

NOWE NORMATYWY JAKOŚCI POWIERZCHNIOWYCH WÓD PŁYNĄCYCH W KRAJACH CZŁONKOWSKICH RWPG

Obowiązujące dotąd normatywy oraz metody kontroli i oceny jakości wód płynących opracowały kraje członkowskie RWPG w roku 1962. Zgodnie z tymi przepisami kontrola jakości wód rzecznych prowadzona jest jeden raz w miesiącu. Terminy poboru próbek wody ustalone są w sposób losowy. Z 12 wyników w roku, po odrzuceniu wartości maksymalnej i minimalnej, wyznacza się wartość średnią arytmetyczną. Nie uwzględnia się również wielkości zanieczyszczeń pomierzonych w okresie wiosennym. Dla poszczególnych grup wskaźników bierze się pod uwagę różną ilość wyników. Tak ustaloną charakterystyczną wartość zanieczyszczenia porównuje się z wielkościami określonymi dla trzech klas jakości wód. Klasyfikację, związaną ze sposobem gospodarczego użytkowania wód, przeprowadza się odrębnie dla 3 grup wskaźników zanieczyszczenia: organicznego (tlenowego), mineralnego i specyficznego.

Od 1962 roku do chwili obecnej we wszystkich krajach RWPG nastąpiła intensywna urbanizacja miast i wsi, dynamiczny rozwój przemysłu i rolnictwa, komunikacji kolejowej i samochodowej, transportu rurociągowego, lotniczego.

Wszystkie te gałęzie gospodarki narodowej przyczyniły się do powstania nowych rodzajów zanieczyszczeń. Zaszła więc konieczność zrewidowania i uściślenia obowiązujących metod kontroli i oceny jakości wód płynących, normatywów jakości wód oraz zakresu kontrolowanych wskaźników. Za zmianą metody pomiaru i oceny oraz rozszerzenia zakresu wskaźników zanieczyszczeń przemawiał wówczas fakt dynamicznego rozwoju analityki wody, opracowanie i skonstruowanie nowych przyrządów analitycznych, umożliwiających szybką i dokładną ocenę ilości zanieczyszczeń wód.

Do planu prac NKO GW RWPG na lata 1975—1980 wprowadzono więc temat o symbolu IA.2.08. „Uściślenie jednolitych kryteriów jakości wód”. Koordynatorem w RWPG została Polska, a w niej Oddział Wrocławski Instytut Kształtowania Środowiska. Realizatorami prac w temacie byli pracownicy instytutów naukowych Bułgarii, Czechosłowacji, NRD, Rumunii, Węgier i ZSRR. Nowe przepisy, dotyczące jakości wód płynących zawierają definicje stosowanych pojęć, kryteria jakości wód, metodę pomiaru, klasyfikacji, porównania jakości wód płynących, sposób ilustrowania wyników oraz normatywy jakości wód.

Kryteria jakości wód, częstość poboru prób

Wprowadzono 3 rodzaje kryteriów: ekologiczne, ekonomiczne i polityczne. Ustalono, że metoda pomiaru polega na pomiarze in situ niektórych parametrów jakości wody lub na periodycznym poborze i próbek wody w przekrojach pomiarowo-kontrolnych i przeprowadzeniu analizy wody fizyko-chemicznej i biolo-

gicznej oraz na pomiarze natężenia przepływu wody w momencie poboru próbek. Dokładnie określono zasady lokalizacji przekrojów na rzece oraz liczbę próbek w przekroju.

Jako okres obserwacyjny przyjęto rok kalendarzowy. Częstość poboru próbek wody określono od 12 do 365 w roku, w zależności od gospodarczej rangi rzeki, możliwości ekonomicznych i technicznych oraz innych czynników. W przekrojach szczególnie ważnych dla gospodarki narodowej kontrolę powinno się prowadzić za pomocą automatycznych stacji pomiaru jakości wody i uzupełniać poborem próbek. W przekrojach pomiarowo-kontrolnych, zlokalizowanych na rzekach o mniejszym znaczeniu i silnie zanieczyszczonych, liczbę próbek wody proponuje się co najmniej 52 w roku. W przekrojach pomiarowo-kontrolnych zlokalizowanych na rzekach o mniejszym znaczeniu i stosunkowo czystych, liczbę próbek proponuje się co najmniej 12-26 w roku.

