

**Janusz Igras**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

## OCENA JAKOŚCI PŁYTKICH WÓD GRUNTOWYCH W POLSCE\*

### Wstęp

Płytkie wody gruntowe podlegają największej antropopresji, przenikają bowiem bezpośrednio przez profil glebowy. Przyjmuje się powszechnie, że skład chemiczny tych wód jest bardzo zbliżony do składu wód odprowadzanych systemem drenarskim (4). Znajdują się one na początku szlaku migracji składników mineralnych w zlewni. Wody te zasilane są głównie z opadów atmosferycznych. Przenoszą składniki mineralne przede wszystkim do wód powierzchniowych, ale również do wód głębszych, a nawet głębinowych. Ocena jakości tych wód stanowi ważny element badań nad zanieczyszczeniami obszarowymi, pochodzącymi z działalności rolniczej (2). Na jakość wód wpływają przede wszystkim składniki biogenne, tj. związki azotu i fosforu.

Celem pracy była ocena jakości płytkich wód gruntowych pobranych z systemu drenarskiego w układzie zlewni drugiego rzędu w Polsce.

### Metodyka

Przedstawione w pracy wyniki pochodzą z badań monitoringowych przeprowadzonych na terenie całego kraju w latach 1998–2002 w sieci gospodarstw kontrolnych. Monitoring gospodarstw wykonywany był przez Krajową Stację Chemiczno-Rolniczą w Wesolej i jej oddziały terenowe. Metodyczny nadzór nad badaniami sprawował Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Jednym z zasadniczych elementów monitoringu były badania zawartości składników biogenych, tj. azotu azotanowego i amonowego oraz fosforanów w wodach drenarskich.

Sieć gospodarstw kontrolnych zlokalizowano w układzie regionów hydrograficznych odpowiadających w przybliżeniu zlewniom drugiego rzędu, zgodnie z podziałem GUS (6). Populację badanych gospodarstw w każdym z regionów podano w tabeli 1. Do badań wybrano w sposób losowy gospodarstwa typowe dla danej zlewni. W gospodarstwach objętych badaniami wytypowano pola produkcyjne na gruntach ornych i trwale użytki zielone z bezpośrednim dostępem do wód drenarskich. Wody drenarskie pobierano jesienią w każdym roku w tych samych ustalonych punktach, przeważ-

---

\* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.2 w wieloletnim programie IUNG-PIB

Tabela 1

Liczba gospodarstw objętych monitoringiem oraz całkowita liczba pobranych próbek wody na obszarze poszczególnych regionów hydrograficznych w latach 1998–2002

Lp.	Region hydrograficzny	Liczba gospodarstw	Liczba pobranych próbek wody w latach 1998–2002
1.	Polska	722	5437
2.	Dorzecze Wisły	408	2942
3.	Wisła od źródeł do ujścia Dunajca	37	487
4.	Dorzecze Dunajca	18	255
5.	Wisła od ujścia Dunajca do ujścia Wisłoki	24	164
6.	Dorzecze Wisłoki	14	60
7.	Wisła od ujścia Wisłoki do ujścia Sanu	13	104
8.	Dorzecze Sanu	31	123
9.	Wisła od ujścia Sanu do ujścia Wieprza	21	144
10.	Dorzecze Wieprza	12	30
11.	Wisła od ujścia Wieprza do ujścia Pilicy	4	10
12.	Dorzecze Pilicy	13	96
13.	Wisła od ujścia Pilicy do ujścia Narwi	9	33
14.	Narew od źródeł do ujścia Biebrzy	21	187
15.	Dorzecze Biebrzy	13	120
16.	Narew od ujścia Biebrzy do ujścia Bugu	16	124
17.	Dorzecze Bugu	47	225
18.	Narew od ujścia Bugu do ujścia Wisły	24	122
19.	Wisła od ujścia Narwi do ujścia Bzury	20	91
20.	Wisła od ujścia Bzury do ujścia Drwęcy	23	155
21.	Dorzecze Drwęcy	19	176
22.	Wisła od ujścia Drwęcy do ujścia Brdy	12	109
23.	Wisła od ujścia Brdy do ujścia do Bałtyku	17	127
24.	Dorzecze Odry	242	1785
25.	Odra od granicy do ujścia Nysy Kłodzkiej	28	271
26.	Dorzecze Nysy Kłodzkiej	11	88
27.	Odra od ujścia Nysy Kłodzkiej do ujścia Bobru	58	396
28.	Dorzecze Bobru Bóbr	12	54
29.	Odra od ujścia Bobru do ujścia Warty	4	33
30.	Warta od źródeł do ujścia Prosnny	30	271
31.	Dorzecze Prosnny	8	72
32.	Warta od ujścia Prosnny do ujścia Noteci	44	444
33.	Dorzecze Noteci	18	298
34.	Warta od ujścia Noteci do ujścia do Odry	4	24
35.	Odra od ujścia Warty do ujścia do Zalewu Szczecińskiego	25	167
36.	Dorzecze rzek Przymorza	66	612
37.	Zlewnia Zalewu Szczecińskiego	brak danych	brak danych
38.	Dorzecze rzek Przymorza Zachodniego do ujścia do Wisły	32	400
39.	Zlewnia Zalewu Wiślanego (bez dorzecza Wisły)	17	87
40.	Dorzecze Pregoty	17	125
41.	Pozostałe Dorzecza	brak danych	brak danych
42.	Dorzecze Niemna	brak danych	brak danych
43.	Inne rzeki	6	98

