



## Ścieki przemysłowe i komunalne odprowadzone do wód powierzchniowych w miastach Polski w świetle statystyk GUS za lata 1990–2009

*Discharges of industrial and municipal wastewater  
into surface waters in Polish towns and cities  
in the years 1990–2009*

**JAN WÓJCIK**

Institut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski  
50-137 Wrocław; Plac Uniwersytecki 1; [jw57@o2.pl](mailto:jw57@o2.pl)

**Zarys treści.** W artykule przedstawiono zróżnicowanie i tendencje zmian ilości ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych na obszarach miejskich w Polsce. Badaniami objęto lata 1990–2009, a więc okres od początku transformacji gospodarki. Wykorzystano dane pochodzące z publikowanych statystyk GUS o ilości ścieków ogółem zrzucanych do wód powierzchniowych w Polsce oraz w miastach. Ustalono, że w analizowanym okresie wystąpił znaczny spadek ilości ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych, a największe tempo tego procesu przypadało na ostatnią dekadę XX w. Równocześnie wzrósł odsetek ścieków, które oczyszczono i zmalał odsetek ścieków nieoczyszczonych. Wystąpił trend spadkowy ilości ścieków czyszczonych mechanicznie oraz wzrostowy – oczyszczonych biologicznie. W badanym okresie wzrosła liczba miast, które w statystykach nazwano „o dużej skali zagrożenia ściekami”. Pomimo to zanotowano tam spadek ogółu ilości ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych oraz wzrost udziału ścieków oczyszczonych w ogólnej ilości zrzucanych do rzek i zbiorników wodnych. Zdaniem autora jest to pośredni skutek transformacji gospodarczej w Polsce.

**Słowa kluczowe:** ścieki przemysłowe i komunalne, ścieki oczyszczone, ścieki nieoczyszczone, miasta znacznie zagrożone ściekami, transformacja gospodarki.

### Wstęp

Jednym ze skutków bytowania i działalności człowieka jest powstawanie ścieków. Są to wody, które zostały zanieczyszczone różnymi substancjami płynnymi, stałymi i gazowymi w stopniu uniemożliwiającym ich dalsze użycie bez procesu oczyszczania (Lenart i inni, 1995). Biorąc pod uwagę pochodzenie ścieków, najczęściej wyróżnia się:

- ścieki komunalne (powstałe w gospodarstwach domowych oraz w gospodarce komunalnej),
- ścieki przemysłowe (związane z działalnością przemysłową oraz towarzyszące procesom produkcyjnym, np. ścieki socjalno-bytowe i wody kopalniane),
- ścieki rolnicze (pochodzące z użytków rolnych),
- ścieki opadowe (zanieczyszczone wody opadowe i roztopowe).

Większość ścieków przemysłowych i komunalnych podlega w różnym stopniu oczyszczaniu, po czym odprowadza się je do wód powierzchniowych, głównie rzek. Znaczne ilości ścieków opadowych i rolniczych dostają się do wód powierzchniowych i podziemnych w sposób naturalny, powodując ich zanieczyszczenie. Skutkiem tego jest degradacja środowiska wodnego i przeważnie pogorszenie warunków ekologicznych. Zanieczyszczanie wód wywołuje liczne problemy związane z wykorzystaniem tego bogactwa w gospodarce komunalnej, przemyśle i rolnictwie (Chelmiecki, 2001; Bartkiewicz, 2006). Nieustanne „wytwarzanie” i odprowadzanie ścieków do wód jest więc znacznym obciążeniem nie tylko dla środowiska przyrodniczego, ale również dla bytowania i działalności człowieka.

Celem artykułu jest przedstawienie zmian ilości ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych z obszarów miejskich w Polsce w latach 1990–2009, na tle ilości ścieków w całym kraju. Miasta odgrywają bowiem decydującą rolę jeśli chodzi o ilość ścieków zrzuconych do wód w Polsce, co ma istotny wpływ m.in. na jakość wód w rzekach i zbiornikach wodnych. Zebrane dane statystyczne posłużyły również do określenia, jaką ilość ścieków przed ich zrzuceniem do rzek oczyszczono mechanicznie, biologicznie i chemicznie, a ile odprowadzono do wód bez oczyszczenia. Na podstawie ilości odprowadzonych do wód powierzchniowych ścieków ustalono także, w których miastach Polski wystąpiło największe zagrożenie środowiska wodnego ściekami i jakie zmiany tam zaobserwowano w rozpatrywanym okresie.

W artykule wykorzystano dane statystyczne corocznie publikowane przez GUS, z lat 1990–2009, dotyczące ilości ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych w Polsce oraz w wybranych miastach objętych tą statystyką. Należy także podkreślić, że prezentowane informacje dotyczą wyłącznie tych ścieków, które odprowadzono do wód za pomocą sieci kanalizacyjnych. Ilość wytwarzanych i odprowadzanych ścieków wiąże się ściśle z liczbą ludności zamieszkującej dany obszar i charakterem gospodarki. Dlatego w trakcie analizy zebranych danych nawiązano także do zmian sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz liczby oczyszczalni i ich przepustowości na tle liczby ludności w miastach. Prezentowane dane pochodzą z dwóch typów źródeł: informacji i opracowań statystycznych z serii Ochrona Środowiska oraz z roczników statystycznych Polski.

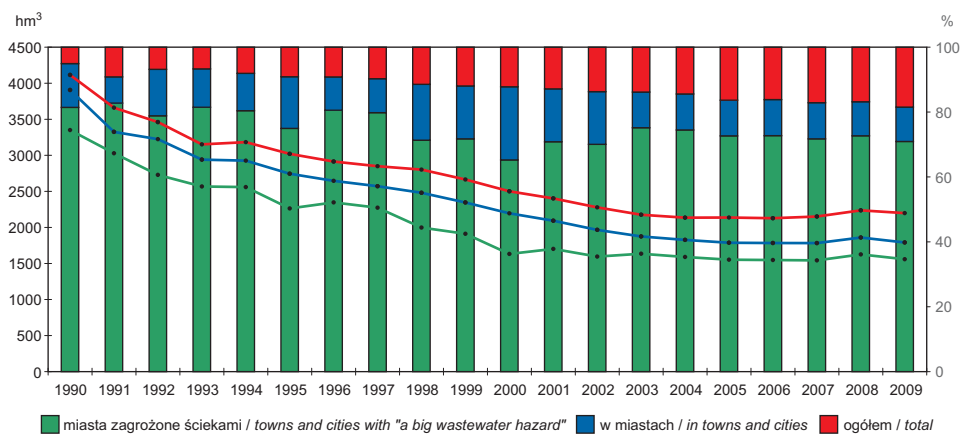
Wybrano okres 1990–2009, ponieważ w 1990 r. rozpoczęła się w Polsce transformacja ustrojowa i związane z nią głębokie przemiany, które wywarły istotny

wpływ na gospodarkę w kraju. Miała miejsce restrukturyzacja ogółu działań gospodarki narodowej, zwłaszcza przemysłu i jej urynkowienie. W odniesieniu do 2009 r. dysponowano natomiast najnowszymi danymi o ilości ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych, a także oczyszczonych i nieoczyszczonych w skali kraju. Skompletowanie i analiza danych z lat 1990–2009 dało możliwość określenia tendencji zmian ilości ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych oraz uzyskania odpowiedzi na podstawowe pytanie: jaki wpływ wywarło reformowanie gospodarki na rozmiary i przebieg analizowanego procesu?

