

W kraju brak jest pełniejszych danych odnośnie występowania PCD w środowisku wodnym. Jedną z przyczyn tego stanu rzeczy jest niewątpliwie brak skutecznej, rutynowej metody analitycznej. Z drugiej strony aktualnie stosowane w kraju metody analizy insektycydów chloroorganicznych (a w szczególności DDT i jego metabolitów) nie różnią w pełni tych dwu grup związków [11]. Oznacza to w praktyce, że publikowane wyniki zawartości DDT i jego pochodnych często są zawyżone o występujące w badanej próbce PCD. Interpretacja tego rodzaju wyników, może prowadzić do błędnych wniosków odnośnie źródeł pochodzenia, środków zaradczych, prognoz itp. Ponieważ nasze wody nie są wolne od tych dwu grup zanieczyszczeń wydaje się celowym podjęcie badań nad występowaniem PCD oraz dynamiką ich przemian w środowisku wodnym, a także weryfikacja istniejących metod analizy insektycydów chloroorganicznych pod kątem uwzględnienia analitycznej tożsamości izomerów PCD.

1. L. M. Bull. of Env. Cont. and Tox. Vol. 4, No 3, 1969.
2. R. M. Risabrough: Natura 220, 1968.
3. The hazards to health and ecological effects of persistent substance in the environment — Polychlorinated Biphenyls. Raport on a Working Group of the World Health Organization. Regional Office for Europe, WHO, Copenhagen, 1975.
4. G. HARVEY i inni: Chlorinated hydrocarbons in open — ocean Atlantic organisms. The changing chemistry of the oceans, New York, John Wiley, str. 177—186, 1972.
5. G. D. VEITH, G. F. LEE: Water Research 5, 1107—1115, 1971.
6. N. ISONO: Research reports on environmental contamination by polychlorinated biphenyls. Public Health Institute of Kyoto City, 1971.
7. A. V. HOLDEN: Natura 228 str. 783—784, 1970.
8. R. RISEBROUGH, V. BRODINE: Environment 12, 16—27, 1969.
9. L. ACKER, E. SCHULTE: Naturwissenschaften 57, 497, 1970.
10. M. KURATSUNE i inni: Environ. Hlth Perspect. No 1, 61—62, 119—129, 1972.
11. W. ZALEWSKI: Wpływ polichlorowanych dwufenyli na wyniki analiz insektycydów chloroorganicznych. Maszynopis IMGW, Wrocław, 1976.

mgr inż. Tadeusz Łanowy

Instytut Kształtowania Środowiska
Oddział Wrocław

EWIDENCJA I OCENA PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Ewidencję i ocenę pracy oczyszczalni ścieków opracowano na zlecenie Departamentu Ochrony Środowiska — Ministerstwa Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska.

Zakres i metoda pracy

Ewidencją objęto wszystkie istniejące i budowane oczyszczalnie ścieków w Polsce o przepustowości powyżej 100 m³/d, jak również niektóre oczyszczalnie o mniejszej przepustowości, w przypadku gdy skład ścieków był szczególnie uciążliwy dla odbiornika.

Ewidencja oczyszczalni, na terenie poszczególnych województw, została wykonana głównie przez kompetentne Wydziały Urzędów Wojewódzkich i Ośrodki Badań i Kontroli Środowiska, na podstawie wszystkich aktualnie posiadanych danych technicznych i technologicznych zebranych na jednolitych kartach ewidencyjnych oczyszczalni ścieków.

Wypełniane, przez Ośrodki Badań i Kontroli Środowiska, karty ewidencyjne oczyszczalni ścieków weryfikowano i uzupełniano w porozumieniu z Ośrodkami, a następnie opracowano według:

- aktualnego podziału administracyjnego
- przynależności resortowej
- rodzajów i typów oczyszczalni
- wielkości oczyszczalni
- wieku oczyszczalni
- obszarów hydrograficznych.

