

*Anna Krakowiak-Bal*

**NAKŁADY INWESTYCYJNE  
NA GOSPODARKĘ WODNO-ŚCIEKOWĄ  
A WYPOSAŻENIE INFRASTRUKTURALNE GMIN  
POWIATU NOWOTARSKIEGO**

---

***THE INVESTMENT OUTLAYS ON WATER  
AND WASTEWATER MANAGEMENT IN RELATION  
TO THE INFRASTRUCTURAL ENDOWMENTS  
IN COMMUNES OF THE NOWY TARG DISTRICT***

**Streszczenie**

W strukturze wydatków inwestycyjnych gmin przeważają wydatki na infrastrukturę związaną z gospodarką wodno-ściekową, drogami i szkolnictwem [Pięćce 2008]. Celem opracowania jest określenie tempa rozwoju infrastruktury wodno-ściekowej oraz towarzyszących mu nakładów na środki trwałe służące ochronie środowiska. Przeprowadzone analizy dotyczą zmian wielkości nakładów inwestycyjnych związanych z gospodarką wodno-kanalizacyjną w okresie przed i po wstąpieniu Polski do UE (w latach 2002–2003 i 2004–2006). Uzyskane wyniki zestawiono z realnymi zmianami infrastruktury wodno-ściekowej. Zweryfikowano czy zmianom wielkości nakładów na inwestycje infrastrukturalne w gminach towarzyszą podobne zmiany w wyposażeniu infrastrukturalnym. Do badań wybrano gminy powiatu nowotarskiego. Jest to powiat, który należy do najlepiej zagospodarowanych pod względem inwestycji z zakresu gospodarki wodno-ściekowej i jednocześnie, w którym dynamika tych inwestycji jest najmniejsza.

**Słowa kluczowe:** infrastruktura wodno-ściekowa, powiat nowotarski, gminy górskie, średnie tempo zmian, nakłady inwestycyjne

### Summary

The expenditures on water and wastewater management, roads and schools are predominating in the commune's investment expenditure structure. The main purpose of paper is to define the development rate of water and wastewater infrastructure and accompanying outlays on fixed assets serving the environmental protection. There were analyzed changes of investment outlays on water and wastewater in the period before and after Poland's access to the EU (2002–2003 and 2004–2006). Gotten results were confronted with real changes in the infrastructural endowment. There was verified if the changes in investment expenditures followed the changes in the infrastructural endowment. The communes of the Nowy Targ district were chosen to the analysis. It has been proved that this district is characterized by high (but insufficient) level of infrastructural endowment and simultaneously by lowest dynamic of investments. The researches have shown that investment expenditures (on the wastewater management and protection of waters) were decreasing on average by 21% annually over the analyzed period. In the same time the infrastructural endowment has grown by 2,1%. It is also stated that the average rate of change of infrastructural indicators was higher before Poland's access to EU.

**Key words:** water and wastewater infrastructure, Nowy Targ district, mountain communes, average rate of change, investment outlays

### CEL I METODA OPRACOWANIA

Celem opracowania jest określenie tempa zmian nakładów inwestycyjnych przeznaczanych na gospodarkę wodno-ściekową w latach 2002–2006. Analizowano zarówno wydatki budżetów gmin jak i nakłady na środki trwałe służące gospodarce wodnej. Określenie ich dynamiki pozwoli stwierdzić czy finanse, którymi dysponują samorządy, szczególnie na terenach wiejskich często niewystarczające na pokrycie kosztów budowy systemów wodociągowych oraz odprowadzania i oczyszczania ścieków [Terek 2006] znacząco ograniczają inwestycje infrastrukturalne czy też ich realizacja wspierana jest ze źródeł zewnętrznych.

Zmiany wielkości nakładów inwestycyjnych a także wydatków budżetowych wyznaczono wykorzystując średnie tempo zmian według zależności [Zeliaś 2000]:

$$\bar{T} = \bar{i}_{t/t-1} - 1 \quad [\%] \quad (1)$$

gdzie

$$\bar{i}_{t/t-1} = \sqrt[n]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \cdot \dots \cdot \frac{y_{n-1}}{y_{n-2}} \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_1}}$$

$y_1$  – wartość cechy w danym okresie,

$y_n$  – wartość cechy w okresie następnym.