Dwa rodzaje klasyfikacji jakości wód i ich normatywy

Wprowadzono dwa rodzaje klasyfikacji wody: związaną ze stopniem czystości wód i ze sposobem ich użytkowania, przy czym pozostawia się możliwość wyboru jednego z dwóch rodzajów klasyfikacji jakości wód poszczególnym krajom RWPG. Opracowano wartości normatywne wskaźników zanieczyszczeń w 5 grupach. Klasyfikacja związana ze stopniem czystości wód zawiera podział na 6 klas. W zestawie parametrów uwzględniono 46 wskaźników. W niniejszym artykule podano w tabeli 1 wartości normatywne wszystkich 46 wskaźników zanieczyszczeń, dotyczące klasyfikacji wód związanej ze stopniem ich czystości.

W tabeli 2 zamieszczono wartości normatywne stężeń kilku wskaźników reprezentatywnych dla jakości wód komunalnych dla drugiego rodzaju klasyfikacji. Podobne tablice opracowano dla trzech innych jeszcze sposobów wykorzystania wód: dla celów zraszania w gospodarce rolnej, dla celów pojenia zwierząt oraz dla zapewnienia ochrony ichtiofauny wód płynących (tabela 3, 4 i 5).

Metoda klasyfikacji jakości powierzchniowych wód płynących w przekrojach pomiarowo-kontrolnych i wzdłuż biegu rzeki

Klasyfikację jakości wód płynących w przekrojach pomiarowo-kontrolnych sporządza się na podstawie miarodajnych wartości poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia. Miarodajną wartość otrzymujemy z zależności pomiędzy przepływem rzeki i stężeniem zanieczyszczeń przy wykorzystaniu metody statysty-

**WARTOŚCI NORMATYWNE WSKAZNIKÓW ZANIECZYSZCZEŃ
DOTYCZĄCE KLASYFIKACJI WÓD ZWIĄZANEJ ZE STOPNIEM ICH CZYSTOŚCI**

A. WSKAZNIKI OGÓLNE FIZYCZNE I NIEORGANICZNE CHEMICZNE

Wskaźniki jakości wód	Klasy jakości wód					
	I woda b. czysta	II woda czysta	III woda b. nieznacznie zanieczyszcz.	IV woda nieznacznie zanieczyszcz.	V woda silnie zanieczyszczona	VI woda b. zanieczyszczona
1. Temperatura °C	20	25	25	30	30	>30
2. Wielkość pH	6,5—8,0	6,5—8,5	6,5—8,5	6,0—8,5	6,0—9,0	6,0—9,0
3. Tlen rozpuszczony mg/dm ³	>8	6	5	4	2	<2
4. Nasylenie tlenem %	>90	75	60	40	20	<20
5. Przewodnictwo elektryczne względne $\mu S/cm$	<400	700	1100	1300	1600	>1600
6. Ogólna ilość związków rozpuszczonych mg/dm ³	<300	500	800	1000	200	>1200
7. Ogólna ilość zawiesin mg/dm ³	<20	30	50	100	200	>200
8. Twardość ogólna °n	<15	20	30	40	50	>50
9. Jony chlorków mg/dm ³	<30	150	200	300	500	>500
10. Jony siarczanów mg/dm ³	<30	150	200	300	400	>400
11. Żelazo (ogólna ilość) mg/dm ³	<0,5	1	2	5	10	>10
12. Mangan (ogólna ilość) mg/dm ³	<0,05	0,1	0,3	0,8	1,5	>1,5
13. Azot amonowy mg/dm ³	<0,1	0,2	0,5	2,0	5,0	>5,0
14. Azot azotanowy mg/dm ³	<0,002	0,005	0,02	0,05	0,1	>0,1
15. Azot azotanowy mg/dm ³	<1	3	5	10	20	>20
16. Jony fosforanów mgPO ₄ /dm ³	<0,025	0,2	0,5	1,0	2,0	>2,0
17. Ogólna ilość fosforu mg PO ₄ /dm ³	<0,05	0,4	1,0	2,0	3,0	>3,0

