych, a oś rzędnych przedstawia procentowy stopień wykorzystania przepustowości wybudowanych oczyszczalni (ryc. 6.9 i 6.10). Punkty widoczne na wykresach wyznaczone zostały przez uprzednio obliczone średnie wielkości badanych zmiennych w latach 1999-2009 dla każdego z województw, przy czym jeden punkt odpowiada danym dla jednego województwa.

W przypadku oczyszczalni komunalnych wyraźnie widoczna jest negatywna zależność statystyczna pomiędzy badanymi zmiennymi (ryc. 6.9). Oznacza to, iż wraz ze wzrostem udziału środków zagranicznych w finansowaniu inwestycji, obniża się stopień wykorzystania przepustowości oczyszczalni. Innymi słowy, im więcej środków zagranicznych zostało pozyskanych i wykorzystanych w danym województwie, tym bardziej przewymiarowane okazują się być budowane i/lub rozbudowywane tam komunalne oczyszczalnie ścieków. Obserwację tę potwierdza współczynnik korelacji liniowej Pearsona dla badanych zmiennych, który wynosi  $r = -0,607$ . Taki poziom

współczynnika oznacza umiarkowanie silną negatywną korelację pomiędzy badanymi zmiennymi<sup>209</sup>.

W wyniku analizy regresji obu zmiennych (gdzie x była zmienna wyjaśniająca) otrzymano prosty model regresji:  $y = -0,8959x + 52,11$ . Zgodnie z tym modelem, zwiększenie udziału środków z zagranicy o 1 punkt procentowy prowadziło do spadku wykorzystania przepustowości funkcjonujących komunalnych oczyszczalni ścieków o 0,896 punktu procentowego. Współczynnik determinacji dla badanych zmiennych wyniósł  $R^2 = 0,3682$ . Oznacza to, że około 37% zmian w wykorzystaniu przepustowości oczyszczalni komunalnych może zostać wyjaśnione przez zmiany udziału środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji.



Ryc. 6.9. Zależność pomiędzy udziałem środków zewnętrznych w finansowaniu ochrony środowiska a wykorzystaniem przepustowości komunalnych oczyszczalni ścieków

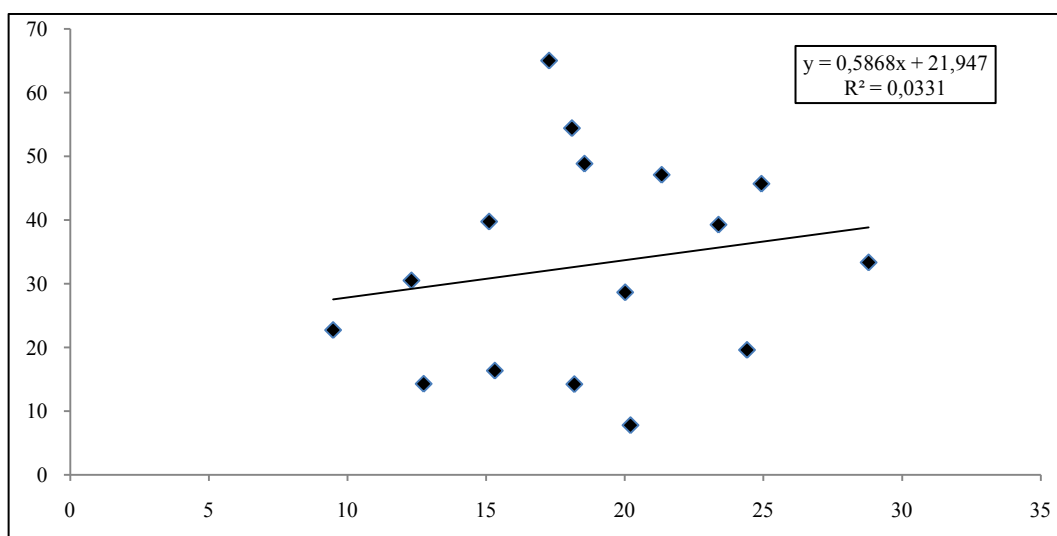
Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

Można przeprowadzić także analizę zależności pomiędzy udziałem środków zewnętrznych w finansowaniu ochrony środowiska a stopniem wykorzystania przepustowości przemysłowych oczyszczalni ścieków. Zależność między badanymi zmiennymi dla oczyszczalni przemysłowych nie jest już tak jednoznaczna, jak w przypadku oczyszczalni komunalnych, tym niemniej można spodziewać się, że będzie pozytywna. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona rzeczywiście potwierdza tę

<sup>209</sup> Należy dodać, iż współczynnik korelacji dla badanych zmiennych jest statystycznie istotny, gdyż jego p-wartość  $p = 0,013$  przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

obserwację. Współczynnik  $r = 0,1819$  oznacza dość słabą korelację pomiędzy badanymi zmiennymi. Niestety obliczony współczynnik korelacji okazał się statystycznie nieistotny (gdyż jego p-wartość  $p = 0,5002$  przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ ).

Analiza regresji przeprowadzona dla obu zmiennych dała w rezultacie prostą regresji opisaną funkcją:  $y = 0,5868x + 21,947$ , która można interpretować, że zwiększenie udziału środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska o 1 punkt procentowy prowadziło do wzrostu wykorzystania przepustowości istniejących przemysłowych oczyszczalni ścieków o 0,587 punkta procentowego (ryc. 6.10). Dodatkowo współczynnik determinacji dla badanych zmiennych  $R^2 = 0,0331$ , co oznacza, że niewiele ponad 3% zmian w wykorzystaniu przepustowości oczyszczalni przemysłowych może zostać wyjaśnione przez zmiany w udziale środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji.

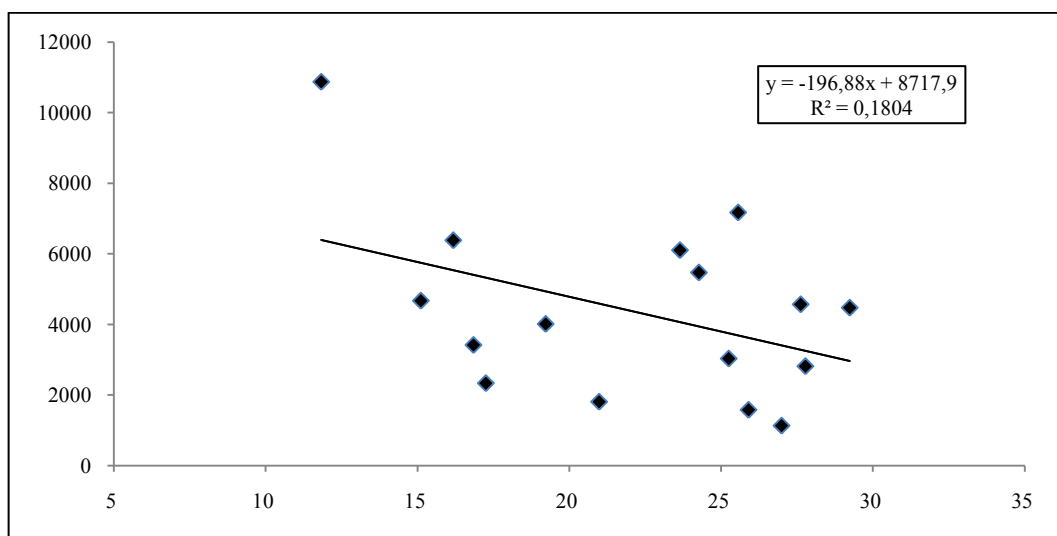


Ryc. 6.10. Zależność pomiędzy udziałem środków zewnętrznych w finansowaniu ochrony środowiska a wykorzystaniem przepustowości przemysłowych oczyszczalni ścieków

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

Na zakończenie rozważań na temat efektywności warto zwrócić uwagę na zależność między udziałem środków zewnętrznych w finansowaniu ochrony środowiska a ilością ścieków oczyszczonych (komunalnych i przemysłowych łącznie). Punkty widoczne na wykresach wyznaczone zostały przez uprzednio obliczone średnie

wielkości badanych zmiennych w latach 1999-2009 dla każdego z województw - jeden punkt odpowiada danym dla jednego województwa.



Ryc. 6.11. Zależność pomiędzy udziałem środków zewnętrznych w finansowaniu ochrony środowiska a ilością oczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

W przypadku oczyszczalni komunalnych widoczna jest negatywna zależność statystyczna pomiędzy badanymi zmiennymi (ryc. 6.11). Oznacza to, że wraz ze wzrostem udział środków zagranicznych w finansowaniu inwestycji maleje ilość ścieków oczyszczanych. Wartość współczynnika korelacji wynosi  $-0,42$ . Wskazuje to na umiarkowaną odwrotną proporcjonalną zależność liniową pomiędzy badanymi zmiennymi.

W wyniku analizy regresji obu zmiennych (gdzie  $x$  była zmienną wyjaśniającą) otrzymano prosty model regresji:  $y = -196,88x + 8717,9$ . Świadczy to o spadku ilości oczyszczanych ścieków przy zwiększaniu udziału środków z zagranicy. Potwierdza to również niewielki współczynnik determinacji dla badanych zmiennych, który wyniósł  $R^2 = 0,2$ . Oznacza to, że około 20% zmian w ilości oczyszczonych ścieków komunalnych może zostać wyjaśnione przez zmiany udziału środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji.

Powyższe wartości otrzymano przy wartości  $p = 0,09$ , przy poziomie istotności  $\alpha = 0,1$ . Można więc powiedzieć, że zależność jest statystycznie istotna.

Podsumowując wyniki powyższej analizy efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków na szczeblu krajowym zauważyć należy, że:

- efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni była przez większą część analizowanego okresu ujemna, co sugeruje malejącą jej funkcję pierwotną, a to z kolei oznacza, iż dodatkowe nakłady inwestycyjne prowadziły do spadku ilości ścieków oczyszczonych;
- w badanym okresie gminy ponosiły (średnio) wyższe nakłady na budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków niż przedsiębiorstwa, jednakże w obu przypadkach obserwuje się stały spadek nakładów do 2002 roku i następnie ich wzrost. W przypadku przedsiębiorstw wysokość tychże nakładów uległa w ostatnich latach niewielkiemu zwiększeniu, o tyle nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie komunalne znacznie wzrosły w latach 2008-2009;
- z wysokim poziomem nakładów na oczyszczalnie komunalne koreluje wzrost przepustowości oczyszczalni biologicznych, natomiast wzrost nakładów na oczyszczalnie przemysłowe skorelowany jest ze wzrostem przepustowości oczyszczalni mechanicznych;
- w przypadku obu rodzajów oczyszczalni niezależnie od podmiotu je finansującego obserwuje się znaczne przewymiarowanie oczyszczalni;
- pomiędzy udziałem środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska a wykorzystaniem przepustowości oczyszczalni komunalnych występuje umiarkowanie silna i statystycznie istotna negatywna korelacja, podczas gdy w przypadku oczyszczalni przemysłowych korelacja ta jest pozytywna, ale słaba i statystycznie nieistotna;
- między udziałem środków z zagranicy na inwestycje związane z ochroną środowiska a ilością oczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych występuje umiarkowana odwrotna proporcjonalna zależność, istotna statystycznie.

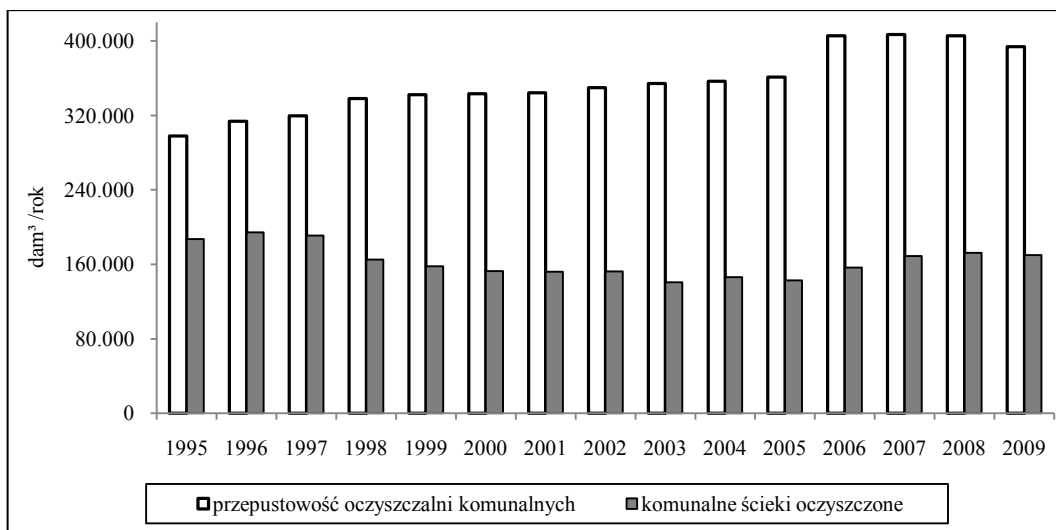


### **6.3.2 Badanie efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków dla wybranych województw**

Wyniki analizy efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków komunalnych i przemysłowych omówione zostaną dla wybranych województw w latach 1995-2009. Do dalszej analizy wybrano województwa cechujące się najniższym i najwyższym udziałem środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska - województwo mazowieckie i śląskie oraz małopolskie. Analizę podzielono pod względem dwóch czynników mówiących o efektywności wykorzystanego kapitału. Wpierw wzięto pod uwagę poziom kreowania mocy przerobowej, czyli przepustowość oczyszczalni, a następnie przeanalizowano efektywność kapitału w zależności nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków w odniesieniu do ilości oczyszczanych ścieków. We wszystkich przypadkach najpierw przedstawione zostaną wszystkie wyniki dla oczyszczalni komunalnych, a następnie przemysłowych.

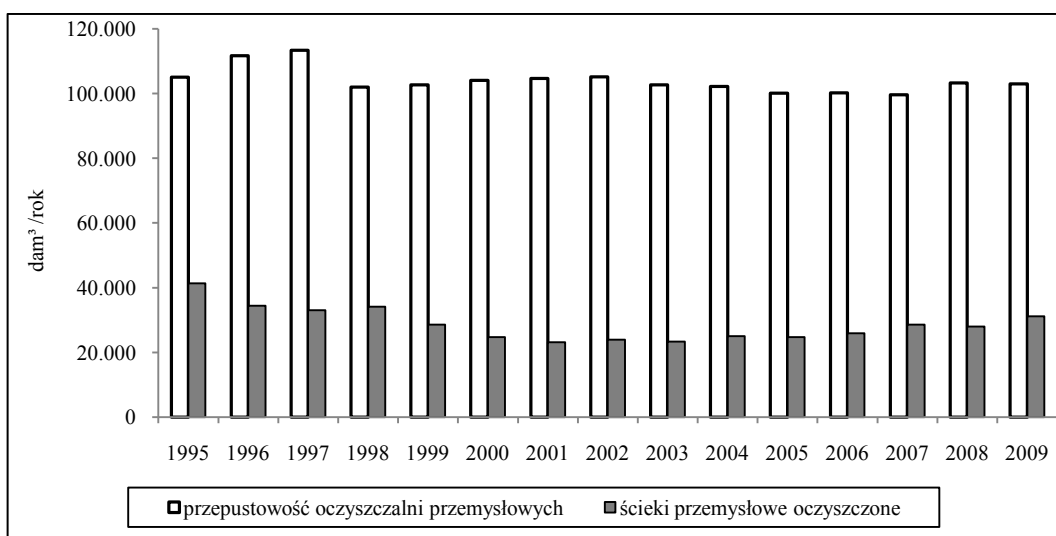
**Województwo mazowieckie** jako największe biorąc pod uwagę powierzchnię i ilość mieszkańców województwo w Polsce przoduje również pod względem wysokości nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska. Średni roczny poziom tych nakładów w województwie mazowieckim w latach 2002-2009 przekroczył 400 milionów złotych, przy czym jedynie 11,8% tej kwoty pochodziła z środków zagranicznych. To zdecydowanie najmniej biorąc pod uwagę wszystkie województwa w Polsce.

Zauważa się duże różnice w wyniku porównania przepustowości oczyszczalni komunalnych z ilością ścieków oczyszczonych (ryc. 6.12). Ilość ścieków oczyszczonych w oczyszczalniach komunalnych od roku 1998 pozostawała w analizowanym okresie na dosyć zbliżonym poziomie, natomiast od roku 1995 można zaobserwować konsekwentne coroczne zwiększanie się ich przepustowości. W konsekwencji niewykorzystywana jest ponad połowa zaprojektowanej przepustowości.



Ryc. 6.12. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni w województwie mazowieckim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1



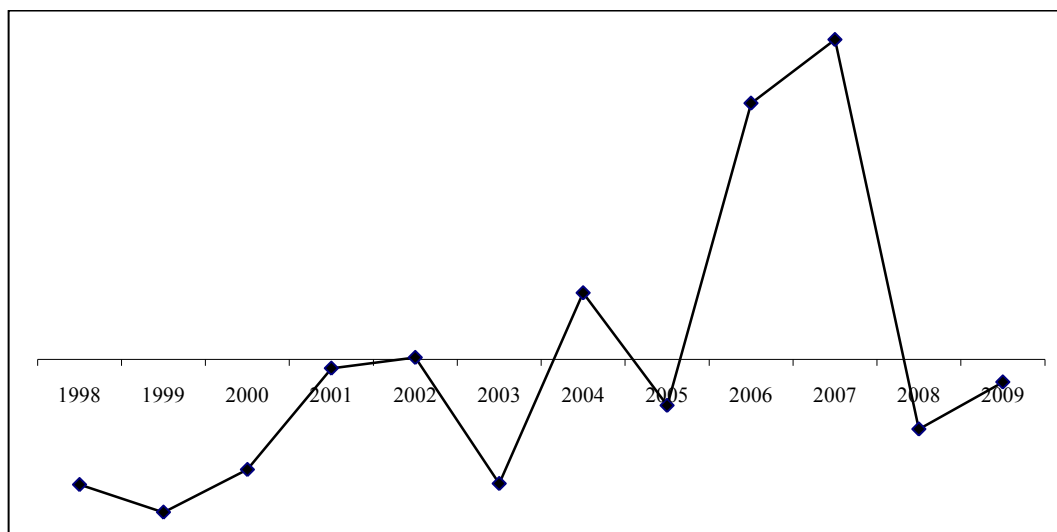
Ryc. 6.13. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni w województwie mazowieckim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

Podobną, aczkolwiek jeszcze wyraźniejszą tendencję przewymiarowania obserwuje się dla oczyszczalni przemysłowych (ryc. 6.13). Prawie trzykrotnie wyższa jest przepustowość oczyszczalni niż poziom jej wykorzystywania.

Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków określono dla okresu 1995-2009 (rys. 6.14). Na wykresie

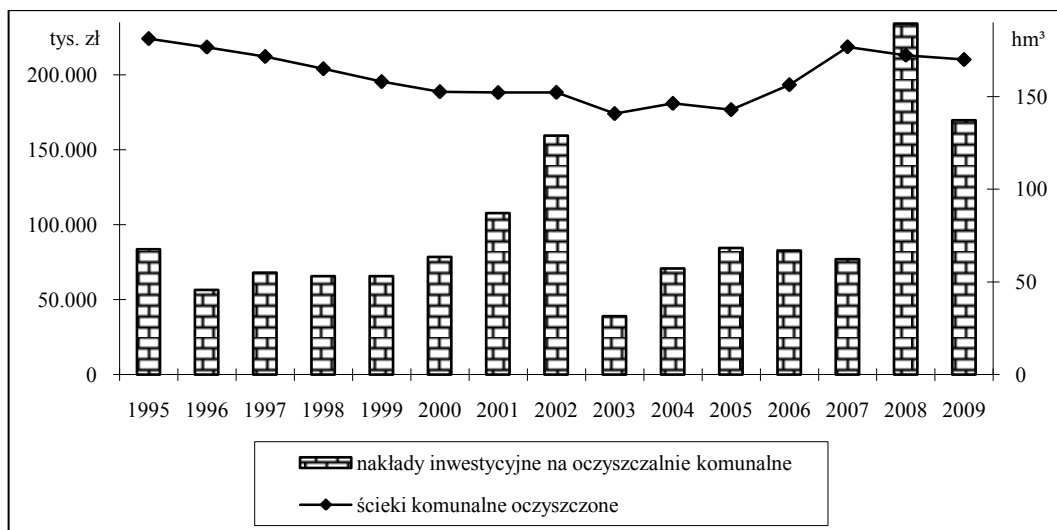
wyraźnie widoczna jest rosnąca tendencja badanej funkcji przechodząca od wartości głównie ujemnych w latach 1998-2003 do wartości dodatnich w pozostałym okresie. Taki kształt funkcji efektywności marginalnej oznacza stopniowe przejście od strefy spadków (wartości ujemne) do strefy wzrostów (wartości dodatnie) jej funkcji pierwotnej, a więc funkcji efektywności kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni ścieków. Początkowo poniesione nakłady inwestycyjne nie powodowały wzrostu ilości ścieków oczyszczonych, ale ich spadek. Jednak pod koniec badanego okresu tendencja ta zostaje odwrócona i ponoszone nakłady zaczynają skutkować zwiększeniem ilości ścieków oczyszczonych, by znów spaść ostatnie 2 lata ujęte w analizie.



Ryc. 6.14. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie mazowieckim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

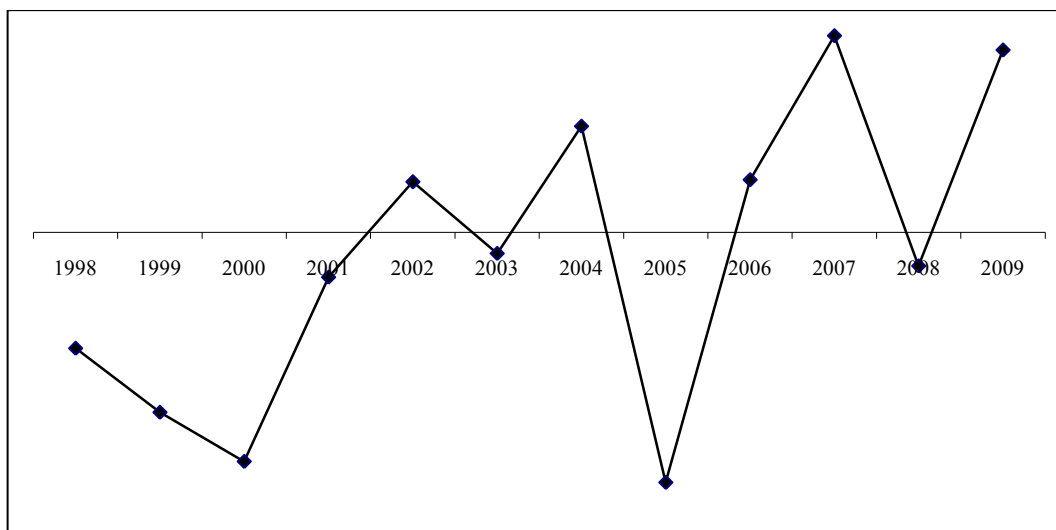
Porównanie pomiędzy nakładami inwestycyjnym na komunalne oczyszczalnie ścieków oraz ilością ścieków przez nie oczyszczonych potwierdza powyższe wnioski. Można zauważyć, że w początkowym okresie trwającym do roku 2002, pomimo systematycznego zwiększania nakładów inwestycyjnych, ilość ścieków oczyszczonych stale malała. Od roku 2005 natomiast spadkowi nakładów inwestycyjnych towarzyszy wzrost ilości ścieków oczyszczonych, by znów maleć w latach 2008-2009 (rys. 6.15).



Ryc. 6.15. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie mazowieckim

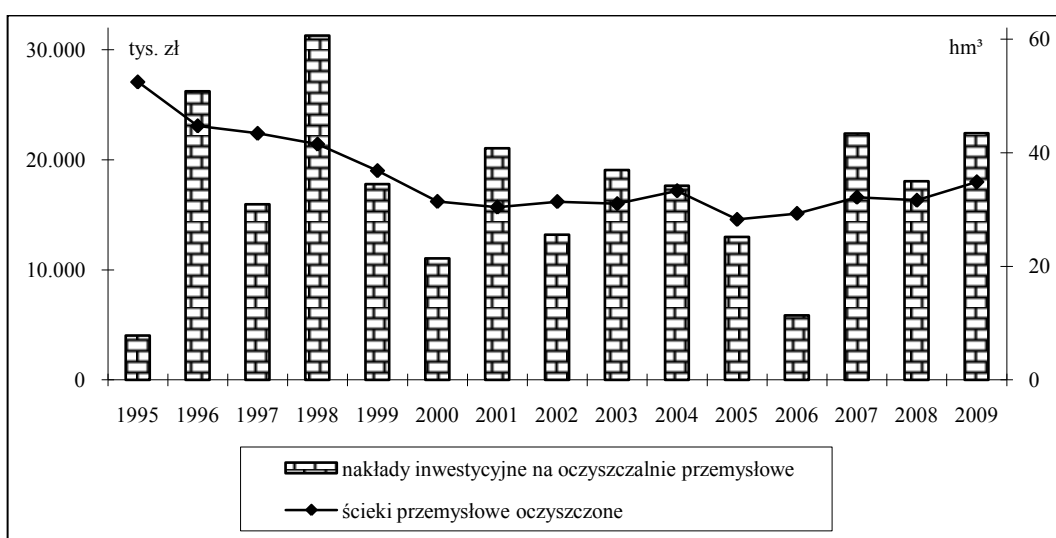
Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

Wykresy ilustrujące kształtowanie się efektywności marginalnej kapitału zainwestowanego w budowę i rozbudowę przemysłowych oczyszczalni ścieków (rys. 6.16) oraz porównanie nakładów inwestycyjnych na tego typu oczyszczalnie z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych (rys. 6.17) nie przedstawiają tak wyraźnych tendencji jak dla oczyszczalni komunalnych (rys. 6.14 i 6.15). Wszystkie analizowane wielkości podlegają znacznym wahaniom w całym badanym okresie. Efektywność marginalna po początkowym okresie wartości ujemnych (lata 1998-2001), w kolejnych latach przybiera naprzemiennie wartości dodatnie i ujemne; z wyjątkiem okresu 2006-2007, podczas którego przez dwa lata utrzymuje poziom dodatni. Na Rysunku 6.17 zaobserwować można natomiast malejący trend ilości ścieków oczyszczonych do roku 2005 oraz towarzyszący mu bardzo nieregularny poziom nakładów inwestycyjnych. Ostatnie trzy lata w badanym okresie (2006-2009) to lekki wzrost ilości ścieków oczyszczanych (poza rokiem 2008) i wysoki wzrost nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie. Podobną tendencję wzrostu efektywności w tym okresie obserwuje się na wykresie funkcji efektywności zainwestowanego w oczyszczalnie ścieków kapitału (rys. 6.16). Świadczyć to może o większej gospodarności w przedsiębiorstwach w ostatnich latach. Fundusze wykorzystywane są efektywniej w przełożeniu na efekt w postaci oczyszczanych ścieków, a nie powiększanie czy budowanie oczyszczalni.



Ryc. 6.16. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie mazowieckim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

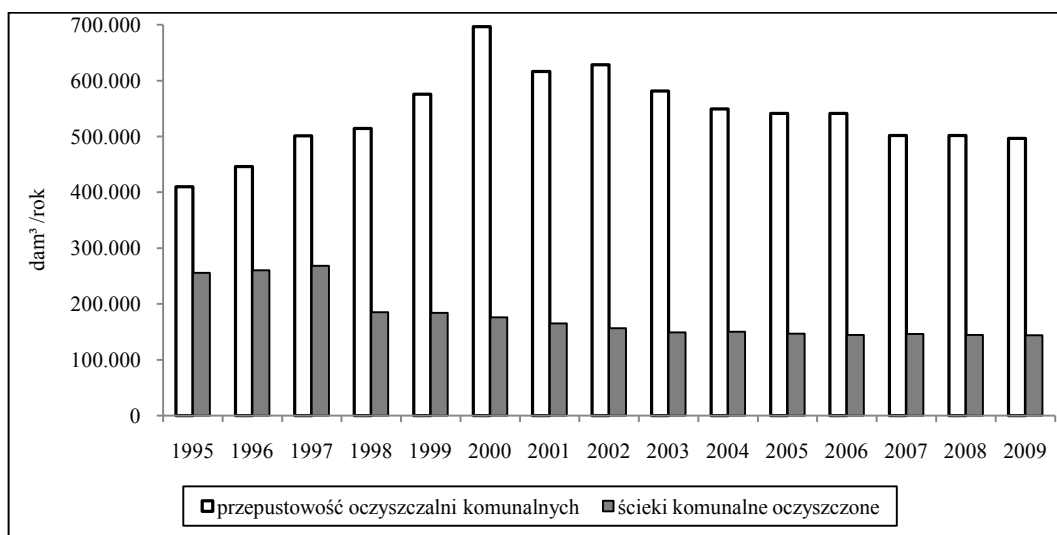


Ryc. 6.17. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie mazowieckim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

**Województwo śląskie** to drugie najludniejsze województwo w Polsce (po województwie mazowieckim). W roku 2009 w tym województwie odprowadzono do wód lub ziemi najwięcej w kraju ścieków przemysłowych i komunalnych wymagających oczyszczenia. Udział ich w krajowej emisji wyniósł 17%. Dlatego też jest to szczególny przypadek do analizy, gdyż oprócz dużych potrzeb w dziedzinie

oczyszczania ścieków województwo śląskie zajmuje też jedno z pierwszych miejsc pod względem wysokości nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska. W latach 2002-2009 średni roczny poziom tych nakładów w województwie śląskim wynosił ponad 700 milionów złotych, przy czym niemal 27% tej kwoty pochodziła z środków zagranicznych. Jest to jeden z największych udziałów środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska wśród województw w Polsce.

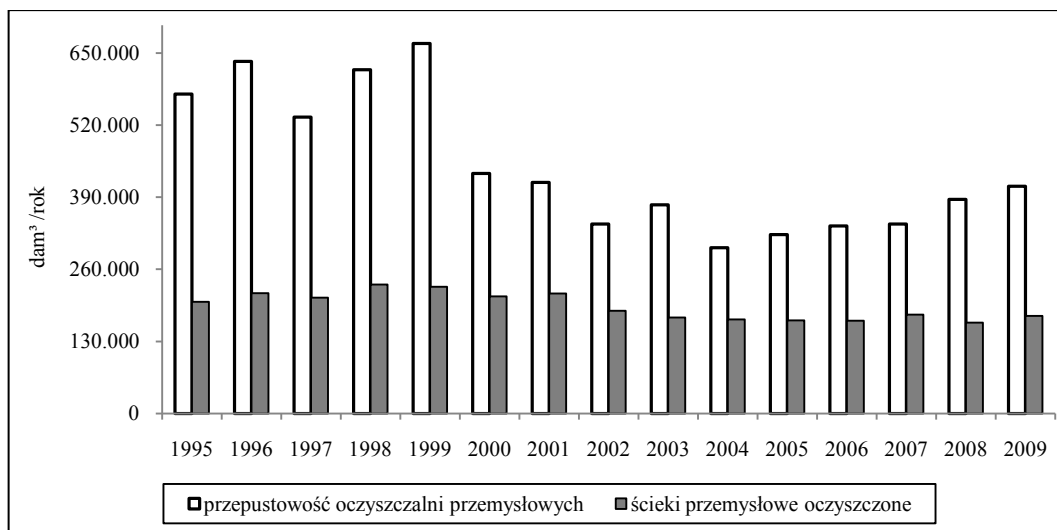


Ryc. 6.18. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni w województwie śląskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

W województwie śląskim przepustowość oczyszczalni komunalnych jest wyraźnie większa od rzeczywistej ilości oczyszczanych ścieków (ryc. 6.18). W 2000 roku była ona prawie 4-krotnie większa. Od roku 2001 można zauważyć stałą tendencję malejącą w przypadku obu porównywanych wartości, aczkolwiek nie zmienia się tendencja przewymiarowywania obiektów.

Porównując ilość przemysłowych ścieków oczyszczonych z przepustowością oczyszczalni zauważa się podobną tendencję (ryc. 6.19). Trend ten był jednak wyraźniejszy w latach 1995-1999. Po spadkach w latach 2000-2002 przepustowość oczyszczalni stale rośnie od roku do roku 2004. Ogólna struktura ich przyrostów odpowiada dynamice finansowania oczyszczalni ścieków przemysłowych.