Sprawność oczyszczalni ścieków określono na podstawie trzech podstawowych wskaźników zanieczyszczenia: BZT₅, utlenialności i zawiesin. Uzyskane wyniki są trudne do jednolitej interpretacji z uwagi na brak ujednoliconej metody kontroli i oceny sprawności oczyszczalni ścieków.

Jako kryterium prawidłowej pracy oczyszczalni przyjęto, oprócz zgodności z pozwoleniem wodno-prawnym, następujące kryteria sprawności usuwania i zanieczyszczeń:

- dla oczyszczalni mechanicznych — powyżej 25%
- dla oczyszczalni mechaniczno-biologicznych z osadem czynnym — powyżej 85%
- dla oczyszczalni mechaniczno-biologicznych ze złożami biologicznymi — powyżej 75%
- dla oczyszczalni mechaniczno-chemicznych — powyżej 65%.

Średnie procenty redukcji podstawowych wskaźników zanieczyszczenia obliczono, dla poszczególnych typów oczyszczalni, na podstawie redukcji sumarycznego ładunku zanieczyszczeń, doprowadzanego i odprowadzanego z oczyszczalni. Analizowano równocześnie, ze sprawnością usuwania zanieczyszczeń, bezwzględne war-

tości wskaźników zanieczyszczenia w odpływie z oczyszczalni ścieków oraz ich zgodność z udzielonym pozwoleniem wodno-prawnym lub większym ładunku dla jednego z określonych wskaźników.

Ogólna charakterystyka oczyszczalni ścieków w Polsce

Ogólna ilość oczyszczalni ścieków w Polsce, o przepustowości powyżej 100 m³/d, wytypowanych i objętych systematyczną kontrolą władz administracyjnych, jest równa 1429 różnego typu obiektów.

Zewidencjonowane oczyszczalnie ścieków należą do 26 resortów gospodarczych. Największa ilość analizowanych oczyszczalni jest eksploatowana przez Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej resortu Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, tj. łącznie 354 obiekty — co stanowi 24,8% ogólnej ilości oczyszczalni ścieków w Polsce, a następnie przez zakłady podległe Ministerstwu Górnictwa (118 obiektów), Ministerstwu Przemysłu Chemicznego (100 obiektów) i Centralnemu Zarządowi Przemysłu Mleczarskiego (94 obiekty).

Z ogólnej ilości oczyszczalni ścieków najliczniejszą grupę reprezentują niskosprawne oczyszczalnie mechaniczne, które stanowią 44,1% ogólnej ilości oczyszczalni (631 obiektów). W oczyszczalniach tych ujęto również 87 obiektów do oczyszczania wód dołowych z kopalni. Tylko 112 obiektów — to oczyszczalnie mechaniczne o pełnym schemacie technologicznym oczyszczalni mechanicznej (tabela nr 1).

Mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków, eksploatowanych jest 608 obiektów, opartych na różnych metodach biologicznego oczyszczania i wyposażonych w różnym stopniu w urządzenia mechaniczne. Obiekty te stanowią 45% ogólnej liczby oczyszczalni.

W Polsce istnieje 46 oczyszczalni mechaniczno-biologiczno-chemicznych (3,2%). Wśród tych oczyszczalni nie ma ani jednej oczyszczalni z klasycznym trzystopniowym oczyszczaniem ścieków, który w wielu krajach staje się schematem obowiązującym z uwagi na wzrastające wymagania ochrony wód przed eutrofizacją. Oczyszczalnie mechaniczno-chemiczne, w ilości 144 obiektów, stanowią 10,1% ogólnej ilości i są to wyłącznie oczyszczalnie ścieków przemysłowych.

Oczyszczalni miejskich, eksploatowanych jest 382 obiekty (26,7% ogólnej ilości), z których 186 obiektów to tylko oczyszczalnie mechaniczne. Ilość tych oczyszczalni nie pokrywa w zadowalającym stopniu potrzeby 808 ośrodków miejskich w Polsce. Największą grupę oczyszczalni stanowią oczyszczalnie lokalne (przyjmujące głównie ścieki przemysłowe) — 1025 obiektów, co stanowi 71,8% ogólnej ilości.