B. WSKAZNIKI OGÓLNE ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

Wskaźniki jakości wód	Klasy czystości wód					
	I	II	III	IV	V	VI
1. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (nadmanganianowe) mg/dm ³	<5	10	20	30	40	>40
2. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (dwuchromianowe) mg/dm ³	<15	25	50	70	100	>100
3. Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅) mg/dm ³	<2	4	8	15	25	>25
4. Węgiel organiczny mg/dm ³	<3	5	8	12	20	>20
5. Związki ekstrahowane mg/dm ³	<0,2	0,5	1,0	3,0	5,0	>5,0
6. Azot organiczny mg/dm ³	<0,5	1,0	2,0	5,0	10,0	>10,0

a) ekstrakcja z pomocą czterochlorku węgla, pomiar grawimetryczny

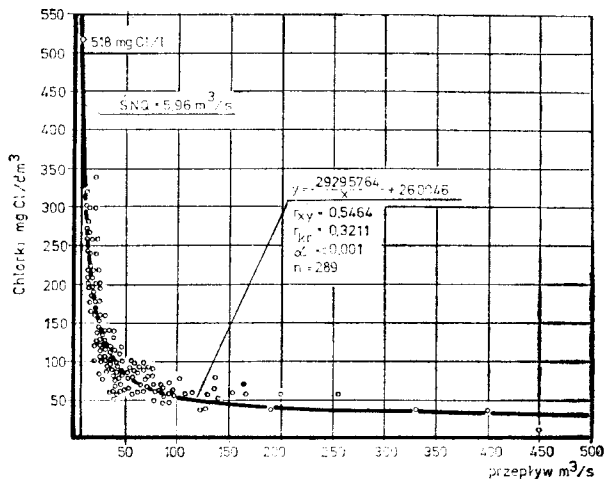
C. WSKAZNIKI ZANIECZYSZCZEŃ NIEORGANICZNYCH PRZEMYSŁOWYCH

Wskaźniki jakości wód		Klasy jakości wód					
		I	II	III	IV	V	VI
1. Rtuć	$\mu g/dm^3$	<0,1	0,2	0,5	1	5	>5
2. Kadm	$\mu g/dm^3$	<3	5	10	20	30	>30
3. Ołów	$\mu g/dm^3$	<10	20	50	100	200	>200
4. Arsen	$\mu g/dm^3$	<10	20	50	100	200	>200
5. Miedź	$\mu g/dm^3$	<20	50	100	200	500	>500
6. Chrom (ilość ogólna)	$\mu g/dm^3$	<20	50	100	200	500	>500
7. Chrom ⁺³	$\mu g/dm^3$	<20	100	200	500	1000	>1000
8. Chrom ⁺⁶	$\mu g/dm^3$	<20	20	20	50	100	>100
9. Kobalt	$\mu g/dm^3$	0	20	50	100	500	>500
10. Nikiel	$\mu g/dm^3$	<10	50	100	200	500	>500
11. Cynk	mg/dm ³	<0,2	1,0	2,0	5,0	10,0	>10,0
12. Cyjanki łatwo uwalniane	mg/dm ³	0,0	0,0	<0,05	0,1	0,2	> 0,2
13. Cyjanki (ogólna ilość)	mg/dm ³	0,0	0,0	<0,5	1,0	2,0	> 2,0
14. Fluorki	mg/dm ³	<0,2	0,5	1,0	1,5	3,0	> 3,0
15. Chlor wolny	mg/dm ³	0,00	0,00	0,00	<0,05	0,1	> 0,1
16. Siarczki	mg/dm ³	0,000	0,000	0,000	<0,01	0,02	> 0,02