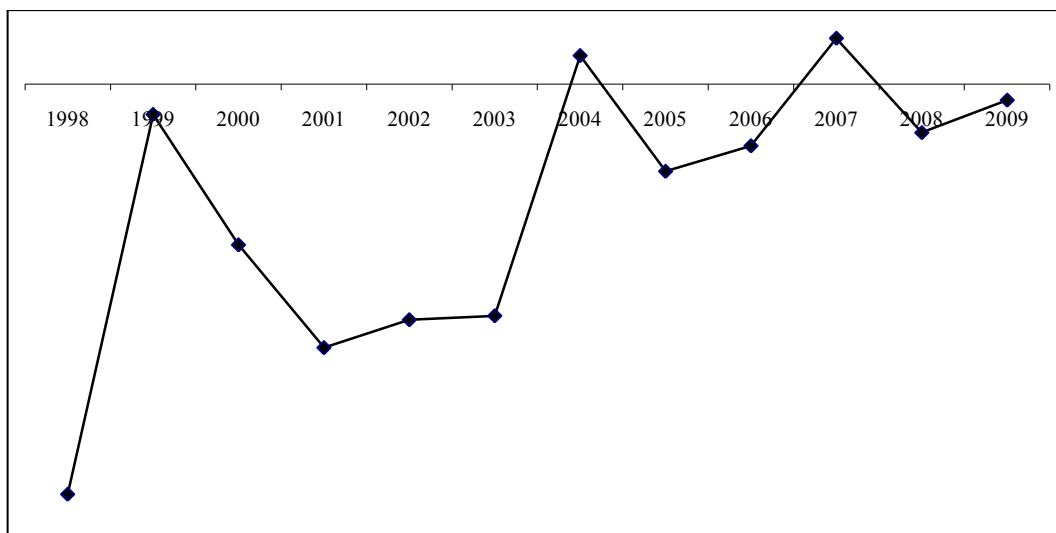


Ryc. 6.19. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni w województwie śląskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

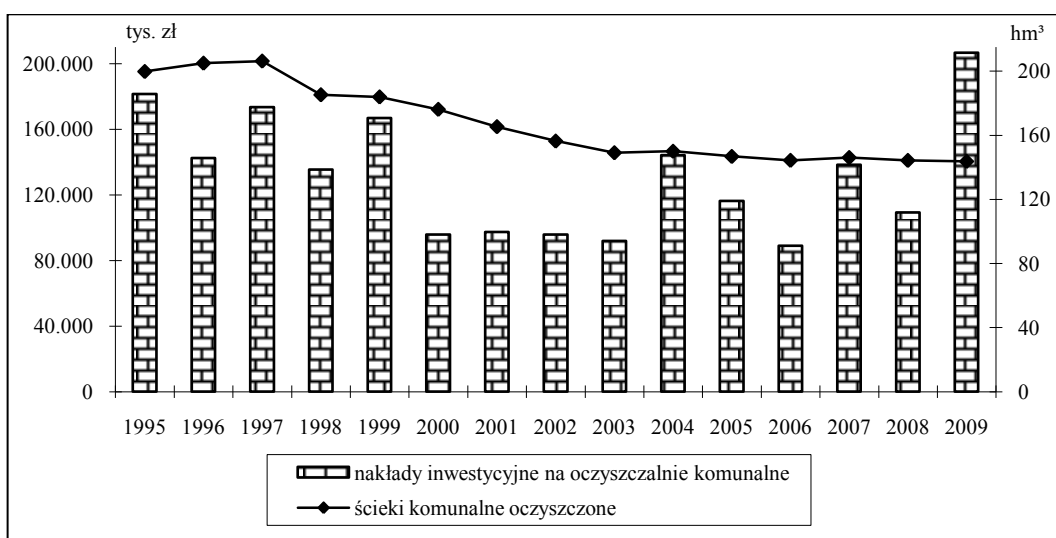
Zauważyć można podobną tendencję kształtowania się funkcji efektywności marginalnej, jak w przypadku województwa mazowieckiego (ryc. 6.20). W okresie 1998-2009 zaobserwować można przede wszystkim ujemne wartości tej funkcji. Taki przebieg funkcji efektywności marginalnej oznacza jej głównie malejącą funkcję pierwotną w praktycznie całym badanym okresie (z wyjątkiem lat 2004 i 2007), co niestety oznacza malejącą efektywność kapitału zainwestowanego w budowę i rozbudowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie śląskim.

Podobny trend zaobserwować można porównując nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie komunalne i oczyszczone ścieki komunalne (rys. 6.21). Nakładom na budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków towarzyszył stały spadek ilości ścieków oczyszczonych (z wyjątkiem lat 1995-1997). Pomimo pojedynczych wzrostów nakładów inwestycyjnych w okresie 2004-2009 nie zauważa się odzwierciedlenia tego w ilości ścieków oczyszczonych, poza dwoma minimalnymi wzrostami (w latach 2004 i 2007). W porównaniu z danymi przedstawionymi dla województwa mazowieckiego (rys. 6.15), roczne nakłady inwestycyjne w województwie śląskim pozostawały średnio na wyższym poziomie, lecz podlegały nieco większym rokrocznym wahaniom.



Ryc. 6.20. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie śląskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1



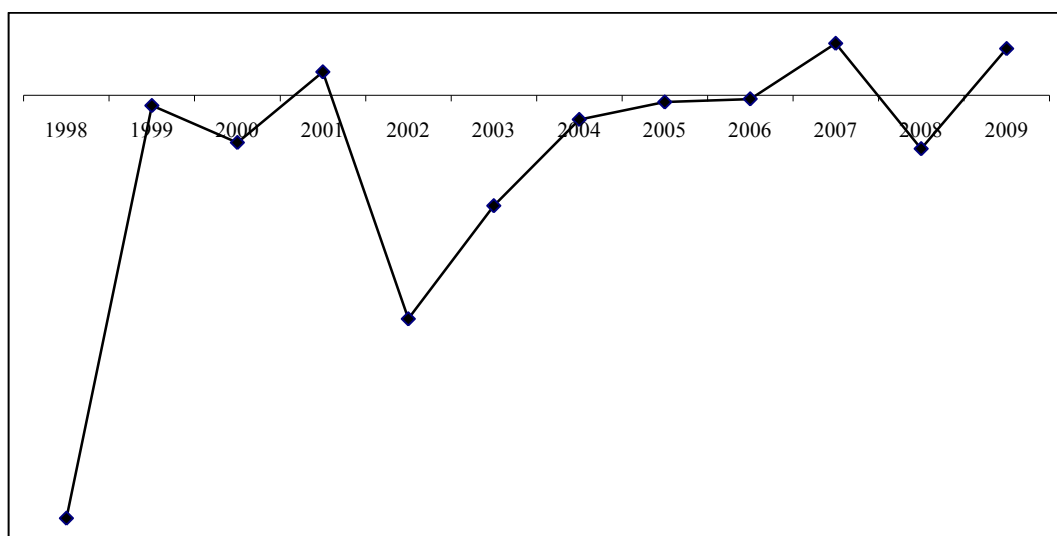
Ryc. 6.21. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie śląskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

Analogiczna analiza przeprowadzona dla oczyszczalni przemysłowych pokazuje, że efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę tych oczyszczalni jest z wyjątkiem lat 2001, 2007 i 2009 również negatywna (rys. 6.22). Oznacza to malejącą funkcję pierwotną, a więc sytuację, w której wraz ze wzrostem

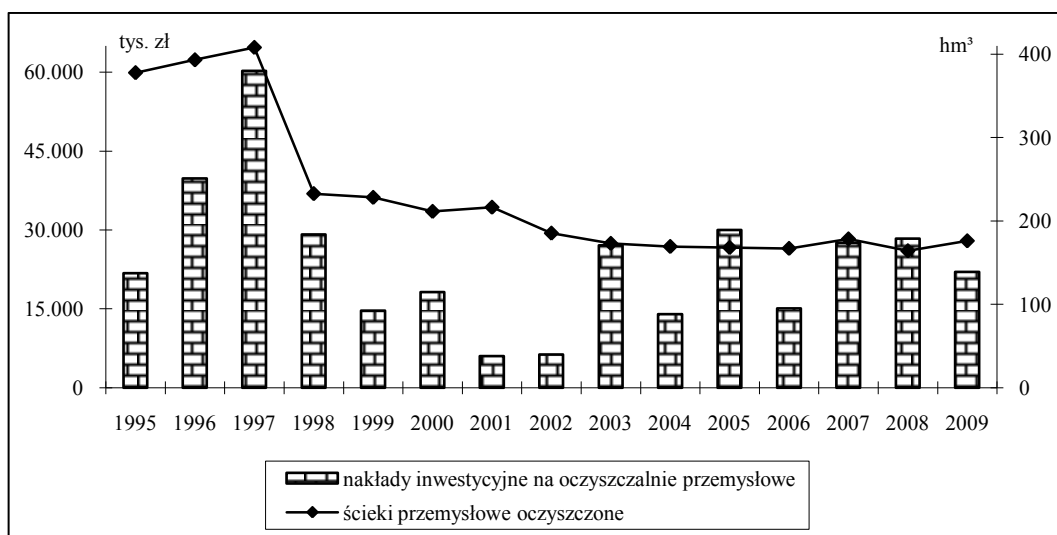


zainwestowanego kapitału ma miejsce spadek wywołanych przez niego efektów w postaci dodatkowej ilości ścieków oczyszczonych.



Ryc. 6.22. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie śląskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

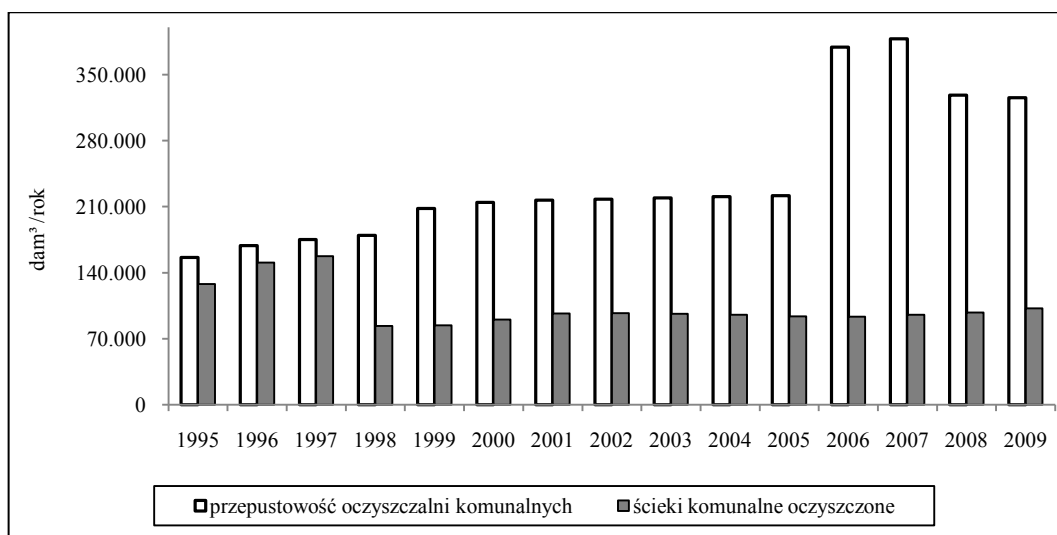


Ryc. 6.23. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie śląskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

Po początkowym okresie wzrostu w latach 1995-1997, ilość oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie śląskim od 1998 roku systematycznie spadała. Natomiast nakłady inwestycyjne kształtowały się na dość niskim poziomie, zwłaszcza w latach 1999-2002, po czym zwiększyły się w latach 2003-2009. Na przykład w roku 2003 rosła one niemal pięciokrotnie w porównaniu z rokiem poprzednim (rys. 6.23). Warto jednak zauważyć, że wartość nakładów inwestycyjnych na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w województwie małopolskim stanowiła jedynie 43% nakładów, jakie ponoszone były w tym samym czasie w województwie mazowieckim.

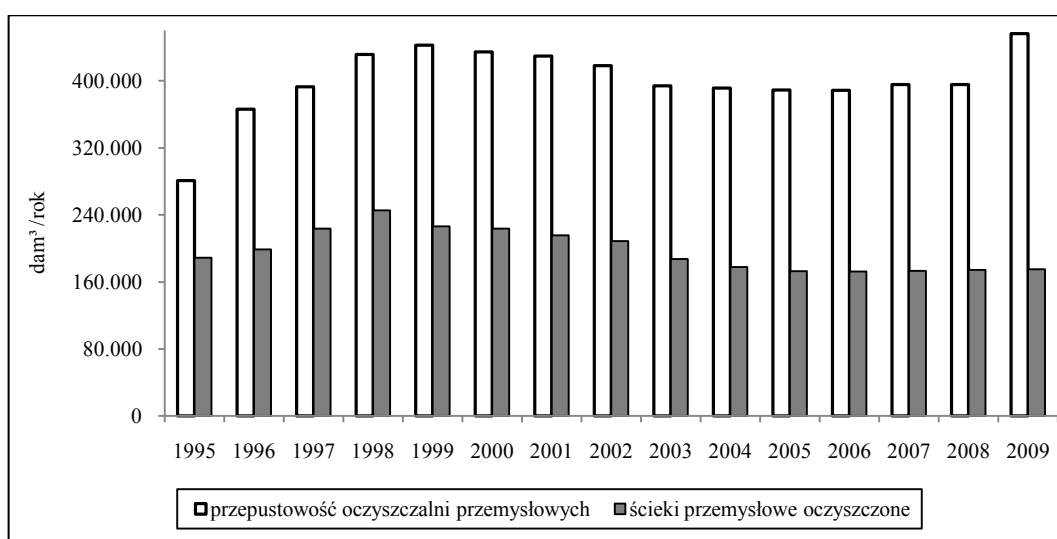
Innym województwem o zdecydowanie innej dynamice efektywności i pozytywniejszym trendzie, ale także wysokim poziomie zagranicznych nakładów inwestycyjnych jest **województwo małopolskie**. To czwarte pod względem liczby mieszkańców województwo w Polsce. Zajmuje ono również czwarte miejsce pod względem wysokości nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska. W latach 2002-2009 średni roczny poziom tych nakładów w województwie małopolskim wynosił ponad 300 milionów złotych, przy czym niemal 30% tej kwoty pochodziła ze środków zagranicznych. Jest to największy udział środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska wśród województw w Polsce.



Ryc. 6.24. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni w województwie małopolskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

W województwie małopolskim w pierwszych badanych latach nie obserwuje się znacznych różnic między przepustowością oczyszczalni komunalnych a ilością oczyszczalnych ścieków (ryc. 6.24). Jednak od roku 1999 różnice te stale rosną i w roku 2006 przepustowość jest prawie 4-krotnie większa od ilości oczyszczanych ścieków. Od 2008 roku różnice te są niewiele mniejsze. Nieznacznie zmienia się ilość oczyszczanych ścieków od 1998 roku. W latach 1998-1999 w województwie małopolskim znacznie wzrosły nakłady na oczyszczalnie komunalne co ma wyraźne odzwierciedlenie we wzroście przepustowości oczyszczalni. Nieznacznie spowodowało to rzeczywisty wzrost oczyszczanych ścieków.



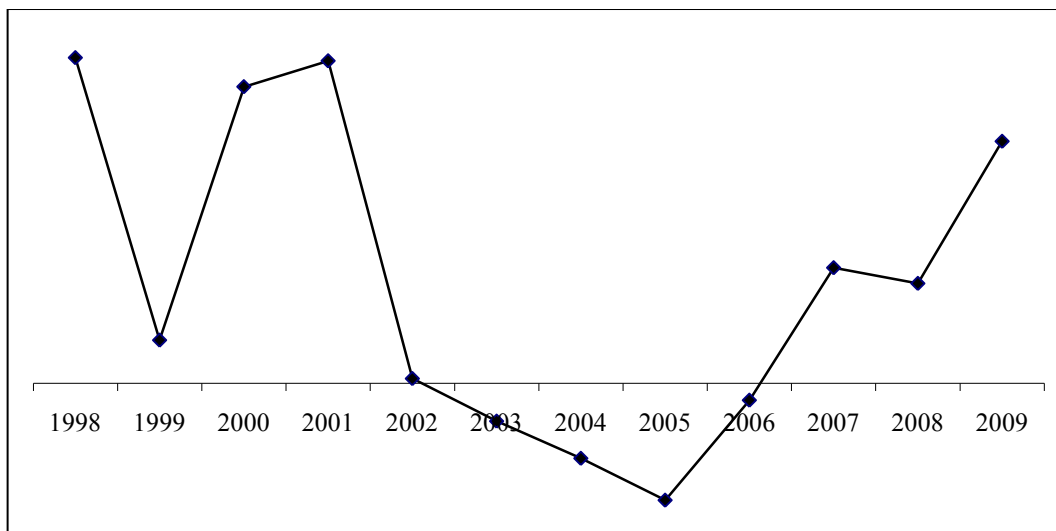
Ryc. 6.25. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni w województwie małopolskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

Zdecydowanie mniejsze różnice między przepustowością a ilością ścieków oczyszczonych obserwuje się w przypadku oczyszczalni przemysłowych (ryc. 2.25). Dynamika dla obu wartości jest bardzo podobna w całym badanych okresie (wzrosty do roku 1998 i stały spadek od 1999). Niemal dwukrotnie większa jest przepustowość oczyszczalni w porównaniu z ilością ścieków oczyszczanych.

W porównaniu z województwem śląskim zauważyć można zupełnie odmienną tendencję kształtowania się funkcji efektywności marginalnej kapitału zainwestowanego w oczyszczalnie komunalne (rys. 6.26). Pomimo iż w okresie 1998-2002 zaobserwować można dodatnie wartości tej funkcji to w ciągu następnych 4 lat (między 2003-2006) spadają one poniżej zera i dopiero w roku 2007 wracają do

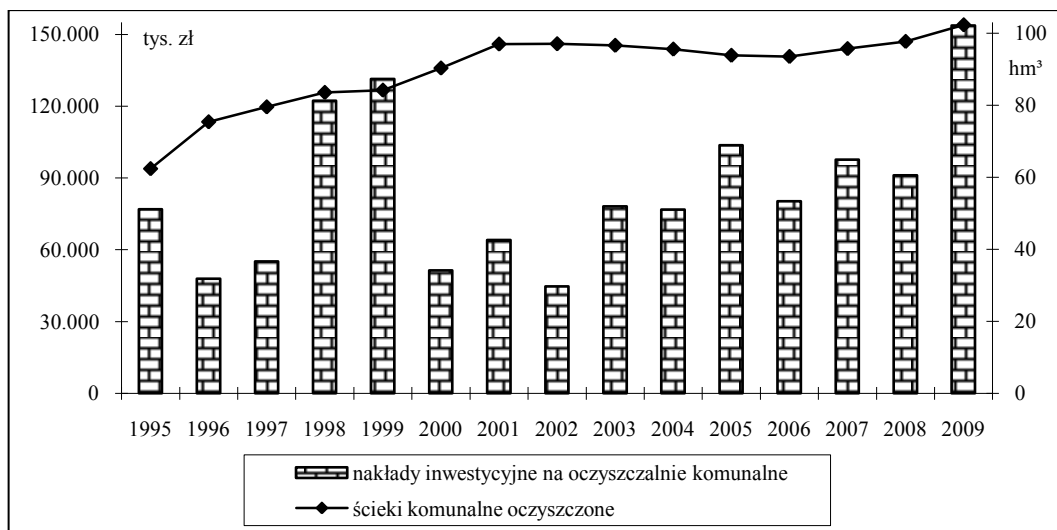
poziomu wartości dodatnich. Taki przebieg funkcji efektywności marginalnej oznacza jej rosnącą funkcję pierwotną na początku i na koniec badanego okresu oraz jej spadek w latach 2003-2006.



Ryc. 6.26. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie małopolskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w rys. 6.1

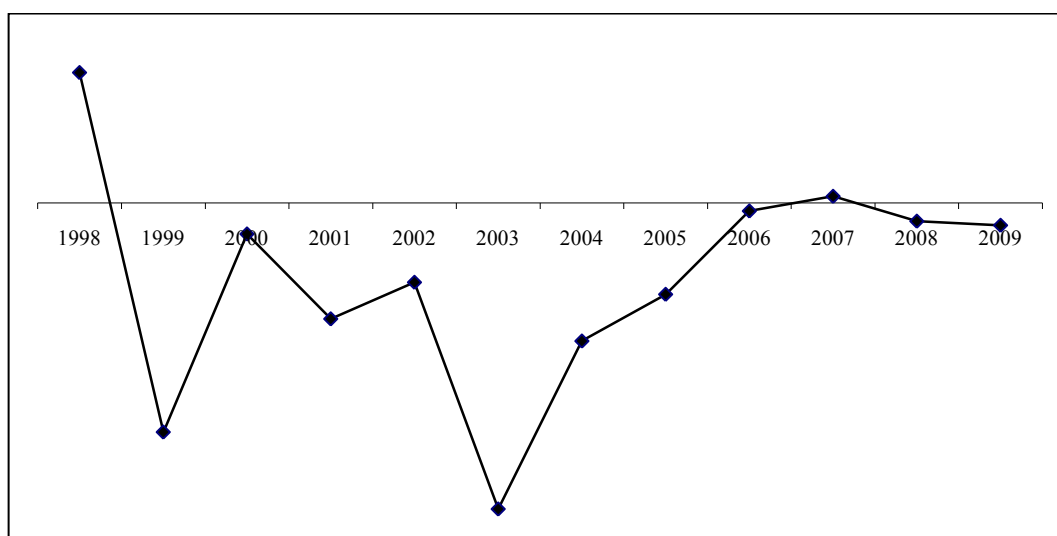
Podobny trend zaobserwować można porównując nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie komunalne i oczyszczone ścieki komunalne (rys. 6.27). Nakładom na budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w latach 1995-2001 towarzyszy systematyczny wzrost ilości ścieków oczyszczonych. Pomimo wzrostu nakładów inwestycyjnych, okres 2002-2006 cechuje nieznaczny spadek ilości ścieków oczyszczonych. Ostatnie lata obserwowanego okresu (lata 2007-2009) cechuje ponowny wzrost ilości ścieków oczyszczonych. Wzrosty nakładów inwestycyjnych w ostatnich latach mają swoje odzwierciedlenie widoczne na wykresie funkcji efektywności zainwestowanego kapitału, a także w przepustowości oczyszczalni komunalnych. W porównaniu z danymi przedstawionymi dla województwa mazowieckiego (rys. 6.15), poziom nakładów inwestycyjnych w województwie małopolskim podlegał znacznie większym wahanom.



Ryc. 6.27. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie małopolskim

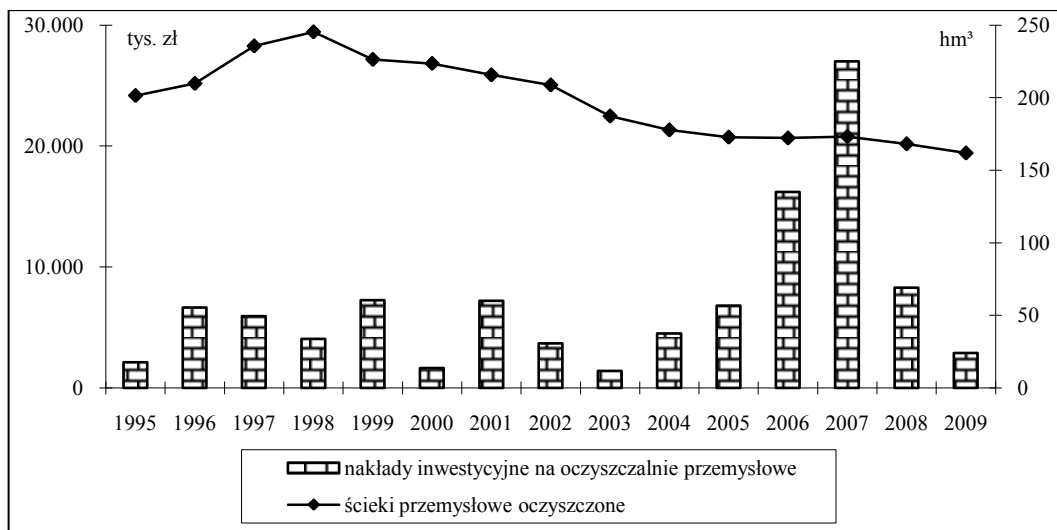
Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

Analogiczna analiza przeprowadzona dla oczyszczalni przemysłowych pokazuje, że efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę tych oczyszczalni jest z wyjątkiem pierwszego roku i 2007 roku jest negatywna (rys. 6.28). Oznacza to malejącą funkcję pierwotną, a więc sytuację, w której wraz ze wzrostem zainwestowanego kapitału ma miejsce spadek wywołanych przez niego efektów.



Ryc. 6.28. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie małopolskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1



Ryc. 6.29. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie małopolskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie... jak w ryc. 6.1

Po początkowym okresie wzrostu w latach 1995-1998, ilość oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie małopolskim od 1998 roku systematycznie spadała. Natomiast nakłady inwestycyjne kształtowały się na dość niskim poziomie do roku 2005, po czym uległy zwielokrotnieniu w latach 2006-2007. W roku 2006 rosła one niemal dwupółkrotnie, natomiast rok później osiągają poziom niemal czterokrotnie wyższy niż w roku 2005 (rys. 6.29). Warto jednak zauważyć, że wartość nakładów inwestycyjnych na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w województwie małopolskim stanowiła jedynie 43% nakładów, jakie ponoszone były w tym samym czasie w województwie mazowieckim.

## 6.4 Podsumowanie

Zebrane informacje i wyniki przeprowadzonej analizy wydają się potwierdzać postawioną tezę, że wzrostowi udziału zagranicznych środków pomocowych w finansowaniu inwestycji w oczyszczalnie ścieków może towarzyszyć spadek efektywności kapitału zainwestowanego w ich budowę. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni była przez większą część analizowanego okresu ujemna, co sugeruje malejącą jej funkcję pierwotną, a to z kolei oznacza, iż dodatkowe nakłady inwestycyjne prowadziły do spadku ilości ścieków

oczyszczonych. Biorąc pod uwagę podmioty dokonujące tych inwestycji zaobserwować można, że w badanym okresie gminy ponosiły (średnio) wyższe nakłady na budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków niż przedsiębiorstwa (silny wzrost nakładów w latach 2008-2009). W przypadku nakładów na oczyszczalnie przemysłowe nie obserwuje się istotnych zmian w ostatnich latach (niewielki, niestały wzrost). Interesujący również wydaje się fakt, iż w przypadku obu rodzajów oczyszczalni niezależnie od podmiotu je finansującego obserwuje się znaczne przewymiarowanie tych oczyszczalni. Zauważa się jednak, że w przypadku oczyszczalni przemysłowych w województwach o wyższym udziale środków zagranicznych stopień przewymiarowania jest mniejszy. Nie ma to jednak wyraźnego odzwierciedlenia w efektywności zainwestowanego kapitału w te oczyszczalnie. Jako że przewymiarowywanie oczyszczalni zdarza się tak często, pociąga to za sobą określone nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne. Jeżeli na terenie gminy powstaje 300 m<sup>3</sup> ścieków na dobę, to dlaczego przyjmować założenie, że wybuduje się oczyszczalnię o zdolności przerobowej 2.000 m<sup>3</sup>. Zakładanie większej przepustowości argumentowane tym, że gmina będzie się rozwijać, nie jest wskazane. Nie jest prawdą, że wraz z rozwojem gospodarczym wzrasta ilość ścieków – dostępne i zmieniające się w szybkim tempie technologie powodują zmniejszenie ilości odprowadzanych ścieków.

Można zauważyć, że problem ten zaczyna w ostatnich latach powoli zwracać uwagę decydentów i starają się oni mówić już głośno na ten temat. Z. Drzewicki mówił, że „niejednokrotnie podczas wyjazdów z komisją sejmową lub przy okazji innych kontroli stykaliśmy z taką tematyką, że oczyszczalnie ścieków są zdecydowanie przewymiarowane. Dotyczy to zarówno małych, jak i wielkich oczyszczalni. Przykładem jest budowa oczyszczalni ścieków dla Wrocławia, która z wydajności 360 tys. m<sup>3</sup> na dobę w pierwotnej wersji została zredukowana do 180 tys., a następnie 120 tys. m<sup>3</sup> na dobę. Ostatnio sekretarz stanu Radosław Gawlik mówił, że być może wystarczy wydajność w wysokości 90 tys. m<sup>3</sup> na dobę. Są to kolosalne różnice. Wielokrotnie stwierdzaliśmy przewymiarowanie oczyszczalni ścieków. Dotyczyło to również niedawnego wyjazdu wraz z Komisją na tereny województwa suwalskiego<sup>210</sup>”, a przykłady takie można mnożyć w kraju.

Analiza korelacji pomiędzy udziałem środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska a wykorzystaniem przepustowości oczyszczalni

---

<sup>210</sup> za: Z. Drzewickim, Komisja Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Biuletyn nr: 151/III, nr 6, 7.01.1998.

komunalnych pokazała, że między tymi wielkościami istnieje umiarkowanie silna i statystycznie istotna negatywna korelacja, podczas gdy w przypadku oczyszczalni przemysłowych korelacja ta jest pozytywna, ale słaba i statystycznie nieistotna. Wykazano również, iż między udziałem środków z zagranicy na inwestycje związane z ochroną środowiska a ilością oczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych występuje umiarkowana odwrotna proporcjonalna zależność, statystycznie istotna.

Sytuacja na rynku inwestycji proekologicznych jest złożona. Polska zobowiązana jest do wywiązywania się z zobowiązań wobec Unii Europejskiej, dodatkowo stale dążąc do wykorzystywania przysługujących jej dotacji i innych środków publicznych. Jednak w prześciganiu się w ilości wykorzystanych środków rozmyśla się efektywność jak i sensowność niektórych inwestycji. Zgodnie z przytoczonymi w pracy teoriami gubi się gdzieś cel, który może być różny dla jednostki samorządowej (urzędników) i dla jednostki centralnej (rządu czy UE). Problemem ostatnich lat w realizacji różnych projektów w gospodarce wodno-ściekowej był też brak poprawnie przeprowadzanej kontroli. Często, jeśli w ogóle była, to sprawdzała jedynie merytorykę projektu i poprawność wykorzystywania środków. Nie brano była raczej pod uwagę efektywność i czy ekonomicznie racjonalne uzasadnienie przeprowadzonej inwestycji.

Zdarza się też, że problemem dla jednostek samorządowych jest niedostatecznie poprawnie skonstruowane prawo, które ogranicza decyzyjność i podejmowanie efektywniejszych ekonomicznie i ekologicznie decyzji.



## Zakończenie

Celem pracy była ocena efektywności inwestowania w budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Polsce przy udziale zewnętrznych środków finansowych. W okresie objętym badaniem (1995-2009) Polska stała się kandydatem, a następnie członkiem Unii Europejskiej. Proces ten skutkował z jednej strony koniecznością spełnienia norm unijnych dotyczących oczyszczania ścieków i czystości wód, a z drugiej umożliwił korzystanie z ogromnych unijnych środków pomocowych postawionych do dyspozycji w celu dostosowania się do tychże norm.

Taka sytuacja spowodowała pojawienie się typowego problemu agencji, którego złożoność w tym przypadku polegała na wielostopniowości. Głównym pryncypałem jest Unia Europejska, wymagająca spełnienia przez Polskę konkretnych kryteriów ekologicznych oraz jednocześnie udostępniająca środki na sfinansowanie niezbędnych procesów dostosowawczych. Agentem w stosunku do Unii Europejskiej jest rząd polski. Jest on jednak jednocześnie pryncypałem drugiego stopnia w stosunku do podmiotów bezpośrednio wykorzystujących środki pomocowe w inwestycjach związanych z budową i rozbudową oczyszczalni ścieków. Wśród tych podmiotów były zarówno podmioty publiczne (gminy), jak i prywatne przedsiębiorstwa.

Dodatkowo, zgodnie z teorią wyboru publicznego można było oczekiwać, że w przypadku inwestorów publicznych, a więc samorządów terytorialnych, efektywność wyrażająca się zwiększeniem ilości oczyszczonych ścieków oraz poprawa jakości ich oczyszczania, mogły nie być nadrzędnym kryterium motywującym do podjęcia decyzji o budowie lub rozbudowie oczyszczalni ścieków.

Stąd też postawiono tezę, że wzrostowi udziału zagranicznych środków pomocowych w finansowaniu inwestycji w oczyszczalnie ścieków może towarzyszyć spadek efektywności kapitału zainwestowanego w ich budowę. Struktura empirycznej części pracy została podporządkowana elementom składowym tej tezy. Rozpoczyna się od wielokryterialnej analizy nakładów inwestycyjnych poniesionych na budowę oczyszczalni ścieków, następnie analizowane są możliwe efekty tych inwestycji w postaci zwiększenia przepustowości oraz ilości ścieków oczyszczonych, po czym podejmuje się próbę zbadania związku pomiędzy nakładami i wywołanymi przez nie efektami poprzez określenie oraz analizę funkcji efektywności marginalnej.

Główny wpływ na dynamikę i strukturę inwestowania w ochronę środowiska w Polsce miały i mają nadal działania przedsiębiorstw i jednostek samorządu terytorialnego. To one właśnie decydowały o nakładach w tej dziedzinie. W 2009 roku udział przedsiębiorstw sięgał 60%. W latach 2004-2008 gminy zainwestowały o blisko 45% więcej niż w okresie poprzedzającym akcesję do UE (2001-2003).