Z ogólnej liczby 1429 oczyszczalni — 326 obiektów (22,8%) zostało zbudowanych przed 1945 rokiem.

W odniesieniu do wielkości oczyszczalni, najliczniejszą grupę stanowią oczyszczalnie o prze-

pustowości nie przekraczającej 500 m³ ścieków/dobę, których aktualnie w eksploatacji znajduje się 606 obiektów, tj. 42,4% wszystkich oczyszczalni. Duże oczyszczalnie o przepustowości powyżej 10.000 m³/d stanowią 11,6% i wskazuje to na duże rozdrobnienie obiektów.

Ogólna ilość ścieków 7,073 mln m³/dobę, dopływająca do naszych oczyszczalni, poddawana jest oczyszczaniu w następujący sposób:

- mechanicznie — 3,748 mln m³/d (53,00%)
- mechaniczno-biologicznie — 2,345 mln m³/d (33,15%)
- mechaniczno-chemicznie — 0,980 mln m³/d (13,85%).

Z przytoczonych wartości wynika, że metody gwarantujące wyższy stopień oczyszczania ścieków stosowane są dla znacznie mniejszej ilości ścieków.

Ocena pracy oczyszczalni ścieków

Uzyskane efekty redukcji trzech podstawowych wskaźników zanieczyszczenia w poszczególnych typach oczyszczalni są trudne do jednolitej interpretacji z uwagi na brak określonej jednolitej metodyki w tym zakresie. Aktualnie dokonywane oceny, na podstawie próbek ścieków pobieranych w sposób wyrywkowy na odpływie z oczyszczalni, obciążone są dużym błędem.

Z analizy sprawności oczyszczalni ścieków — uwzględniającej zarówno poszczególne typy oczyszczalni jak i ilość oczyszczanych ścieków oraz średnie sprawności usuwania zanieczyszczeń — wynika, że z całkowitego ładunku zanieczyszczeń doprowadzanego do oczyszczalni do wód powierzchniowych przedostaje się:

- 48% ładunku BZT₅
- 48% ładunku utlenialności
- 39% ładunku zawiesin.

Przyczyną niskiej sprawności oczyszczalni ścieków są między innymi:

a) Znaczny udział niskosprawnych mechanicznych oczyszczalni ścieków. Wśród objętych analizą oczyszczalni mechanicznych tylko 17,7% (112 obiektów) posiada urządzenia do pełnego mechanicznego oczyszczania ścieków (kraty-piaskownik-osadnik), natomiast pozostałe posiadają bardzo zróżnicowane schematy technologiczne i nie zawsze odpowiadają wymogom budownictwa inżynierskich w pojęciu oczyszczalni ścieków.

b) Hydrauliczne przeciążenia. Z porównania ilości aktualnie przepływających ścieków w stosunku do projektowanej wielkości oczyszczalni wynika, że 40% zewidencjonowanych oczyszczalni jest przeciążonych hydraulicznie w następujący sposób:

- do 50% — 180 obiektów
- 50—100% — 83 obiektów
- powyżej 100% — 115 obiektów.

Ogólna liczba oczyszczalni, przeciążonych hydraulicznie, wynosi 37% obiektów, a w stosunku do 200 obiektów brak jest pełnego rozeznania (tablica nr 2).

c) Awarie urządzeń mechanicznych i trudności w ich usuwaniu. W zakresie awarii i braków w wyposażeniu oczyszczalni w urządzenia mechaniczne stwierdzono mankamenty wręcz trudne do wyszczególnienia. Najczęściej awariom ulegają urządzenia do napowietrzania ścieków, pompy, zraszacze i zgarniacze osadów.