### Analiza danych i jej wyniki

W badanym okresie ilość ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych w Polsce była zróżnicowana (tab. 1). Najwięcej ścieków zrzucano w 1990 r. (około 4115 hm<sup>3</sup>), zaś najmniej w 2006 (blisko 2128 hm<sup>3</sup>). W latach 1990–2003 wystąpił spadkowy trend omawianych zmian, a jego największa dynamika przypadała na początek badanego okresu (1990–1993) (ryc. 1). Wówczas ilość ścieków zrzucanych do rzek i innych zbiorników wodnych zmniejszyła się aż o 23%, natomiast w całym rozpatrywanym okresie o 48%.

Spośród ścieków ewidencjonowanych w statystykach GUS najczęściej odprowadzono do wód powierzchniowych na obszarach miejskich, od 81,5% (2009) do 94,9% (1990 r.) całkowitej ilości ścieków w Polsce (tab. 1). Ogólna ilość ścieków



Ryc. 1. Ścieki przemysłowe i komunalne odprowadzone do wód powierzchniowych ogółem w Polsce oraz w miastach w latach 1990–2009 (hm<sup>3</sup> i %)

Źródło danych: *Ochrona środowiska...* z lat 1991–2010, opracowanie własne.

Industrial and municipal wastewater discharges into surface waters, in Poland as a whole and in towns and cities, in the years 1990 to 2009 (in hm<sup>3</sup>, in %)

Data source: *Ochrona środowiska...* from 1991–2010, own calculations.

odprowadzonych do wód powierzchniowych w miastach w latach 1990–2004 systematycznie malała, a zachodzące wówczas zmiany miały podobny przebieg jak w skali całego kraju (ryc. 1). Pod koniec analizowanego okresu (2006–2008) w miastach zanotowano nieznaczny wzrost ilości ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych.

W latach 1990–2009 nastąpiły znaczne zmiany w gospodarce wodnej na terenach miejskich w Polsce. Jednym z istotnych działań była rozbudowa sieci wodociągowej – zarówno dla ludności, jak i przemysłu. Długość wodociągów w miastach zwiększyła się z 798 do 895 km, a więc o 12,2%, natomiast sieci kanalizacyjnej z 720 do 892 km (o 23,9%). Wzrosła liczba ludności w miastach korzystającej z sieci wodociągowej (z 21,3 do 22,2 mln osób; o 4,2%) i sieci kanalizacyjnej (z 19,2 do 20,0 mln osób; o 4,7%). Ważnym elementem gospodarki ściekowej są oczyszczalnie ścieków. W analizowanym okresie liczba tych obiektów w miastach Polski zwiększyła się z 467 do 885, a więc o 89,5% w stosunku do wyjściowego okresu badań. Można to uznać za korzystny proces w gospodarce wodnej na obszarach miejskich, gdyż tam właśnie powstaje większość ścieków w Polsce. Znaczna liczba nowo wybudowanych oczyszczalni to obiekty niewielkie. Wskazuje na to m.in. zmiana przepustowości ogółu tych obiektów w latach 1990–2009: na początku badanego okresu łączna przepustowość miejskich oczyszczalni ścieków wynosiła około 2780 hm<sup>3</sup>, natomiast pod koniec 3150 hm<sup>3</sup> (przyrost o około 13,3%).

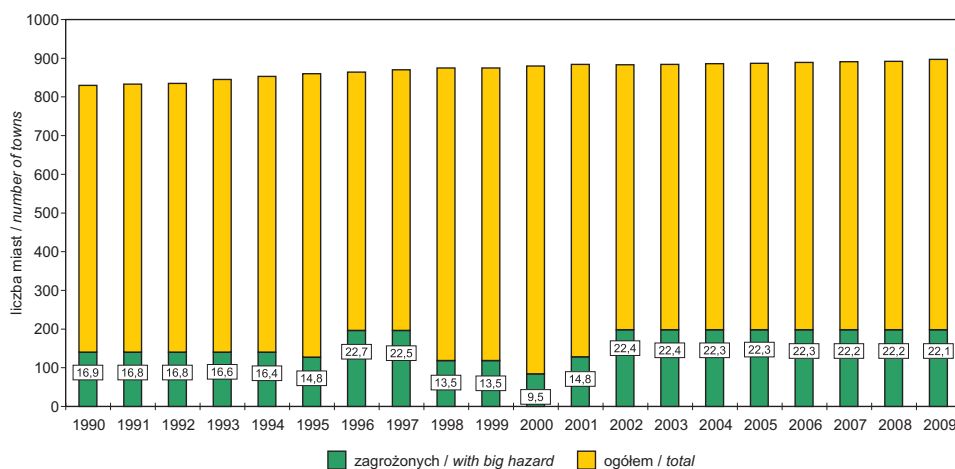
Biorąc pod uwagę przedstawione wyżej informacje sformułowano następujące wnioski.

1. W rozpatrywanym okresie w miastach zmalało obciążenie sieci kanalizacyjnej ściekami, nastąpił bowiem spadek ilości ogółu ścieków o 54,1% przy wzroście długości sieci kanalizacyjnej o 12,2%.
2. Liczba ludności obsługiwanej przez sieć wodociągową w miastach wzrosła o 4,2, a przez sieć kanalizacyjną o 4,7%. Zwiększyła się także długość wodociągów (o 12,2%) i kanalizacji (o 23,9%). Budowa nowych i rozbudowa starych oczyszczalni ścieków przyczyniła się do wzrostu ogólnej przepustowości tych obiektów o około 13,3%. Zważywszy na około 1,4% spadek liczby ludności w miastach, można mówić o polepszeniu sytuacji w gospodarce wodno-ściekowej na terenach miejskich w Polsce w badanym okresie.

Spośród ogółu miast w Polsce, w statystykach GUS wydzielono grupę „o dużej skali zagrożenia ściekami” (*Ochrona środowiska*, 1991,... 2010). W uwagach metodycznych do tych opracowań brak kryterium, na podstawie którego wydzielono tę grupę miast. Z ustaleń autora w Departamencie Badań Regionalnych i Środowiska GUS wynika, że są to miasta uszeregowane w kolejności malejącej pod względem ilości ścieków wymagających oczyszczenia odprowadzanych do wód lub do ziemi. Trzeba tu dodać, że statystyka ta nie obejmuje pełnej zbiorowości miast w Polsce, a ich liczba jest dostosowana do liczby stron przeznaczonych w publikacji dla tej tabeli (!). Zdaniem autora określenie „miasta o dużej

skali zagrożenia ściekami” jest niefortunne i mało precyzyjne. Na potrzeby artykułu zastąpiono je skróconym „miasta zagrożone ściekami”.