Stan wyposażenia infrastrukturalnego określono za pomocą wskaźników odzwierciedlających:

- odsetek osób korzystających z sieci wodociągowej (W1),
- odsetek osób korzystających z sieci kanalizacyjnej (W2),
- odsetek osób korzystających z oczyszczalni ścieków (W3).

### PRZEDMIOT BADAŃ

Przeprowadzono wstępną analizę wyposażenia terenów górskich województwa małopolskiego w infrastrukturę wodno-ściekową, aby dokonać wyboru obiektu badań. Powiaty: gorlicki, limanowski, myślenicki, nowosądecki, nowotarski, suski, tatrzański i wadowicki scharakteryzowano przyjętymi wskaźnikami infrastruktury wodno-ściekowej: W1, W2, W3.

Wielkości wskaźników dla powiatów, świadczące o ich zagospodarowaniu infrastrukturalnym, są niezadawalające. Jedyne w powiecie tatrzańskim średni odsetek osób korzystających z sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków jest wyższy niż 50% (tab. 1).

**Tabela 1.** Wartość wskaźników infrastruktury wodno-kanalizacyjnej  
**Table 1.** Indicators of water and wastewater infrastructure

Powiat	W1 [%]	W2 [%]	W3 [%]	$\bar{x}$ [%]
Powiat gorlicki	32,65	36,41	39,56	36,2
Powiat limanowski	37,43	19,28	24,01	26,9
Powiat myślenicki	56,20	28,59	30,64	38,5
Powiat nowosądecki	35,66	23,56	28,76	29,3
Powiat nowotarski	42,29	41,67	46,56	43,5
Powiat suski	28,31	18,86	19,79	22,3
Powiat tatrzański	62,35	48,49	64,76	58,5
Powiat wadowicki	71,58	37,23	37,93	48,9

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS

Najslabszym elementem wyposażenia infrastrukturalnego powiatów jest sieć kanalizacyjna. Korzysta z niej najniższy odsetek ludności.

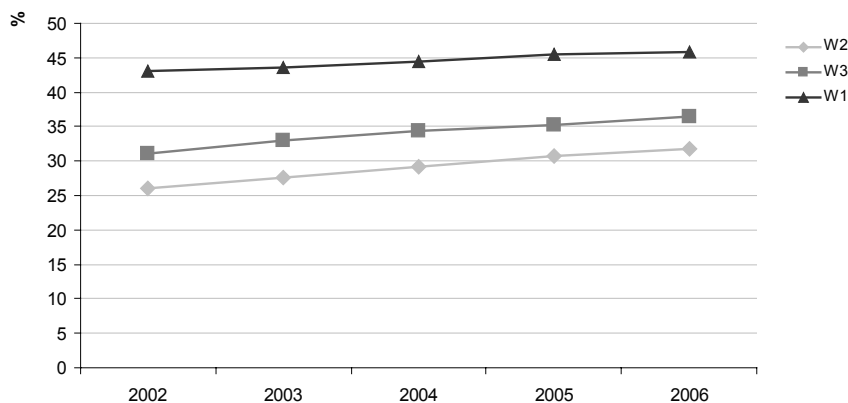
Niedostateczne zagospodarowanie infrastrukturalne wymusza realizację nowych inwestycji. Przeanalizowano ich rozwój przed i po wstąpieniu Polski do UE. Średnie tempo zmian dla inwestycji z zakresu gospodarki wodno – ściekowej w latach 2002–2006 przedstawiono w tab. 2. Wynika z niej, że w tym czasie, w analizowanych powiatach, odsetek ludności korzystającej z infrastruktury wodno-ściekowej wzrastał rocznie średnio o 4,2%.