d) Niewłaściwa eksploatacja urządzeń. Przyczyną złej eksploatacji oczyszczalni jest głównie brak fachowej obsługi. Z personelu bezpośredniej obsługi oczyszczalni ścieków zaledwie 3,4% posiada wykształcenie wyższe (nie zawsze o wymaganej specjalności), a niepełne i podstawowe 59,8%. W niektórych oczyszczalniach brak jest wogóle obsługi lub obsługa urządzeń dokonywana jest okresowo.

e) Modernizacja oczyszczalni ścieków. Modernizacja została podjęta głównie w latach 1971—1975 i miała za zadanie doraźną poprawę ochrony wód przed zanieczyszczeniem, wynikające z przeciążenia oczyszczalni lub niepełnej realizacji inwestycji, a tylko w nielicznych przypadkach zmieniano niskosprawne procesy oczyszczania ścieków na bardziej sprawne technologie.

f) Projektowanie oczyszczalni ścieków. Opracowaniem dokumentacji technologicznych oczyszczalni ścieków zajmowały się 84 jednostki projektowe w tym 59 biur projektowych różnych branż, niejednokrotnie działających w danej branży dorywczo lub wręcz przypadkowo. 30 biur projektowych zrealizowało w okresie swojej działalności nie więcej niż jeden projekt oczyszczalni.

g) Realizacja inwestycji. Stwierdzono również duże rozdrobnienie w wykonawstwie, gdzie budową oczyszczalni ścieków zajmowało się około 300 wykonawców, a czas budowy, dla około 70% obiektów, nie odpowiadał obowiązującym cykлом realizacji inwestycji, określonym uchwałą Rady Ministrów nr 281 z dnia 3. 11. 72 r. (MP-54/72).

h) Brak koncepcji kompleksowych rozwiązań gospodarki wodno-ściekowej. Prowadziło to do nadmiernego bazowania na budowie lokalnych oczyszczalni ścieków. Miało to miejsce zarówno

w dużych aglomeracjach miejskich, jak również w rozwiązywaniu problemu oczyszczania ścieków w małych ośrodkach miejskich i zakładach przemysłowych.

Aktualna ocena zgodności stanu faktycznego z wydanymi aktami prawnymi wykazała, że z 1429 obiektów, podlegających kontroli, pozwolenia wodno-prawne lub decyzje zostały wydane tylko dla 1014 oczyszczalni. Stwierdzono, że w 627 oczyszczalniach ustalone dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczenia są przekraczane. Oznacza to, że zaledwie 27% wszystkich eksploatowanych oczyszczalni pracuje zgodnie z wymaganiami, ustalonymi przez władze administracyjne.

Ogółem posiadamy w kraju 323 oczyszczalnie ścieków pracujące prawidłowo tj. zgodnie z założonymi wymaganiami technologicznymi. Ilość ta stanowi 22,6% analizowanej liczby obiektów — oczyszczających 1.390,6 m³ ścieków/dobę, co stanowi 19,7% ogólnej ilości ścieków.

Wnioski

Istniejące oczyszczalnie ścieków pokrywają w niezadawalającym stopniu potrzeby, dynamicznie rozwijającego się, przemysłu oraz ośrodków wiejskich. Potrzeby te są jednak uzupełniane i w latach 1970—1975 zbudowano 400 obiektów, a w budowie znajduje się dalszych 289 oczyszczalni o łącznej przepustowości 3,9 mln m³/dobę.

Natomiast bardziej niepokojący jest fakt niewłaściwej eksploatacji istniejących urządzeń i niewykorzystywanie możliwości zatrzymywania na oczyszczalniach znacznie większych ładunków zanieczyszczeń aniżeli ma to miejsce do tej pory.

Na podstawie zgromadzonego materiału wydaje się, że najbardziej pilnym zadaniem w gospodarce wodnej, oprócz opracowania docelowych, regionalnych programów ochrony wód, jest konieczność uporządkowania zagadnień eksploatacyjnych, istniejących oczyszczalni ścieków oraz intensyfikacja procesów oczyszczania w niskosprawnych obiektach na drodze ich modernizacji.