W rozpatrywanym okresie było w Polsce takich miast od 84 (2000 r.) do 198 (2002–2009), co stanowiło od 9,5% (2000 r.) do 22,4% (2002 i 2003) ogólnej liczby miast w kraju (ryc. 2). W skali Polski zrzucono tam do rzek bardzo duże ilości ścieków: 1543–3350 hm<sup>3</sup> rocznie, tj. od 65,2 do 82,7% wszystkich płynnych zanieczyszczeń odprowadzonych do wód powierzchniowych objętych tą statystyką (tab. 1).



Ryc. 2. Liczba miast zagrożonych ściekami na tle liczby miast w Polsce w latach 1990–2009

Źródło danych: *Ochrona środowiska...* z lat 1991–2010; *Rocznik statystyczny z lat 1991, 1993, 1995, 1997, 1999*; *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej z lat 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2010*; opracowanie własne.

The number of towns and cities threatened by wastewater as set against the total number of towns and cities in Poland in the years 1990–2009

Data source: *Ochrona środowiska...* from 1991–2010; *Rocznik statystyczny* from 1991, 1993, 1995, 1997, 1999; *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej* from 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2010; own calculations.

W latach 1990–2000 wystąpiła znaczna spadkowa tendencja ilości ścieków przemysłowych i komunalnych zrzucanych do rzek w miastach zagrożonych ściekami (ryc. 1). Zmiany te miały przebieg stopniowy, po 2000 r. ilość odprowadzonych tam ścieków była najmniejsza w badanym okresie i do 2009 r. zmieniła się nieznacznie.

Biorąc pod uwagę roczne ilości ścieków zrzucanych do wód powierzchniowych w miastach w stosunku do ogółu takich ścieków w Polsce w latach 1990–2009, zanotowano spadek udziału ścieków pochodzących z miast – od 94,9% w 1990 r. do 81,5% w 2009 (ryc. 1). W miastach zagrożonych ściekami ana-

lizowane zmiany miały nieregularny przebieg – zaobserwowano kilkakrotnie nieznaczny spadek i wzrost ich udziału. Uogólniając wydzielono dwa charakterystyczne okresy: 1990–1997 i 1998–2009. W pierwszym odsetek ten wynosił od 75,2 do 82,7, natomiast w drugim od 65,2 do 75,0 % ścieków zrzucanych do wód (ryc. 1).

Jak wcześniej powiedziano, w latach 1990–2003 w Polsce systematycznie malała ilość ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych. Wystąpiła także tendencja spadkowa ilości ścieków w różnym stopniu oczyszczonych przed odprowadzeniem głównie do rzek. W 1990 r. oczyszczono około 2772 hm<sup>3</sup> ścieków, natomiast w 2003 r. już tylko 1965 hm<sup>3</sup> (tab. 1). W ostatnich siedmiu latach analizowanego okresu ilość oczyszczonych ścieków w Polsce ulegała niewielkim wahaniom (1929–2077 hm<sup>3</sup> rocznie) (ryc. 3). Jeśli jednak wziąć pod uwagę odsetek oczyszczonych ścieków, to zaobserwuje się systematyczny tendencję wzrostową. W 1990 r. oczyszczono ogółem około 67%, a w 2009 r. prawie 94% ścieków. Odprowadzone do wód powierzchniowych ścieki czyszczone przede wszystkim mechanicznie i biologicznie. W tym miejscu należy podkreślić, że czyszczenie mechaniczne ścieków ma niewielką praktyczną wartość, a współczesne oczyszczalnie ścieków powinny zapewniać „podwyższone usuwanie biogenów”. Na początku badanego okresu (1990–1992) odnotowano niewielką przewagę ilości ścieków oczyszczonych mechanicznie, potem (1993–2009) przeważały ścieki czyszczone biologicznie (ryc. 3). W 1990 r. stosunek ilości ścieków oczyszczonych mechanicznie do ścieków oczyszczonych biologicznie wynosił 53:40, zaś w 2009 r. 31:65 (tab. 1). Stosunkowo mało ścieków poddano czyszczeniu chemicznemu – w skali roku od 4,4 do 8,1% ogółu. Oczyszczalnie chemiczne występują sporadycznie, gdyż ich działalność wiąże się przeważnie z usuwaniem ze ścieków specyficznych zanieczyszczeń powstałych głównie w przemyśle. Uogólniając, wystąpiła spadkowa tendencja ilości ścieków czyszczonych tą metodą z 218 hm<sup>3</sup> w 1990 r. do 91 hm<sup>3</sup> w 2009 (odpowiednio z 7,9 do 4,4%); (tab. 1).

W latach 1990–2009 systematycznie malała ilość ścieków przemysłowych i komunalnych nieoczyszczonych odprowadzonych do wód powierzchniowych w Polsce. Największa dynamika tego procesu wystąpiła w okresie 1990–2002 (1343–205 hm<sup>3</sup>), w kolejnych latach spadek następował znacznie wolniej (211–136 hm<sup>3</sup>) (ryc. 3).

Jak wyżej sygnalizowano, spory odsetek – od 82 do 95% – ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych w badanym okresie pochodził z terenów miejskich, zatem ilość ścieków w miastach oraz tendencje zachodzących zmian były podobne do tych, jakie występowały w kraju. Odnotowano trend malejący ogólnej ilości ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych oraz wzrost udziału ścieków w różnym stopniu oczyszczonych (ryc. 4). Zwiększyła się też ilość ścieków, które czyszczone biologicznie, spadła natomiast ilość ścieków oczyszczonych mechanicznie. Było to uwarunkowane m.in. napływem środków

Tabela 1. Ilość ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych w Polsce oraz w miastach w latach 1990–2009  
The amount of industrial and municipal wastewater discharged into surface water in Poland as a whole and in towns and cities in the years 1990 to 2009