**Tabela 2.** Średnie tempo zmian  $\bar{T}$  dla inwestycji z zakresu gospodarki wodno-ściekowej w latach 2002–2006  
**Table 2.** The average rate of change  $\bar{T}$  for investments on water and wastewater management in the period 2002–2006

Powiat	Średnie tempo zmian $\bar{T}$			$\bar{x}$
	W1 sieć wodociągowa	W2 sieć kanalizacyjna	W3 oczyszczalnie ścieków	
	[%]	[%]	[%]	
Powiat suski	2,9	16,1	6,7	8,6
Powiat nowosądecki	5,3	8,6	6,4	6,8
Powiat limanowski	2,7	5,6	3,9	4,1
Powiat myślenicki	1,5	4,9	3,5	3,3
Powiat wadowicki	0,7	2,9	5,8	3,1
Powiat tatrzański	0,4	4,1	3,9	2,8
Powiat gorlicki	1,2	4,2	2,8	2,7
Powiat nowotarski	0,6	3,4	2,7	2,3
Średnia $\bar{x}$	1,9	6,2	4,5	4,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

Wskaźniki W2 i W3 cechowały się większą dynamiką wzrostu w okresie 2002–2003, a więc przed akcesją do struktur unijnych. Po roku 2004 średnie tempo zmian było nieco niższe, dla W2 spadło z 6,9% do 5,1%, a dla W3 z 6,7% zmalało do 3,4%.



Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

**Rysunek 1.** Średnie tempo zmian wyposażenia infrastrukturalnego w okresie 5 lat (2002–2006)

**Figure 1.** The average rate of change of infrastructural endowment in the 5-year period (2002–2006)

W przypadku wskaźnika W1 średnioroczne zmiany wartości były porównywalne zarówno przed jak i po wstąpieniu Polski do UE (rys. 1). Ze względu na najniższe wartości średniego tempa zmian dla infrastruktury wodno-kanalizacyjnej do dalszej analizy wybrano powiat nowotarski.

Powiat nowotarski należy do powiatów o najwyższych wartościach analizowanych wskaźników, mimo iż nie są to wielkości zadawalające. Średni odsetek osób korzystających z sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków wynosi 43% (tab. 1). Jednocześnie, w analizowanym okresie 2002–2006, średnie tempo zmian dla infrastruktury wodno-ściekowej było najniższe w porównaniu z pozostałymi powiatami Małopolski Południowej. Oznacza to, że w powiecie nowotarskim rozwój tego typu infrastruktury był najwolniejszy.

### WYNIKI BADAŃ

**Dynamika wydatków budżetów gmin na gospodarkę ściekową i ochronę wód.** Analiza wysokości wydatków gminnych przeznaczanych na gospodarkę ściekową i ochronę wód wykazała, że ich dynamika w poszczególnych gminach była dużo niższa niż w przypadku wyposażenia infrastrukturalnego. Szczegółowo przedstawia to tabela 3.

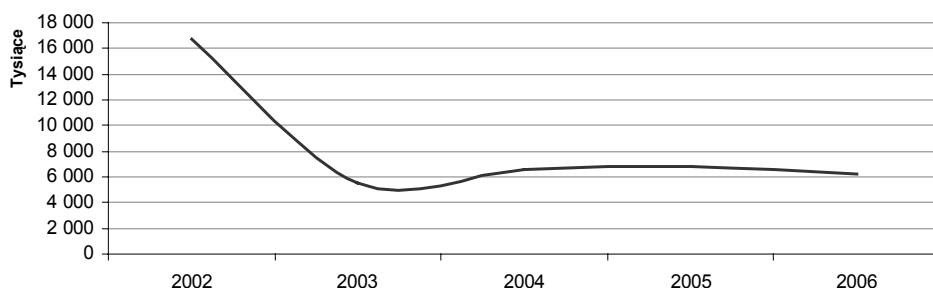
**Tabela 3.** Średnie tempo zmiany gminnych wydatków budżetowych na gospodarkę ściekową i ochronę wód oraz wyposażenia infrastrukturalnego  
**Table 3.** The average rate of change of budget expenditures on wastewater management and protection of waters and of infrastructural endowment