Regionalną alokację nakładów na ochronę środowiska wyznacza wiele czynników. Należy wśród nich wymienić zwłaszcza stopień degradacji środowiska, strukturę branżową gospodarki oraz gęstość zaludnienia i stopień koncentracji ludności w województwach. Jednak obok tych czynników, istotny wpływ ma także aktywność i kompetencje samorządu terytorialnego.

Udział środków zagranicznych w finansowaniu inwestycji budowy oczyszczalni ścieków stale wzrasta. Jeszcze w 2001 roku stanowiły one około 5%, a w 2009 roku już prawie 20%. Bardzo wiele zależy jednak też od możliwości pozyskania środków krajowych, w tym środków własnych inwestorów. Bez zapewnienia środków własnych nie ma praktycznie możliwości realizacji zadań w zakresie ochrony środowiska.

Mimo stałego wzrostu nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków i zauważalnego przyrostu ilości oczyszczanych ścieków, analizy jakości wód w Polsce pokazują jednoznacznie ich bardzo zły stan. Jeszcze w roku 2007 najwięcej, bo aż 42,9% to wody klasy IV (niezadowolająca), 35,5% to wody klasy III (zadowolająca), a aż 19,4% to klasa V (zła). W ciągu ostatnich lat stan wód w Polsce niestety nie uległ zauważalnej poprawie - praktycznie wody klasy I i II występują w ilościach śladowych albo nie pojawiają się wcale.

Największe wydatki na oczyszczalnie ścieków komunalnych w badanym okresie poniesione zostały w województwie śląskim, dolnośląskim, małopolskim i wielkopolskim. Na oczyszczalnie przemysłowe najwięcej wydano w województwie mazowieckim.

Pomimo regularnego ponoszenia wysokich nakładów oraz spowodowanego nim nieznacznego wzrostu liczby oczyszczalni ścieków – głównie dzięki wzrostowi liczby oczyszczalni przemysłowych – w latach 1995-2008 ilość ścieków oczyszczanych maleje. Widoczny jest natomiast trend poprawy ich jakości poprzez zastępowanie oczyszczalni mechanicznych oczyszczalniami biologicznymi i z podwyższonym usuwaniem biogenów. W roku 2009, jak podaje GUS, 88% ludności miast i 27% ludności wsi korzystało z oczyszczalni ścieków - wskaźniki te charakteryzują się

niewielką tendencją wzrostową. W ostatecznym rozrachunku jednak nie można zauważyć znaczących zmian w jakości wód w Polsce.

W grupie województw, w których ze względu na poziom zanieczyszczenia wód i ilość ścieków nieoczyszczonych powinno się zwiększyć poziom inwestycji w gospodarkę wodno-ściekową, wyróżnia się województwo śląskie. Potrzeby są tutaj wysokie i występują relatywnie wysokie nakłady inwestycyjne. Efektywność tych nakładów nie jest jednak wysoka, a ilość oczyszczanych ścieków nie rośnie. W województwie tym występuje największa koncentracja przemysłu, a także największa gęstość zaludnienia, co między innymi jest przyczyną najgorszego stanu wód w kraju. Na Śląsku występują też największe potrzeby inwestycji w oczyszczalnie przemysłowe, gdyż oczyszczanych jest tam (stan na 2009 rok) jedynie 79% ścieków przemysłowych. Oczywiście poziom tych nakładów jest wciąż niewystarczający i przy tak niewielkich rocznych przyrostach zaspokojenie regionalnych potrzeb i spełnienie unijnych wymagań może zająć jeszcze wiele lat. Oprócz tego regionu także województwa wielkopolskie i dolnośląskie wyróżniają się dynamiczną, wyższą niż w innych województwach, wysokością nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków komunalnych.

Najwyższym wskaźnikiem wielkości nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków komunalnych do liczby mieszkańców charakteryzuje się województwo wielkopolskie (44,24 zł/osobę – biorąc pod uwagę średnioroczne nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych w badanym okresie). Jest to jednocześnie region, w którym już w 2006 roku oczyszczono 99% ścieków komunalnych (ostatnio spadek do poziomu 97,2%), z tego 93% biologicznie. Także ścieki przemysłowe w regionie oczyszczane są prawie w 100%. Jednak w roku 2009 jedynie 6,5% ścieków przemysłowych w województwie oczyszczanych było biologicznie - co obok województwa lubelskiego (0,3%) i opolskiego (7,5%) - pokazuje jeden z najniższych poziomów tego oczyszczania w kraju.

Bardzo duże potrzeby inwestycyjne w zakresie gospodarki wodno-ściekowej ma województwo zachodniopomorskie, gdzie zauważa się także jedno z wyższych nakładów na oczyszczalnie ścieków komunalnych na osobę (31,20 zł/osobę). We wszystkich pozostałych województwach nie ujawniają się ściśle związki pomiędzy poziomem potrzeb inwestycyjnych w sektorze oczyszczania ścieków i jakości wód a wielkością nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków.

Największe zapotrzebowanie na inwestycje w oczyszczanie ścieków komunalnych<sup>211</sup> występowały w roku 2009 w województwach: mazowieckim, zachodniopomorskim, śląskim i łódzkim, a w oczyszczanie ścieków przemysłowych w województwie śląskim i świętokrzyskim.

Efektywność kapitału zainwestowanego w oczyszczanie ścieków analizowano dwustopniowo. Najpierw poddano analizie przepustowość oczyszczalni w porównaniu do ilości oczyszczonych ścieków. Analizowano tym samym inwestycje w zwiększenie ilości i przepustowości oczyszczalni, jako efekt pierwszego rzędu tychże inwestycji. W drugim etapie analizy zbadano stopień wykorzystania zwiększonej przepustowości w postaci zmian ilości ścieków oczyszczonych. W tym celu wykorzystano wskaźnik efektywności marginalnej kapitału zainwestowanego w oczyszczalniach ścieków w odniesieniu do objętości oczyszczonych ścieków.

Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni komunalnych i przemysłowych była przez większą część analizowanego okresu ujemna, co sugeruje malejącą jej funkcję pierwotną, a to z kolei oznacza, iż dodatkowe nakłady inwestycyjne prowadziły do spadku ilości ścieków oczyszczonych. Fakt, że w Polsce około 75% ścieków przemysłowych wytwarza sektor publiczny (podmioty należące do skarbu państwa, np. górnictwo) może tłumaczyć brak znaczących różnic między efektywnością kapitału zainwestowanego w oczyszczalniach komunalnych i przemysłowych. Biorąc pod uwagę podmioty dokonujące tych inwestycji zaobserwować można, że w badanym okresie gminy ponosiły (średnio) wyższe nakłady na budowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków niż przedsiębiorstwa. Nakłady inwestycyjne w oczyszczalniach ścieków komunalnych po okresie wysokich w latach 1995-1999 systematycznie spadały, by w latach 2008-2009 znowu powrócić do poprzedniego poziomu. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie przemysłowe wykazują w ostatnich latach tendencję wzrostową, ale przy znacznej amplitudzie wahań.

W przypadku obu rodzajów oczyszczalni pojawia się znaczne przewymiarowanie oczyszczalni, czyli duża różnica przepustowości oczyszczalni w porównaniu z rzeczywiście wykorzystywaną mocą. Analiza korelacji między udziałem środków z zagranicy w finansowaniu inwestycji w ochronę środowiska a wykorzystaniem przepustowości oczyszczalni komunalnych pokazuje, że między tymi

---

<sup>211</sup> W celu wskazania rejonów o największym zapotrzebowaniu na inwestycje w dziedzinie oczyszczania ścieków przeprowadzono analizę stopnia oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych w poszczególnych województwach (rozdział 5)

wielkościami istnieje umiarkowanie silna i statystycznie istotna negatywna korelacja, podczas gdy w przypadku oczyszczalni przemysłowych korelacja ta jest pozytywna, ale słaba i statystycznie nieistotna. Wykazano również, iż między udziałem środków z zagranicy na inwestycje związane z ochroną środowiska a ilością oczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych występuje umiarkowana negatywna, statystycznie istotna zależność. Biorąc pod uwagę, że do analizy wzięto nakłady inwestycyjne z zagranicy na ochronę środowiska, a nie na oczyszczalnie ścieków (z uwagi na niedostępność danych), a także mimo ograniczonej liczby punktów danych (województw) w funkcji regresji, uzyskane wyniki wydają się zadowalające i pozwalają sądzić o słuszności postawionej tezy.

Różne przyczyny nieefektywności działań w dziedzinie ochrony wód w Polsce wskazuje się także w dokumentach strategicznych. Kazimierz Górka (rok 2005)<sup>212</sup> podaje, że „ocena wysokości, skuteczności i efektywności pomocy przedakcesyjnej i z funduszy strukturalnych oraz nakładów inwestycyjnych na ochronę środowiska jest dość powierzchowna. Gdyby wydatki inwestycyjne przedstawiono w cenach stałych, to ich spadek w ostatnich latach byłby jeszcze większy. Wśród przyczyn tego spadku należy wymienić osłabienie finansów publicznych, w wyniku czego nie tylko maleją dotacje budżetowe, ale także drożeją kredyty bankowe (gdyż banki zwiększają zainteresowanie obligacjami skarbowymi)”. Ponadto „zasady wyboru projektów są rozbudowane, gdyż uwzględniają trzy kryteria: formalne, techniczno-ekonomiczne oraz merytoryczne, ale niestety bez oceny efektywności ekonomicznej (opłacalności), mierzonej z pomocą formuły NPV lub efektywności kosztowej, stosowanej zwłaszcza w odniesieniu do obiektów infrastruktury i innych projektów niekomercyjnych w sektorze publicznym. System realizacji Programu zawiera wszystkie elementy wymienione w założeniach, z wyjątkiem „Oceny skuteczności i efektywności realizacji programu”, co jest mankamentem”.

W latach 2004-2006 wnioskodawcy ubiegający się o pieniądze z funduszy strukturalnych na rozwój regionów w ramach ZPORR nie musieli wpisywać do wniosku, jakie korzyści przyniesie realizowany przez nich projekt. Nie stosowano tzw. wskaźników oddziaływania. W efekcie, przy przyznawaniu dotacji trudno było określić, który z projektów będzie w danym regionie efektywniejszy, który bardziej mu się

---

<sup>212</sup> K. Górka, *Ocena sektorowego programu operacyjnego ŚRODOWISKO w ramach Narodowego Planu Rozwoju 2007-2013*, Kraków 2005, [www.fundusze-strukturalne.gov.pl/informator/npr2/ekspertyzy/kazimierz\\_gorka\\_srodowisko.pdf](http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl/informator/npr2/ekspertyzy/kazimierz_gorka_srodowisko.pdf), 23.06.2009.

przysłuży. Aktualnie wskaźniki są brane pod uwagę, aczkolwiek ich stosowanie budzi wiele wątpliwości, gdyż przy użyciu tego samego wskaźnika nakazuje się określać efekty inwestycji o bardzo różnorodnym charakterze i rezultatach.

Problemem, który w sposób bezpośredni wpływać może na efektywność inwestycji realizowanych ze środków publicznych jest brak prawidłowo sformułowanych zasad i poprawnie przeprowadzanych kontroli wydatkowania pieniędzy. Kontrole NIK w urzędach jednostek samorządu terytorialnego wykazały niedostatek działań kontrolnych i bałagan na różnych etapach realizacji projektów<sup>213</sup>. Zawyżanie kosztów realizacji projektów może być również skutkiem powierzchownej kontroli ze strony UE (przynajmniej do roku 2009) oraz krajowych jednostek zarządzających przyznawaniem środków. W ostatnich latach wynikało to niestety z braku przepisów prawnych lub niewystarczających instrumentów prawnych do egzekwowania informacji oraz sprawozdań porealizacyjnych.

Inne przesłanki składające się na niższą efektywność zewnętrznych źródeł finansowania oraz niedostateczną i nieodpowiednią alokację środków inwestycji ekologicznych to niewystarczające przygotowanie urzędników przyjmujących (opiniujących projekty) i osób składających wnioski, a także niekompatybilność unijnych celów ekologicznych z celami krajowymi oraz celami działań urzędników. Samorządy mogły więc kierować się przy przygotowywaniu projektów większą dostępnością środków na konkretny cel, a nie potrzebą ekologiczną.

Przeprowadzone analizy wyraźnie wskazują, że należałoby zwrócić większą uwagę na efektywność wykorzystywanych środków na inwestycje w ochronę środowiska (w szczególności na oczyszczalnie ścieków). Fundusze ekologiczne stoją przed trudnym zadaniem selekcji projektów. Jednak należy dokładnie szeregować projekty według różnych stosowanych w praktyce wskaźników efektywności i wybierać

---

<sup>213</sup> Jednym z podstawowych problemów samorządów już na początku drogi zdobywania unijnych funduszy jest przygotowanie profesjonalnych i wiarygodnych ekspertyz i analiz, w szczególności dotyczących parametrów ekonomicznych i finansowych danego przedsięwzięcia (był to m.in. poważny problem dla największych polskich aglomeracji miejskich przy sporządzaniu aplikacji wymaganych procedurami funduszu ISPA w latach 2000 i 2001). Podkreślenia następnie wymaga niewystarczające przygotowanie organizacyjne i kadrowe w jednostkach administracji rządowej do sprawowania wewnętrznej kontroli finansowej środków z UE. Inspektorzy wykryli w NFOŚiGW nieprawidłowości w realizacji programów pomocowych, m.in. przy wyborze wykonawców umów nie zadbano o wybór konsultantów z odpowiednim stażem i doświadczeniem zawodowym, co było niezgodne z procedurami obowiązującymi dla programu ISPA (Preakcesyjnego Instrumentu Polityki Strukturalnej)-(więcej na temat: NIK, Informacja o wynikach kontroli funkcjonowania wewnętrznej kontroli finansowej środków z Unii Europejskiej, [www.bip.nik.gov.pl/wyniki\\_kontroli\\_wstep/inform2002/2002037/px\\_2002037.pdf](http://www.bip.nik.gov.pl/wyniki_kontroli_wstep/inform2002/2002037/px_2002037.pdf), 15.05.2008

te, które zapewniają najniższe społeczne koszty uzyskania efektu ekologicznego. Zauważa się też, że z jednej strony problemem jest alokacja środków finansowanych wynikająca ze zbyt rozbudowanej, skomplikowanej biurokracji, a z drugiej strony niedostateczne wymagania, np. techniczne, co do projektów. Są to jedne z przesłanek do praktycznego zastosowania modeli związanych z tzw. nowym zarządzaniem publicznym.

Ekonomia klasyczna zakładała, że gdy na rynku zawierane są transakcje to każda ze stron odnosi korzyści. Gdy pojawiają się agenci, efekt ten wydaje się coraz bardziej wątpliwy. Dostrzega się delegowanie pracy, dzięki czemu instytucje te mogą funkcjonować, ale to pociąga za sobą oddzielenie własności od zarządzania przedsiębiorstwem i dotyczy głównie rozbieżności pomiędzy celami mocodawcy i agenta oraz asymetrii informacji. W teorii wyboru publicznego ekonomiści przyjmują założenie, że ludzie motywowani są tylko przez swój własny interes. I chociaż czasem działają również w trosce o dobro innych ludzi, głównym bodźcem ich zachowania są własne korzyści. Odniesienie twierdzeń tej teorii do sceny politycznej pozwala zauważyć, że brak mechanizmów rynkowych w sektorze publicznym przeciwdziałających negatywnym skutkom dążenia do realizacji interesu własnego, powoduje dążenie polityków i urzędników do zwiększenia własnej władzy, prestiżu i dochodu. Należy też zwrócić uwagę, że w Polsce pojęcie dobra publicznego znacząco straciło na wartości w okresie gospodarki centralnie zarządzanej PRL, co w kulturze i zachowaniu ludzi jest nadal widoczne. Marginalnie traktuje się oskarżenia o nieefektywność samorządów oraz tendencje do ich zadłużania się. Będące codziennością nadużycia urzędników, nieefektywny styl rządzenia oraz przyjęty ustroj wykreowały lub też wzmocniły określony zbiór postaw, których konsekwencje stale ponosimy. Stosunek do prawa, władzy, a także cały model społecznych interakcji w dużej mierze przeniesione zostały do nowego systemu.

W ustroju gospodarki centralnie zarządzanej i w pierwszych latach po transformacji społeczno-gospodarczej w Polsce zarządzanie w administracji publicznej było rozumiane odmiennie niż w sektorze prywatnym. Nieefektywność, która wynikała z opieszałości, niska jakość usług, bywała standardem w urzędach, podczas gdy prywatne firmy nie mogły sobie na to pozwolić. W roku 1998 zreformowano administrację publiczną oraz określono nowe, do dziś obowiązujące normy efektywnego zarządzania w urzędach samorządowych. Proces ich mozolnego wdrażania i ciągłego usprawniania trwa do dziś. Pomocą służą tu modele nowego zarządzania

publicznego. Aktualna reforma zarządzania w sektorze publicznym zakłada, że zastosowanie nowych modeli zarządzania wywrze wpływ na bardziej efektywną realizację zobowiązań, jakie państwo ma wypełniać wobec obywateli.

Uważa się, że należy zwrócić dużo większą uwagę w projektach inwestycyjnych w zakresie oczyszczania ścieków na efektywność ekonomiczną, oprócz ekologicznej. Weryfikacja powinna obejmować porównanie kilku możliwych ekonomicznie alternatyw, różnych metod i przestrzennych oraz społecznych możliwości rozwiązań. Wybór może dotyczyć takich rozwiązań, jak: sieć kanalizacyjna i lokalna oczyszczalnia ścieków czy przydomowe oczyszczalnie zamiast sieci kanalizacyjnej i kolektora prowadzącego do oczyszczalni. Należy również uwzględnić na początku i w poszczególnych etapach realizacji projektu dodatkowe kontrole wydatkowanych środków. Kontrole powinny obejmować również jakość planowanego i wykonywanego działania, a nie jedynie formalnie poprawną stronę projektu. Dodatkowo stosować należy ewaluację *ex ante* i *ex post* uzyskanych efektów. Poprzez ewaluację oceniane są potrzeby, jakie muszą być zaspokojone w wyniku interwencji i osiągniętych efektów.

W Polsce stale powstają nowe oczyszczalnie ścieków, obserwuje się duży stopień wykorzystania dotacji unijnych w dziedzinie ochrony środowiska, coraz więcej ludności i przedsiębiorstw przemysłowych korzysta z oczyszczalni. Informacje o tych procesach stwarzają pozory panowania nad gospodarką środowiskową. Jednak Polska zobligowana jest przez unijne prawo do realnej poprawy stanu czystości wód poprzez odpowiedni poziom oczyszczania ścieków i w efekcie zostanie z tego rozliczona. Posiadać będzie piękne, duże oczyszczalnie, które niestety nie są efektywnie wykorzystywane, a generują stale koszty.



## Bibliografia

### Literatura:

Accreo, *Unia wspiera inwestycje prospołeczne*, Fundusze Europejskie, Czerwiec 2009

*Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych: Przewodnik* (Fundusz Strukturalny-EFRR, Fundusz Spójności i ISPA), Jednostka ds. Ewaluacji, Dyrekcja Generalna - Polityka Regionalna, Komisja Europejska, 2009

Arrow K.J., *Social Choice and Individual Values*, J. Wiley, New York 1963

Babiak J. (red.), *Fundusze Unii Europejskiej, doświadczenia i perspektywy*, Wydawnictwo Studio Emka, Warszawa 2006

Bardach E., *Getting Agencies to Work Together. The Practice and Theory of Managerial Craftsmanship*, The Brookings Institution, Washington 1998

Bartczak A., Giergiczny M., Rączka J., *Możliwości wykorzystania analizy efektywności kosztowej we wdrażaniu Konwencji Sztokholmskiej*, Seminarium „Priorytety krajowego programu wdrażania Konwencji Sztokholmskiej”, Warszawa, 26 maja 2003

Bernaciak A., Gaczek W.M., *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska*, Wydawnictwo AE, Poznań 2002

Blais A., Dion S., *The Budget-Maximizing Bureaucrat: Appraisals and Evidence*, Canadian Journal of Political Science, Cambridge University Press, Nr. 26, 1993

Blore I., *Are Local Bureaucrats Budget or Staff Maximisers?*, Local Government Studies, 1743-9388, Vol. 13, Issue 3, Institute of Local Government Studies, University of Birmingham 1987

Borys G., *Ryzyko ekologiczne w działalności banku*, Zarządzanie i Finanse, Biblioteka Menedżera i Bankowca, Warszawa 2000

Brodziński Z., *Uwarunkowania procesu programowania rozwoju obszarów wiejskich w skali lokalnej*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004

Broniewicz E., Miłaszewski R., Godlewski J., *Ekonomika i zarządzanie ochroną środowiska dla inżynierów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2009

Brzozowska K., *Szanse i zagrożenia rozwoju partnerstwa publiczno-prywatnego w Polsce*, materiały konferencyjne, 25.01.2010

Buchanan J. M., *An Economic Theory of Clubs*, *Economica*, Blackwell Publishing, 32 (125), February 1965

Buchanan J. M., Tullock G., *The Calculus of Consent: Logical Foundations of Constitutional Democracy*, Indianapolis 1962

Chojna-Duch E., Kornberger-Sokołowska E., *Dochody gmin z podatków i opłat*, Wydawnictwo ECOSTAR i TWIGGER S.A., Warszawa 1998

Czempas J., *Inwestycje gminne - znaczenie i pomiar*, [w:] *Polska Samorządność w integrującej się Europie. I Forum Samorządowe*, Szczecin, 19-20 kwietnia 2004

*Czy w polskich miastach powstaną nowe oczyszczalnie ścieków? Polska w Unii Europejskiej*, Biuro Promocji i Informacji i Departament Integracji Europejskiej Ministerstwa Środowiska przy współpracy z Centrum Informacji o Środowisku, Warszawa 2008

*Diagnoza społeczna 2009*, Projekt współfinansowany ze Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Program Operacyjny „Kapitał Ludzki”, Priorytet I – Zatrudnienie i integracja społeczna, Działanie 1.2 – Wsparcie systemowe instytucji pomocy i integracji społecznej, 2009

Domański R., *Geografia ekonomiczna. Ujęcie dynamiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004

Domański R., *Gospodarka przestrzenna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002

Domański R., *Gospodarka przestrzenna. Podstawy teoretyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006

Dziembowski Z., *Ekonomiczna efektywność inwestycji komunalnych w ochronie środowiska*, [w:] *Inwestycje komunalne w ochronie środowiska. Poradnik inwestora, cz. 1, Przygotowanie i prowadzenie inwestycji*, Wyd. PROEKO, Warszawa 1995

Fila J., Burzyńska D., *Inwestycje ekologiczne w przedsiębiorstwie*, Ekologia przemysłowa, Nr 2, VII-IX 2008

*Firmy słono zapłacą za ekologię*, Dziennik Gazeta Prawna, Nr 90, 9 maja 2003

Flyvbjerg B., Holm M. S., Buhl S., *Underestimating costs in public works projects: Error or lie?*, American Planning Association, Journal of the American Planning Association Year, Nr 68, 2002

Gawron H.: *Rachunek efektywności inwestycji*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1997

Głuchowski J., Pomorska A., Szolno-Koguc J., (red.), *Ekonomiczne i prawne problemy racjonalizacji wydatków publicznych. Kontrowersje wokół wydatkowania środków publicznych w wybranych dziedzinach funkcjonowania państwa i gospodarki narodowej*. Tom II, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2005

*Guide to Cost-Benefit Analysis of Major Projects in the context of EC Regional Policy*, European Commission, DGXVI, Series Evaluation and Documents, Nr. 3, Juny 1997

Górka K. i in., *Analiza skuteczności działania instrumentów ekonomicznych ochrony środowiska w Polsce*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1999

Górka K., Chomątowski S., *Ekonomika ochrony i kształtowania środowiska*, AE w Krakowie, Kraków 1985

Górka K., Poskrobko B., Radecki W., *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*, PWE, Warszawa 1998

Grzeszczyk T. A., *Analiza wielokryterialna w ocenie projektów europejskich*, Konferencja KZZ Zakopane 2010

Gwartney, J. D. and Wagner, R. E., *Public Choice and Conduct of Representative Government*, [w:] *Public Choice and Constitutional Economics*, CT: JAI Press, Greenwich 1988

Handys D., *Partnerstwo publiczno-prywatne jako forma racjonalizacji wydatków inwestycyjnych gmin*, [w:] *Ekonomiczne i prawne problemy racjonalizacji wydatków publicznych*, Głuchowski J., Pomorska A., Szolno-Koguc J. (red.), tom II, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2005

Henney A., *Inside local government: a case for radical reform*, Sinclair Browne, London 1984

*Informacja o wynikach kontroli funkcjonowania wewnętrznej kontroli finansowej środków z Unii Europejskiej*, NIK, Warszawa 2002

*Instrumenty finansowe Unii Europejskiej wspierające współpracę transgraniczną*, GUS, Warszawa 2009

*Investitionscontrolling-ausgewählte Kapitel*, Vorlesung Krankenhausmanagement WS 2008/2009, Martetschläger Consulting

*Inwestycje komunalne w ochronie środowiska - poradnik inwestora*, Tom 2, Firma Proeko dla Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa 1995

Iwanek M., Wilkin J., *Instytucje i instytucjonalizm w ekonomii*, WNE UW, Warszawa 1998

Jarugowa A., Fijałkowska J., *Rachunkowość i zarządzanie kapitałem intelektualnym. Koncepcje i praktyka*, ODDK, Gdańsk 2002

Jastrzębska M., *Kondycja finansowa jednostek samorządu terytorialnego a zdolność absorpcji środków unijnych*, I Forum Samorządowe. Polska Samorządność w integrującej się Europie. Szczecin, 19-20 kwietnia 2004

Jerzmanowski Z., *PPP w gospodarce wodno-ściekowej*, Wodociągi – Kanalizacja, Miesięcznik ogólnopolski 5/27, 2006

Jeżowski P., *New Public Management – nowy paradygmat zarządzania w sektorze publicznym*, [w:] *Zarządzanie w sektorze publicznym – rozwój zrównoważony – metody wyceny*, P. Jeżowski (red.), Wydawnictwo SGH, Warszawa 2002

Karpińska J., *Finansowanie ochrony środowiska w Polsce ze źródeł europejskich w aspekcie okresu programowania 2007-2013*, Rolnictwo i gospodarka żywnościowa Polski w ramach Unii Europejskiej. Problemy rolnictwa światowego, H. Manteuffel Szoega (red.), tom XVII, Warszawa 2007

Kasprzak K., *Fundusze unijne w ochronie środowiska*. Zeszyty Komunalne, 2/37, 2006

Kasprzak K., *Prognoza Oddziaływania na Środowisko Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007-2013*, Poznań, czerwiec 2007

Klima S., *Zarządzanie ochroną środowiska w Unii Europejskiej*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie, Kraków 1999

Knosala E., Zacharko L., Stasikowski R., *Nowe zjawiska organizacyjno-prawne we współczesnej administracji polskiej. Podmioty administracji publicznej i prawne formy ich działania*, Studia i materiały z Konferencji Naukowej poświęconej Jubileuszowi 80-tych urodzin Profesora Eugeniusza Ochendowskiego, Toruń, 15-16 listopada, Toruń 2005

Kosek-Wojnar M., Surówka K., *Finanse samorządu terytorialnego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2002

Kosikowski C., Ruśkowski E., *Finanse i prawo finansowe, Tom I*, Białystok 1993

Kotala A., Kopera E., *Możliwości wykorzystania funduszy strukturalnych w rozwoju infrastruktury technicznej na obszarach wiejskich Podkarpacia*, Katedra Socjologii i Rozwoju Wsi, Akademia Rolnicza w Krakowie, Departament Funduszy Strukturalnych i Programów Przedakcesyjnych, Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego, 2004

Kowalczyk L., *Współczesne zarządzanie publiczne jako wynik procesu zmian w podejściu do administracji publicznej*, Zeszyty Naukowe Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Nr 1, 2008

Koziół J., *Inwestycje w ochronie środowiska*, Realia, Czerwiec NR 3 (18) 2010

Koziół J., *Realia i co dalej...*, *Studia i Materiały: Inwestycje w ochronie środowiska*, sierpień Nr 4 (07), 2008

Kozłowski S., *Ekorozwój wyzwanie XXI wieku*, PWN, Warszawa 2002

Kozłowski S., *W drodze do ekorozwoju*, PWN, Warszawa 1997

Koźma A., *Oczyszczalnie z eurodotacji – gospodarka wodno-ściekowa w samorządach terytorialnych*, Fundusze Europejskie, X-XI.2007

Koźuch B., *Zarządzanie publiczne: w teorii i praktyce polskich organizacji*, Wydawnictwo PLACET, Warszawa 2004

*Kryteria wyboru przedsięwzięć finansowanych ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, NFOŚiGW, Uchwała Rady Nadzorczej nr 162/08 z dnia 20.11.2008, Warszawa, listopad 2008*

Lagas R., *Cost – Benefit analysis guide for NIH projects National Institute of Health, Department of Health and Human Services, Bethesda, Maryland, May 1999*

Liberadzki B. (Sprawozdawca), *Dokument roboczy w sprawie specjalnego sprawozdania nr 12/2008 Europejskiego Trybunału Obrachunkowego w sprawie Instrumentu Przedakcesyjnej Polityki Strukturalnej (ISPA), 2000-2006, Parlament Europejski, Komisja Kontroli Budżetowej, 10.09.2009*

Ligus M., *Efektywność Inwestycji w Odnawialne Źródła Energii - Analiza Kosztów i Korzyści, CeDeWu Centrum Doradztwa i Wydawnictw, 2009*

Loehman E., Orlando J., Tschirhart J., Whinston A., *Cost allocation for a regional wastewater treatment system, Water Resources Research, 15(2), 1979*

Ludwikowski A. i in. *Stan Środowiska w Województwie Mazowieckim w 2006 roku, Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2007*

Markowski T., *Zarządzanie rozwojem miast, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999*

Miłaszewski R., *Ekonomika ochrony wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2004*

Miłaszewski R., *Ekonomiczna efektywność systemów ochrony wód, www.fundacjaekonomistow.org.pl, 2008*

Mishan, E. J., *The relationship between joint products, collective goods, and external effects, Journal of Political Economy 77, 1969*

Miśko K., Siwoń M., *Wybrane metody racjonalizacji wydatków w jednostkach samorządu terytorialnego, [w]: Ekonomiczne i prawne problemy racjonalizacji wydatków publicznych. Kontrowersje wokół wydatkowania środków publicznych w wybranych dziedzinach funkcjonowania państwa i gospodarki narodowej, Głuchowski J., Pomorska A., Szolno-*

Koguc J. (red.), Tom II, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2005

Niskanen W., *Bureaucracy and Representative Government*, Aldine de Gruyter, Hawthorne 1971

Nowicki M., Ribbe L., *Problemy ekorozwoju Polski*, Deutsche Bundestiftung Umwelt 2000

Olejniczak K., *Ewaluacja jako narzędzie zarządzania w sektorze publicznym. Rozwój, region, przestrzeń*, G. Gorzelak, A. Tucholska (red.), Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Centrum Europejskich Studiów Regionalnych i Lokalnych UW (EUROREG), Warszawa, marzec 2007

Palicki S., *Metody prospektywnej oceny następstw rewitalizacji obszarów miejskich*, maszynopis rozprawy

*Partnership for Democratic Governance. Contracting Out Government Functions and Services. Emerging. Lessons from Post-Conflict and Fragile Situations*, OECD, African Development Bank. Published by: OECD Publishing, grudzień 2009

Pastuszka S., *Znaczenie partnerstwa publiczno-prywatnego dla przedsięwzięć finansowanych z funduszy europejskich*, Studia Regionalne i Lokalne, Nr 2, 2005

Pearce D. W., *Cost-Benefit Analysis*, The Macmillan Press Ltd, London 1983

Pięćek B., *Wydatki inwestycyjne na gospodarkę wodno-ściekową w okresie przed i po akcesji do UE*, Finanse komunalne, Nr 1-2, 2008

Piontek B., Piontek F., Piontek W., *Ekorozwój i narzędzia jego realizacji*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1997

Piontek F., *Górnictwo węgla kamiennego a kategoria efektywności i programowanie zrównoważonego rozwoju*, Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie '99, AGH, Komitet Górnictwa PAN, Kraków 1999

Piontek F., *Mechanizmy ekonomiczne stosowane w ochronie środowiska. Problemy ekologii*, Nr 6, 1999

Piontek F., *Metodyka oceny efektywności wydatkowania ekologicznych funduszy celowych*, Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Koszalin 2007

Piontek F., *Metodyka oceny efektywności wydatkowania ekologicznych funduszy celowych*, Akademia Ekonomiczna, Katowice 2009

Piontek F., Piontek B., *Podstawy ekonomii menedżerskiej. Globalizacja a rozwój zrównoważony i trwały*, WSEiA w Bytomiu, Bytom 2003

Piontek F., Piontek W., *Rachunek ekonomiczny w ochronie środowiska*, Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu, Bytom 2002

Piontek F. (red.), *Sektorowość i integralność kapitału ludzkiego i przyrodniczego w procesie globalizacji a w zrównoważonym rozwoju i trwałym*, [w:] *Kapitał ludzki w procesie globalizacji a w zrównoważonym rozwoju*, Akademia Techniczno-Humanistyczna, Wisła 2002