Rok Year		Ścieki przemysłowe i komunalne odprowadzone do wód powierzchniowych (hm <sup>3</sup> ) <i>Industrial and municipal wastewater discharged into surface water (hm<sup>3</sup>)</i>											
		ogółem <i>total</i>		oczyszczone <i>treated</i>								nieoczyszczone <i>untreated</i>	
		hm <sup>3</sup>	%	razem <i>total</i>	%	m		ch		b		razem <i>total</i>	%
						hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1990	A	4114,7	100,0	2772,1	67,4	1458,5	52,6	217,8	7,9	1095,8	39,5	1342,6	32,6
	B	3906,0	94,9	2619,9	67,1	1365,4	52,1	203,4	7,8	1051,1	40,1	1286,1	32,9
	C	3350,2	81,4	2209,0	65,9	1204,6	54,5	192,2	8,7	812,2	36,8	1141,2	34,1
1991	A	3660,3	100,0	2550,0	69,7	1303,5	51,1	201,3	7,9	1045,2	41,0	1110,3	30,3
	B	3324,3	90,8	2499,1	75,2	1299,0	52,0	177,5	7,1	1022,6	40,9	1025,2	30,8
	C	3028,5	82,7	2011,0	66,4	1033,0	51,4	158,0	7,9	810,0	40,3	1017,5	33,6
1992	A	3461,3	100,0	2466,4	71,3	1172,8	47,6	167,8	6,8	1125,8	45,6	994,9	28,7
	B	3224,3	93,2	2257,4	70,0	1015,8	45,0	156,3	6,9	1085,3	48,1	966,9	30,0
	C	2728,5	78,8	1863,9	68,3	877,7	47,1	144,7	7,8	841,5	45,1	864,6	31,7
1993	A	3151,4	100,0	2307,5	73,2	1039,4	45,0	144,0	6,2	1124,1	48,7	843,9	26,8
	B	2940,0	93,3	2116,8	72,0	900,6	42,5	135,1	6,4	1081,0	51,1	823,2	28,0
	C	2567,5	81,5	1814,5	70,7	872,7	48,1	123,9	6,8	817,9	45,1	742,0	28,9
1994	A	3183,0	100,0	2373,7	74,6	1025,6	43,2	155,6	6,6	1192,5	50,2	809,3	25,4
	B	2925,8	91,9	2173,7	74,3	881,4	40,5	147,3	6,8	1145,0	52,7	752,1	25,7
	C	2559,0	80,4	1895,3	74,1	876,2	46,2	142,7	7,5	876,4	46,2	663,7	25,9
1995	A	3019,6	100,0	2319,4	76,8	917,3	39,5	188,0	8,1	1214,1	52,3	700,2	23,2
	B	2744,1	90,9	2093,6	76,3	760,1	36,3	181,0	8,6	1152,5	55,0	650,5	23,7
	C	2263,4	75,2	1693,4	74,8	670,2	39,6	169,9	10,0	853,3	50,4	570,1	25,2
1996	A	2913,8	100,0	2303,0	79,0	902,5	39,2	178,2	7,7	1222,2	53,1	610,8	21,0
	B	2645,7	90,8	2084,2	78,8	754,0	36,2	171,0	8,2	1159,2	55,6	561,4	21,2
	C	2346,8	80,5	1837,7	78,3	712,6	38,8	162,5	8,8	962,7	52,4	509,1	21,7
1997	A	2849,1	100,0	2328,8	81,7	913,5	39,2	175,3	7,5	1239,9	53,2	520,3	18,3
	B	2571,7	90,3	2103,6	81,8	761,4	36,2	167,1	7,9	1175,2	55,9	468,1	18,2
	C	2273,2	79,8	1856,1	81,7	733,9	39,5	160,0	8,6	962,1	51,8	417,1	18,3
1998	A	2801,9	100,0	2377,1	84,8	926,6	39,0	142,5	6,0	1308,5	55,0	424,2	15,1
	B	2480,5	88,5	2110,4	85,1	744,2	35,3	131,3	6,2	1235,1	58,5	370,1	14,9
	C	1998,1	71,3	1683,3	84,2	695,3	41,3	125,4	7,4	862,6	51,2	316,4	15,8
1999	A	2664,8	100,0	2288,4	85,9	850,1	37,1	134,6	5,9	1303,8	57,0	376,4	14,1
	B	2345,5	88,0	2021,3	86,2	668,1	33,1	131,5	6,5	1221,6	60,4	324,2	13,8
	C	1911,6	71,7	1631,5	85,3	636,0	39,0	129,4	7,9	866,1	53,1	280,1	14,7
2000	A	2501,5	100,0	2200,2	88,0	732,7	33,3	131,2	6,0	1336,3	60,7	301,3	12,0
	B	2195,9	87,8	1927,2	87,8	553,6	28,7	127,8	6,6	1245,8	64,6	268,6	12,2
	C	1631,8	65,2	1414,6	86,7	514,2	36,3	122,4	8,7	778,1	55,0	217,2	13,3
2001	A	2402,4	100,0	2160,5	89,9	712,6	33,0	132,0	6,1	1315,8	60,9	241,9	10,1
	B	2093,4	87,1	1884,5	90,0	540,8	28,7	125,2	6,6	1218,5	64,7	209,0	10,0
	C	1701,7	70,8	1524,9	89,6	523,9	34,4	122,3	8,0	878,8	57,6	176,8	10,4
2002	A	2278,5	100,0	2073,9	72,0	660,0	31,8	123,8	6,0	1290,0	62,2	204,6	7,1
	B	1965,6	86,3	1786,9	90,9	480,8	26,9	115,5	6,5	1190,6	66,6	178,7	9,1
	C	1596,0	70,1	1444,5	90,5	460,1	31,9	113,4	7,9	864,0	59,8	151,5	9,5
2003	A	2175,8	100,0	1964,8	90,3	603,8	30,7	110,2	5,6	1250,9	63,7	211,0	9,7
	B	1874,5	86,2	1686,5	90,0	436,8	25,9	103,8	6,2	1146,0	68,0	188,1	10,0
	C	1635,4	75,0	1465,7	89,6	429,8	29,3	102,2	7,0	933,7	63,7	169,7	10,4
2004	A	2134,9	100,0	1943,1	91,0	581,5	29,9	107,5	5,5	1254,0	64,5	191,8	9,0
	B	1826,7	85,6	1660,0	90,9	418,6	25,2	102,5	6,2	1138,9	68,6	166,7	9,1
	C	1589,6	74,5	1439,0	90,5	413,1	28,7	100,5	7,0	925,4	64,3	150,6	9,5
2005	A	2137,1	100,0	1929,4	90,3	576,1	29,9	109,0	5,6	1244,3	64,5	207,7	9,7
	B	1787,3	83,6	1628,8	91,1	402,9	24,7	102,9	6,3	1123,0	68,9	158,5	8,9
	C	1552,4	72,6	1408,7	90,7	398,8	28,3	101,0	7,2	908,8	64,5	143,8	9,3
2006	A	2127,8	100,0	1960,4	92,1	584,6	29,8	111,7	5,7	1264,1	64,5	167,4	7,9
	B	1783,9	83,8	1639,8	91,9	403,5	24,6	102,9	6,3	1133,4	69,1	144,1	8,1
	C	1547,2	72,7	1413,3	91,3	399,9	28,3	101,3	7,2	912,0	64,5	133,9	8,7
2007	A	2150,9	100,0	2000,4	93,0	571,1	28,5	109,0	5,4	1320,2	66,0	150,6	7,0
	B	1782,5	82,9	1661,8	93,2	382,0	23,0	102,1	6,1	1177,6	70,9	120,8	6,8
	C	1542,8	71,7	1432,4	92,8	379,0	26,5	100,1	7,0	853,3	59,6	110,5	7,2
2008	A	2236,6	100,0	2077,0	92,9	656,6	31,6	99,3	4,8	1321,0	63,6	159,7	7,1
	B	1859,8	83,2	1747,3	94,0	482,6	27,6	92,6	5,3	1172,1	67,1	112,5	6,0
	C	1625,3	72,7	1519,6	93,5	479,9	31,6	90,9	6,0	948,8	62,4	105,7	6,5
2009	A	2198,0	100,0	2062,1	93,8	632,9	30,7	91,4	4,4	1332,9	64,6	135,9	6,2
	B	1791,6	81,5	1698,4	94,8	436,3	25,7	90,5	5,3	1170,6	68,9	93,2	5,2
	C	1558,6	70,9	1470,7	94,4	434,0	29,5	89,6	6,1	947,1	64,4	87,9	5,6
1990– 2009 średnia aver.	A	2708,2	100,0	2222,9	82,9	841,1	37,1	141,5	6,3	1240,1	56,5	485,2	16,1
	B	2403,5	88,0	1970,1	84,1	684,4	33,5	133,4	6,7	1152,3	59,8	443,4	16,2
	C	2050,4	75,0	1651,5	83,0	637,2	37,5	127,6	7,7	880,7	54,4	398,5	17,0