Gmina	Średnie tempo zmian $\bar{T}$				
	Wydatki gminne na gospodarkę ściekową i ochronę wód	W1	W2	W3	$\bar{x}$
		sieć wodociągowa	sieć kanalizacyjna	oczyszczalnie ścieków	
[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
Nowy Targ	-11	0,6	3,4	2,7	2,2
Szczawnica	-4	0,2	0,3	1,8	0,8
Czarny Dunajec	-59	0,3	8,7	-7,9	0,4
Czorsztyn	-3	0,2	4,2	-4,3	0,0
Jabłonka	-21	0,6	1,6	-0,8	0,5
Krościenko n. Dunajcem	33	0,9	4,4	7,9	4,4
Lipnica Wielka	-	0,0	9,4	-1,5	2,6
Łapsze Niżne	21	0,1	5,1	11,3	5,5
Nowy Targ	3	1,4	0,6	-0,2	0,6
Ochotnica Dolna	-	0,3	2,8	3,4	2,2
Raba Wyżna	-36	-0,1	28,3	39,9	22,7
Rabka-Zdrój	-72	8,1	35,8	11,1	18,3
Spytkowice	-21	0,9	1,3	1,8	1,3
Szaflary	-47	-0,2	307,6	17,2	108,2
<b>Powiat nowotarski</b>	<b>-22</b>	<b>1,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,7</b>	<b>2,1</b>

Zródło: Opracowanie własne

Jedynie w 3 gminach, średnie tempo zmian wydatków gminnych przyjęło wartości dodatnie. Pozostałe wielkości wskazują, że w ciągu pięciu lat (2002–2006) wydatki na poprawę stanu infrastruktury ochrony środowiska w większości gmin powiatu nowotarskiego rokrocznie malały. W całym powiecie nowotarskim wydatki te malały z roku na rok średnio o 22 %. Jest to najwyższy spadek spośród pozostałych analizowanych powiatów.

Wydatki na inwestycje z zakresu gospodarki wodno-ściekowej stanowiły średnio 15% ogólnych gminnych wydatków majątkowych. Udział ten także stopniowo malał. W powiecie nowotarskim zmalał z 30% w 2002 roku do zaledwie 8% w 2006 (rys. 2).



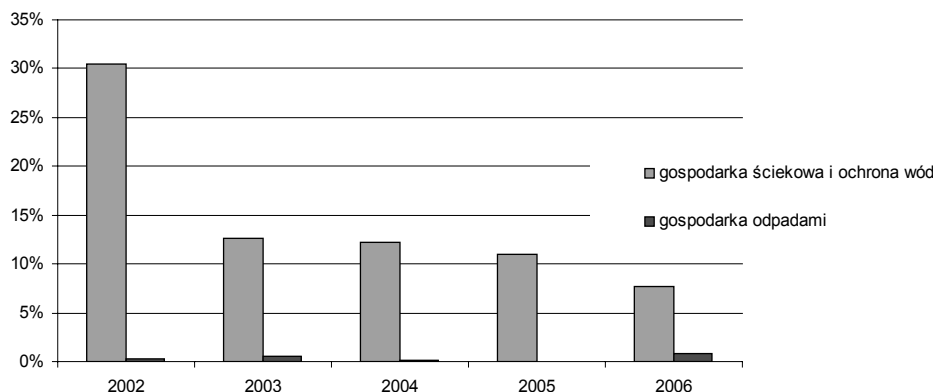
Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

**Rysunek 2.** Dynamika wydatków gminnych na gospodarkę ściekową i ochronę wód w powiecie nowotarskim

**Figure 2.** The dynamic of commune expenditures on the waste water management and protection of waters in Nowy Targ district

Natomiast stan wyposażenia infrastrukturalnego w powiecie nie jest tak zadawalający by mógł tłumaczyć ograniczenia wydatków inwestycyjnych. Jednocześnie wydatki majątkowe w analizowanym okresie rosły średnio z roku na rok o 10 %. Również wydatki na gospodarkę odpadami stanowiły pomijalnie małą część ogólnych wydatków majątkowych gmin (rys. 3).

Optymistycznym spostrzeżeniem jest, że przy ciągle malejących wydatkach gminnych przeznaczanych na inwestycje infrastrukturalne, średnie tempo zmian sieci wodociągowej (W1), kanalizacyjnej (W2) i oczyszczalni ścieków (W3) przyjęło wartości dodatnie. Świadczy to o wspieraniu inwestycji z zakresu gospodarki wodno-ściekowej innymi, pozabudżetowymi środkami finansowymi.