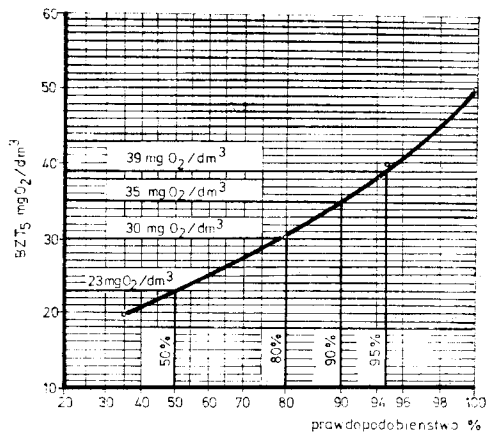
Wskaźniki jakości wód	Klasy jakości wód					
	I	II	III	IV	V	VI
1. Detergenty anionowe mg/dm ³	0,0	<0,5	1,0	2,0	3,0	>3,0
2. Fenole lotne mg/dm ³	<0,002	0,01	0,05	0,1	1,0	>1,0
3. Pechedne nafty mg/dm ³	0,00	<0,05	0,10	0,30	1,0	>1,0

E. WSKAŹNIKI BIOLOGICZNE

1. Saprobowość (Pantle-Buka) modyfikacja Śladeček	<1,0 kseno	1,5 oligo	2,5 β-mezo	3,5 α-mezo	4,0 poli	>4,0 hiper
2. Miasto coli	>1,0	0,1	0,01	0,001	0,001	0,001
3. Liczebność mikroorganizmów	<5 · 10 ⁵	<10 ⁶	<3 · 10 ⁶	<5 · 10 ⁶	>10 ⁷	<10 ⁷
4. Obniżenie intensywności biochemicznej degradacji	0	0	<10%	<30%	>70%	<70%



Rys. 1 Zależność między przepływem i stężeniem chloroków



Obliczenia prawdopodobieństwa występowania BZT₅

Lp.	Zakres wielkości mgO ₂ /dm ³	Ilość wielkości w zakresie	Częstość występowania wielkości	Prawdopodobieństwo występowania wielkości wraz z niższymi
1	10-20	7	35,0	35,0
2	20-30	9	45,0	80,0
3	30-40	3	15,0	95,0
4	40-50	1	5,0	100,0
	łącznie	20	100,0	-

Rys. 2 Wyznaczenie wartości miarodajnej metodą prawdopodobieństwa występowania stężeń

cznej (rys.1) lub z krzywej prawdopodobieństwa występowania stężeń (rys. 2) przy określonym prawdopodobieństwie, zależnym od sposobu użytkowania wód:

- woda w obszarach podlegających szczególnej ochronie, woda do picia, woda do hodowli ryb z rodziny Salmonidae i woda do pojenia bydła — 95%,
- woda dla rekreacji, hodowli pozostałych ryb, do nawodnień rolniczych, do zaopatrzenia przemysłu, dla żeglugi, hydroenergetyki i spławiania drewna — 90%.

Klasyfikację jakości wód wzdłuż biegu rzeki prowadzi się z co najmniej 24 wyników analiz w roku, w przekrojach pomiarowo-kontrolnych. Zmiany jakości wód podaje się w postaci profilu jakości wód, skonstruowanego na podstawie miarodajnych stężeń poszczególnych wskaźników zanieczyszczenia (rys. 3).

Porównanie jakości wód płynących

Porównanie jakości wód w przekroju pomiarowo-kontrolnym wykonuje się na podstawie wartości charakterystycznych i miarodajnych stężeń, kształtu krzywych zależności między przepływem i stężeniem, krzywych częstości występowania i sumy czasów trwania stężeń, wyników klasyfikacji wód i charakterystyk hydrologicznych. Porównanie jakości wód wzdłuż biegu rzeki w poszczególnych okresach obserwacyjnych dotyczy wartości miarodajnych wskaźników i długości odcinków rzeki przynależnych do poszczególnych klas jakości. Wyniki klasyfikacji przedstawia się w postaci tablic, profili lub map jakości, stosując jednolite symbole, oznaczenia i skale map.