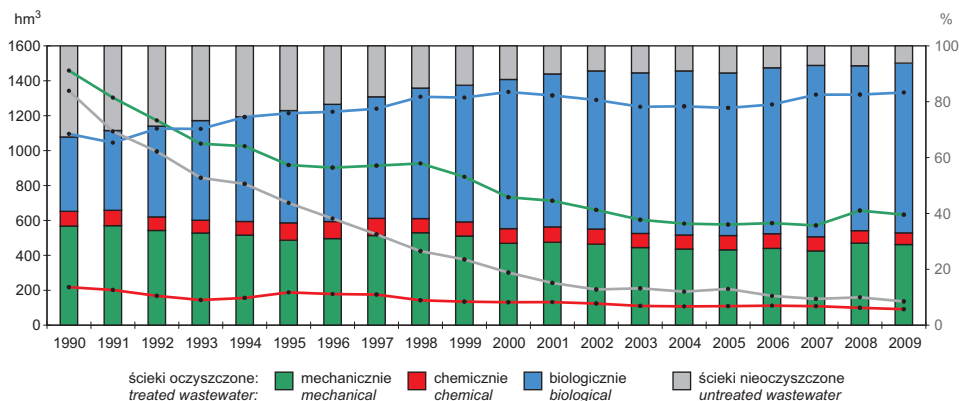
Ścieki oczyszczone: m – mechanicznie, ch – chemicznie, b – biologicznie; A – Polska, B – miasta ogółem, C – miasta „zagrożone ściekami”.

Wastewater treated: m – mechanically, ch – chemically, b – biologically; A – Poland, B – towns and cities in Poland, C – towns and cities with “a big wastewater hazard”.

Opracowanie własne na podstawie: *Ochrona Środowiska* z lat 1991–2010.

Author's own elaboration based on: *Ochrona Środowiska* from 1991–2010.

finansowych z Unii Europejskiej na rozbudowę infrastruktury wodnej, w tym także na budowę nowych oczyszczalni ścieków o podwyższonym stopniu usuwania biogenów. Najmniej ścieków poddano czyszczeniu chemicznemu (5,3–8,2% ogółu oczyszczonych), a ich ilość w rozpatrywanym okresie wykazywała tendencję spadkową i zmniejszyła się z 203 hm<sup>3</sup> w 1990 do 91 hm<sup>3</sup> w 2009 r. (tab. 1).

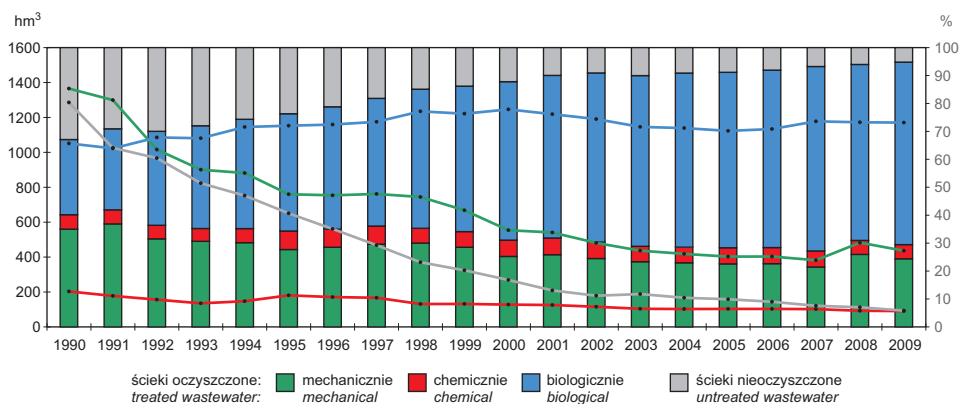


Ryc. 3. Ścieki przemysłowe i komunalne oczyszczone i nieoczyszczone odprowadzone do wód powierzchniowych w Polsce w latach 1990–2009 (hm<sup>3</sup> i %)

Źródło danych: *Ochrona środowiska...* z lat 1991–2010, opracowanie własne.

Treated and untreated industrial and municipal wastewaters discharged into surface waters in Poland in the years 1990 to 2009 (in hm<sup>3</sup>, in %)

Data source: *Ochrona środowiska...* from years 1991–2010, own calculations.



Ryc. 4. Ścieki przemysłowe oczyszczone i nieoczyszczone odprowadzone do wód powierzchniowych w miastach w latach 1990–2009 (hm<sup>3</sup> i %)

Źródło danych: *Ochrona środowiska...* z lat 1991–2010, opracowanie własne.

Treated and untreated industrial and municipal wastewater discharged into surface waters in towns in the years 1990 to 2009 (in hm<sup>3</sup>, in %)

Data source: *Ochrona środowiska...* from years 1991–2010, own calculations.



W latach 1990–2009 w miastach zagrożonych ściekami odprowadzono do wód powierzchniowych aż 75% ogółu ścieków zrzucanych do polskich rzek i zbiorników wodnych. W okresie 1990–2000 nastąpił znaczny spadek ilości zrzucanych do wód ścieków, z 3350 hm<sup>3</sup> do 1632 hm<sup>3</sup>, natomiast po 2000 r. analizowane wielkości nie były już tak zróżnicowane (1543–1702 hm<sup>3</sup> rocznie) (tab. 1). Odsetek ścieków oczyszczonych wzrósł z około 66% w 1990 r. do 94% w 2009 (tab. 1). Wystąpiła tendencja spadkowa ilości ścieków czyszczonych mechanicznie – z 1205 hm<sup>3</sup> w 1990 do 434 hm<sup>3</sup> w 2009 r. Odnotowano natomiast wzrost, z 812 hm<sup>3</sup> do 949 hm<sup>3</sup>, ilości ścieków poddanych oczyszczaniu biologicznemu, pomimo znacznego spadku (o około 53%) ogółu ilości ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych w tej grupie miast w latach 1990–2009 (ryc. 5). Zmiany te można ocenić jako korzystne dla środowiska przyrodniczego, zwłaszcza w miastach zagrożonych ściekami.