Źródło: opracowanie własne

**Rysunek 3.** Udział wydatków na gospodarkę wodno-ściekową i gospodarkę odpadami w ogólnych wydatkach majątkowych gmin powiatu nowotarskiego

**Figure 3.** The expenditures on water, wastewater and waste management in the general property expenditures in Nowy Targ district

**Nakłady na inwestycje związane z gospodarką wodno-ściekową a wyposażenie infrastrukturalne.** W przeprowadzonej analizie wzięto pod uwagę również efekty rzeczowe inwestycji ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

W latach 2002–2006 w całym powiecie nowotarskim wybudowano ponad 30 km sieci wodociągowej, co stanowi 5% aktualnej długości sieci. W odniesieniu do powierzchni powiatu jest to 2,07 km/100km<sup>2</sup>. Mimo, iż nie jest to znacząca wielkość, obliczone średnie tempo zmian dla sieci wodociągowej wyniosło 55% (tab. 4).

Oznacza to, że długość sieci wodociągowej, w powiecie nowotarskim, stanowiącej środek trwałe inwestycji ochrony środowiska i gospodarki wodnej zwiększała się średnio o ponad połowę, co roku. Niestety inwestycje te były realizowane w nielicznych (4 z 14) gminach powiatu, w większości gmin dla długości sieci wodociągowej nie wykazano żadnego tempa wzrostu.

Główne rodzaje inwestycji z zakresu gospodarki wodnej to regulacja i zabudowa rzek i potoków oraz ujęcia i doprowadzenia wody (rys. 4). Rokrocznie inwestycje te pochłaniały ponad 90% całkowitych nakładów na środki trwałe służące gospodarce wodnej. Budowa i modernizacja stacji uzdatniania wody, zbiorników i stopni wodnych czy obwałowań przeciwpowodziowych stanowiły znikomy procent tych nakładów.

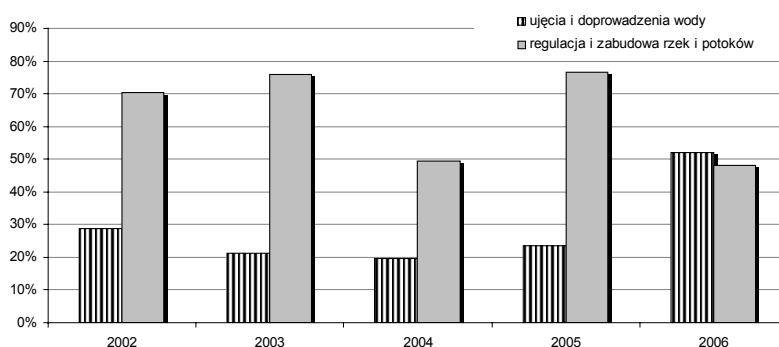
Od 2004 roku w powiecie zauważalny jest stopniowy wzrost nakładów przeznaczonych na ujęcia i doprowadzenia wody, w tym także na rozbudowę sieci wodociągowej. Jest to tym bardziej istotne, że przy 8% przeciętnym rocznym wzroście całkowitych nakładów na gospodarkę wodną, średnie tempo zmian dla inwestycji typu ujęcia i doprowadzenia wody wynosi w badanym przedziale czasu 25%.

**Tabela 4.** Średnie tempo zmian dla wskaźnika W1, nakładów na środki trwałe służące gospodarce wodnej oraz efektów rzeczowych inwestycji ochrony środowiska i gospodarki wodnej w okresie 2002–2006

**Table 4.** The average rate of change for W1 indicator, for outlays on fixed assets expenditures on water management and for tangible effects of investment outlays on environmental protection and water management in period 2002–2006

Gmina	Średnie tempo zmian $\bar{T}$			
	W1	Nakłady na gospodarkę wodną		Efekty rzeczowe sieć wodociągowa [w km] [%]
	sieć wodociągowa [%]	ogółem [%]	w tym: ujęcia i doprowadzenia wody [%]	
Nowy Targ	0,6	27	28	53
Szczawnica	0,2	31	43	11
Czarny Dunajec	0,3	-41	0	0
Czorsztyn	0,2	-60	0	0
Jabłonka	0,6	-45	-2	24
Krościenko n. Dunajcem	0,9	43	212	0
Lipnica Wielka	0,0	0	0	0
Łapsze Niżne	0,1	39	0	0
Nowy Targ	1,4	-10	0	0
Ochotnica Dolna	0,3	74	0	0
Raba Wyżna	-0,1	-9	1	91
Rabka-Zdrój	8,1	-18	4	0
Spytkowice	0,9	27	0	0
Szaflary	-0,2	8	0	0
Powiat nowotarski	1,3	8	25	55