Piontek F., *Sterowanie ekorozwojem*, tom. I *Teoretyczne aspekty ekorozwoju*, rozdz. I *Środowisko przyrodnicze w strategii wzrostu gospodarczego i w rozwoju zrównoważonym*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, 1998

Piontek F., *Środowisko przyrodnicze a strategia gospodarowania*, Problemy Ekologii, Nr 2, 1999

*Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywa do roku 2016*, Minister Środowiska, Warszawa 2008

*Polska - Wytyczne do przygotowania inwestycji w zakresie środowiska współfinansowanych przez Fundusz Spójności i Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w latach 2007-2013*, Jaspers-Joint Assistance to Support Projekts in European Regions, styczeń 2009

*Prognoza oddziaływania na środowisko projektu Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego na lata 2000 – 2020*, Bielsko-Biała, 15 kwiecień 2005

*Prognoza Oddziaływania na Środowisko Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Dolnośląskiego na lata 2007-2013*, BMT Polska, Wrocław, lipiec 2007

*Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko. Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007 – 2013*, Dokument opracowany dla programu operacyjnego



zatwierdzonego przez Komisję Europejską decyzją z dnia 7 grudnia 2007 roku oraz uchwałą Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2008 roku

Randall G., Holcombe A., *Theory of the Theory of Public Goods*, Review of Austrian Economics, Nr. 10 (1), 1997

*Raport analityczny. Budownictwo. Ruszyła ospała lokomotywa*, Dom Inwestycyjny BRE Bank S.A., 20 marca 2006

Rączka J., *Analiza efektywności kosztowej w oparciu o wskaźnik dynamicznego kosztu jednostkowego*, Transform Advice Programme Investment in Environmental Infrastructure in Poland, opracowanie wykonane dla NFOŚiGW, Warszawa 2002

Rączka. J., *The cost-effectiveness analysis – a superior alternative to the cost-benefit analysis of environmental infrastructure investments*, Artykuł 5 Europejskiej Konferencji na temat Funduszy Strukturalnych Challenges for Evaluation in an Enlarged Europe, Budapeszt, 26/27 czerwca 2003

Rogacki H., *Możliwości i ograniczenia zastosowań metod badawczych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej*, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza. Bogucki Wydawnictwa Naukowe, Poznań 2002

Rogowski W., *Rachunek efektywności inwestycji*, Wolters Kluwer Polska – OFICYNA, 2008

Roy B., *Wielokryterialne wspomaganie decyzji*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1990

*Rzeka nie jest ściekiem*, Raport Greenpeace o stanie czystości dorzecza Wisły, Warszawa 2008

Sadowski T., Swiderski G., Lewandowski W., *Wspieranie inwestycji ekologicznych w Polsce ze środków Unii Europejskiej*, Problemy Ocen Środowiskowych, Nr 3(34), Eko-Konsult Biuro Projektowo-Doradcze, Gdańsk 2005

Samuelson P. A., *The Pure Theory of Public Expenditure*, Review of Economics and Statistics, The MIT Press, 36 (4), 1954

Sawicka J., *Polska w Unii Europejskiej – wybrane polityki sektorowe*, Wyd. SGGW, Warszawa 2004

Scheibe J., *Prognoza oddziaływania na środowisko do Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego 2007–2013*, Przedsiębiorstwo Badawczo - Projektowe Ochrony Środowiska - dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin, 30.07.2007

Schreyögg G., *Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Mit Fallstudien*, Gabler 2003

Simon H. A., *Działanie administracji. Proces podejmowania decyzji w organizacjach administracyjnych*, PWN Warszawa 1976

Smolińska A., *Próba oceny finansowania inwestycji w oczyszczalnie ścieków po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej. Gospodarka, finanse i społeczeństwo*. Studia Doktorantów AE w Poznaniu, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2008

Smolińska A., *Analiza wybranych aspektów finansowania i funkcjonowania oczyszczalni ścieków w Polsce. Gospodarka - rynek - przedsiębiorstwo. Uwarunkowania rozwoju i zasady funkcjonowania*. Studia Doktorantów AE w Poznaniu, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2008

Smolnicki K., *Rzeki, ścieki i Unia Europejska*, Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju, Wrocław, grudzień 2004

Sońta W., *Finanse samorządu terytorialnego*, Politechnika Radomska, Radom 2001

Sobiecki M., *Instrumenty ekonomiczne stosowane w ochronie środowiska w Polsce i innych krajach*, Materiały pokonferencyjne, konferencyjne; serwis internetowy PESK, 2008

Stachowiak K., *Wielokryterialna analiza decyzyjna w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2002

*Stan środowiska w Wielkopolsce w roku 2006*, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań 2007

*Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2006 roku*, Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2007

Sturn R., *Public goods' before Samuelson: interwar Finanzwissenschaft and Musgrave's synthesis*, *The European Journal of the History of Economic Thought*, Nr 17, 2010

Sulejewicz A., *Analiza społecznych zagadnień kosztów i korzyści*, PWN, Warszawa 1991

Świaniewicz P., *Czy środki z Unii Europejskiej dla samorządów zwiększają rozpiętości międzyregionalne?*, *Samorząd Terytorialny* Nr 12, 2006

*The Sixth Environment Action Programme of the European Community 2002-2012*, European Commission, Environment

*Treaty of Amsterdam amending the treaty on European Union, the treaties establishing the european communities and related acts*, *Official Journal* C 340, 10 November 1997

Tyszka T., *Analiza decyzyjna i psychologia decyzji*, PWN, Warszawa, 1986

Wagner, A., *Grundlegung der Politischen: Ökonomie. Teil I: Grundlagen der Volkswirtschaft*, CF Wintersche Verlagshandlung, Leipzig 1893

Walshe G., Daffern P., *Managing Cost-Benefit Analysis*, Macmillan Education Ltd, London 1990

Weber M., *Ryby z Wisły można jeść bez obaw?*, [www.ecoport.al.com.pl](http://www.ecoport.al.com.pl), 2008

*Wodę trzeba chronić*, *Gazeta Samorządu i Administracji*, 2/2004

Woś. A., *Ekonomia odnawialnych zasobów naturalnych*, SGH, Warszawa 1993

*Wskazówki dla podmiotów ubiegających się o przyznanie Funduszu Spójności na projekty w dziedzinie ochrony środowiska*, *Załącznik 3: Analiza Ekonomiczna*, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Olsztynie, 2003

Zalewski A. (red.), *Reformy sektora publicznego w duchu nowego zarządzania publicznego*, [w:] *Nowe zarządzanie publiczne w polskim samorządzie terytorialnym*, SGH, Warszawa 2005

Zieleniewski J., *Organizacja i zarządzanie*, PWN, Warszawa 1969

Zysnarski J., *Partnerstwo publiczno-prywatne. Teoria i praktyka*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o. o., Gdańsk 2003

Żakowski J., *Sieroty Casanovy*, Polityka, 10 maja 2008

Żylicz T., *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, PWE, Warszawa 2004

*II Polityka Ekologiczna Państwa*, dokument przyjęty przez Radę Ministrów w czerwcu 2000 roku i Sejm RP w sierpniu 2001 roku

### **Źródła internetowe:**

- [http://www.access.zgwrp.org.pl/materialy/dokumenty/wytyczne\\_sporzadzania\\_programow.pdf](http://www.access.zgwrp.org.pl/materialy/dokumenty/wytyczne_sporzadzania_programow.pdf)
- <http://www.ar.krakow.pl>
- [http://www.bip.wfosigw.olsztyn.pl/res/serwisy/bip-wfosigwolsztyn/komunikaty\\_/016\\_002\\_62164.pdf](http://www.bip.wfosigw.olsztyn.pl/res/serwisy/bip-wfosigwolsztyn/komunikaty_/016_002_62164.pdf)
- [http://bip.nik.gov.pl/pl/bip/wyniki\\_kontroli\\_wstep/inform2002/2002037/px\\_2002037.pdf](http://bip.nik.gov.pl/pl/bip/wyniki_kontroli_wstep/inform2002/2002037/px_2002037.pdf)
- [http://biurose.sejm.gov.pl/teksty\\_pdf\\_95/r-80.pdf](http://biurose.sejm.gov.pl/teksty_pdf_95/r-80.pdf)
- <http://www.cie.gov.pl>
- <http://www.diagnoza.com>
- [http://ec.europa.eu/environment/newprg/strategies\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/newprg/strategies_en.htm)
- <http://www.econlib.org/library/Buchanan/buchCv3Contents.html>
- <http://www.eko.org.pl>
- <http://www.ekologia.pl>
- <http://elib.kkf.hu/poland/lengyel/environment/PL.htm>
- <http://www.eksoc.uni.lodz.pl/konferencja>
- <http://eur-lex.europa.eu/pl/treaties/dat/11997E/htm/11997E.html#0173010078>
- <http://finanse-publiczne.pl/artypul.php?view=556>
- [http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl/informator/npr2/ekspertyzy/kazimierz\\_gorka\\_srodowisko.pdf](http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl/informator/npr2/ekspertyzy/kazimierz_gorka_srodowisko.pdf)
- [http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl/NR/rdonlyres/CBF44625-A337-4A82-9466-3B0B8D4B0DE4/12752/09\\_Analiza\\_kosztow\\_korzysci\\_02\\_pl.pdf](http://www.fundusze-strukturalne.gov.pl/NR/rdonlyres/CBF44625-A337-4A82-9466-3B0B8D4B0DE4/12752/09_Analiza_kosztow_korzysci_02_pl.pdf)
- [http://www.gis.gov.pl/userfiles/file/Glowna/ustawa\\_o\\_PIS.pdf](http://www.gis.gov.pl/userfiles/file/Glowna/ustawa_o_PIS.pdf)

- [http://www.inforesio.cec.eu.int/wbdoc/docgenêr/guides/cost/pdf/3\\_full\\_en.pdf](http://www.inforesio.cec.eu.int/wbdoc/docgenêr/guides/cost/pdf/3_full_en.pdf)
- <http://isip.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19981551014>
- <http://lewis.sggw.waw.pl/~ozw1/zintegrowgospwod/ZintergrowanagospwodREW20/jakoscwod/5monit/5.htm>
- <http://lex.pl/serwis/du/2000/0346.htm>
- [http://www.mrr.gov.pl/fundusze/wytyczne\\_mrr/obowiazujace/horyzontalne/documents/wytyczne\\_do\\_przygotowania\\_inwestycji\\_w\\_zakresie\\_srodowiska\\_wspolfinansowanych\\_przez\\_fs\\_efrr\\_w\\_latach\\_2007\\_2013.pdf](http://www.mrr.gov.pl/fundusze/wytyczne_mrr/obowiazujace/horyzontalne/documents/wytyczne_do_przygotowania_inwestycji_w_zakresie_srodowiska_wspolfinansowanych_przez_fs_efrr_w_latach_2007_2013.pdf)
- [http://www.nfosigw.gov.pl/site/images/Wytyczne\\_do\\_przygotowania\\_inwestycji\\_w\\_zakresie\\_srodowiska\\_wspolfinansowanych\\_przez\\_FS\\_EFR](http://www.nfosigw.gov.pl/site/images/Wytyczne_do_przygotowania_inwestycji_w_zakresie_srodowiska_wspolfinansowanych_przez_FS_EFR)
- <http://www.mos.gov.pl>
- [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_05/71ab76240aa779f13f53c62229651f10.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_05/71ab76240aa779f13f53c62229651f10.pdf)
- [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009\\_04/c06295c0e491a03c681f7b5c0101d918.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2009_04/c06295c0e491a03c681f7b5c0101d918.pdf)
- [http://www.mos.gov.pl/g2/kategoriaPliki/2009\\_04/27e0034c89569de42eaf50b39acc22f2.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/kategoriaPliki/2009_04/27e0034c89569de42eaf50b39acc22f2.pdf)
- [http://www.mos.gov.pl/g2/big/2010\\_10/d1b3f671c47db098b2c31897c87a9c30.pdf](http://www.mos.gov.pl/g2/big/2010_10/d1b3f671c47db098b2c31897c87a9c30.pdf)
- [http://www.mrr.gov.pl/aktualnosci/fundusze\\_europejskie\\_2007\\_2013/Strony/srodowisko\\_energetyka\\_2206.aspx](http://www.mrr.gov.pl/aktualnosci/fundusze_europejskie_2007_2013/Strony/srodowisko_energetyka_2206.aspx)
- [http://www.mrr.gov.pl/fundusze/wytyczne\\_mrr/obowiazujace/horyzontalne/documents/wytyczne\\_do\\_przygotowania\\_inwestycji\\_w\\_zakresie\\_srodowiska\\_wspolfinansowanych\\_przez\\_fs\\_efrr\\_w\\_latach\\_2007\\_2013.pdf](http://www.mrr.gov.pl/fundusze/wytyczne_mrr/obowiazujace/horyzontalne/documents/wytyczne_do_przygotowania_inwestycji_w_zakresie_srodowiska_wspolfinansowanych_przez_fs_efrr_w_latach_2007_2013.pdf)
- [http://www.nfosigw.gov.pl/site/images/Wytyczne\\_do\\_przygotowania\\_inwestycji\\_w\\_zakresie\\_srodowiska\\_wspolfinansowanych\\_przez\\_FS\\_EFRR\\_w\\_latach\\_2007\\_2013.pdf](http://www.nfosigw.gov.pl/site/images/Wytyczne_do_przygotowania_inwestycji_w_zakresie_srodowiska_wspolfinansowanych_przez_FS_EFRR_w_latach_2007_2013.pdf)
- [http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk\\_pdf\\_2010/62\\_Grzeszczyk\\_A\\_T.pdf](http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2010/62_Grzeszczyk_A_T.pdf)
- <http://www.silesia-region.pl>
- [http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/wroc/ASSETS\\_31-42.pdf](http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/wroc/ASSETS_31-42.pdf)
- [http://static1.money.pl/d/akty\\_prawne/pdf/DU/2000/109/DU20001091157.pdf](http://static1.money.pl/d/akty_prawne/pdf/DU/2000/109/DU20001091157.pdf)
- [www.wbiis.tu.koszalin.pl/towarzystwo/1990/10piontekt\\_t.pdf](http://www.wbiis.tu.koszalin.pl/towarzystwo/1990/10piontekt_t.pdf)

### **Źródła statystyczne:**

*Ochrona Środowiska 1996-2010*, Informacje i opracowania statystyczne, GUS, Warszawa 1996-2010

*Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 1996-2010*, GUS, Warszawa 1996-2010

### **Akty prawne:**

- Dyrektywa Rady Unii Europejskiej 96/61/EC z dnia 24 września 1996 roku o zintegrowanej ochronie i zapobieganiu zanieczyszczeniom (IPPC).
- Dziennik Ustaw z 1991, Nr 9, poz. 31. Ustawa z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych.
- Dziennik Ustaw z 1991, Nr 116 poz. 503. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 roku w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi.
- Dziennik Ustaw z 1997, NR 78, poz. 483 - Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej
- Dziennik Ustaw 1998, Nr 155, poz. 1014. Ustawa z dnia 26 listopada 1998 roku o finansach publicznych.
- Dziennik Ustaw z 1998, Nr 106, poz. 668. Ustawa z dnia 24 lipca 1998 roku o zmianie niektórych ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej - w związku z reformą ustrojową państwa.
- Dziennik Ustaw z 2000, Nr 109, poz. 1157. Ustawa z dnia 9 listopada 2000 roku o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.
- Dziennik Ustaw z 2000, Nr 28, poz. 346. Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, sporządzona w Helsinkach dnia 9 kwietnia 1992 roku.
- Dziennik Ustaw z 2001, Nr 62 poz. 627. Prawo ochrony środowiska.
- Dziennik Ustaw z 2001, Nr 142, poz. 1591 z późniejszymi zmianami. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 października 2001 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o samorządzie gminnym.

- Dziennik Ustaw z 2002, Nr 37, poz. 329. Ustawa z dnia 1 marca 2002 roku o zmianie ustawy o Inspekcji Sanitarnej oraz zmianie innych ustaw.
- Dziennik Ustaw z 2003, Nr 203, poz. 1966. Ustawa z dnia 13 listopada 2003 roku o dochodach jednostek samorządu terytorialnego.
- Dziennik Ustaw 2004, Nr 32, poz. 284. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód.
- Dziennik Ustaw z 2006, Nr 122 poz. 851. Ustawa z dnia 14 marca 1985 roku o Państwowej Inspekcji Sanitarnej.
- Dziennik Ustaw z 2006, Nr 227, poz. 1658 (zmiany Dziennik Ustaw z 2007 r., Nr 140, poz. 984; Dziennik Ustaw z 2008, Nr 216, poz. 1370; Dziennik Ustaw z 2009, Nr 19, poz. 100). Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 roku o zasadach prowadzenia polityki rozwoju.
- Dziennik Ustaw z 2006, Nr 129, poz. 902 (zmiany: Dziennik Ustaw z 2005, Nr 113, poz. 954; Dziennik Ustaw z 2006, Nr 169, poz. 1199; Dziennik Ustaw z 2006, Nr 170, poz. 1217; Dziennik Ustaw z 2006, Nr 249, poz. 1832; Dziennik Ustaw z 2007, Nr 21, poz. 124; Dziennik Ustaw z 2007, Nr 75, poz. 493; Dziennik Ustaw z 2007, Nr 88, poz. 587; Dziennik Ustaw z 2007, Nr 124, poz. 859; Dziennik Ustaw z 2007, Nr 176, poz. 1238; Dziennik Ustaw z 2007, Nr 181, poz. 1286). Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska.
- Dziennik Ustaw z 2007, Nr 75, poz. 493. Ustawie z dnia 13.04.2007 roku o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie.
- Dziennik Ustaw. z 2008, Nr 25, poz. 150, z późniejszymi zmianami. Prawo ochrony środowiska.
- Dziennik Ustaw 2009 nr 157 poz. 1240. Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 roku o finansach publicznych.
- Dziennik Ustaw z 2009, Nr 84, poz. 712, z późniejszymi zmianami. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 maja 2009 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju.
- Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L129 z dnia 18 maja 1976, z późniejszymi zmianami. Dyrektywa Rady z dnia 4 maja 1976 roku w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje niebezpieczne odprowadzane do środowiska wodnego Wspólnoty.

- Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L135 z dnia 30 maja 1991, z późniejszymi zmianami. Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych.
- Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L327 z dnia 22 grudnia 2000. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 roku ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
- Układ Stowarzyszeniowy z dnia 16.12.1991

## Spis tabel

- Tabela 2.1. Środki publiczne na ochronę środowiska w Polsce (% udziału w nakładach ogółem)
- Tabela 5.1. Źródła finansowania polityki ekologicznej w Polsce w latach 2007-2014 (%)
- Tabela 5.2. Oczyszczalnie ścieków komunalnych w miastach w Polsce
- Tabela 5.3. Oczyszczalnie ścieków komunalnych na wsi w Polsce
- Tabela 5.4. Oczyszczalnie ścieków przemysłowych w Polsce
- Tabela 5.5. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych w województwach (ceny bieżące w tys. zł)
- Tabela 5.6. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych w województwach (ceny bieżące w tys. zł)
- Tabela 5.7. Nakłady z zagranicy na środki trwałe służące ochronie środowiska (tys. zł)
- Tabela 5.8. Średnioroczne nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych, nakłady inwestycyjne w przeliczeniu na osobę i na powierzchnię województwa



## Spis rycin

- Ryc. 1.1. Schemat organizacyjny Build-Operate-Transfer
- Ryc. 2.1. Szacowane nakłady inwestycyjne na realizację polityki ekologicznej Polski oraz wdrażanie zobowiązań akcesyjnych w latach 2007-2014 (ceny bieżące na rok 2005)
- Ryc. 5.1. Nakłady inwestycyjne na ochronę środowiska w Polsce
- Ryc. 5.2. Udział nakładów na środki trwale służące ochronie środowiska w PKB i w nakładach inwestycyjnych w gospodarce narodowej
- Ryc. 5.3. Nakłady na ochronę środowiska wg grup inwestorów (w % ogółem)
- Ryc. 5.4. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych i przemysłowych (ceny bieżące)
- Ryc. 5.5. Oczyszczone ścieki komunalne w stosunku do całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie centralnym.
- Ryc. 5.6. Procent oczyszczanych ścieków przemysłowych w stosunku do całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie centralnym
- Ryc. 5.7. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie południowym
- Ryc. 5.8. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie południowym
- Ryc. 5.9. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie centralnym
- Ryc. 5.10. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie centralnym
- Ryc. 5.11. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie południowym
- Ryc. 5.12. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie południowym
- Ryc. 5.13. Zanieczyszczenie rzek według kryterium fizykochemicznego w Polsce
- Ryc. 5.14. Zanieczyszczenie rzek według kryterium biochemicznego w Polsce
- Ryc. 5.15. Jakość wód powierzchniowych w monitoringu diagnostycznym według Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej w Polsce

- Ryc. 5.16. Klasyfikacja jakości wód w rzekach w przekrojach monitoringu diagnostycznego w 2006 roku
- Ryc. 6.1. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni komunalnych w Polsce
- Ryc. 6.2. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę oczyszczalni przemysłowych w Polsce
- Ryc. 6.3. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością ścieków komunalnych oczyszczonych
- Ryc. 6.4. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością ścieków przemysłowych oczyszczonych
- Ryc. 6.5. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych mechanicznie w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni mechanicznych
- Ryc. 6.6. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych biologicznie w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni biologicznych
- Ryc. 6.7. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych mechanicznie w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni mechanicznych
- Ryc. 6.8. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych biologicznie w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni biologicznych
- Ryc. 6.9. Zależność pomiędzy udziałem środków zewnętrznych w finansowaniu ochrony środowiska a wykorzystaniem przepustowości komunalnych oczyszczalni ścieków
- Ryc. 6.10. Zależność pomiędzy udziałem środków zewnętrznych w finansowaniu ochrony środowiska a wykorzystaniem przepustowości przemysłowych oczyszczalni ścieków
- Ryc. 6.11. Zależność pomiędzy udziałem środków zewnętrznych w finansowaniu ochrony środowiska a ilością oczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych
- Ryc. 6.12. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni w województwie mazowieckim
- Ryc. 6.13. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni w województwie mazowieckim
- Ryc. 6.14. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie mazowieckim

- Ryc. 6.15. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie mazowieckim
- Ryc. 6.16. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie mazowieckim
- Ryc. 6.17. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie mazowieckim
- Ryc. 6.18. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni w województwie śląskim
- Ryc. 6.19. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni w województwie śląskim
- Ryc. 6.20. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie śląskim
- Ryc. 6.21. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie śląskim
- Ryc. 6.22. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie śląskim
- Ryc. 6.23. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie śląskim
- Ryc. 6.24. Ilość ścieków komunalnych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością komunalnych oczyszczalni w województwie małopolskim
- Ryc. 6.25. Ilość ścieków przemysłowych oczyszczonych w porównaniu z ogólną przepustowością przemysłowych oczyszczalni w województwie małopolskim
- Ryc. 6.26. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie małopolskim
- Ryc. 6.27. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie małopolskim
- Ryc. 6.28. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie małopolskim

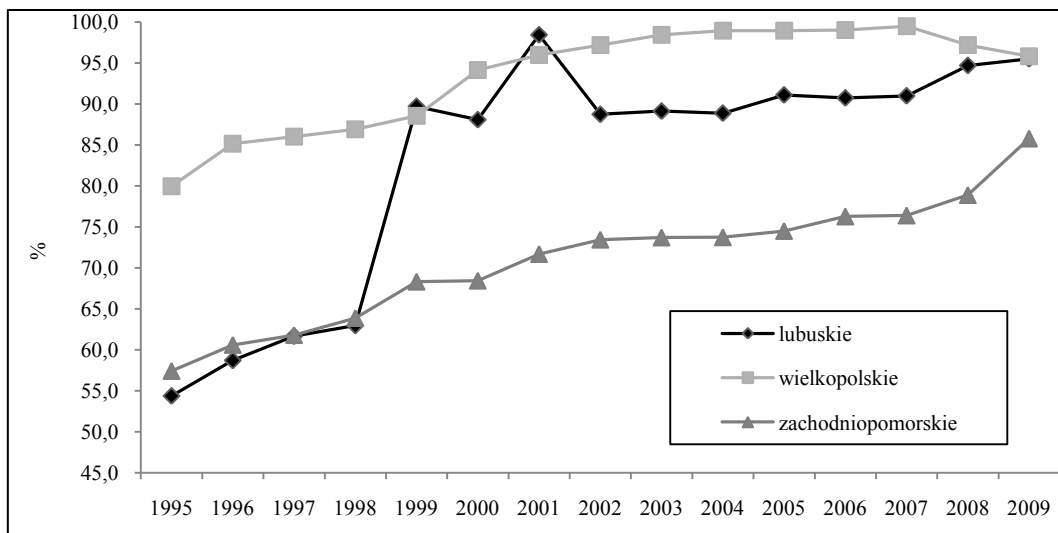
Ryc. 6.29. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie małopolskim

# Aneks 1

## Załączniki:

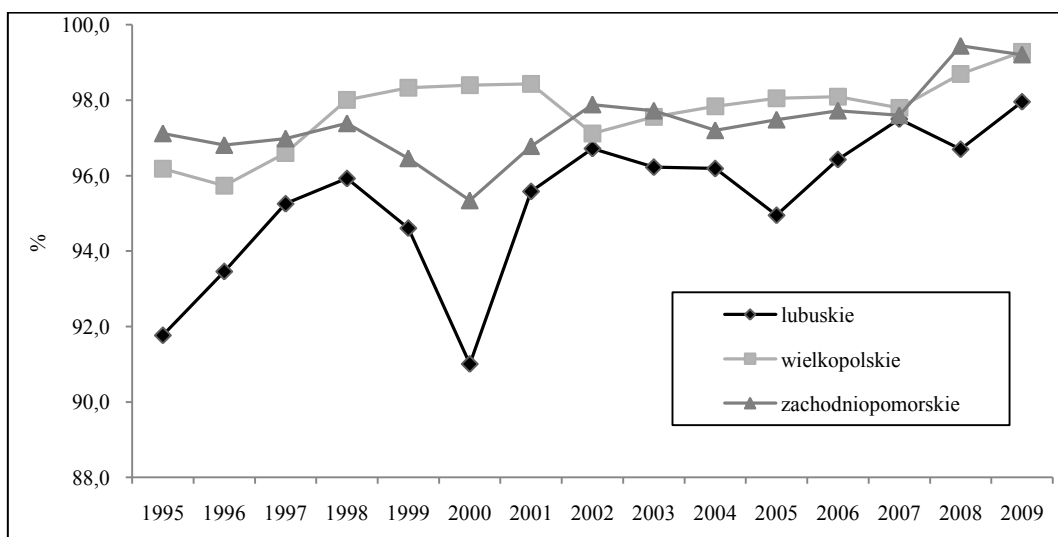
- Ryc. A1. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie północno-zachodnim
- Ryc. A2. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie północno-zachodnim
- Ryc. A3. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie południowo-zachodnim
- Ryc. A4. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie południowo-zachodnim
- Ryc. A5. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie północnym
- Ryc. A6. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie północnym
- Ryc. A7. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie wschodnim
- Ryc. A8. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie wschodnim
- Ryc. A9. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie północno-zachodnim
- Ryc. A10. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie północno-zachodnim
- Ryc. A11. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie południowo-zachodnim
- Ryc. A12. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie południowo-zachodnim
- Ryc. A13. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie północnym
- Ryc. A14. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie północnym
- Ryc. A15. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie wschodnim
- Ryc. A16. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie wschodnim

- Ryc. A17. Średnioroczna stopa wzrostu nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków komunalnych
- Ryc. A18. Średnioroczna stopa wzrostu nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków przemysłowych
- Tabela A1. Liczba zamieszkujących osób i powierzchnia województw
- Tabela A2. Ścieki komunalne oczyszczane biologicznie i z podwyższonym usuwaniem biogenów [%]
- Tabela A3. Ścieki przemysłowe oczyszczane biologicznie i z podwyższonym usuwaniem biogenów [%]

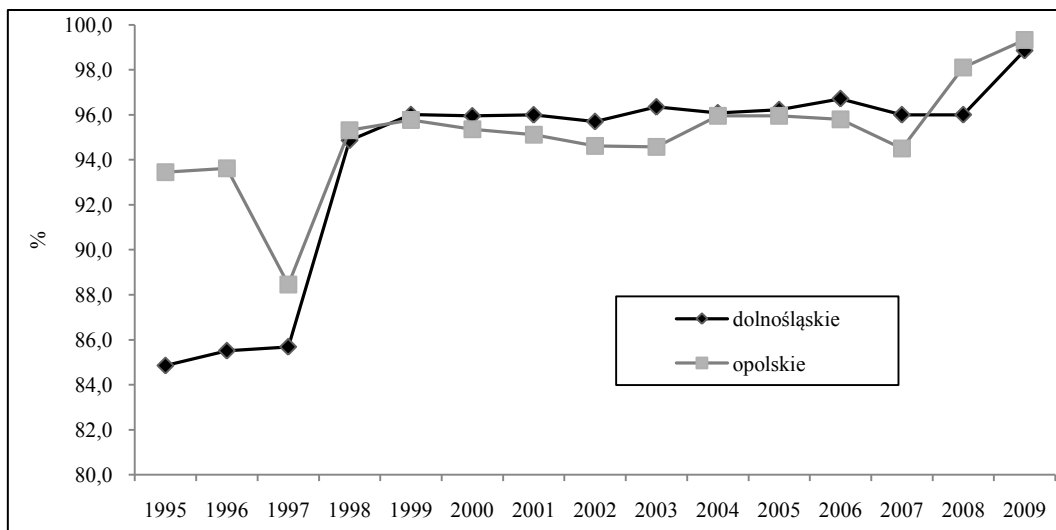


Ryc. A1. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie północno-zachodnim

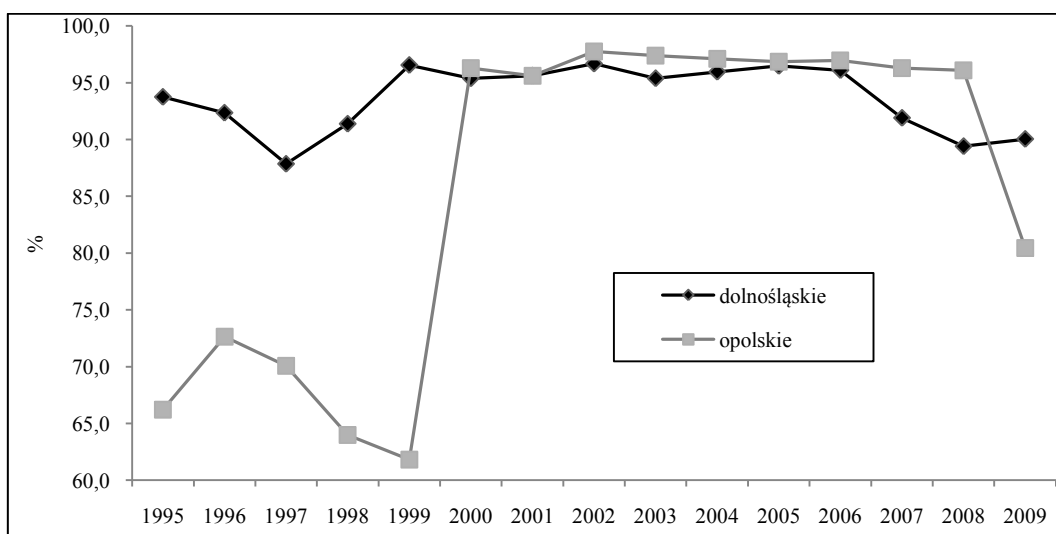
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1996-2010, GUS, Warszawa



Ryc. A2. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie północno-zachodnim

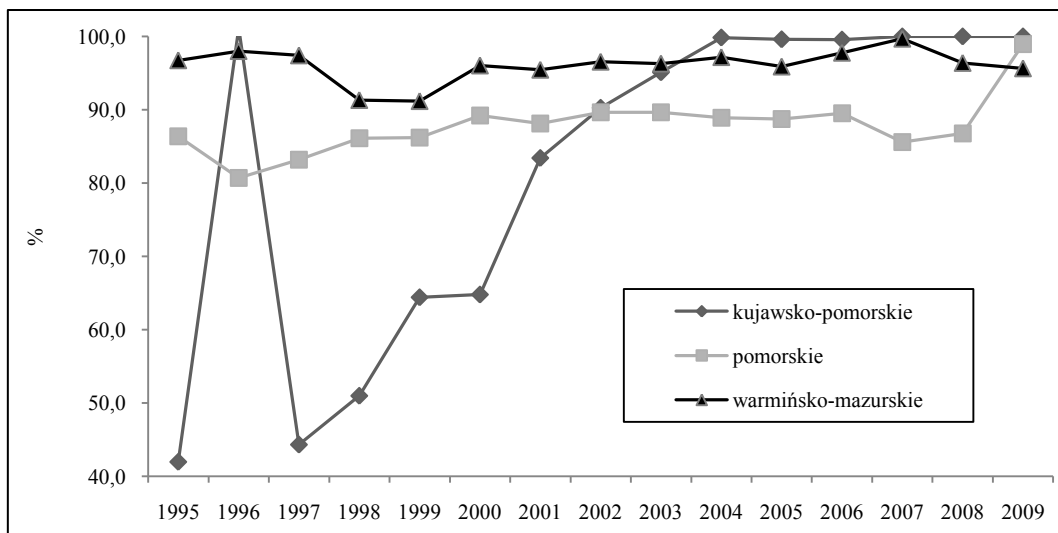


Ryc. A3. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie południowo-zachodnim