Ilość ścieków czyszczonych chemicznie, w porównaniu do tych, które oczyszczono mechanicznie i biologicznie, była niewielka i nie odgrywała znaczącej roli w bilansie ścieków odprowadzanych do wód powierzchniowych w miastach wydzielonej grupy. W analizowanym okresie stanowiły one od 6,0% (2008 r.) do 10,0% (1995 r.) ogółu ścieków, które poddano oczyszczeniu przed zrzuceniem ich do rzek (tab. 1).

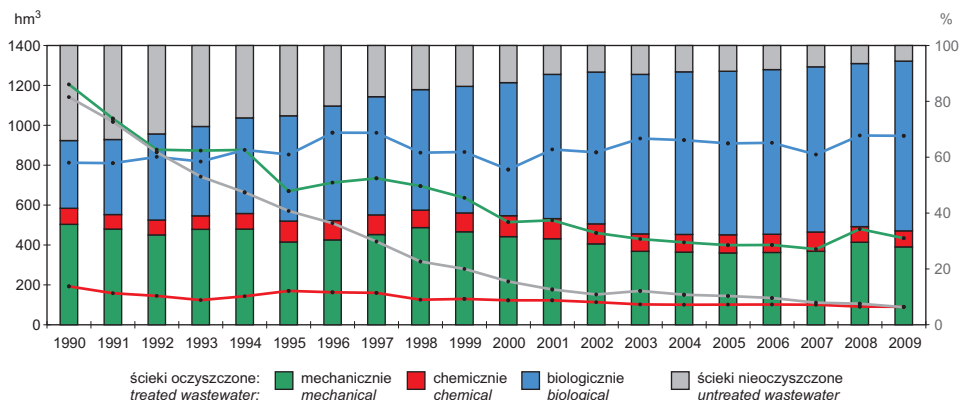
Niekorzystne dla środowiska przyrodniczego i gospodarki było odprowadzanie do wód powierzchniowych ścieków nieoczyszczonych. W miastach zagrożonych ściekami największą ich ilość zrzucano do rzek na początku ostatniej dekady ubiegłego wieku (w latach 1990 i 1991 odpowiednio: 1141 i 1018 hm<sup>3</sup>). W ostatniej dekadzie XX w. wystąpił systematyczny szybki trend spadkowy ilości tych ścieków (średnio nieco ponad 100 hm<sup>3</sup> rocznie) – z 1141 hm<sup>3</sup> w 1990 r. do 316 hm<sup>3</sup> w 1998 r. Później tempo tego procesu znacznie spadło (tab. 1). Ogółem wydzielono dwa charakterystyczne okresy o zróżnicowanej ilości zrzucanych do wód ścieków nieoczyszczonych i różnej dynamice tych zmian (ryc. 5):

- 1990–1999, gdy odprowadzono do wód znaczne ilości ścieków, ale ich ilość stosunkowo szybko malała;
- 2000–2009, ze znacznie mniejszym zróżnicowaniem ilości ścieków oraz dużo wolniejszym spadkiem ich ilości.

Ilość ścieków w miastach zagrożonych ściekami odniesiono do ilości ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych ogółu miast oraz w skali kraju (tab. 2).

W kolejnych latach badanego okresu liczba miast w Polsce systematycznie rosła i zwiększyła się z 830 do 897. W tym samym czasie liczba miast zagrożonych ściekami, według niepełnej statystyki GUS, także uległa zmianie: w latach 1990–1994 oraz 2002–2009 w Polsce było odpowiednio 140 i 198 takich miast, natomiast w pozostałych latach ich liczba wahała się od 84 do 196 (ryc. 2). Miasta omawianej grupy stanowiły więc od 22,7% (1996) do 9,5% (2000 r.) ogółu liczby miast w Polsce. Generowały większość ścieków przemysłowych i komu-

nalnych odprowadzanych do wód powierzchniowych – zrzucano tam od 71 do 81% ogółu ścieków. Najwięcej ścieków pochodzących z omawianej grupy miast odprowadzono do rzek w latach 1990–1997 (79,8–81,0%), z wyjątkiem 1995 r. (75%). W okresie 1998–2009 odnotowano spadek udziału tych ścieków do 65–75%. Z miast zagrożonych ściekami do rzek zrzucano od 74,3% (2000 r.) do 91,1% (1991 r.) wszystkich miejskich ścieków. Przez 12 spośród 20 analizowanych lat wskaźnik ten przekraczał 85% (tab. 2).



Ryc. 5. Ścieki przemysłowe i komunalne oczyszczone i nieoczyszczone odprowadzone do wód powierzchniowych w miastach zagrożonych ściekami w latach 1990–2009 (hm<sup>3</sup> i %)

Źródło danych: *Ochrona środowiska...* z lat 1991–2010, opracowanie własne.

Treated and untreated industrial and municipal wastewater discharged into surface waters in towns and cities facing a "major wastewater hazard" in the years 1990 to 2009 (in hm<sup>3</sup>, in %)

Data source: *Ochrona środowiska...* from years 1991–2010, own calculations.

W miastach zagrożonych ściekami odprowadzono do wód powierzchniowych także bardzo duże ilości ścieków nieoczyszczonych – stanowiły one od 65% w 2009 do 88% w 1993 r. (tab. 2). Dwukrotnie wystąpił spadek i wzrost udziału ścieków nieoczyszczonych w stosunku do ogółu ścieków zrzucanych do rzek w Polsce. Trend wzrostowy odnotowano w latach 1990–1993 i 2000–2003, natomiast tendencję spadkową w okresach 1993–1998 i 2006–2009. Udział ścieków nieoczyszczonych w miastach zagrożonych ściekami w ogólnej ilości tych zanieczyszczeń odprowadzonych do wód we wszystkich miastach wynosił od około 81% w 2000 r. do 99% w 1991. Najmniejszy był w okresie 1998–2002 (80,7–85,4%), w pozostałych latach był większy i wahał się od 88,3 do 99,3%. Przeważnie większe były wartości tego wskaźnika (ponad 90%) w latach 2003–2009 niż w 1990–2002 (81–91%); wyjątkiem był rok 1991 (99,3%) (tab. 2).