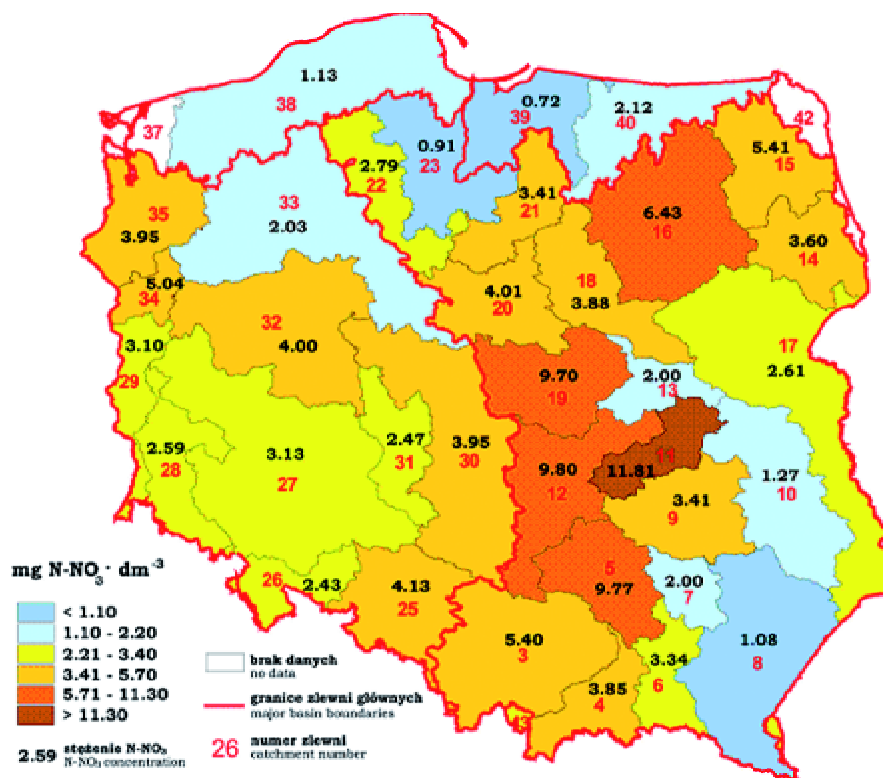
Źródło: Igras, 2004 (3).

nie na kilku polach gospodarstwa. Próbkę pobierano w terminie ok. 6 tygodni od końca zbiorów roślin do początku jesiennych prac polowych. Przy pobieraniu próbek wody starano się zapewnić ten sam przedział czasowy w każdym roku badań. Próbkę wody zabezpieczano i przewożono do laboratoriów lokalnych oddziałów Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej, gdzie wykonywano analizy znormalizowanymi metodami.

### Wyniki badań

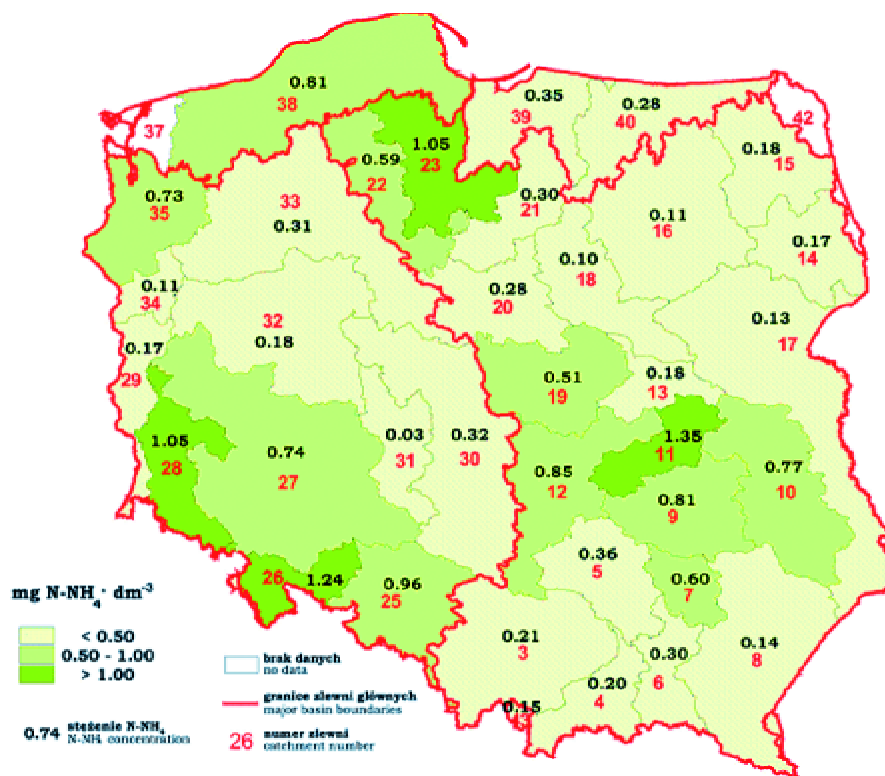
Regionalne zróżnicowanie zawartości składników biogennych w wodach drenarskich przedstawiono na mapach w układzie zlewni (rys. 1-3). Ocena ta może służyć weryfikacji potencjalnych zagrożeń wód składnikami biogennymi pochodzenia obszarowego jesienią, gdyż zgodnie z wynikami licznych badań zagrożenie dla hydrosfery nadmiarem składników mineralnych występuje o wiele częściej jesienią niż wiosną (5, 8). Spowodowane jest to tym, że w okresie jesiennym wykorzystanie składników pokarmowych w produkcji roślinnej jest niższe, a ich nadmiar przedostaje się do wód gruntowych wraz z opadami.