Wnioski

Powyższy materiał jest wynikiem kilkuletnich prac i stanowi ostatecznie wynegocjowany kompromis na siedmiu posiedzeniach Rad Naukowo-Technicznych, uwzględniający w maksymalnym stopniu warunki lokalne poszczególnych krajów.

Z tego względu wprowadzenie tych zasad klasyfikacji wód płynących w poszczególnych krajach RWPg może wymagać pewnego uściślenia sposobu wyznaczania przekrojów pomiarowo-kontrolnych, jak też rozszczenia lub ograniczenia ilości wskaźników zanieczyszczeń, a nawet zmian niektórych wielkości normatywnych. Jednak w przypadku opracowania materiałów z zakresu jakości wód dla wspólnych dwu lub wielostronnych potrzeb krajów członkowskich RWPg podane tu

Tabela 2
WARTOŚCI NORMATYWNE WSKAŹNIKÓW ZANIECZYSZCZENIA WÓD WYKORZYSTYWANYCH DLA PICIA

Wskaźniki jakości wody	Wielkość	
	żądana	dopuszczalna
Grupa A		
temperatura °C	15	20
wielkość pH	6,5—8,9	6,5—8,5
związki rozpuszczone, mg/dm ³	400	800
twardość ogólna °n	15	20
chlorki mg/dm ³	100	300
siarczany mg/dm ³	100	400
żelazo ogólne mg/dm ³	0,3	0,5
mangan ogólny mg/dm ³	0,05	0,1
azot amonowy N-NH mg/dm ³	0,05	1,0
azot azotynowy mg/dm ³	0,000	0,002
azot azotanowy mg/dm ³	5	10
Grupa B		
utlenialność nadmanganianowa mg/dm ³	5	10
utlenialność dwuchromianowa mg/dm ³	5	25
BZ ₅	3—4	5
Grupa C		
rtęć µg/dm ³	—	1
kadm mg/dm ³	—	0,010
olów mg/dm ³	—	0,050
arsen mg/dm ³	—	0,050
miedź mg/dm ³	—	1
nikiel mg/dm ³	—	0,100
cynek mg/dm ³	—	5
cyjanki łatwo uwalniane mg/dm ³	—	0,05
fluorki mg/dm ³	1,0	1,5
Wskaźniki specyficzne		
barwa mg Pt/dm ³	10	20—30
bar mg/dm ³	0,1	1—4
bor mg/dm ³	0,5	1,0
srebro mg/dm ³	—	0,050

Tabela 4
WARTOŚCI DOPUSZCZALNE WSKAŹNIKÓW ZANIECZYSZCZENIA WÓD WYKORZYSTYWANYCH DLA POJENIA ZWIERZĄT GOSPODARSKICH

Wskaźniki jakości wód	Jedn. miary	Wielkość	
		żądana	dopuszczalna
Grupa A			
Odczyn	pH	6,5—8,5	6,5—9,0
Związki rozpuszczone	mg/dm ³	600	2000
Azot amonowy	mgNNH ₄ /dm ³	0,2	0,5
Azot azotynowy	mg/dm ³	0,01	0,02
Azot azotanowy	mg/dm ³	5	10
Grupa C			
Rtęć	mg/dm ³	—	0,001
Kadm	mg/dm ³	—	0,03
Olów	mg/dm ³	—	1,0
Arsen	mg/dm ³	—	0,05
Miedź	mg/dm ³	—	1
Chrom ogólny	mg/dm ³	—	0,1
Kobalt	mg/dm ³	—	1
Nikiel	mg/dm ³	—	1
Cynk	mg/dm ³	—	25
Cyjanki łatwo uwalniane	mg/dm ³	—	0,02
Cyjanki ogólne	mg/dm ³	—	0,5
Grupa D			
Anionoaktywne detergenty	mg/dm ³	—	0,5
Fenole lotne	mg/dm ³	—	0,01
Pochodne nafty	mg/dm ³	—	0,05
Wskaźniki specyficzne			
Aluminium	mg/dm ³	—	10
Bor	mg/dm ³	—	5,0
Selen	mg/dm ³	—	0,05
Wanad	mg/dm ³	—	0,2