Wśród ogółu miast zagrożonych ściekami najliczniej reprezentowane były te, w których zrzucano do wód powierzchniowych mniej niż 25 hm<sup>3</sup> ścieków

Tabela 2. Wybrane dane o ilości ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych w latach 1990–2009  
 Selected data concerning the amount of industrial and municipal wastewater discharged into surface water in the years 1990 to 2009

Wyszczególnienie Specification	Lata / Years																				
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Odsetek ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych: <i>The percentage of wastewater channeled into surface water:</i>																					
– w Polsce ogółem <i>in Poland</i>	81,0	80,0	79,0	81,0	80,4	75,0	80,5	79,8	71,3	71,7	65,0	70,8	75,6	75,2	74,5	74,5	72,7	71,7	72,7	70,9	
– w miastach zagrożonych ściekami <i>in towns and cities with "a big wastewater hazard"</i>	85,8	91,1	84,6	87,3	87,5	82,5	88,7	88,4	80,5	81,5	74,3	81,3	81,2	87,2	87,0	82,9	86,7	86,5	87,4	87,0	
– nieoczyszczonych w Polsce ogółem <i>untreated in Poland</i>	85,0	85,0	87,0	88,0	82,0	81,4	83,3	80,2	74,6	74,4	72,0	73,1	78,1	80,4	78,5	78,5	80,0	73,4	66,2	64,7	
– nieoczyszczonych w miastach zagrożonych ściekami <i>untreated in towns and cities with "a big wastewater hazard"</i>	88,7	99,3	89,5	90,2	88,3	87,6	90,7	89,1	85,4	86,4	80,7	84,7	84,9	90,4	90,4	90,6	93,1	91,7	93,8	94,6	

Opracowanie własne na podstawie: *Ochrona Środowiska z lat 1991–2010*.  
 Author's own elaboration based on: *Ochrona Środowiska from years 1991–2010*.

rocznie (tab. 3). W badanym okresie było w Polsce od 69 do 185 takich miast, poza tym w latach 2002–2009 znacznie więcej (183–185) aniżeli w okresie 1990–2001 (69–14). Wraz ze wzrostem ilości ścieków odprowadzanych do rzek liczba miast malała. W analizowanym okresie tylko w kilku miastach zrzucano do wód powierzchniowych ponad 100 hm<sup>3</sup> ścieków rocznie. Przez piętnaście lat były dwa takie miasta (1992–1994: Warszawa i Kraków, 1996–2007: Warszawa i Bukowno), a przez pięć lat trzy miasta (1990–1991: Warszawa, Kraków i Łódź, 1995: Warszawa, Kraków i Bukowno, 2008–2009: Warszawa, Bukowno i Police).

W grupie miast zagrożonych ściekami znaczny odsetek (23–49%) płynnych zanieczyszczeń zrzucanych do rzek pochodził z miast, w których wytwarzano ponad 50 hm<sup>3</sup> ścieków rocznie. Były to głównie duże ośrodki miejskie: Warsza-

Tabela 3. Liczba miast o dużej skali zagrożenia ściekami przemysłowymi i komunalnymi odprowadzonymi do wód powierzchniowych w latach 1990–2009

The number of Polish towns and cities with a big industrial and municipal wastewater hazard discharged into surface water in the years 1990 to 2009

Rok Year	Liczba miast z ilością ścieków (hm <sup>3</sup> ) na rok <i>Number of towns with amount of wastewater (hm<sup>3</sup>) per year</i>				
	> 100	76–100	51–75	25–50	< 25
1990	3	5	9	19	104
1991	3	3	8	17	109
1992	2	2	6	17	113
1993	2	2	6	16	114
1994	2	2	5	19	112
1995	3	1	4	16	103
1996	2	2	3	13	176
1997	2	2	2	13	177
1998	2	2	1	13	100
1999	2	1	2	10	103
2000	2	0	3	10	69
2001	2	0	2	12	112
2002	2	0	2	11	183
2003	2	0	2	10	184
2004	2	0	2	10	184
2005	2	0	2	10	184
2006	2	0	2	10	184
2007	2	0	2	10	184
2008	3	0	2	8	185
2009	3	0	0	10	185

Opracowanie własne na podstawie: *Ochrona Środowiska* z lat 1991–2010.

Author's own elaboration based on: *Ochrona Środowiska* from 1991–2010.

wa, Kraków, Łódź, Poznań, Wrocław, Katowice, Szczecin i Bydgoszcz, a ponadto miasta pełniące ważne funkcje przemysłowe, m.in. Bukowno, Kleczew, Świecie i Police. W badanym okresie ich liczba znacznie spadła, z 17 w 1990 r. do 4 w latach 2001–2007. Największa dynamika analizowanych zmian wystąpiła w okresie 1990–1993, później – do 1998 r. tendencja spadkowa miała znacznie mniejsze natężenie. Specyficznym miastem, ze względu na ilość zrzucanych do wód ścieków, są Police. W przeciwieństwie do większości uprzemysłowionych miast Polski, gdzie odnotowano spadek ilości zrzucanych do rzek ścieków, w Policach pod koniec badanego okresu (2008–2009) wystąpił wzrost ilości ścieków, do ponad 50 hm<sup>3</sup> w skali roku.

### Podsumowanie

W latach 1990–2009, na których początek przypada okres transformacji gospodarczej, nastąpił znaczny spadek ilości ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych w Polsce. Dynamika tego procesu była największa w latach 1990–1993, później – do 2003 r. – znacznie osłabła. W ostatnich siedmiu latach badanego okresu notowano niewielkie zróżnicowanie ilości ścieków zrzucanych do wód powierzchniowych. Większość odprowadzonych ścieków (82–95% ogółu) powstała w miastach i wiązała się z przemysłem i gospodarką komunalną. W latach 1990–2009 wystąpiły tam podobne jak w Polsce tendencje zmian ilości zrzucanych w miastach ścieków – największą ilość ścieków odprowadzono w tych, które w statystykach GUS określono jako „o dużej skali zagrożenia ściekami”. W badanym okresie było takich miast od 84 do 198, co stanowiło od 9,5 do 22,7% ogółu ich liczby w Polsce. Do wód powierzchniowych odprowadzono tam natomiast od 65 do 81% wszystkich ścieków w kraju oraz od 74 do 91% ogółu ścieków w miastach. W ostatniej dekadzie XX w. w miastach zagrożonych ściekami zanotowano wyraźną tendencję spadkową ilości ścieków odprowadzonych do wód, natomiast po 2000 r. niewielkie zróżnicowanie tego procesu. Najwięcej było miast, w których zrzucano do wód powierzchniowych do 25 hm<sup>3</sup> ścieków rocznie (od 69 do 185). Zrzuty ścieków w znacznie większych ilościach (76–100 hm<sup>3</sup>) notowano maksymalnie w pięciu, a ponad 100 hm<sup>3</sup> w trzech miastach rocznie. Permanentne zagrożenie wód powierzchniowych dużymi ilościami odprowadzanych ścieków (ponad 50 hm<sup>3</sup> rocznie) występowało w Warszawie, Krakowie, Łodzi i Bukownie. W pozostałych większych miastach Polski, m.in. w Poznaniu, Wrocławiu,

Ryc. 6. Miasta, w których odprowadzano rocznie do wód powierzchniowych ponad 50 hm<sup>3</sup> ścieków komunalnych i przemysłowych

Źródło danych: *Ochrona środowiska...* z lat 1991–2010.