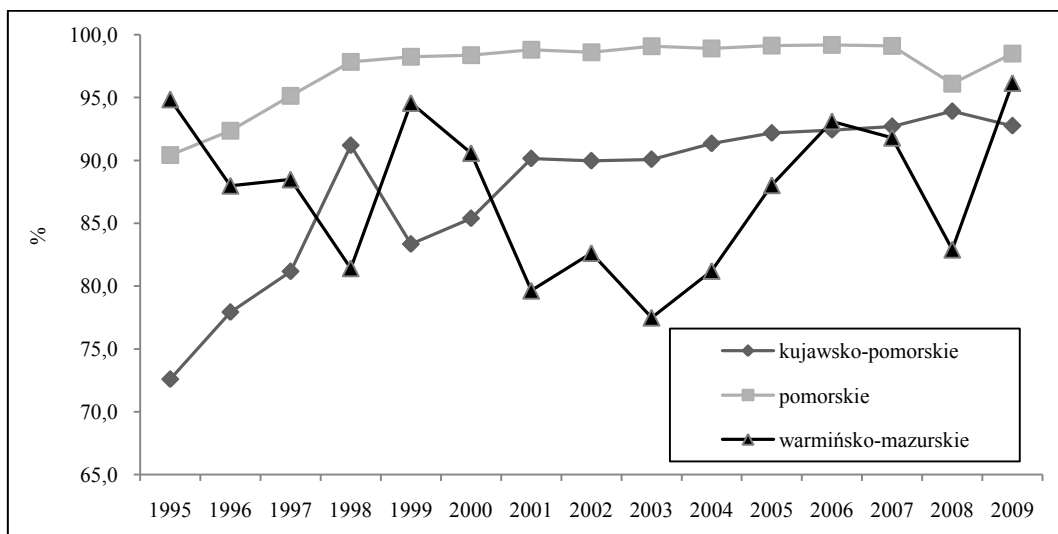


Ryc. A4. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie południowo-zachodnim

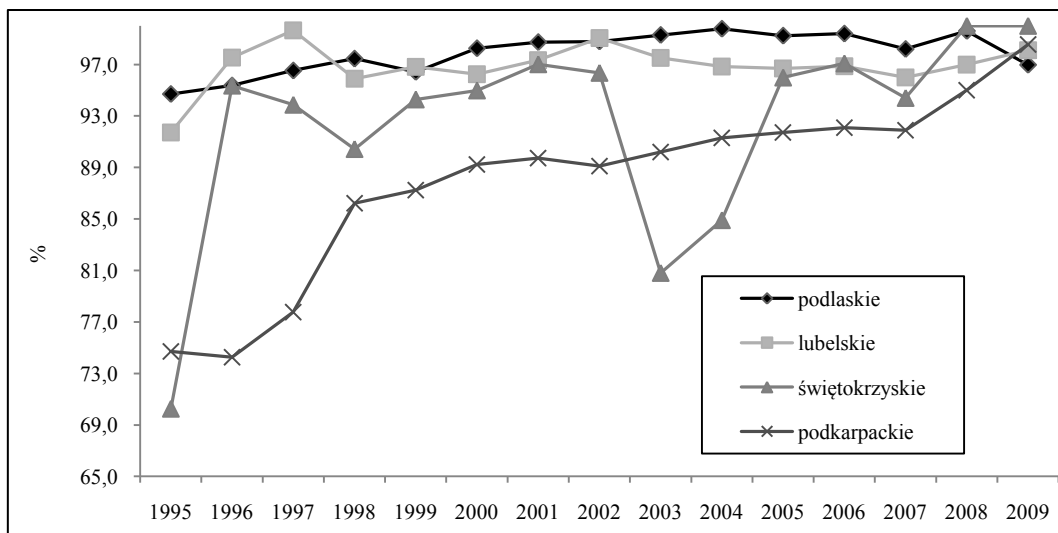




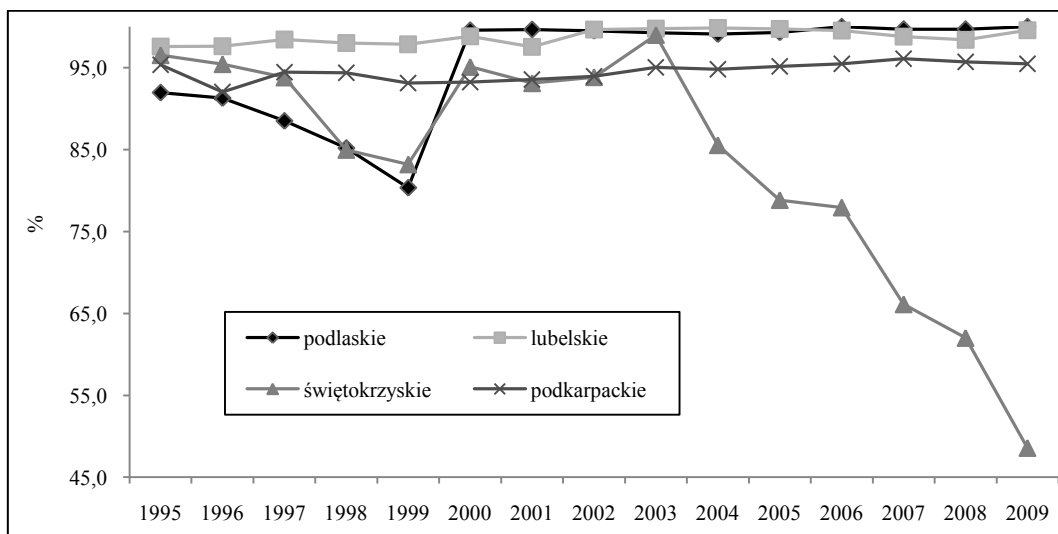
Ryc. A5. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie północnym



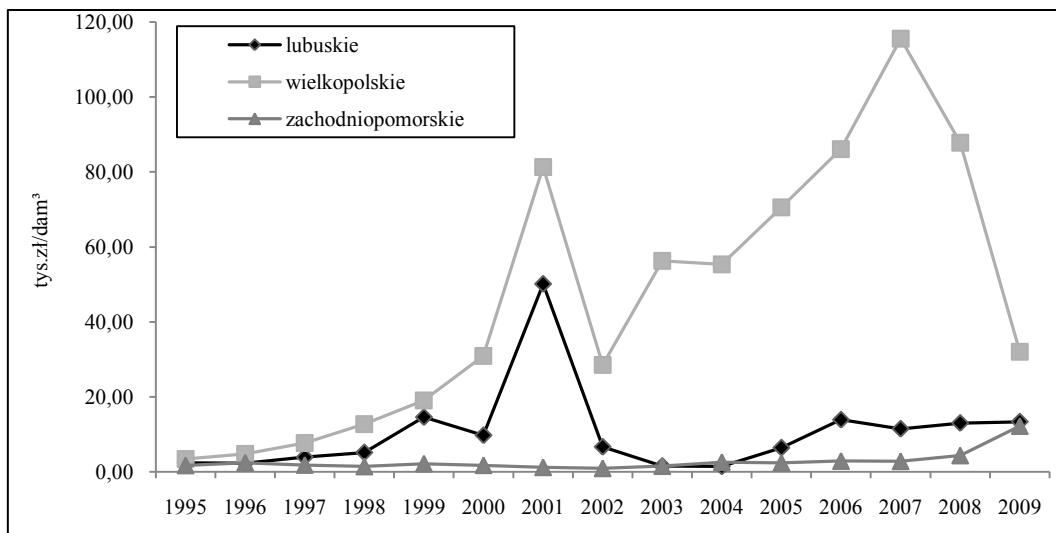
Ryc. A6. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie północnym



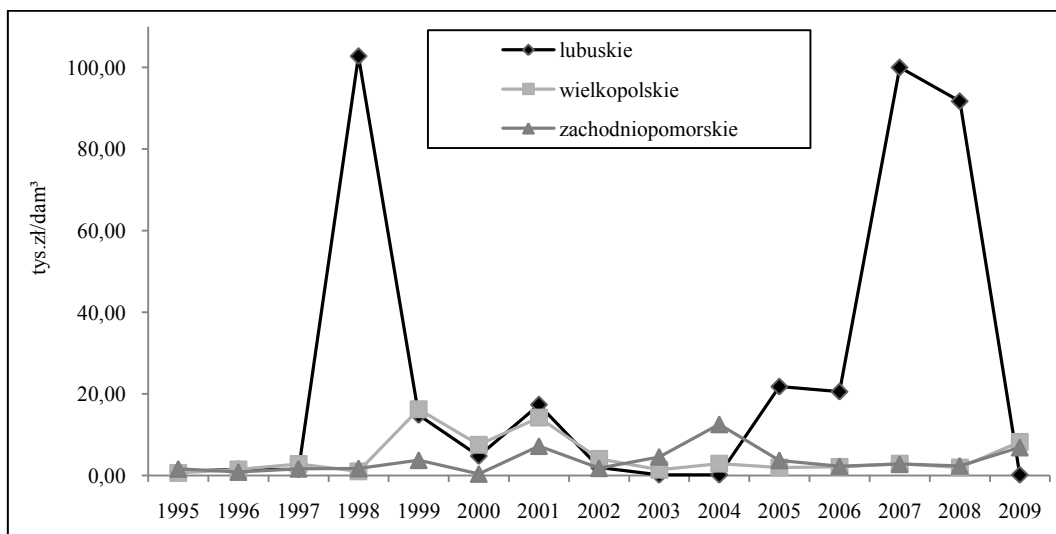
Ryc. A7. Oczyszczone ścieki komunalne w całkowitej ilości ścieków komunalnych wymagających oczyszczenia w makroregionie wschodnim



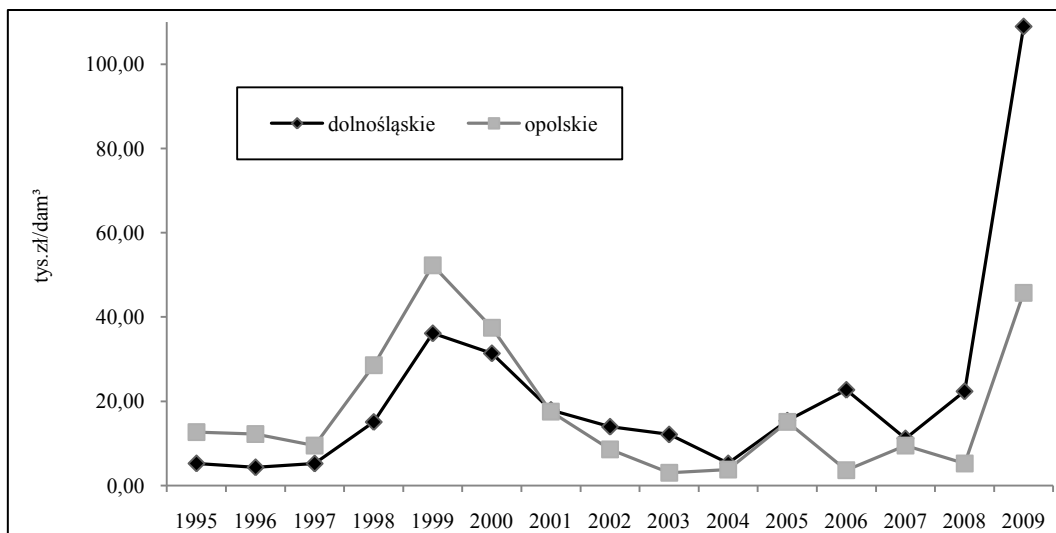
Ryc. A8. Oczyszczone ścieki przemysłowe w całkowitej ilości ścieków przemysłowych wymagających oczyszczenia w makroregionie wschodnim



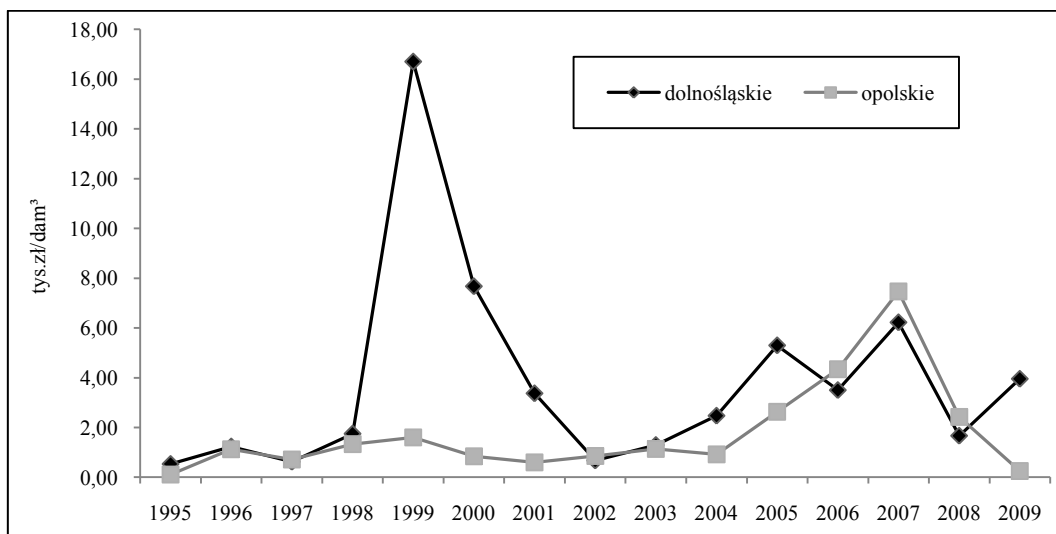
Ryc. A9. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie północno-zachodnim



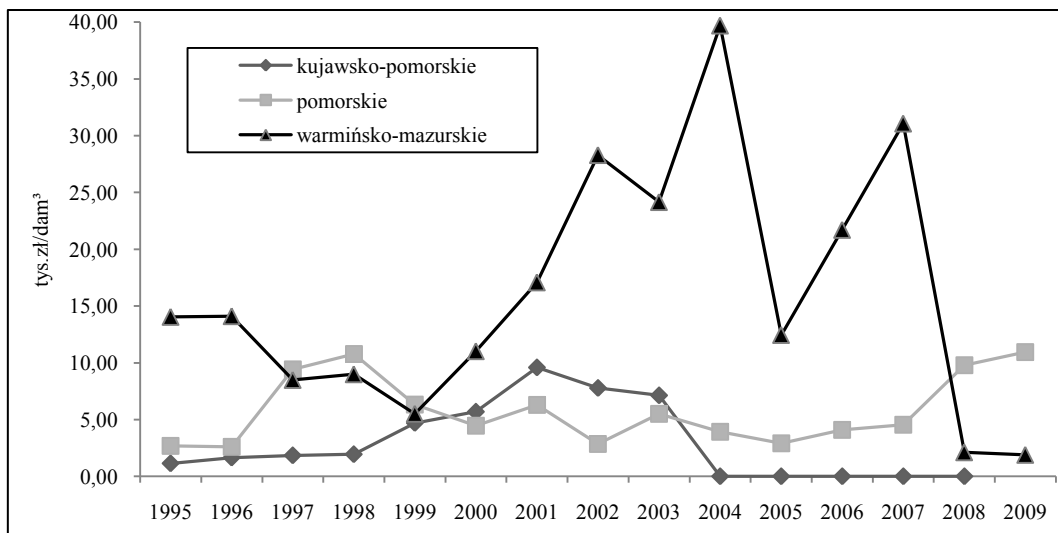
Ryc. A10. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie północno-zachodnim



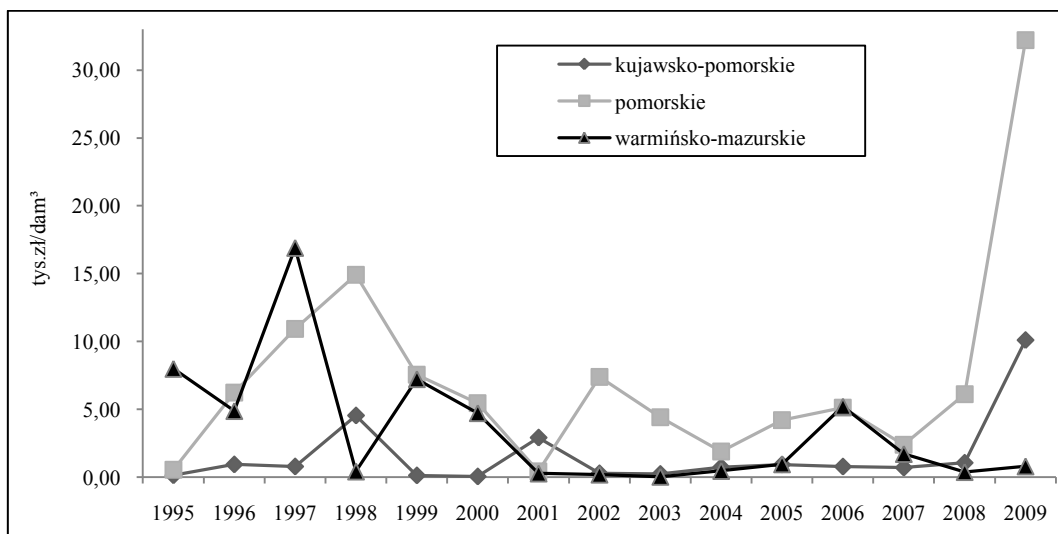
Ryc. A11. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie południowo-zachodnim



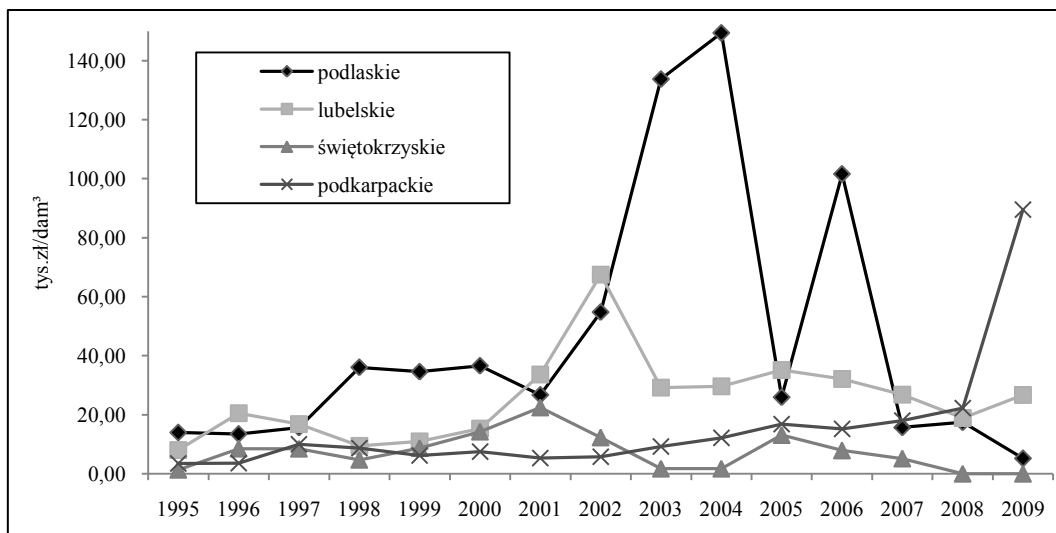
Ryc. A12. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie południowo-zachodnim



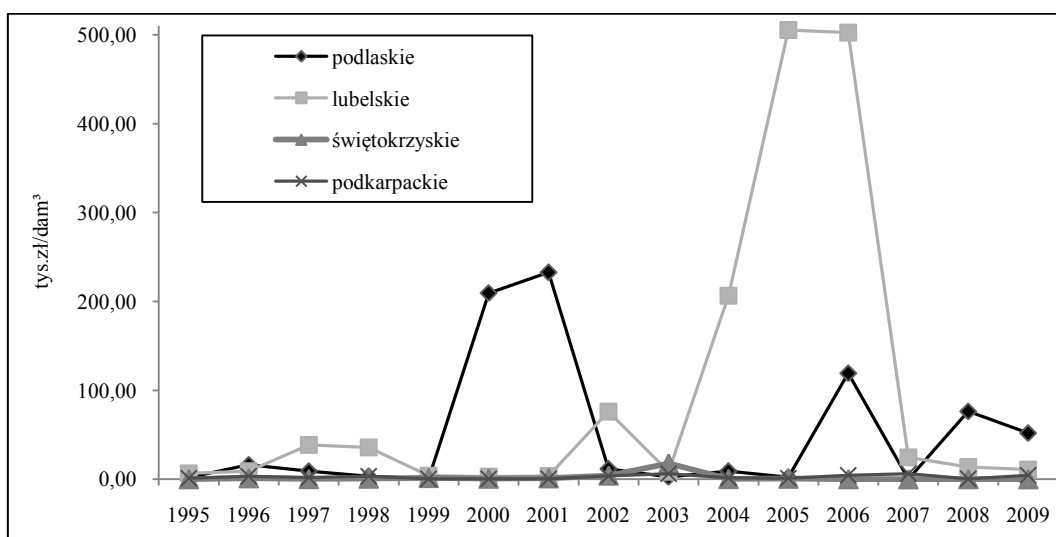
Ryc. A13. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie północnym



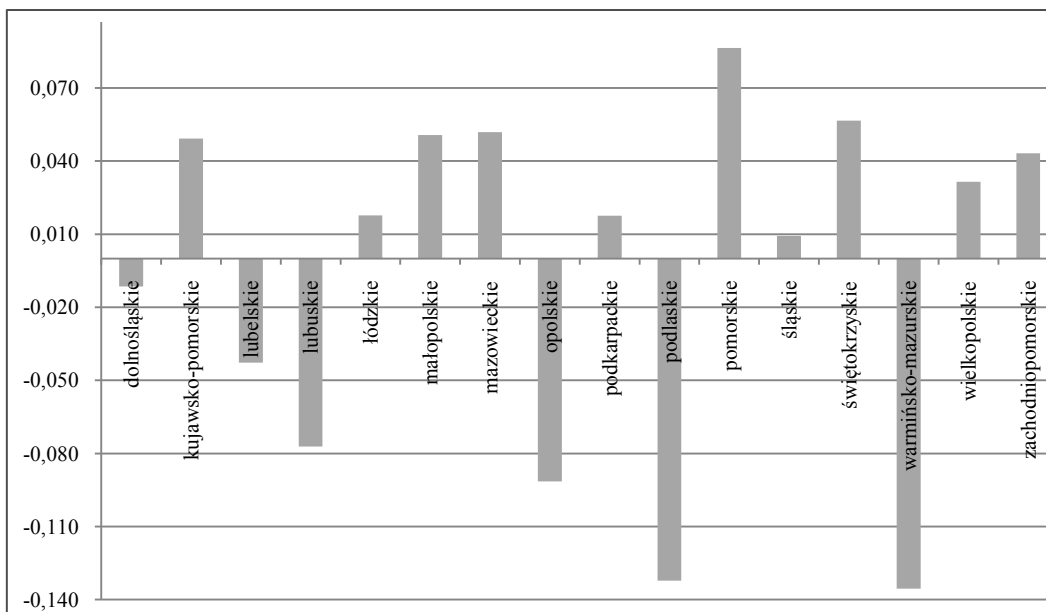
Ryc. A14. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie północnym



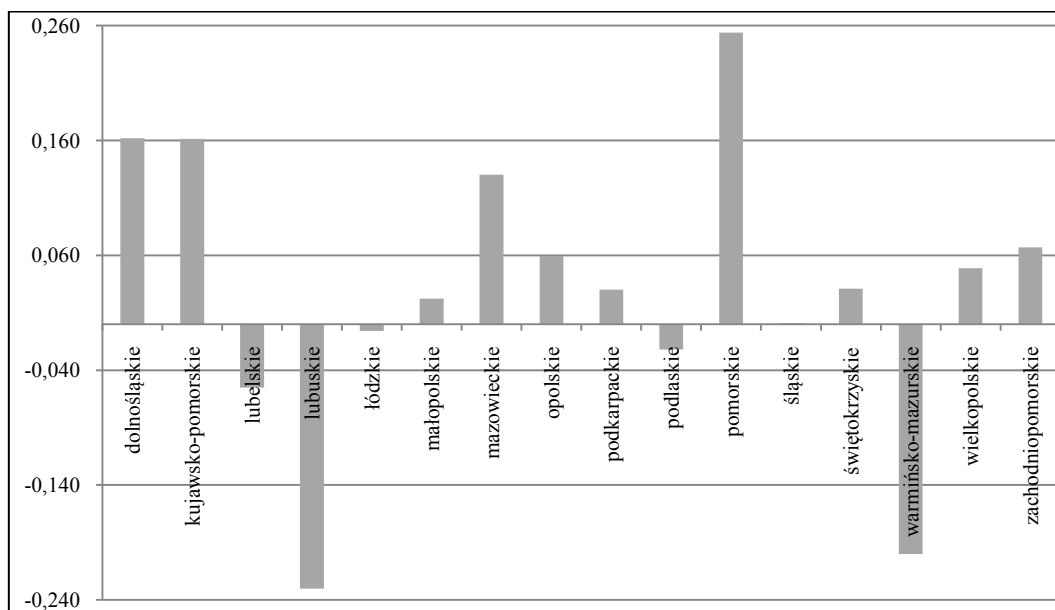
Ryc. A15. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków komunalnych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków komunalnych w makroregionie wschodnim



Ryc. A16. Nakłady inwestycyjne na oczyszczalnie ścieków przemysłowych na 1 dam<sup>3</sup> nieoczyszczonych ścieków przemysłowych w makroregionie wschodnim



Ryc. A17. Średnioroczna stopa wzrostu nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków komunalnych



Ryc. A18. Średnioroczna stopa wzrostu nakładów inwestycyjnych na oczyszczalnie ścieków przemysłowych

Tabela A1. Liczba zamieszkujących osób i powierzchnia województw

	Liczba osób w województwie	Powierzchnia województwa (km <sup>2</sup> )
Dolnośląskie	2 874 367	19.95
Kujawsko-pomorskie	2 069 204	17.97
Lubelskie	2 162 075	25.12
Lubuskie	1 011 912	13.99
Łódzkie	2 545 288	18.22
Małopolskie	3 285 515	15.18
Mazowieckie	5 215 552	35.56
Opolskie	1 029 399	9.41
Podkarpackie	2 109 952	17.85
Podlaskie	1 192 903	20.19
Pomorskie	2 226 771	18.31
Śląskie	4 641 993	12.33
Świętokrzyskie	1 276 128	11.71
Warmińsko-mazurskie	1 429 844	24.17
Wielkopolskie	3 404 696	29.83
Zachodnio-pomorskie	1 691 730	22.89

Źródło: Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2010, GUS, Warszawa 2010



Tabela A2. Ścieki komunalne oczyszczane biologicznie i z podwyższonym usuwaniem biogenów [%]

WOJEWÓDZTWO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Dolnośląskie	83,2	87,1	99,3	88,5	91,7	94,4	95,9	95,7	96,3	96,1	96,2	96,7	96,1	95,6	98,8
Kujawsko-pomorskie	32,6	33,1	44,3	50,0	63,8	64,4	83,4	90,3	95,1	98,2	99,3	99,8	105,9	100,0	100,0
Lubelskie	95,7	99,2	99,9	93,9	96,0	96,1	97,2	99,0	97,4	96,7	96,6	96,8	96,2	96,8	98,0
Lubuskie	29,1	36,3	40,4	49,0	80,2	78,5	94,1	86,4	86,7	86,9	90,4	90,0	91,0	94,7	95,5
Łódzkie	29,3	32,6	51,5	55,5	60,6	82,7	87,6	92,5	92,0	89,0	88,7	91,5	91,1	91,6	97,0
Małopolskie	61,6	81,8	86,4	41,0	48,2	56,5	58,5	58,0	59,3	60,2	62,1	63,6	99,2	98,5	100,0
Mazowieckie	61,6	67,7	67,5	61,5	60,9	61,5	63,7	67,8	63,6	68,2	68,0	75,4	85,9	85,9	87,7
Opolskie	56,4	66,3	74,2	72,3	81,1	85,7	90,9	94,0	94,5	95,8	95,8	95,7	94,4	98,1	99,2
Podkarpackie	81,1	90,1	98,9	85,6	86,7	88,7	89,5	89,0	90,0	91,1	91,5	91,9	91,8	94,9	98,5
Podlaskie	97,9	96,6	94,7	97,5	96,4	98,3	98,7	98,8	99,3	99,8	99,2	99,5	98,1	99,7	97,0
Pomorskie	99,4	94,8	98,0	83,3	83,3	86,3	85,4	89,2	89,1	88,4	88,6	89,4	85,6	86,9	98,8
Śląskie	72,2	77,5	87,6	72,2	74,6	79,3	81,5	84,7	86,6	91,9	91,8	90,9	92,9	93,2	95,7
Świętokrzyskie	98,7	98,3	99,3	90,1	94,0	94,6	96,7	96,0	80,6	84,9	99,1	97,1	94,5	100,0	100,0
Warmińsko-mazurskie	86,9	91,4	99,9	89,3	89,7	95,7	95,4	96,5	96,2	97,1	95,8	97,7	99,8	96,4	95,7
Wielkopolskie	36,1	40,7	42,7	34,9	41,2	81,0	85,6	89,8	91,2	92,5	92,5	92,6	96,1	95,4	95,7
Zachodnio-pomorskie	64,2	67,2	74,7	57,4	61,9	61,6	64,5	65,8	65,7	65,8	66,2	67,9	68,0	78,6	85,3

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1995-2010, GUS, Warszawa

Tabela A3. Ścieki przemysłowe oczyszczone biologicznie i z podwyższonym usuwaniem biogenów [%]

WOJEWÓDZTWO	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Dolnośląskie	16,8	16,8	16,7	43,9	50,0	53,5	56,0	58,3	60,2	59,3	55,3	62,1	52,2	58,2	49,1
Kujawsko-pomorskie	44,5	46,9	47,3	65,6	59,9	55,1	48,0	49,0	48,2	48,3	51,6	55,8	54,4	55,3	60,1
Lubelskie	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Lubuskie	18,4	16,8	16,2	34,1	34,9	80,2	74,2	72,3	77,7	79,9	80,0	81,5	75,4	81,1	80,9
Łódzkie	36,9	37,7	31,0	13,1	11,3	18,9	16,7	27,2	24,3	26,4	25,2	25,4	21,4	32,6	22,2
Małopolskie	12,6	11,6	9,5	13,6	13,5	13,4	12,4	10,4	10,0	11,3	11,6	11,6	11,0	10,6	8,3
Mazowieckie	78,8	76,9	76,2	82,1	77,4	78,8	76,1	76,3	75,2	75,1	87,4	88,2	88,8	88,5	89,3
Opolskie	42,1	37,4	34,0	73,2	41,3	20,7	20,7	11,4	10,7	11,2	9,2	8,7	9,8	8,2	7,5
Podkarpackie	12,5	13,4	14,2	57,9	59,5	55,0	59,9	60,4	60,5	61,0	55,3	50,1	48,2	47,5	47,8
Podlaskie	84,6	88,3	92,8	95,2	94,1	95,4	94,1	95,0	88,0	89,8	88,9	88,3	87,7	88,0	89,0
Pomorskie	77,7	85,9	89,1	89,4	87,0	88,2	87,3	88,7	91,0	92,0	88,9	89,6	88,9	89,4	86,5
Śląskie	11,1	10,9	8,2	11,8	14,2	15,8	15,9	18,1	19,3	19,3	19,6	18,9	17,5	15,6	16,3
Świętokrzyskie	11,5	9,9	9,2	10,5	14,5	12,5	13,8	10,5	9,7	15,2	7,8	12,9	17,4	13,9	20,5
Warmińsko-mazurskie	72,0	74,9	74,8	74,5	78,3	77,6	79,3	75,9	71,7	75,0	79,3	80,6	80,0	88,9	78,7
Wielkopolskie	4,7	4,3	3,9	3,6	3,6	3,4	4,3	4,7	5,2	5,3	5,0	4,8	5,3	6,1	6,8
Zachodnio-pomorskie	9,7	9,4	8,7	85,6	87,4	93,4	93,2	95,2	94,1	92,2	93,5	93,6	92,3	22,6	26,2