Tabela 5
WARTOŚCI DOPUSZCZALNE WSKAŹNIKÓW ZANIECZYSZCZENIA WÓD ZAPEWNIĄCYCH ŻYCIE ICHTIOFAUNY

Wskaźniki jakości wód	Jedn. miary	Wielkość	
		żądana	dopuszczalna
Grupa A			
Temperatura maks. letnia	°C	—	23
Temperatura dla ryb rodziny Salmonidae	°C	—	20
Odczyn	pH	6,5—8,0	6,5—8,5
Tlen rozpuszczony	mg/O ₂ /dm ³	6,0	4,0
Tlen rozpuszczony dla ryb rodz. Salmonidae	mg/O ₂ /dm ³	—	6,0
Związki rozpuszczone	mg/dm ³	400	800
Azot amonowy	mgNNH ₄ /dm ³	0,1	0,5
Fosforany	mgPO ₄ /dm ³	0,05	0,2
Fosfor ogólny	mgPO ₄ /dm ³	0,1	0,5
Grupa B			
ChZT dwuchromianowe	mg/dm ³	15	25
BZT ₅	mg/dm ³	2	3
Węgiel organiczny	mg/dm ³	2	6
Azot organiczny	mg/dm ³	—	2,0
Grupa C			
Rtęć	µg/dm ³	—	0,2—1,0
Kadm	mg/dm ³	—	0,005
Olów	mg/dm ³	—	0,1
Arsen	mg/dm ³	—	0,05
Cyjanki łatwo uwalniane	mg/dm ³	—	0,002
Cyjanki ogólne	mg/dm ³	—	0,02—0,05
Grupa D			
Anionoaktywne detergenty	mg/dm ³	—	0,1—0,5
Fenole lotne	mg/dm ³	—	0,01
Pochodne nafty	mg/dm ³	—	0,05