Źródło: Opracowanie własne



Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS

**Rysunek 4.** Podstawowe przeznaczenie nakładów na środki trwałe służących gospodarce wodnej

**Figure 4.** Primary allocation of outlays on fixed assets expenditures on water management



Analizując wysokość nakładów inwestycyjnych na gospodarkę ściekową i towarzyszące im zmiany wartości wskaźnika W2 w latach 2002–2006, stwierdzono, że mimo malejących środków przeznaczanych na sieć kanalizacyjną odprowadzającą ścieki, ilość osób korzystających z niej wzrastała. Szczegółowo przedstawia to tabela 5. Tylko w Nowym Targu zwiększono nakłady na gospodarkę ściekową, w pozostałych gminach powiatu nakłady te z roku na rok malały. Nie wykazano też znaczących różnic w wysokościach nakładów inwestycyjnych w okresie przed i po wejściu do UE, stąd uruchomienie funduszy strukturalnych nie miało znaczącego wpływu na obserwowane spadki nakładów na gospodarkę ściekową. Mimo to, stopień skanalizowania gmin (W2) systematycznie wzrastał, a dynamika wzrostu była w omawianym okresie wyższa niż w przypadku stopnia zwodociągowania (W1).

**Tabela 5.** Średnie tempo zmian dla wskaźnika W2, nakładów na środki trwałe służące gospodarce ściekowej w okresie 2002–2006

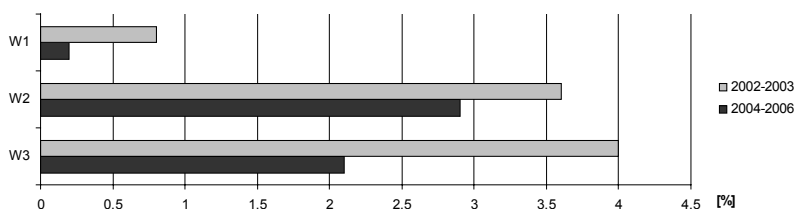
**Table 5.** The average rate of change for W2 indicator, for outlays on fixed assets expenditures on wastewater management in period 2002–2006

Gmina	Średnie tempo zmian $\bar{T}$				
	W2	Nakłady na gospodarkę ściekową i ochronę wód		W3	Nakłady na oczyszczalnie ścieków komunalnych
	sieć kanalizacyjna	ogółem	w tym: na sieć kanalizacyjną odprowadzającą ścieki	oczyszczalnie ścieków	
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Nowy Targ	3,4	72	54	2,7	85
Szczawnica	0,3	0	0	1,8	0
Czarny Dunajec	8,7	0	0	-7,9	0
Czorsztyn	4,2	0	0	-4,3	0
Jabłonka	1,6	-27	-15	-0,8	-66
Krościenko n. Dunajcem	4,4	-75	-75	7,9	0
Lipnica Wielka	9,4	54	0	-1,5	0
Łapsze Niżne	5,1	-40	-40	11,3	0
Nowy Targ	0,6	-10	-10	-0,2	0
Ochotnica Dolna	2,8	3	-51	3,4	7
Raba Wyżna	28,3	-48	-48	39,9	0
Rabka-Zdrój	35,8	-60	-60	11,1	0
Spytkowice	1,3	-26	0	1,8	0
Szaflary	307,6	-37	0	17,2	59
Powiat nowotarski	2,3	-21	-27	2,7	-13

Źródło: opracowanie własne

Podobna tendencja charakteryzowała infrastrukturę oczyszczania ścieków. W nielicznych gminach przeznaczano środki na ten cel, ponadto były to nakłady pojawiające się nie systematycznie, sporadycznie, w ciągu 5 analizowanych lat. Średnie tempo zmian dla nakładów na oczyszczalnie ścieków komunalnych w powiecie nowotarskim wyniosło -13% (tab. 5). Pomimo malejących nakładów finansowych liczba ludności obsługiwanej przez oczyszczalnie komunalne systematycznie wzrastała ( $\bar{T} = 2,7$ ). Był to jednocześnie najwyższy wzrost w porównaniu z pozostałymi wskaźnikami infrastrukturalnymi W1 i W2.