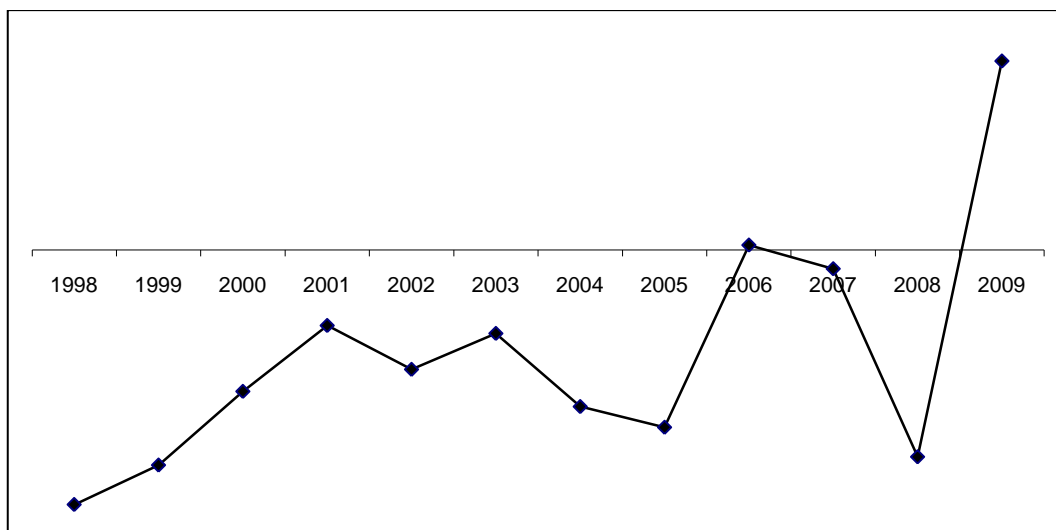
## Aneks 2

### Załączniki:

- Ryc. A2.1. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie dolnośląskim
- Ryc. A2.2. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie dolnośląskim
- Ryc. A2.3. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie dolnośląskim
- Ryc. A2.4. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie dolnośląskim
- Ryc. A2.5. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie podlaskim
- Ryc. A2.6. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie podlaskim
- Ryc. A2.7. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie podlaskim
- Ryc. A2.8. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie podlaskim
- Ryc. A2.9. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie łódzkim
- Ryc. A2.10. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie łódzkim
- Ryc. A2.11. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie łódzkim
- Ryc. A2.12. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie łódzkim
- Ryc. A2.13. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie wielkopolskim
- Ryc. A2.14. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie wielkopolskim
- Ryc. A2.15. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie wielkopolskim
- Ryc. A2.16. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie wielkopolskim
- Ryc. A2.17. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie podkarpackim
- Ryc. A2.18. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie podkarpackim

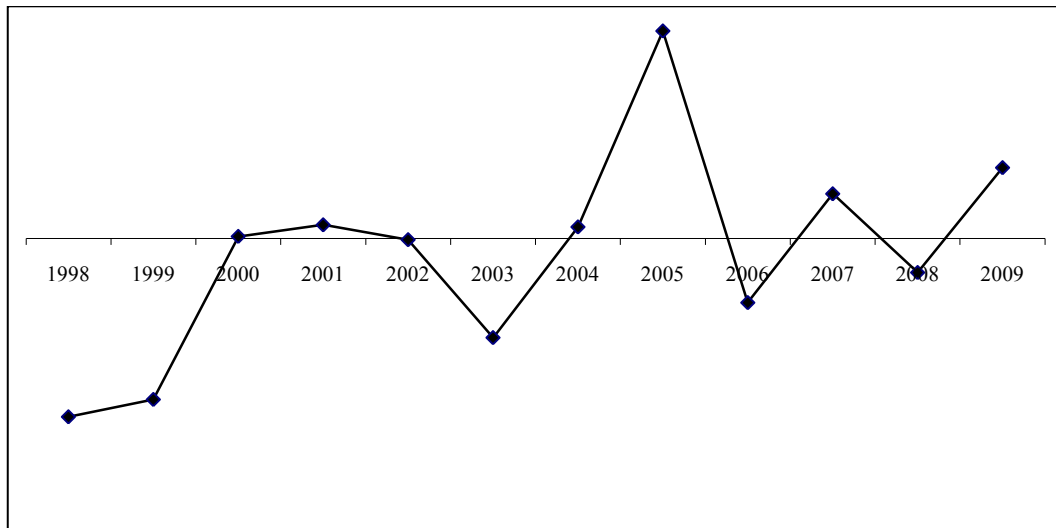
- Ryc. A2.19. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie podkarpackim
- Ryc. A2.20. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie podkarpackim
- Ryc. A2.21. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie warmińsko-mazurskim
- Ryc. A2.22. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie warmińsko-mazurskim
- Ryc. A2.23. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie warmińsko-mazurskim
- Ryc. A2.24. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie warmińsko-mazurskim
- Ryc. A2.25. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie zachodniopomorskim
- Ryc. A2.26. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie zachodniopomorskim
- Ryc. A2.27. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie zachodniopomorskim
- Ryc. A2.28. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie zachodniopomorskim
- Ryc. A2.29. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie świętokrzyskim
- Ryc. A2.30. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie świętokrzyskim
- Ryc. A2.31. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie świętokrzyskim
- Ryc. A2.32. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie świętokrzyskim
- Ryc. A2.33. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie lubelskim
- Ryc. A2.34. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie lubelskim
- Ryc. A2.35. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie lubelskim
- Ryc. A2.36. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie lubelskim
- Ryc. A2.37. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie kujawsko-pomorskim
- Ryc. A2.38. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie kujawsko-pomorskim

- Ryc. A2.39. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie kujawsko-pomorskim
- Ryc. A2.40. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie kujawsko-pomorskim
- Ryc. A2.41. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie lubuskie
- Ryc. A2.42. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie lubuskim
- Ryc. A2.43. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie lubuskim
- Ryc. A2.44. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie lubuskim
- Ryc. A2.45. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie opolskim
- Ryc. A2.46. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie opolskim
- Ryc. A2.47. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie opolskim
- Ryc. A2.48. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie opolskim
- Ryc. A2.49. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie pomorskim
- Ryc. A2.50. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie pomorskim
- Ryc. A2.51. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie pomorskim
- Ryc. A2.52. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie pomorskim

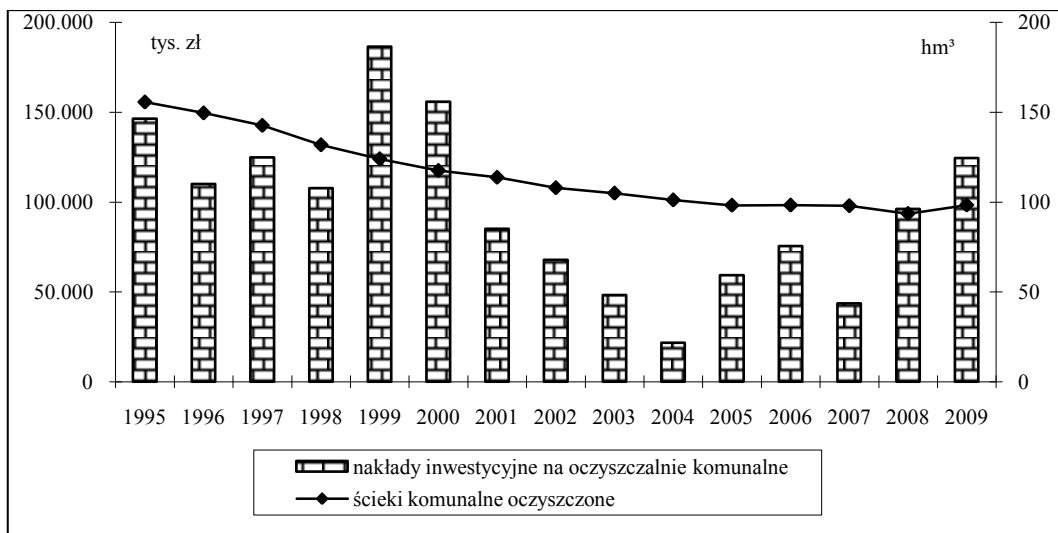


Ryc. A2.1. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie dolnośląskim

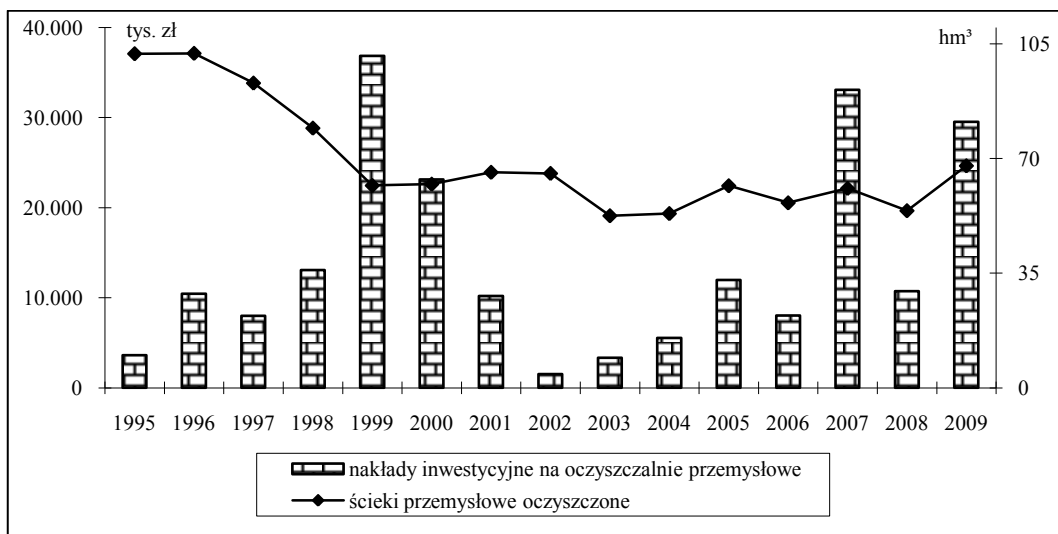
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Roczników Statystycznych Ochrony Środowiska, lata 1996-2010, GUS, Warszawa



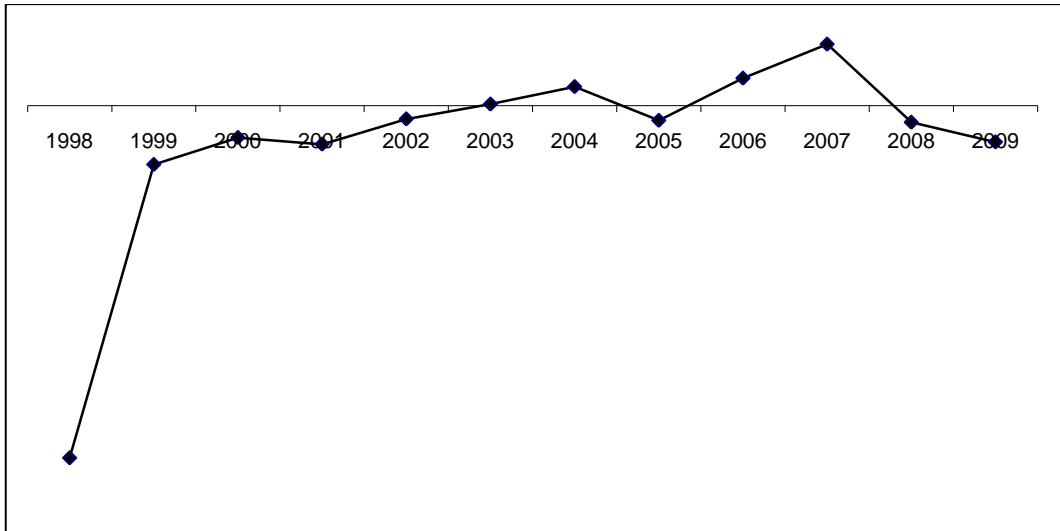
Ryc. A2.2. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie dolnośląskim



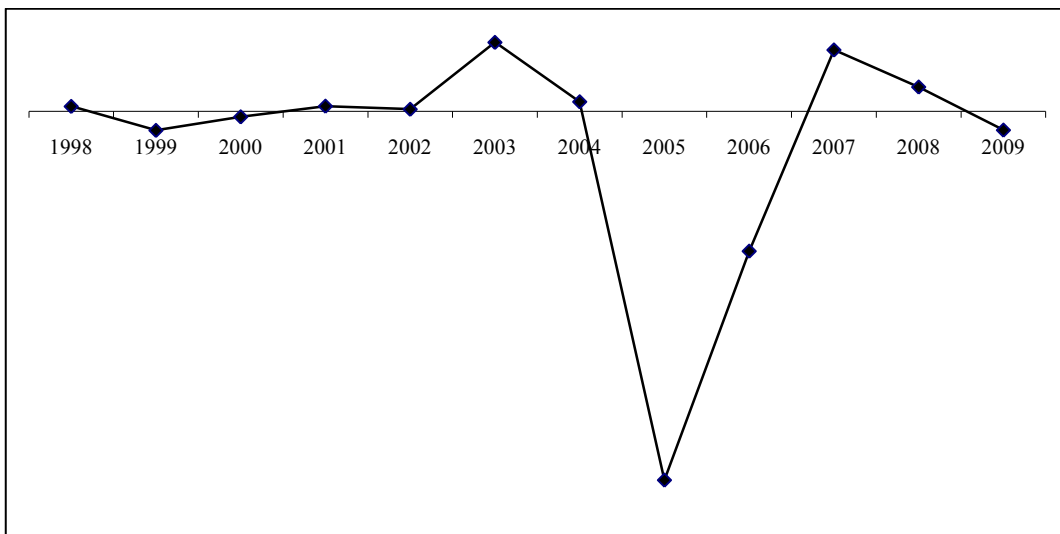
Ryc. A2.3. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie dolnośląskim



Ryc. A2.4. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie dolnośląskim

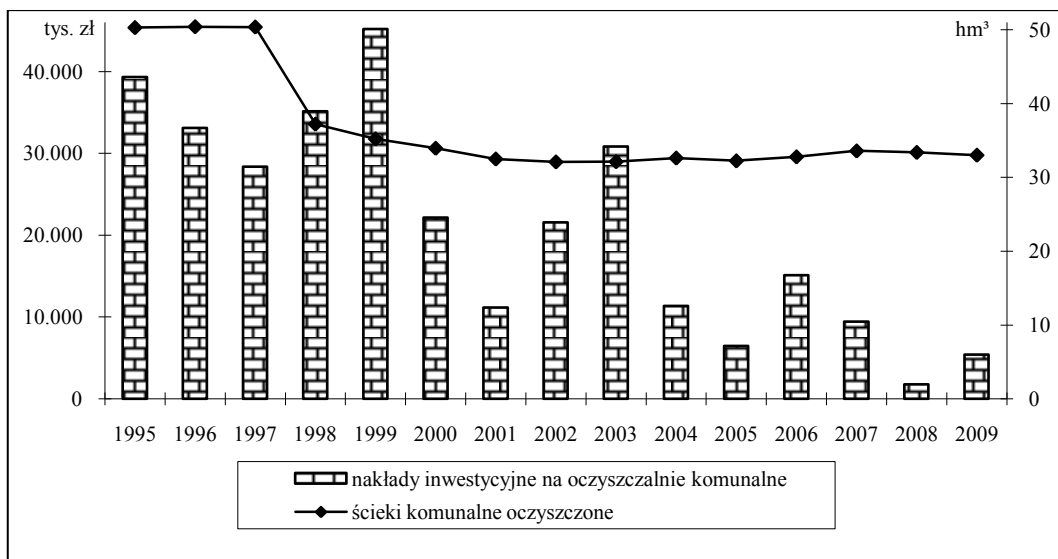


Ryc. A2.5. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie podlaskim

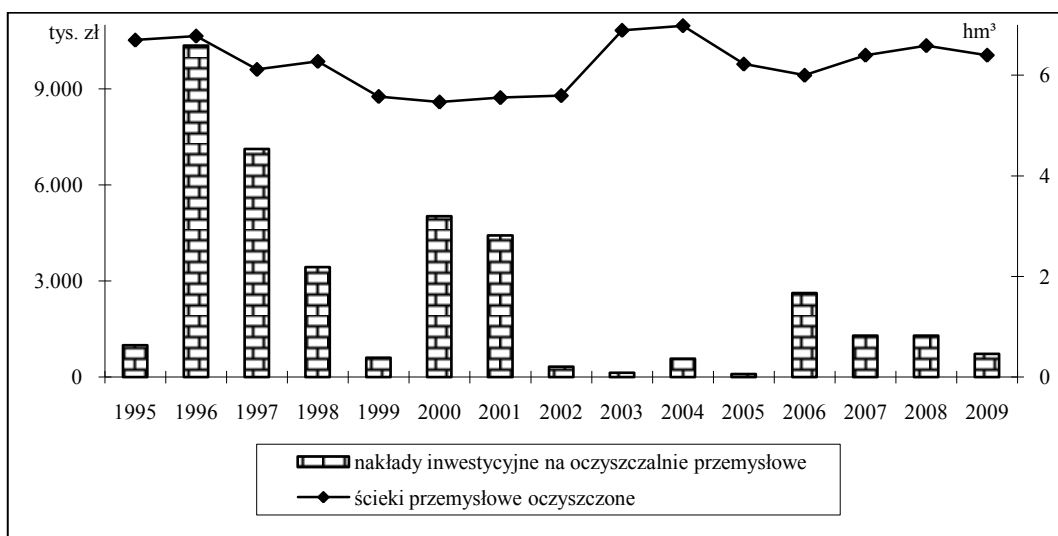


Ryc. A2.6. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie podlaskim

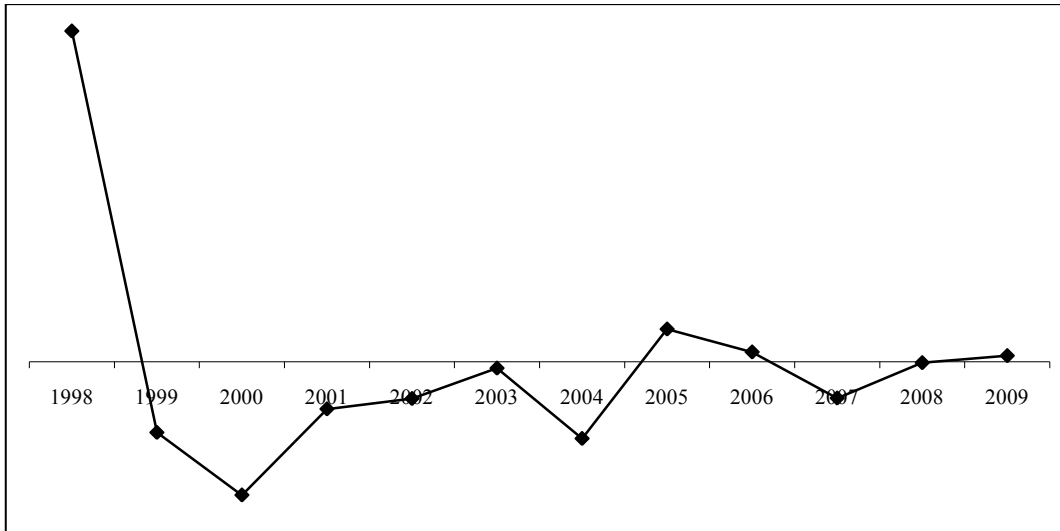




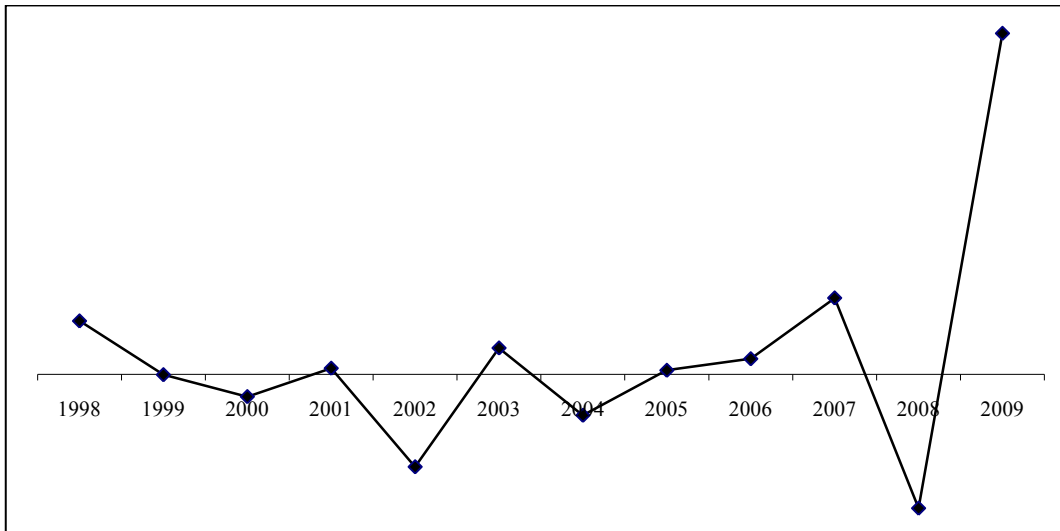
Ryc. A2.7. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie podlaskim



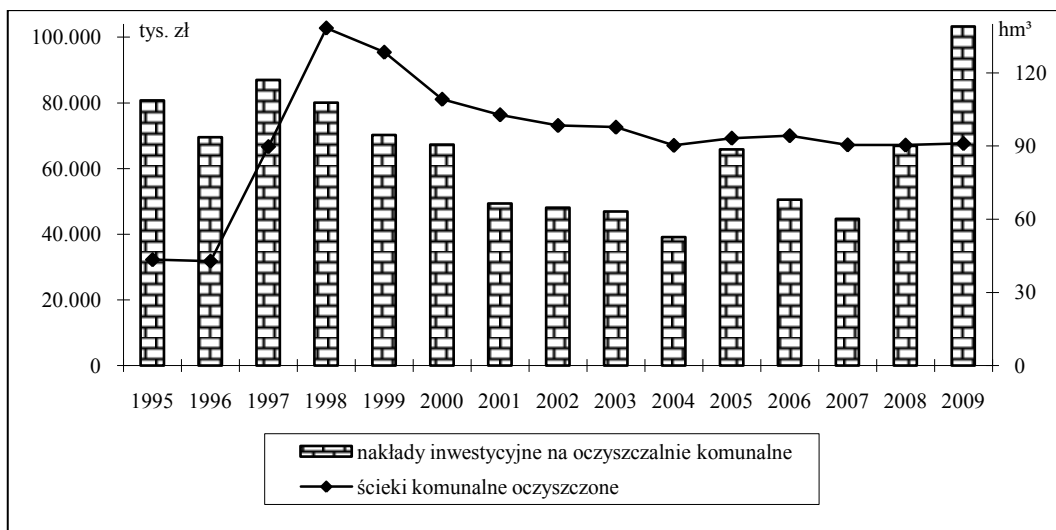
Ryc. A2.8. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie podlaskim



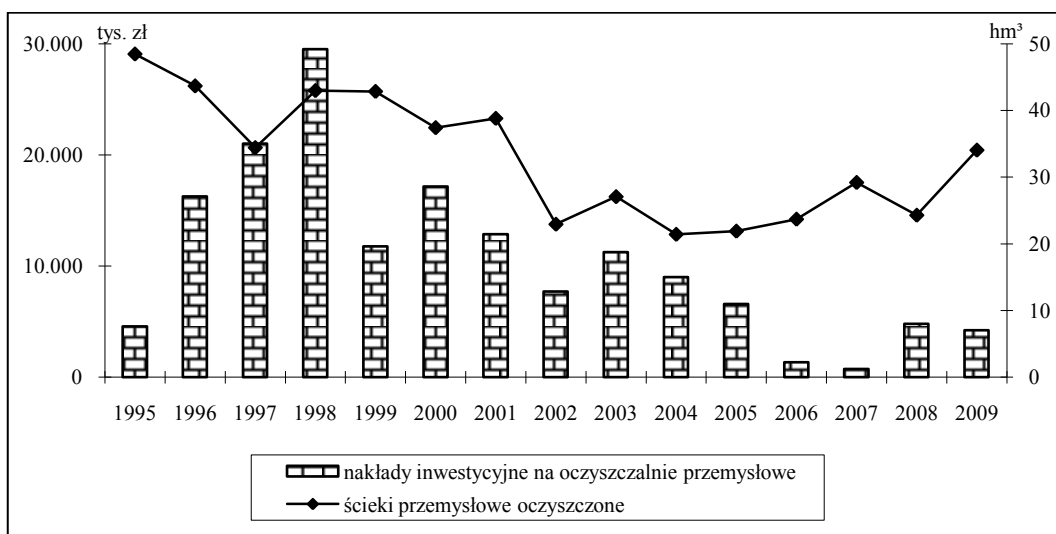
Ryc. A2.9. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie łódzkim



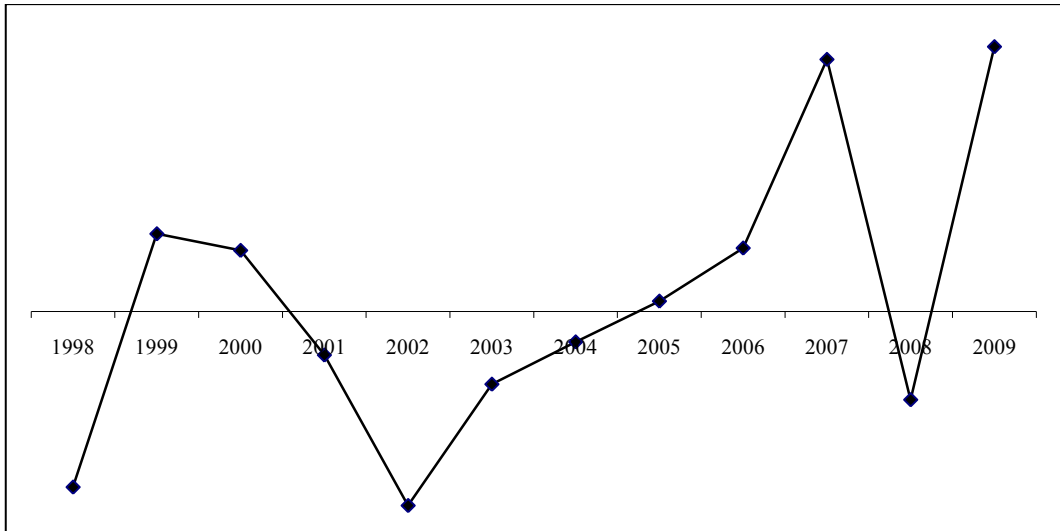
Ryc. A2.10. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie łódzkim



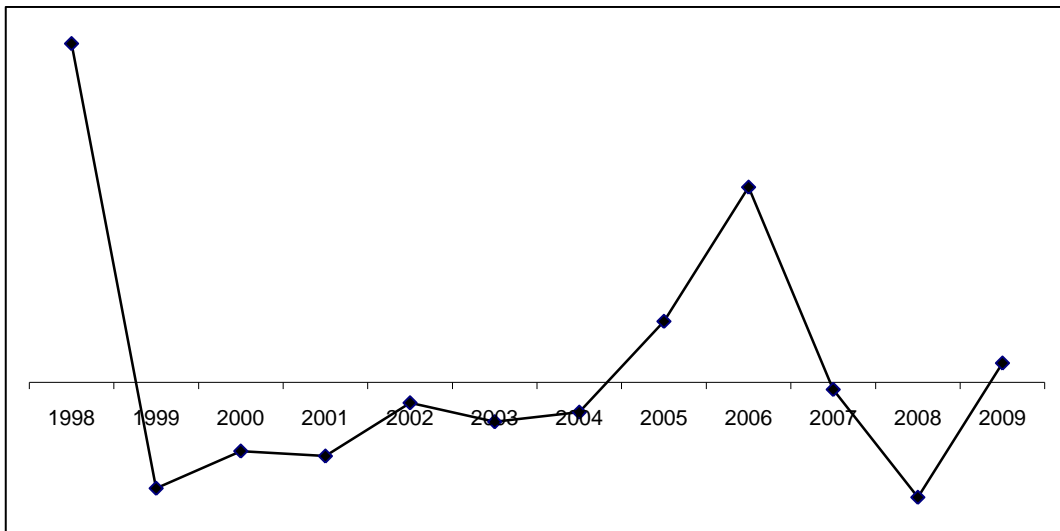
Ryc. A2.11. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie łódzkim



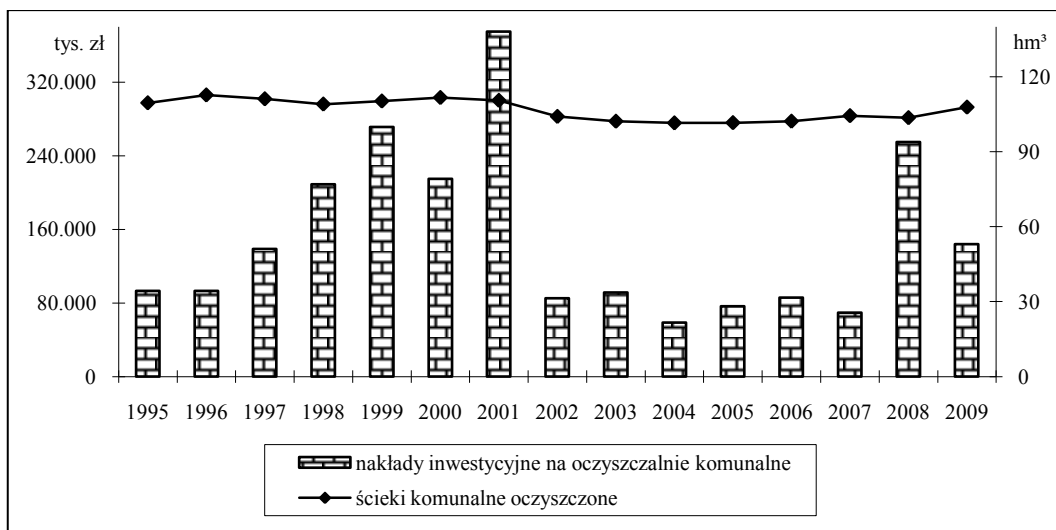
Ryc. A2.12. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie łódzkim



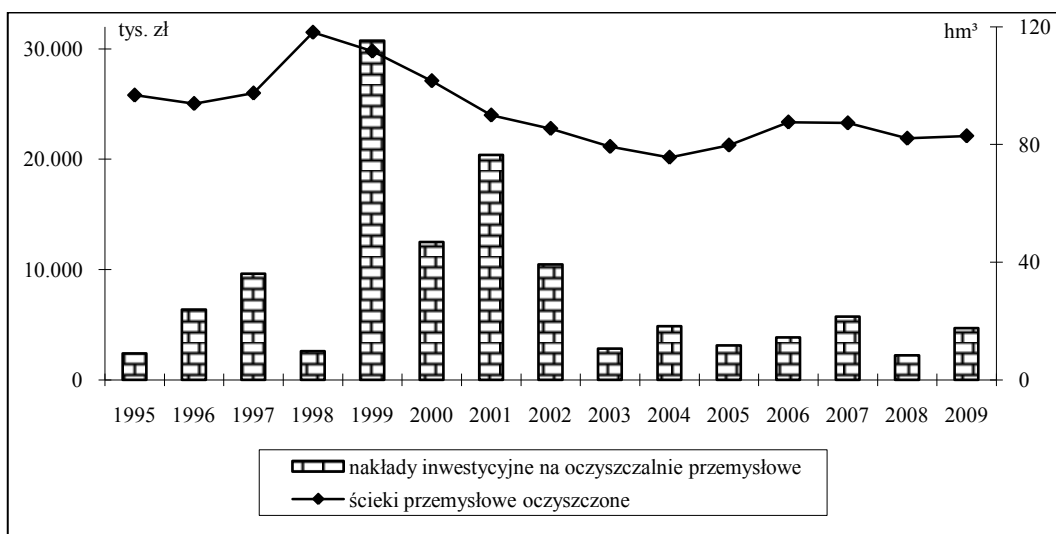
Ryc. A2.13. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie wielkopolskim



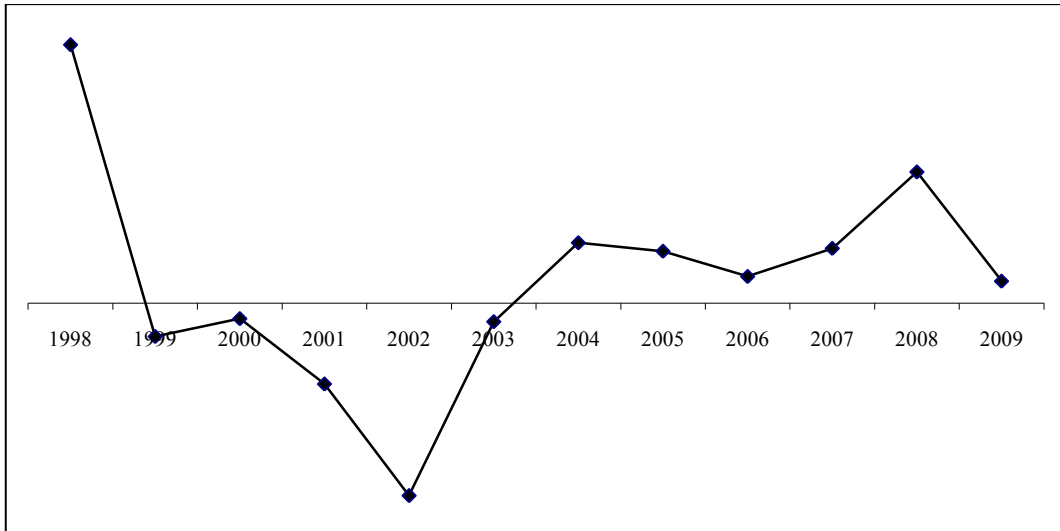
Ryc. A2.14. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie wielkopolskim