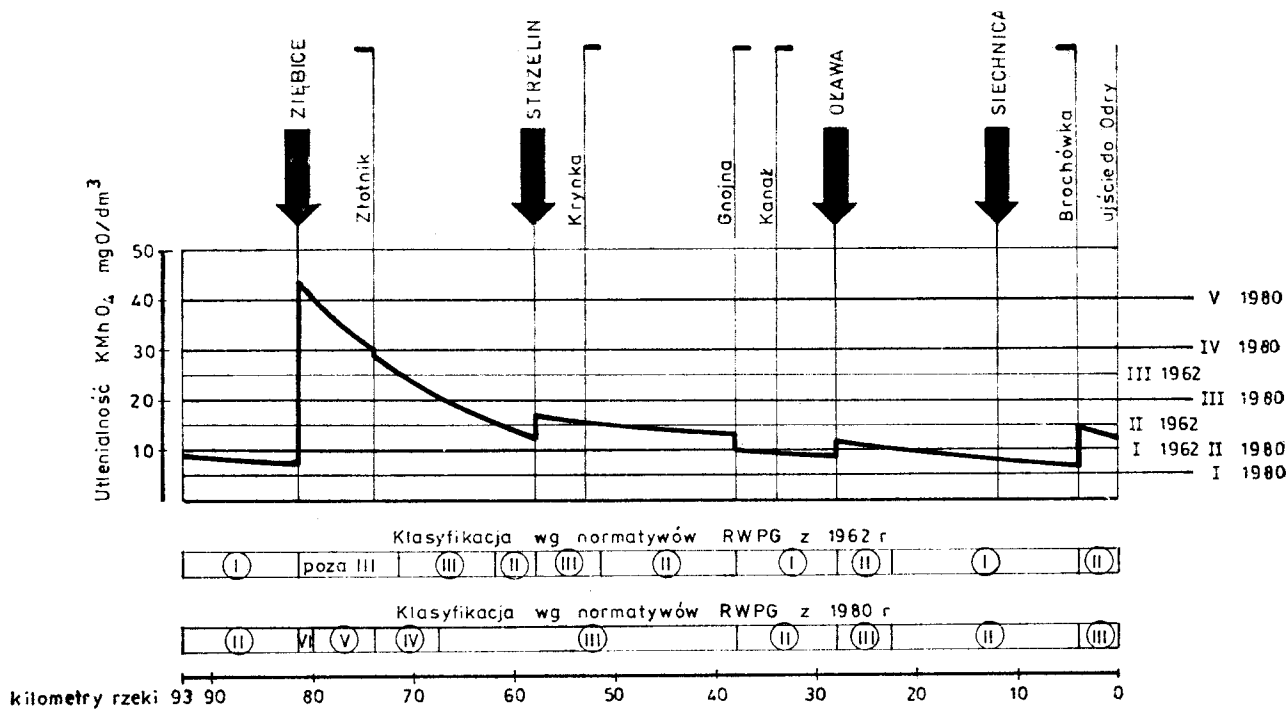
Tabela 3
WARTOŚCI DOPUSZCZALNE WSKAŹNIKÓW ZANIECZYSZCZENIA WÓD WYKORZYSTYWANYCH DLA ZRASZANIA KULTUR ROLNYCH

Wskaźniki jakości wód	Jedn. miary	Wielkość	
		żądana	dopuszczalna
Grupa A			
Odczyn	pH	6,0—8,5	5,0—9,0
Związki rozpuszczone	mg/dm ³	500	1200
Chlorki	mg/dm ³	300	400
Żelazo ogólne	mg/dm ³	1,5	10,0
Mangan ogólny	mg/dm ³	0,2	0,8
Grupa C			
Rtęć	mg/dm ³	—	0,005
Kadm	mg/dm ³	—	0,03
Olów	mg/dm ³	—	0,2
Arsen	mg/dm ³	—	0,2
Miedź	mg/dm ³	—	0,5
Chrom ogólny	mg/dm ³	—	0,5
Kobalt	mg/dm ³	—	0,5
Nikiel	mg/dm ³	—	0,5
Cynk	mg/dm ³	—	10
Fluorki	mg/dm ³	—	3,0
Wskaźniki specyficzne			
Aluminium	mg/dm ³	—	20
Procentowy udział sodu	%	35	45
Beryl	mg/dm ³	—	0,2
Bor	mg/dm ³	0,5	1,0
Lit	mg/dm ³	—	2,0
Molibden	mg/dm ³	—	0,05
Selen	mg/dm ³	—	0,02
Wanad	mg/dm ³	—	1

zasady klasyfikacji i normatywy powinny być bezwzględnie stosowane.

Pozytywną cechą podanej metody jest niewątpliwie wprowadzenie dodatkowych trzech klas: w zakresie wód bardzo czystych, co ma na celu szczególną ich ochronę oraz w zakresie wód silnie zanieczyszczonych, które przecież w naszych krajach występują i są go-

spodarczo wykorzystywane. Wadą opracowania jest ustalenie normatywnych wartości zanieczyszczeń tylko dla czterech sposobów użytkowania wód, a pominięcie ważniejszych użytkowań przemysłowych, hydroenergetycznych, żeglugowych, rekreacyjnych itp. Z tego względu zdaniem autorów w Polsce powinno się wprowadzić klasyfikację sześciostopniową, a nie związaną z użytkowaniem wód.



Rys. 3 Klasyfikacja jakości wód rzeki Oławy sporządzona według norm z 1962 i 1980 roku