Tabela nr 1

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W POLSCE

Lp	Typ oczyszczalni	Typ oczyszczalni				Przepustowość oczyszczalni /m ³ /d/										Lata budowy oczyszczalni										Ilość 1/soieków /tys.m ³ /d/	Ilość 2/osadów wg kart ewid. /m ³ /d/
		w tym																									
		Ogółem	miej- skie	lokal- ne	gru- powe	100- 500	500- 1000	1000- 5000	5000- 10000	powyż. 10000	przed 1945	1945- 1950	1950- 1955	1955- 1960	1960- 1965	1965- 1970	1970- 1975	1976									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21							
1	mechaniczne	631	181	445	5	214	65	200	58	94	210	7	26	45	87	124	120	12	12	22324							
2	mechaniczno-biologiczne z osadem czynnym	221	50	160	11	125	32	33	8	23	7	-	2	4	22	57	117	12	8200								
3	mechaniczno-biologiczne ze złożami biologicznymi	304	115	183	6	157	45	73	18	11	60	-	23	31	56	73	59	2	1288								
4	mechaniczno-biologiczne inne	83	36	47	-	17	5	33	18	10	32	-	2	2	9	14	18	6	3165								
5	mechaniczno-biologiczno-chemiczne	46	-	46	-	21	9	9	1	6	6	-	-	3	3	9	22	3	5377								
6	mechaniczno-chemiczne	144	-	144	-	72	9	31	9	23	11	-	7	6	21	32	64	3	14292								
R a z e m		1429	382	1025	22	606	165	379	112	167	326	7	60	91	198	309	400	38	54646								
		100%	26,7	71,8	1,5	42,4	11,5	26,5	7,8	11,6	22,8	0,5	4,2	6,4	13,85	21,6	28,0	2,65									

Uwaga: 1/ w tym 1045,3 tys.m³/d wód dołowych z kopalni węgla kamiennego, brunatnego, rudy siarki, barytu, anhydrytu, piasku kwarcowego
2/ brak danych dla 386 obiektów

Tablica 2

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SPRAWNOŚCI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W POLSCE

Lp	Typ oczyszczalni	Średnie procenty redukcji		Ilość pozwolen wodo- praw- nych	Przekroczenie pozwolen		Ilość oczyszczalni przecią- żonych hydraulicznie 1/			Oczyszczalnie osiągnące prawidłową redukcję zanieczyszczeń					
		BZT5	Utlenial- ność		Ilość	%	Ogółem do 50%	50- 100%	W tym powyżej 100%	Ilość oczyszczalni		Ilość oczyszcz. ścieków tys.m ³ /d	% ogólnej ilości		
										Ilość	% og. ilości				
														12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	mechaniczne	39,5	42,5	54,6	435	237	54,4	144	70	22	52	93	14,7	405,5	10,8
2	mechaniczno-biologiczne z osadem czynnym	73,2	72,1	69,0	186	135	72,6	70	36	15	19	69	31,2	230,6	25,3
3	mechaniczno-biologiczne ze złożami biologicznymi	63,1	56,8	64,4	218	161	73,8	127	57	36	34	104	32,2	189,7	31,0
4	mechaniczno-biologiczne i inne	65,4	67,1	74,4	64	40	62,5	12	5	3	4	14	16,9	341,5	60,5
5	mechaniczno-biologiczno- chemiczne	74,5	65,2	71,9	35	20	57,1	9	5	2	2	11	23,9	8,7	3,1
6	mechaniczno-chemiczne	57,2	58,7	67,2	76	34	44,7	16	7	5	4	32	22,2	214,6	21,9
	R a z e m	-	-	-	1014	627	61,8	378	180	83	115	323	22,6	1390,	19,7

Uwaga: 1/ około 200 oczyszczalni nie posiada żadnej dokumentacji