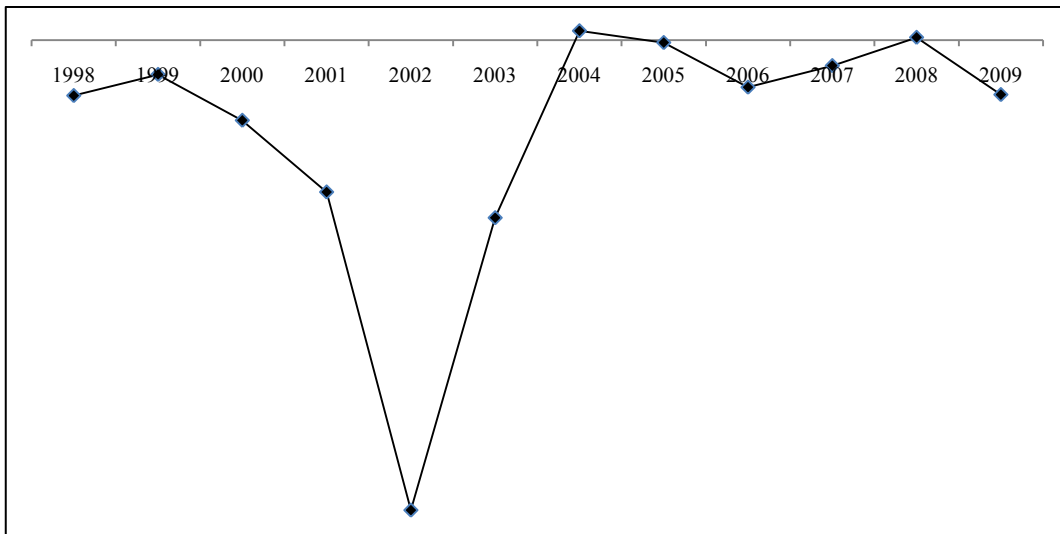
Ryc. A2.15. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie wielkopolskim



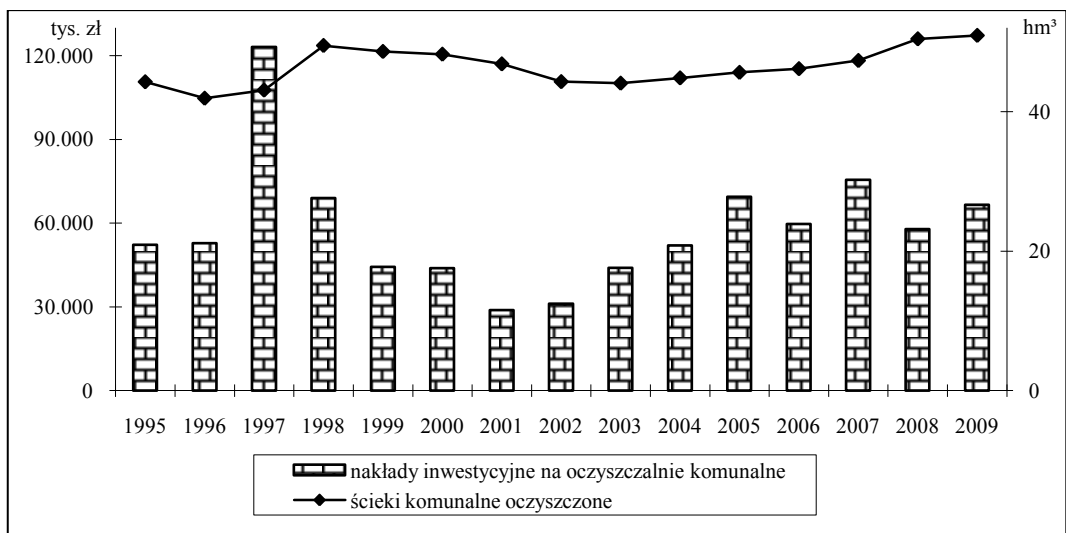
Ryc. A2.16. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie wielkopolskim



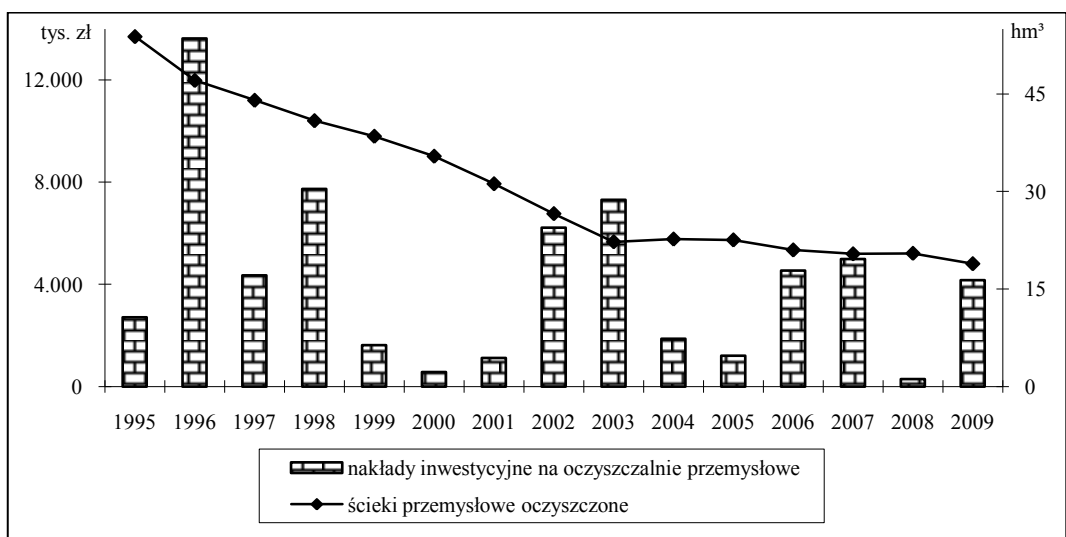
Ryc. A2.17. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie podkarpackim



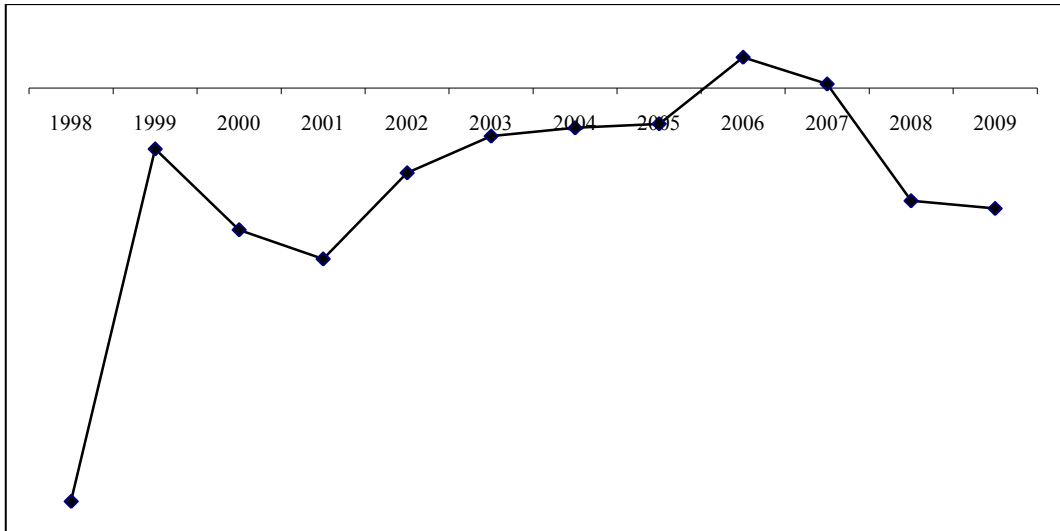
Ryc. A2.18. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie podkarpackim



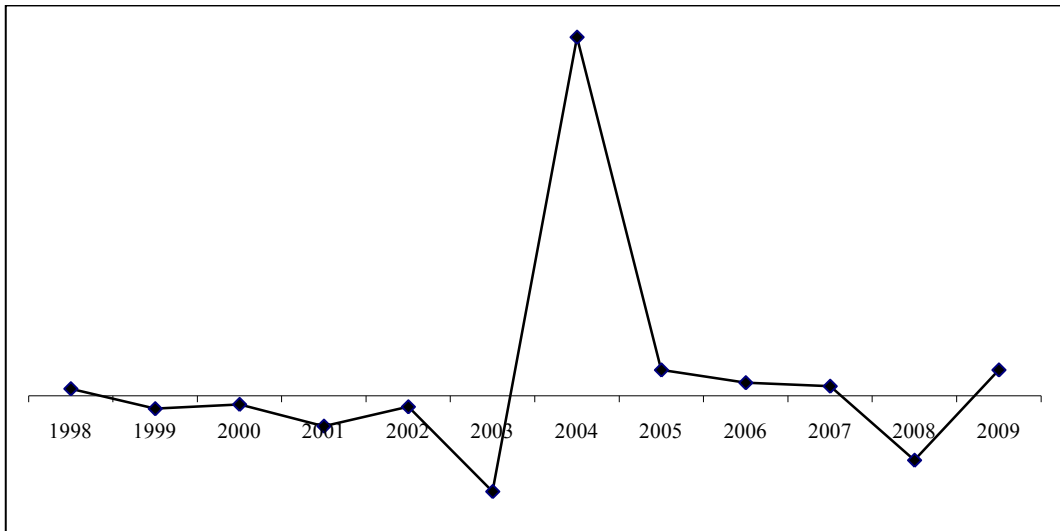
Ryc. A2.19. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie podkarpackim



Ryc. A2.20. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie podkarpackim

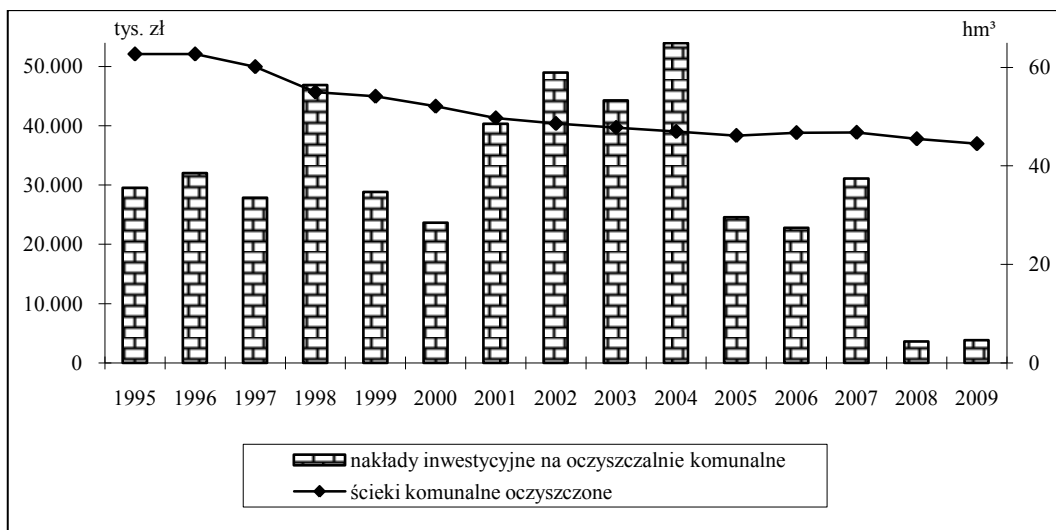


Ryc. A2.21. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie warmińsko-mazurskim

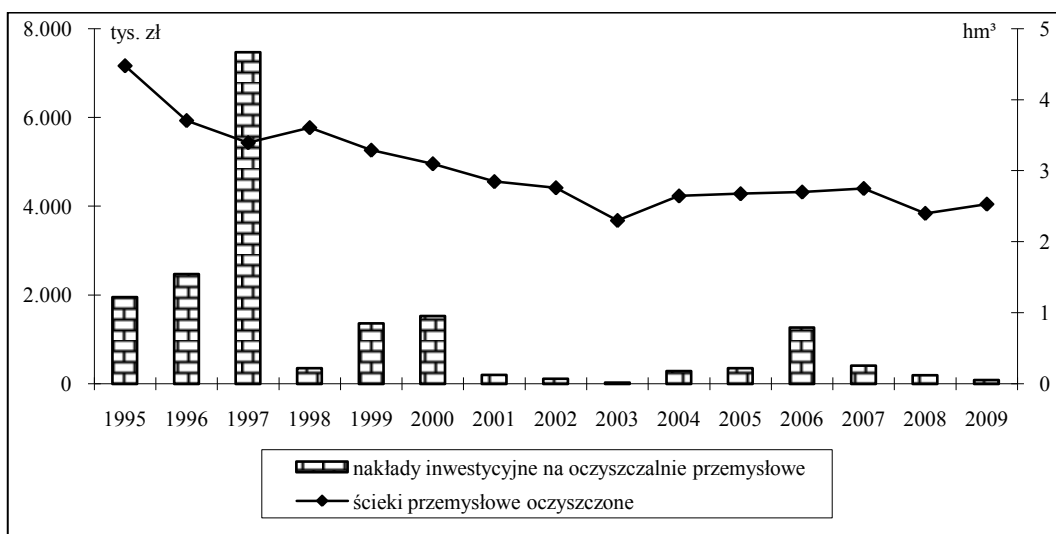


Ryc. A2.22. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie warmińsko-mazurskim

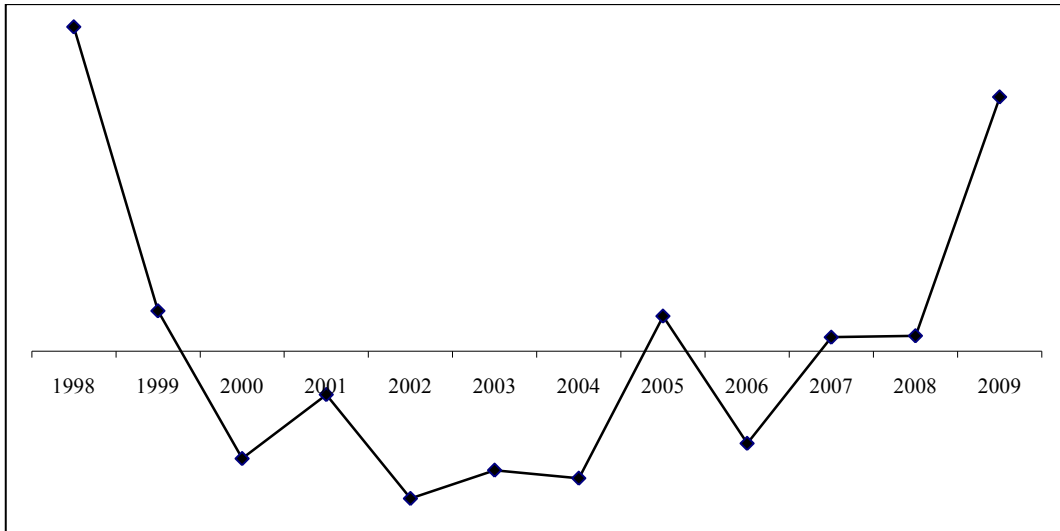




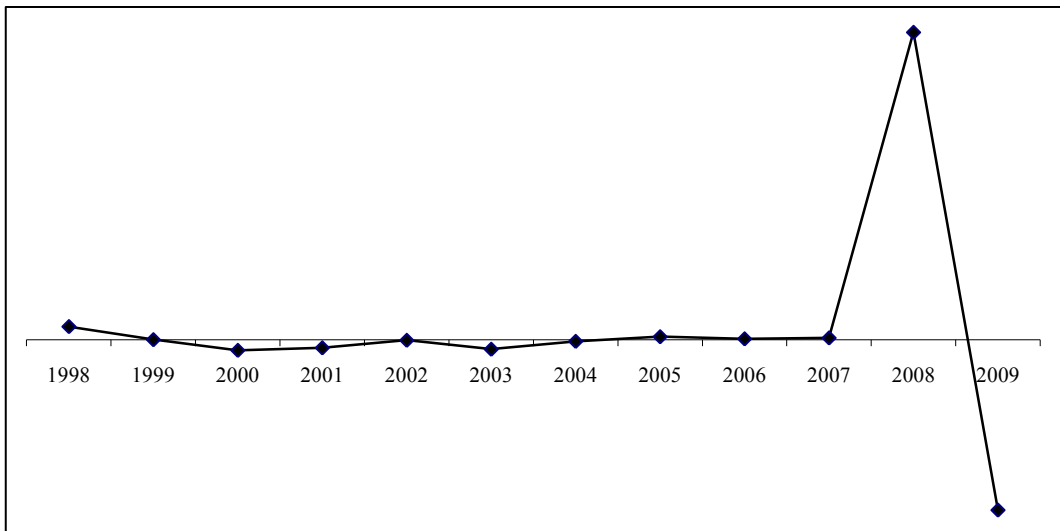
Ryc. A2.23. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie warmińsko-mazurskim



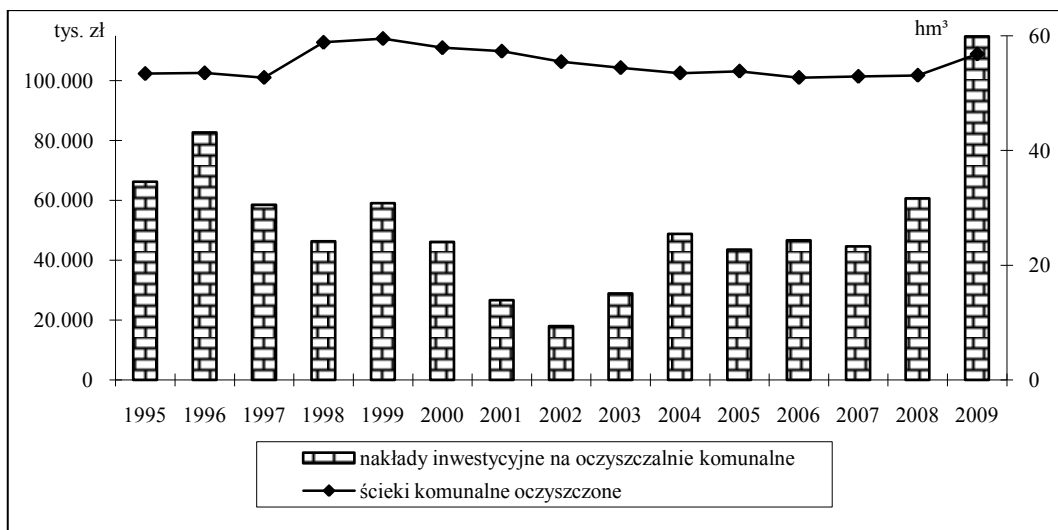
Ryc. A2.24. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie warmińsko-mazurskim



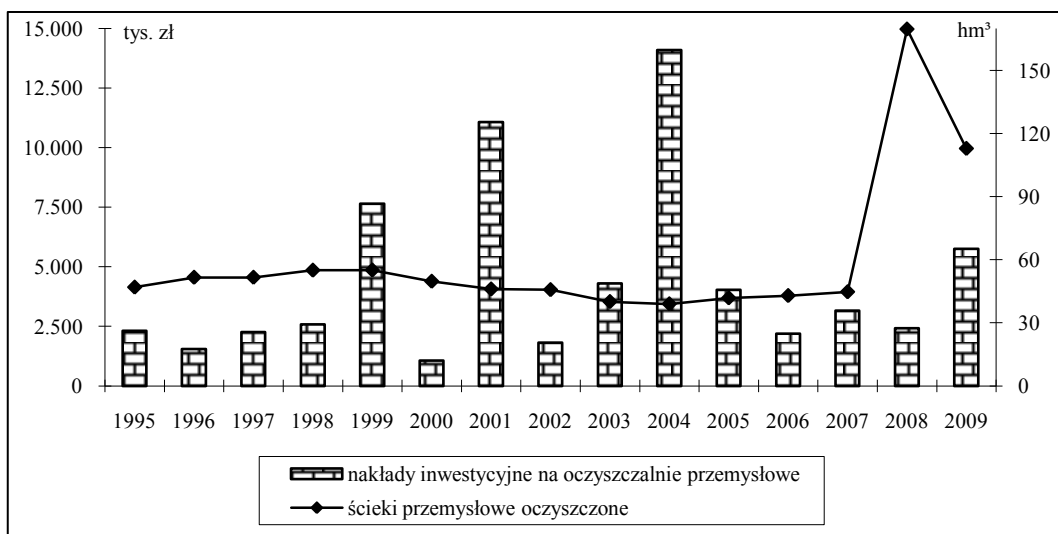
Ryc. A2.25. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie zachodniopomorskim



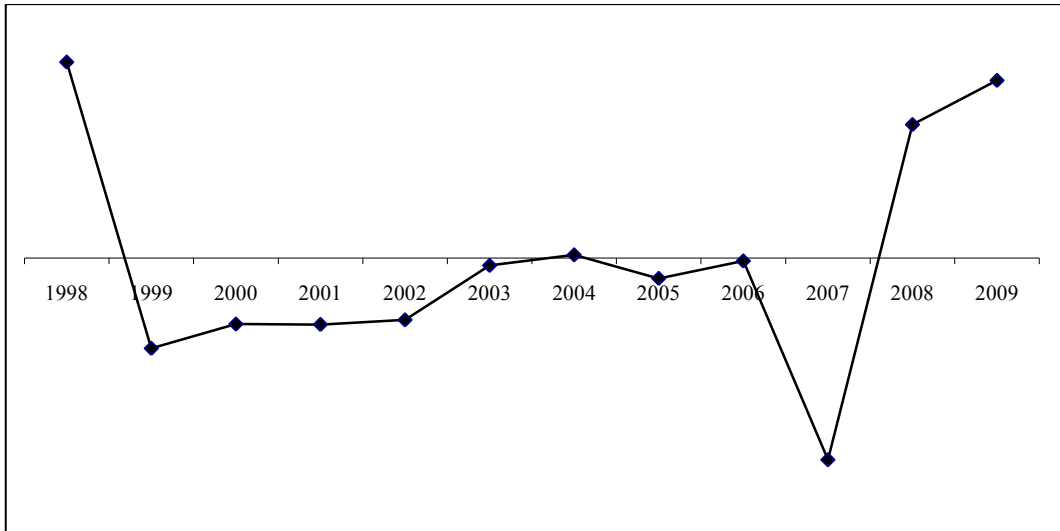
Ryc. A2.26. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie zachodniopomorskim



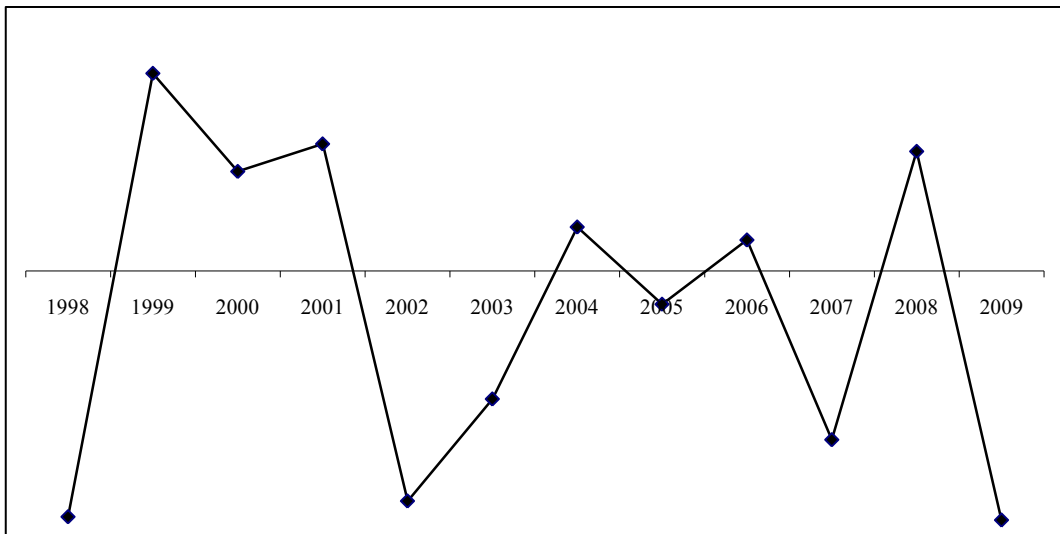
Ryc. A2.27. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie zachodniopomorskim



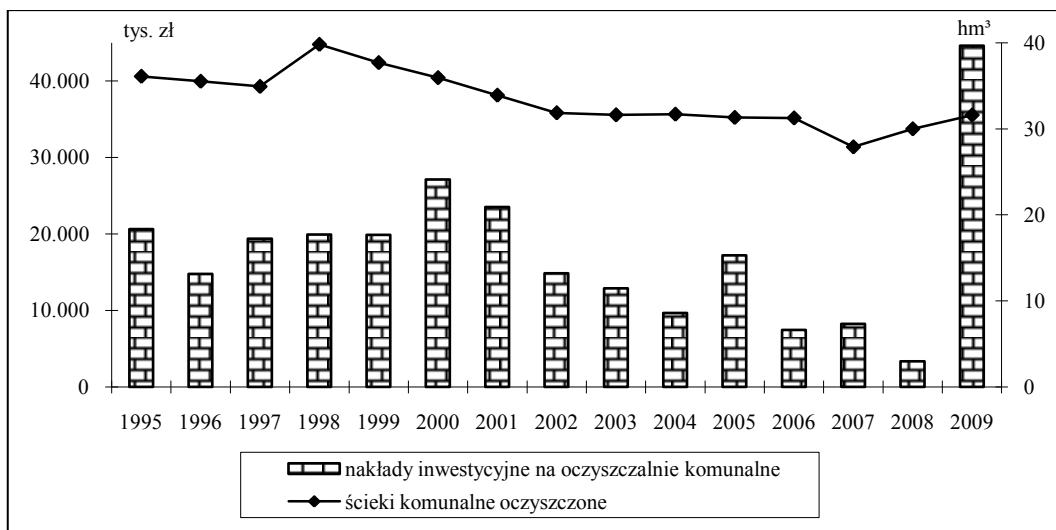
Ryc. A2.28. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie zachodniopomorskim



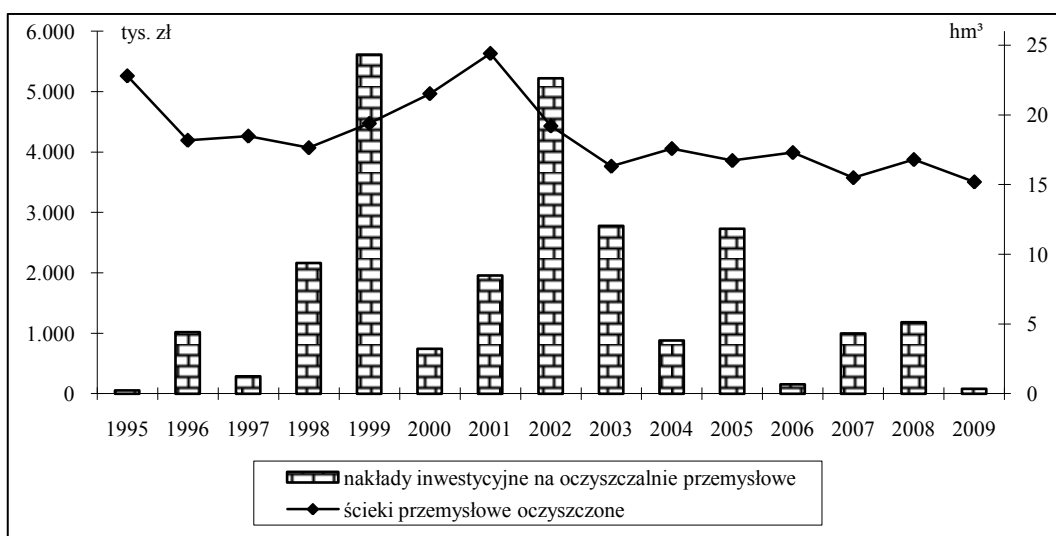
Ryc. A2.29. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie świętokrzyskim



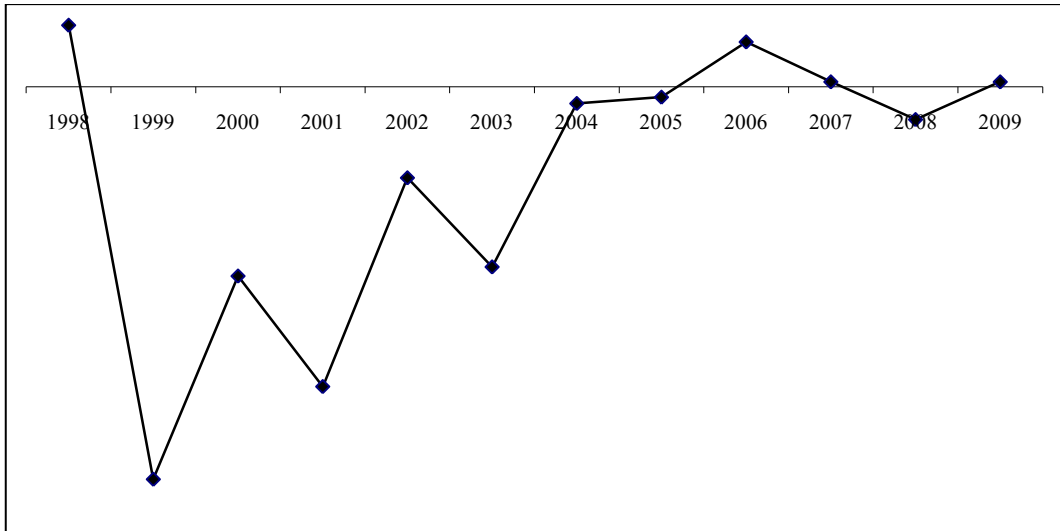
Ryc. A2.30. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie świętokrzyskim



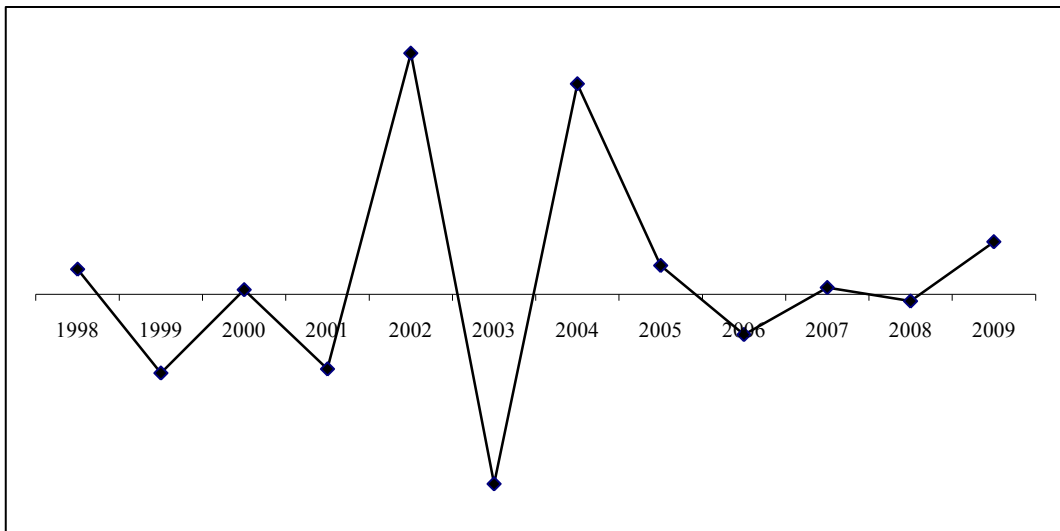
Ryc. A2.31. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie świętokrzyskim



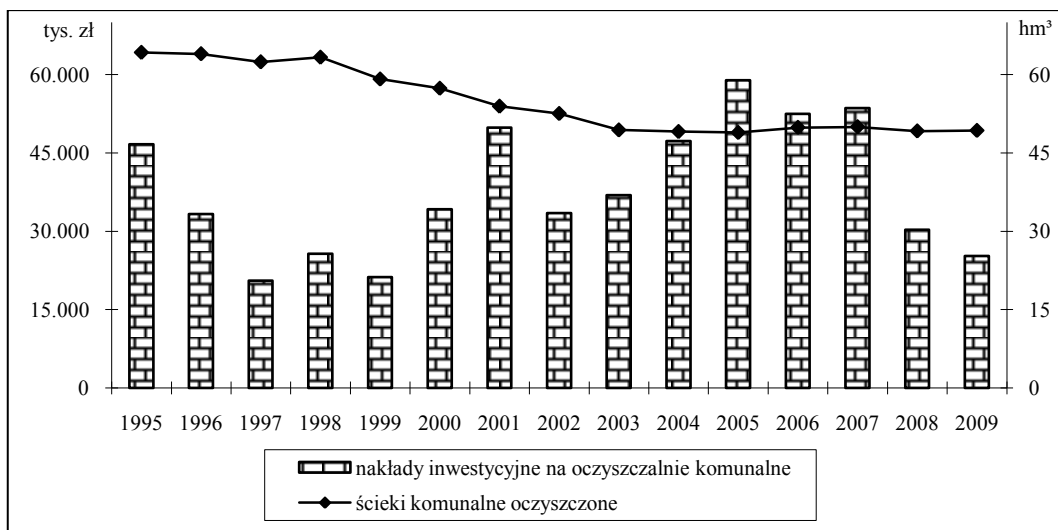
Ryc. A2.32. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie świętokrzyskim