Porównując wyznaczone wartości średniego tempa zmian dla wskaźników W1, W2, W3 w powiecie nowotarskim, stwierdzono, że wyższe wartości  $\bar{T}$  charakteryzują okres przed wstąpieniem do Unii Europejskiej, tj. lata 2002–2003 (rys. 5).



Źródło: opracowanie własne

**Rysunek 5.** Średnie tempo zmian wskaźników infrastruktury wodno-ściekowej w okresie przed i po wejściu Polski do UE

**Figure 5.** The average rate of change for indicators of water and wastewater infrastructure before and after Poland's access to the EU

## WNIOSKI

Powiaty południowe woj. małopolskiego cechuje niedostateczny stan wyposażenia w infrastrukturę wodno-ściekową. Najslabszy element wyposażenia infrastrukturalnego stanowi sieć kanalizacyjna, mimo iż średni indeks zmian w latach 2002–2006 był dla tego elementu najwyższy. Jest to jednak ciągle zbyt mały przyrost, by mówić o zadawalającym poziomie skanalizowania.

Wyznaczona dynamika dla wskaźników infrastruktury wodno-ściekowej w aspekcie członkostwa w UE wskazała, że odsetek osób korzystających z sieci kanalizacyjnej i z oczyszczalni ścieków wzrastał bardziej w okresie 2002–2003, a więc przed akcesją do struktur unijnych. Po roku 2004 średnie tempo zmian w powiatach było nieco niższe, ale dodatnie. Trudno to wytłumaczyć, zwłaszcza, że niższe tempo zmian obserwowano w okresie uruchomienia funduszy strukturalnych, z których większość przeznaczona była na poprawę infrastruktury technicznej obszarów wiejskich. Być może, wysokość pozyska-

nych środków unijnych zwolniła średnie tempo zmian infrastruktury wodno-ściekowej. W tym względzie wymagana jest szczegółowa analiza wydatków inwestycyjnych i ich struktury w poszczególnych gminach.

Wykazano, że w powiecie nowotarskim, przy ciągle malejących wydatkach gminnych przeznaczanych na inwestycje infrastrukturalne, średnie tempo zmian sieci wodociągowej (W1), kanalizacyjnej (W2) i oczyszczalni ścieków (W3) przyjęło wartości dodatnie. Ponadto, tempo wzrostu efektów rzeczowych inwestycji ochrony środowiska i gospodarki wodnej jest znacznie wyższe niż nakładów na nie. Świadczy to o wspieraniu inwestycji z zakresu gospodarki wodno – ściekowej innymi, pozabudżetowymi środkami finansowymi.

Potwierdza to także analiza, w której dowiedziono, że pomimo malejących z roku na rok nakładów na gospodarkę ściekową i na oczyszczalnie ścieków komunalnych, poziom wyposażenia infrastrukturalnego, wyrażona wskaźnikami W2 i W3, wzrastał.

Dodatkowo można stwierdzić, że średnie tempo zmian wartości wskaźników infrastruktury wodno-ściekowej było wyższe przed wejściem Polski do UE. Stąd można wnioskować, że uruchomienie funduszy strukturalnych nie przyczyniło się w powiecie nowotarskim do dynamicznego rozwoju infrastruktury. Dalszej analizie należałoby poddać skuteczność gmin w aplikowaniu o środki unijne oraz wysokość pozyskanych środków przeznaczanych na gospodarkę wodno-ściekową.

## BIBLIOGRAFIA

- Pięćek B. *Wydatki inwestycyjne na gospodarkę wodno-ściekową w okresie przed i po akcesji Polski do Unii Europejskiej*. Finanse Komunalne 1–2/2008.  
Terek K. *Bilans krajowego oczyszczania*. Przegląd Komunalny 11(182)/2006.  
[www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)  
Zeliaś A. *Metody statystyczne*. PWE, Warszawa 2000.

Dr Anna Krakowiak-Bal  
Katedra Technicznej Infrastruktury Wsi  
Wydział Agrotechnologii  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
Ul. Balicka 116 B 30-149 Kraków  
[akrakowiak@ar.krakow.pl](mailto:akrakowiak@ar.krakow.pl)

Recenzent: *Prof. dr hab. Zdzisław Wójcicki*