Polish towns and cities in which amount of industrial and municipal wastewater discharged into surface water exceeded 50 hm<sup>3</sup> annually

Data source: *Ochrona środowiska...* from years 1991–2010.



Katowicach, Bydgoszczy, Szczecinie i Gdańsku zrzuty tak znacznych ilości ścieków odnotowano jedynie w ostatniej dekadzie XX w. (ryc. 6).

Większość (67–94%) ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych w Polsce w skali roku stanowiły te, które w różnym stopniu oczyszczono – w obszarach miejskich od 67 do 95%, a w miastach zagrożonych ściekami od 66 do 94% ogółu ścieków. W badanym okresie wystąpił w Polsce trend wzrostowy ilości oczyszczonych ścieków, zwłaszcza w latach 1990–2001. Oczyszczanie prowadzono głównie w oczyszczalniach biologicznych i mechanicznych. Systematycznie rosła ilość ścieków czyszczonych biologicznie, malała natomiast tych, które czyszczono mechanicznie. Stosunkowo małe ilości ścieków (4,4–10,0% ogółu czyszczonych rocznie) oczyszczono chemicznie i były to głównie specyficzne ścieki przemysłowe. Zróżnicowany był (od 6 do 33) odsetek ścieków nieoczyszczonych. W latach 1990–2009 ich udział w ogólnej ilości ścieków zrzucanych do wód systematycznie malał, a największa dynamika zmian przypadała na ostatnią dekadę XX w. Podobne tendencje wystąpiły w miastach zagrożonych ściekami, przy czym notowany tam trend spadkowy miał nieco większe tempo niż to, które wiązało się ze zmianami ilości ścieków nieoczyszczonych w kraju.

Można dostrzec wyraźny związek między ilością ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych a zachodzącymi w Polsce przemianami w gospodarce. Należy stwierdzić, że transformacja gospodarki przyczyniła się do zmniejszenia ilości zrzucanych ścieków. Znaczny spadek wystąpił zwłaszcza w początkowym okresie przemian (ostatnia dekada XX w.), wzrósł natomiast udział ścieków oczyszczonych. Począwszy od 2002 r., a w odniesieniu do miast zagrożonych ściekami już od 2000 notuje się niewielkie, także najmniejsze w całym rozpatrywanym okresie zróżnicowanie ilości ścieków odprowadzonych do wód powierzchniowych. W porównaniu do ostatniej dekady XX w. w następnym dziesięcioleciu wzrósł w Polsce odsetek ścieków oczyszczonych, zmalał natomiast nieoczyszczonych. Zważywszy na znaczny spadek ilości ścieków przemysłowych i komunalnych odprowadzonych do wód powierzchniowych w badanym okresie, można przyjąć, że transformacja gospodarcza wywarła pośrednio korzystny wpływ na jakość tych wód. Potwierdzają to m.in. dane o zanieczyszczeniu niektórych rzek w Polsce zawarte w rocznikach *Ochrona środowiska*, jak również w ocenach i raportach o stanie środowiska z lat 1990–2009 dla wybranych województw (seria Biblioteka Monitoringu Środowiska).

## Piśmiennictwo

- Chełmicki W., 2001, *Woda. Zasoby, degradacja, ochrona*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Bartkiewicz B., 2006, *Oczyszczanie ścieków przemysłowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Lenart W., Danielak D., Magnuszewski A., Szymański J., Hrycyna G., 1995, *Leksykon ochrony środowiska*, Fundacja Ecobaltic, Gdańsk.
- Ochrona środowiska* z lat 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, Materiały i Opracowania Statystyczne GUS, Warszawa.
- Raport o stanie środowiska w Polsce w latach 1996–2001*, 2003, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Rocznik statystyczny* z lat 1991, 1993, 1995, 1997, 1999, GUS, Warszawa.
- Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej* z lat 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2010, GUS, Warszawa.

[Wpłynęło: październik 2011; poprawiono: styczeń 2012 r.]

JAN WÓJCIK

### DISCHARGES OF INDUSTRIAL AND MUNICIPAL WASTEWATER INTO SURFACE WATERS IN POLISH TOWNS AND CITIES IN THE YEARS 1990–2009

The paper presents differences in and trends for amounts of industrial and municipal wastewater being discharged into surface waters in Polish towns and cities. The research encompasses the period from 1990 (the beginning of the process of economic transformation in Poland) through to 2009, and is based on relevant data for wastewater discharges into surface water published by Poland's Central Statistical Office (GUS). Different levels of wastewater discharge could be noted for the years 1990–2009, though the overall trend is for a considerable (48%) decrease in levels of discharge, from 4115 hm<sup>3</sup> to 2198 hm<sup>3</sup> (Table 1). Discharges reduced most markedly in the last decade of the 20th century (Fig. 1), the dynamic to change weakening thereafter (Fig 1). At the same time, the percentage of wastewater treated rose from 64% do 94%, with a concomitant decrease in the proportion of wastewater left untreated. In subsequent years of the investigated period, the proportion of all wastewater that was treated before discharge into rivers rose steadily (Table 1). Most (approx. 57% of) wastewater was treated biologically and/or mechanically (c. 37%). This reflects a trend for amounts of wastewater treated mechanically only to decline, while more and more wastewater undergoes biological treatment. Some types of industrial wastewater are also subject to chemical treatment, though volumes in this category are low, and account for just some 4.4–8.1% of total amounts of wastewater treated annually. An expansion of sewerage (23.9% increase in length) has combined with a 1.4% decrease in the population of urban areas in the years 1990–2009 to reduce burdens upon sewer systems. There



has also been a c. 59% increase in the total capacity of municipal wastewater treatment plants, thanks to an influx of EU funds for the expansion of existing wastewater treatment plants and construction of new ones. In subsequent years of the study period, the proportions of wastewater discharged into surface waters in Polish towns and cities varied in the range 82–95%, as compared with a range of 65–81% for towns and cities facing “a major wastewater hazard”. In the years 1990–2009, some 84–198 towns and cities in Poland were threatened by wastewaters. The most sizeable discharges involved water in urbanized areas, *inter alia* Warsaw, Kraków and Łódź, as well as industrial areas, e.g. in Bukowno (zinc and lead ore mining and metallurgy). While discharges into waters in urban areas in Poland declined steadily up to 2002, the process only continued until 2000 in the case of towns considered highly threatened by wastewaters. The last seven years of the investigated period have thus brought nothing more than slight fluctuations in amounts of wastewater discharged into waters within urban areas. Moreover, the study period has actually been associated with an increase in the number of towns and cities with “a major wastewater hazard” (Fig. 2). In spite of that, the amount of wastewater discharged into surface waters has decreased, while there has been an increase in the proportion of all wastewater discharged into rivers and basins that is treated (Fig. 5). There has thus been a noticeable relationship between the amount of municipal and industrial wastewater discharged into surface waters and the transformations occurring in the Polish economy. Overall, the economic transition had an indirect positive impact on the quality of surface water in Poland.