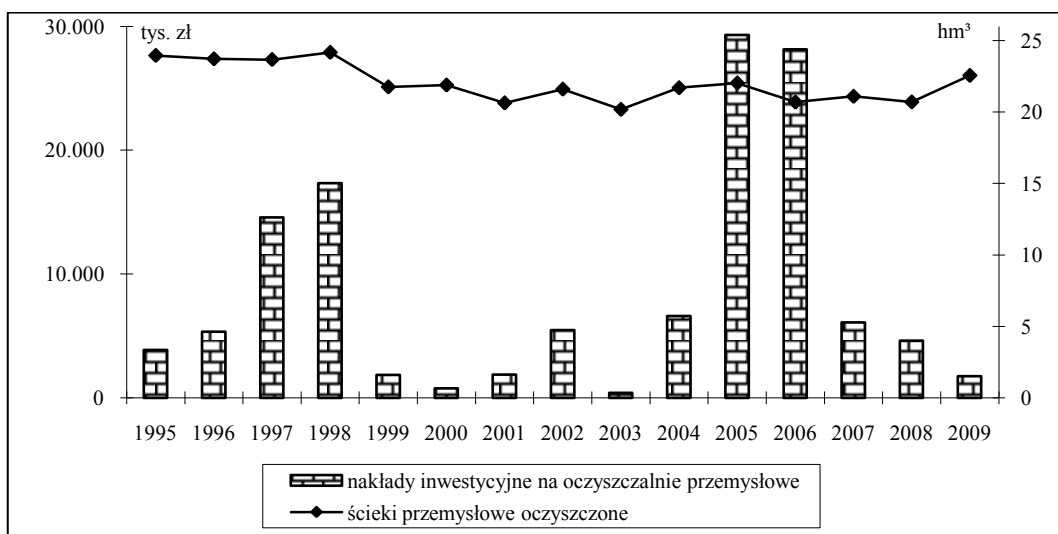
Ryc. A2.33. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie lubelskim



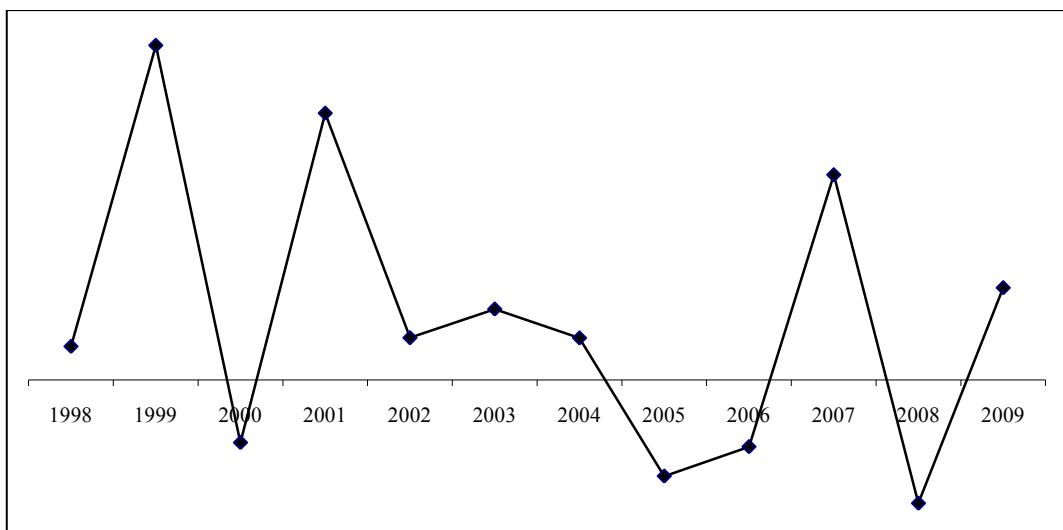
Ryc. A2.34. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie lubelskim



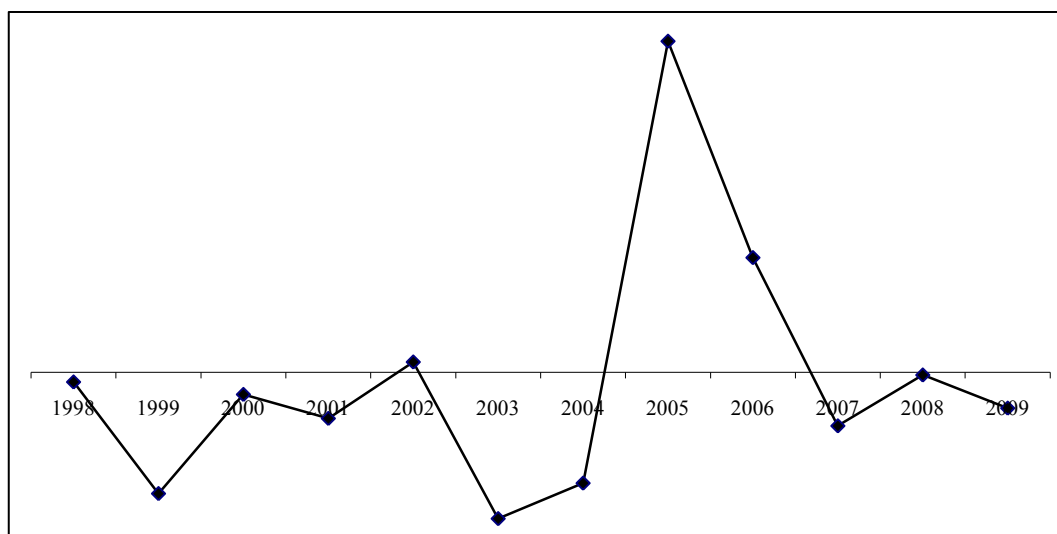
Ryc. A2.35. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie lubelskim



Ryc. A2.36. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie lubelskim

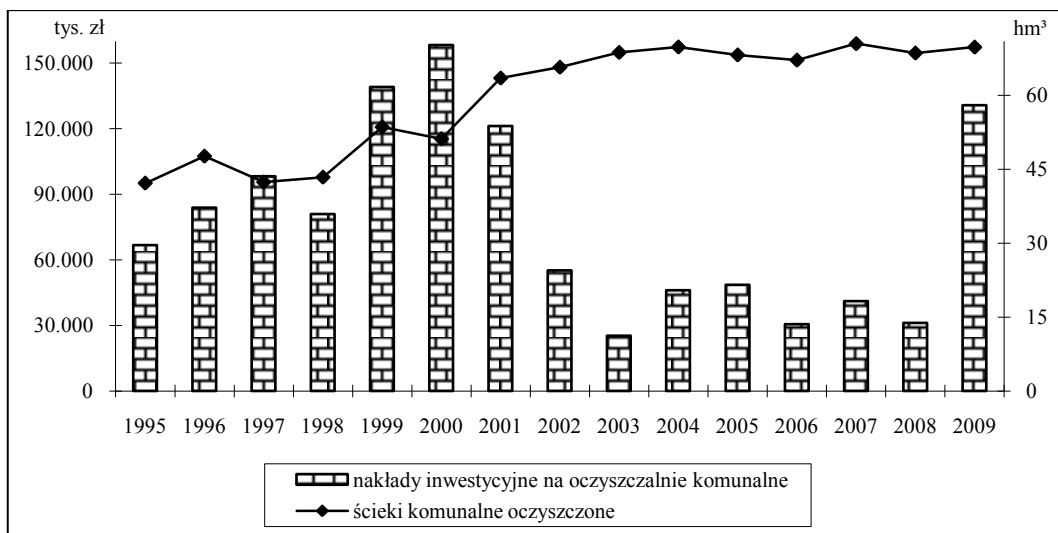


Ryc. A2.37. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie kujawsko-pomorskim

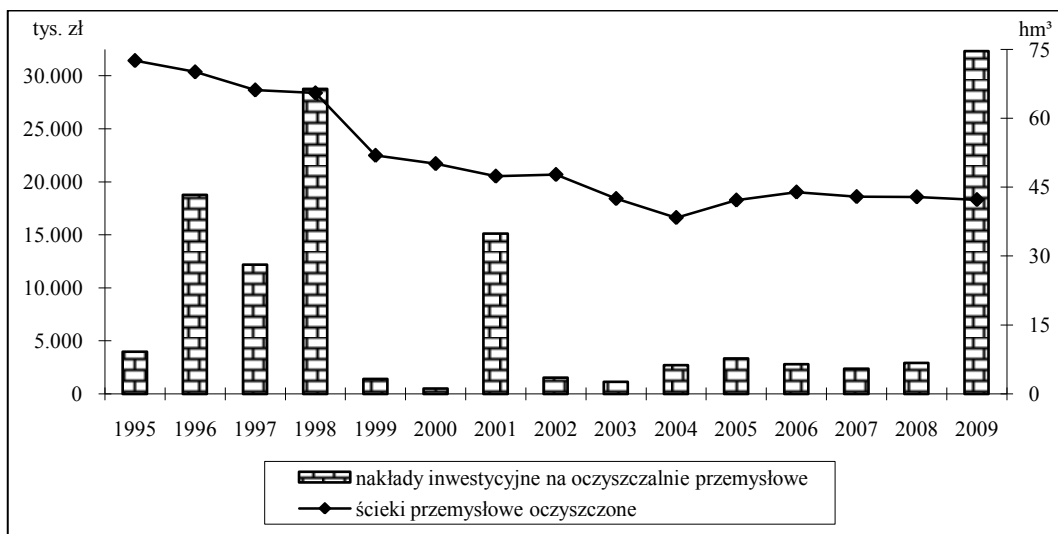


Ryc. A2.38. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie kujawsko-pomorskim

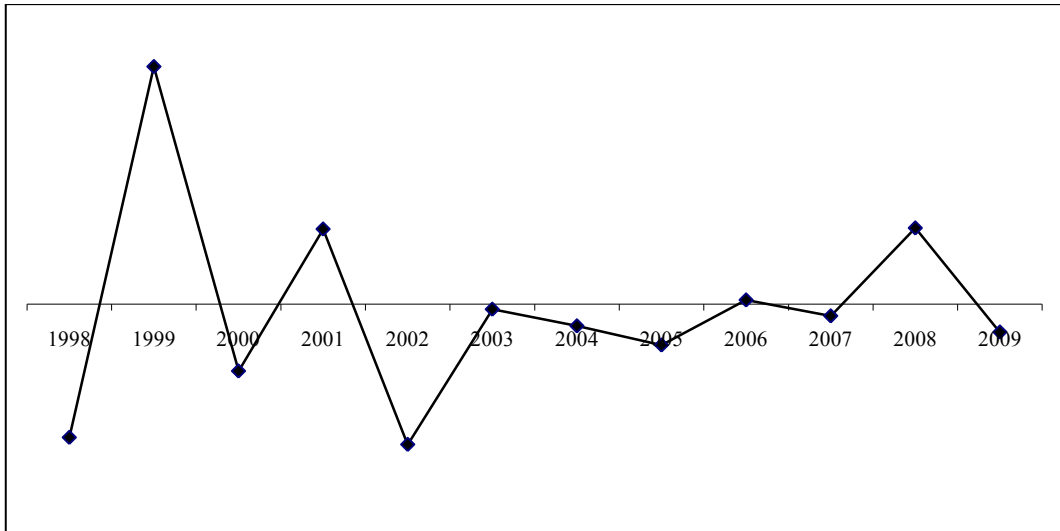




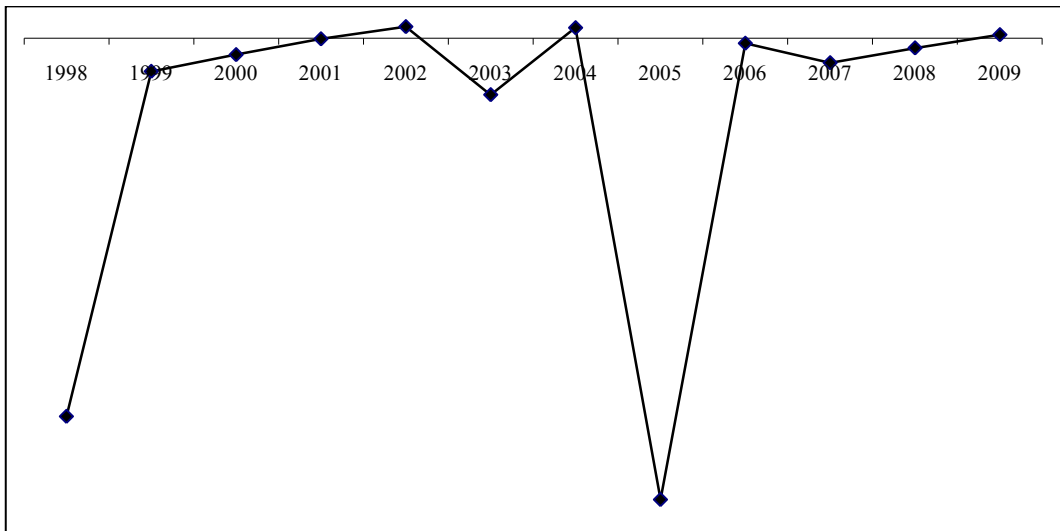
Ryc. A2.39. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie kujawsko-pomorskim



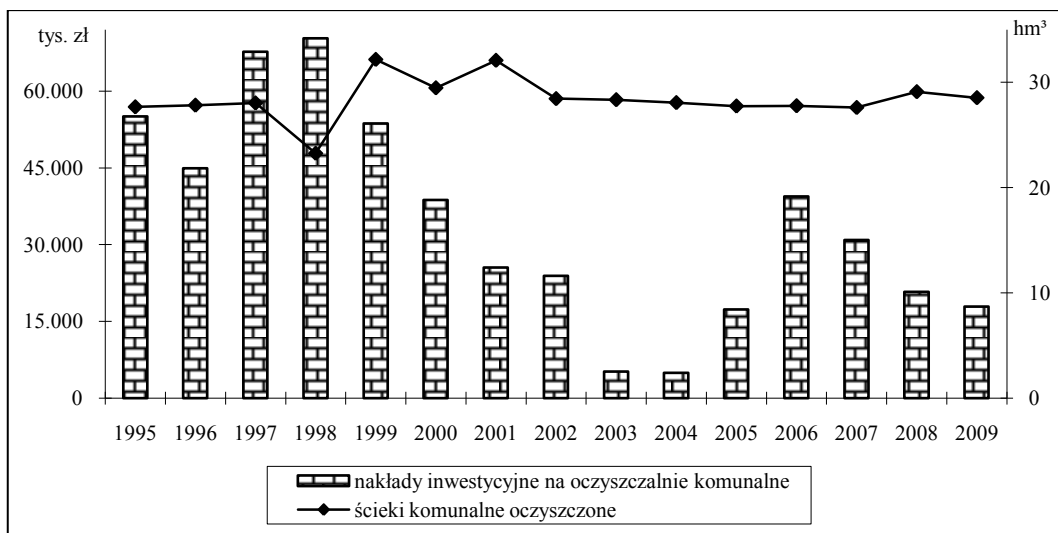
Ryc. A2.40. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie kujawsko-pomorskim



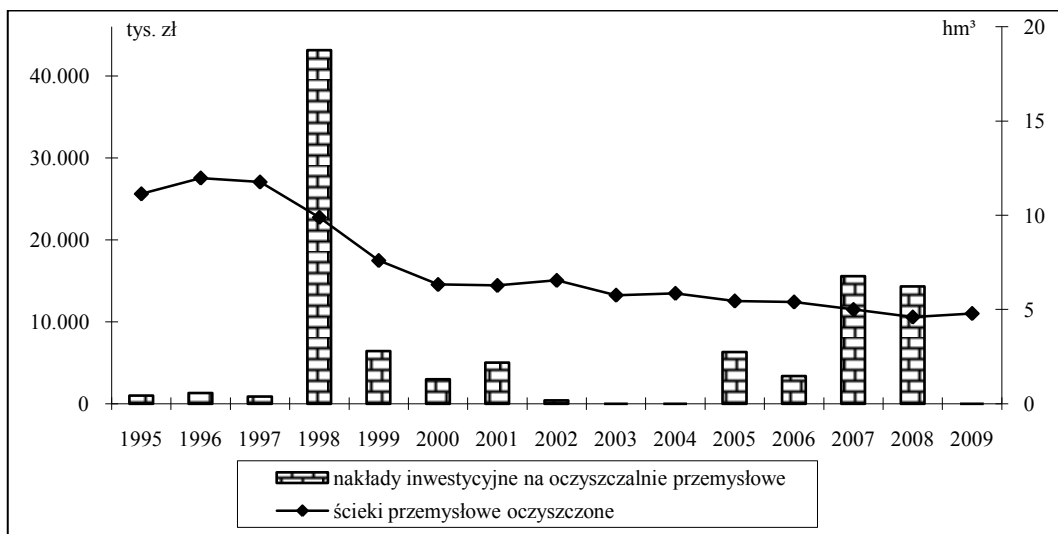
Ryc. A2.41. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie lubuskie



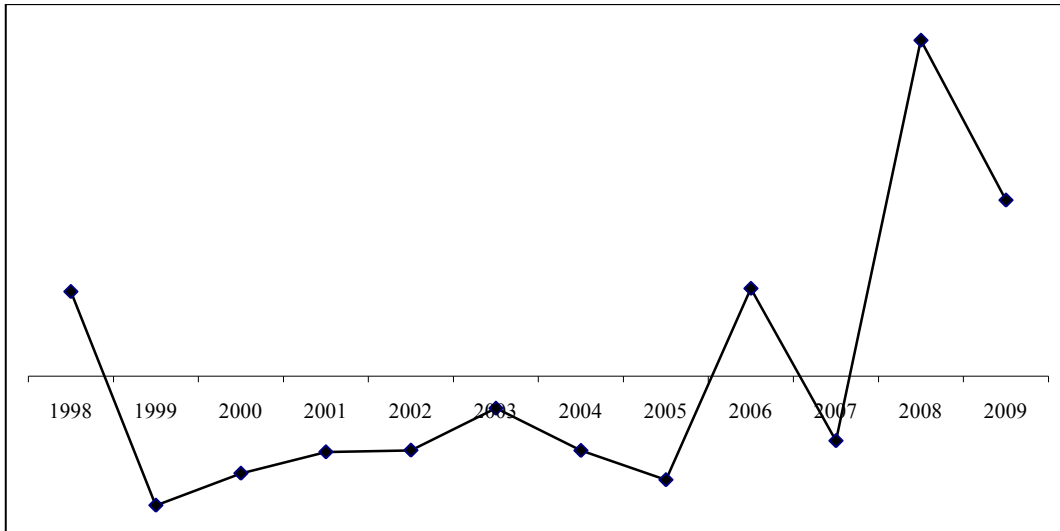
Ryc. A2.42. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie lubuskim



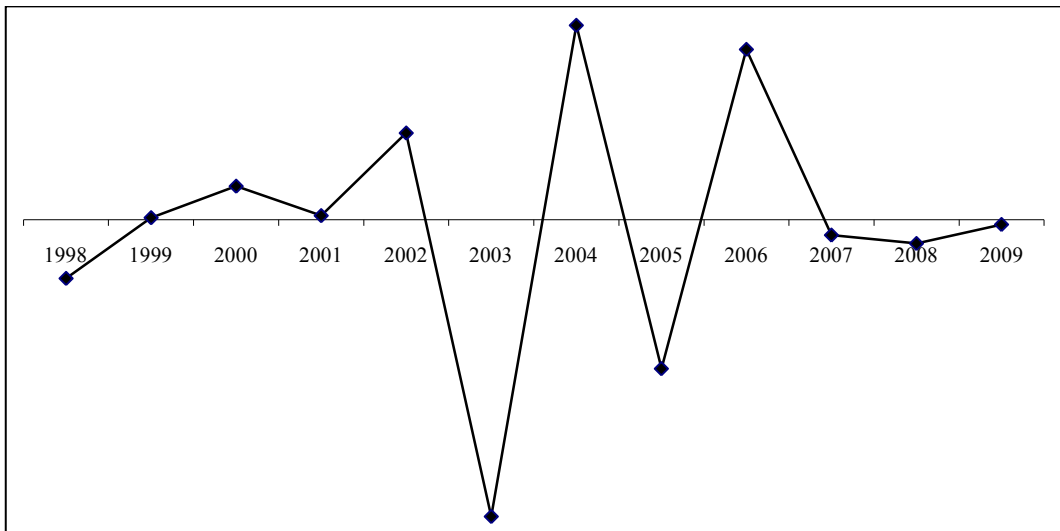
Ryc. A2.43. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie lubuskim



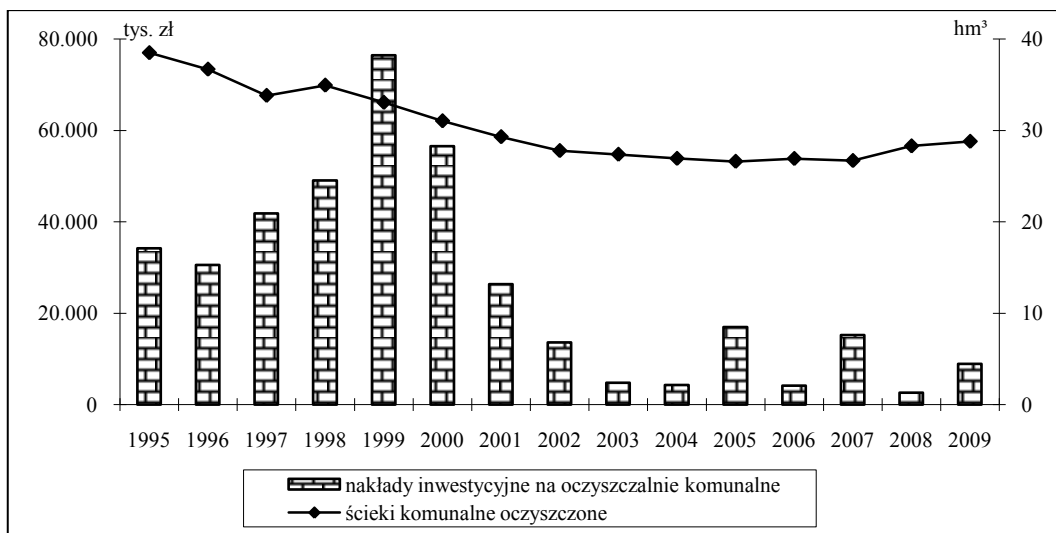
Ryc. A2.44. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie lubuskim



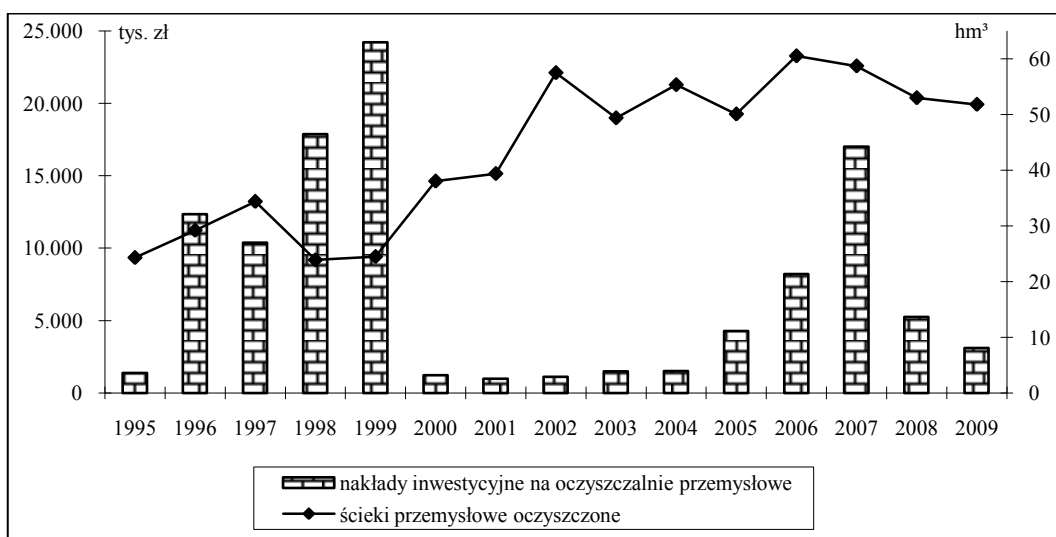
Ryc. A2.45. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie opolskim



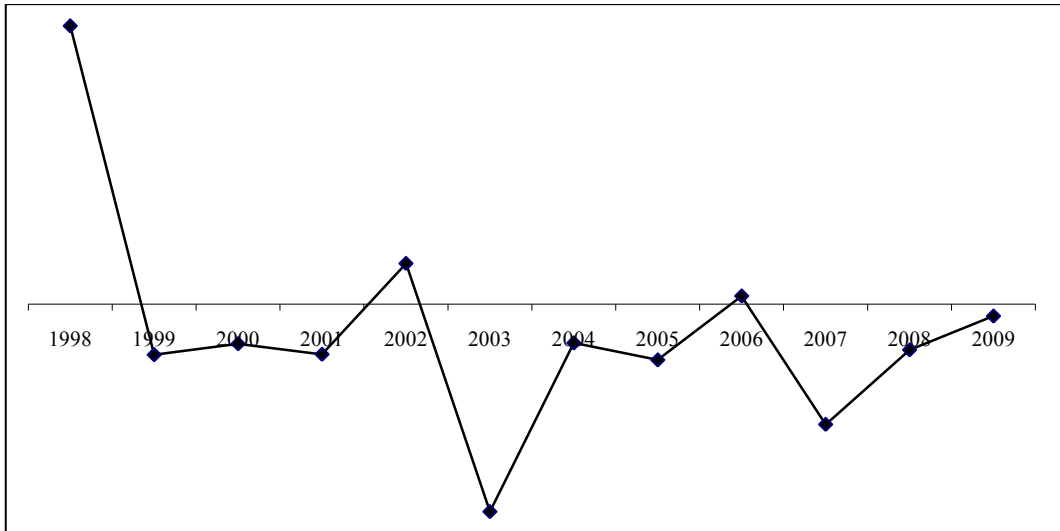
Ryc. A2.46. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie opolskim



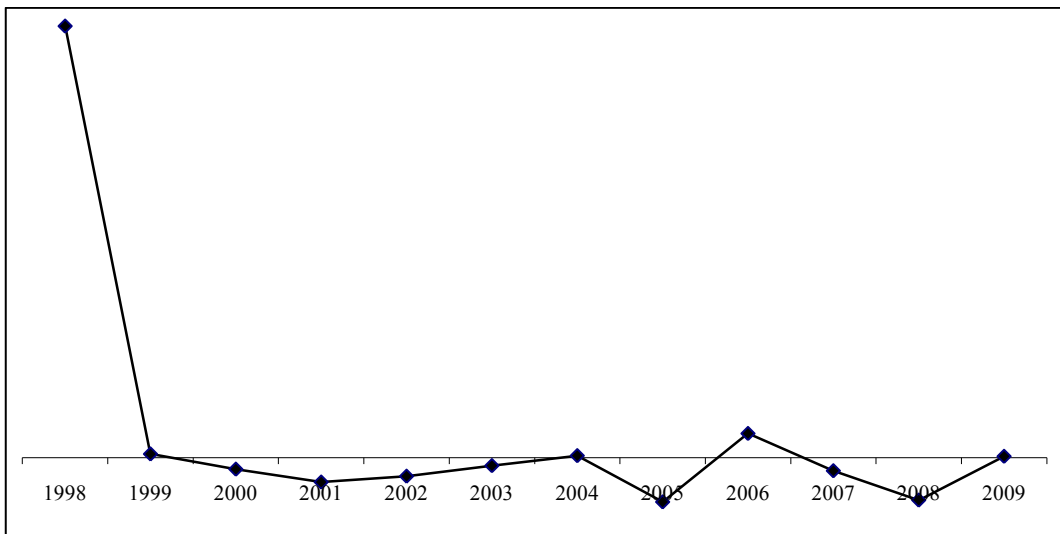
Ryc. A2.47. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie opolskim



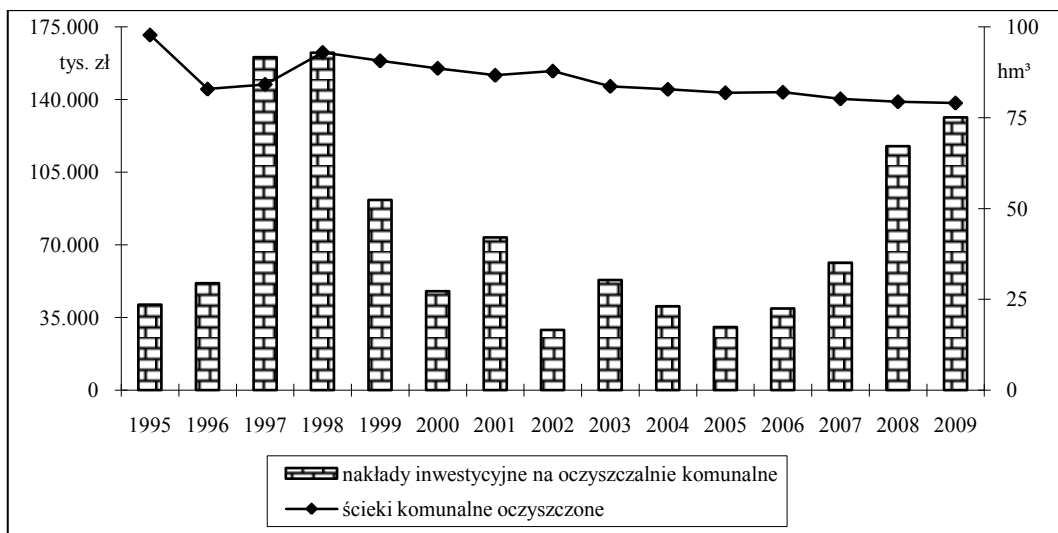
Ryc. A2.48. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie opolskim



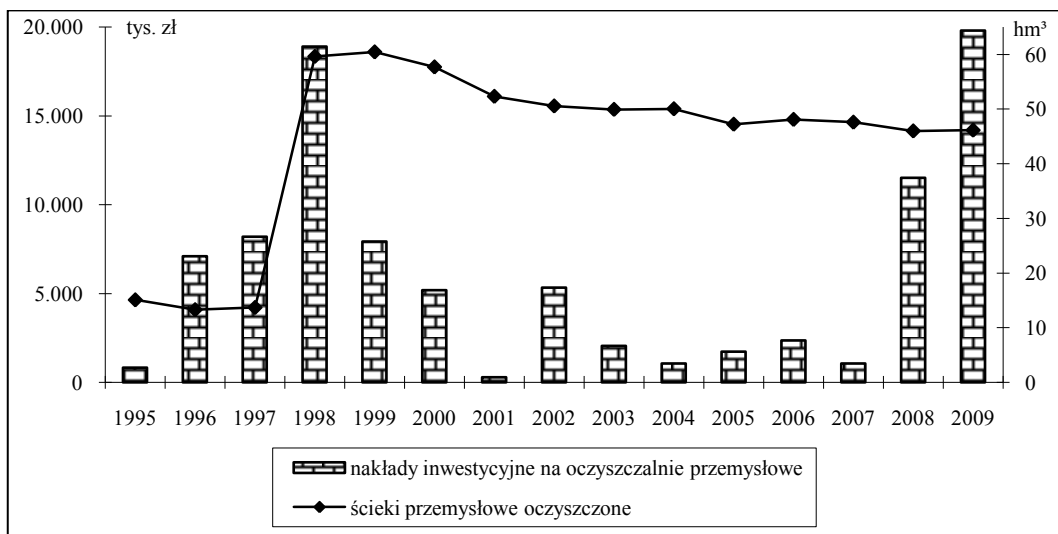
Ryc. A2.49. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę komunalnych oczyszczalni ścieków w województwie pomorskim



Ryc. A2.50. Efektywność marginalna kapitału zainwestowanego w budowę przemysłowych oczyszczalni ścieków w województwie pomorskim



Ryc. A2.51. Nakłady inwestycyjne na komunalne oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków komunalnych w województwie pomorskim



Ryc. A2.52. Nakłady inwestycyjne na przemysłowe oczyszczalnie ścieków w porównaniu z ilością oczyszczonych ścieków przemysłowych w województwie pomorskim