Przeciętna zawartość azotanów w wodach drenarskich w większości zlewni była niska (rys. 1). Najmniej azotanów zawierały wody drenarskie pochodzące ze zlewni



Rys. 1. Przeciętne stężenie N-NO<sub>3</sub> w wodach z drenów

Źródło: Igras J., 2004 (3).

Rys. 2. Przeciętne stężenie N-NH<sub>4</sub> w wodach z drenów

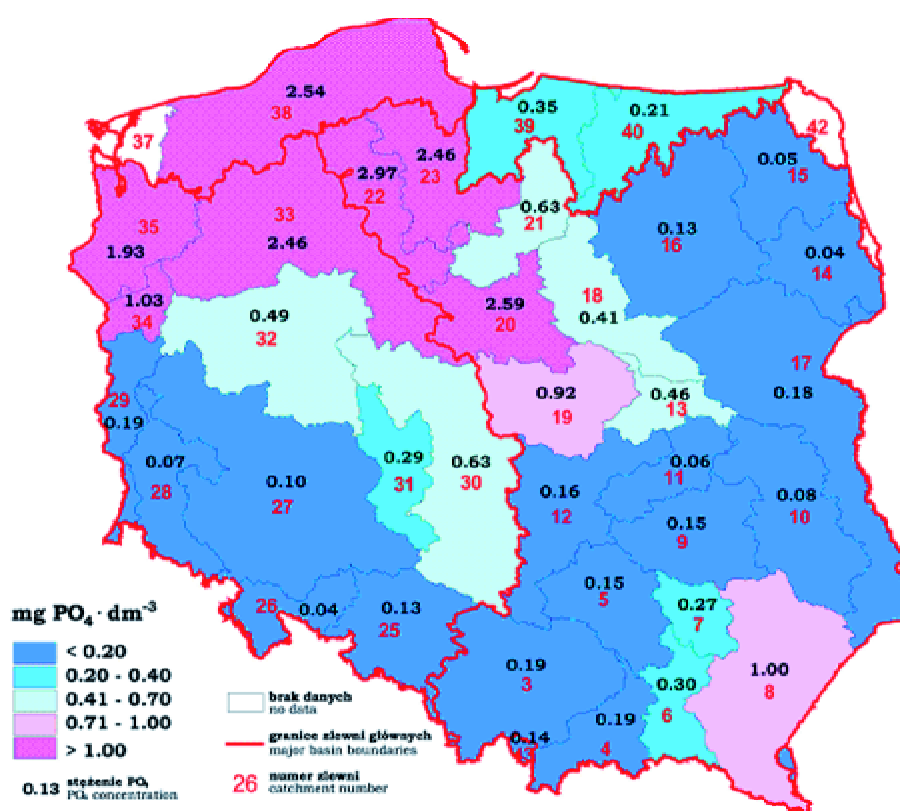
Źródło: Igras J., 2004 (3).

północnej i południowo-wschodniej części Polski. Na tych obszarach zawartość azotanów kształtowała się na poziomie kilkakrotnie niższym w stosunku do normy określonej Dyrektywą Azotanową (1). Najwyższą zawartość azotanów odnotowano w centralnej części Polski. W kilku zlewniach na tym obszarze zawartość azotanów zbliżała się do normy, a w zlewni Wisły od Wieprza do ujścia Pilicy – Lp. 11 zawartość azotanów w wodach drenarskich przekraczała normę wyznaczoną Dyrektywą Azotanową.

Przeciętne stężenia azotu amonowego w wodach z drenów na przeważającym obszarze kraju były bardzo niskie (rys. 2). Jedynie w dwóch zlewniach z Dorzecza Wisły i dwóch z Dorzecza Odry zawartość azotu amonowego było nieco wyższa i dochodziła do 1,5 mg N-NH<sub>4</sub> · dm<sup>-3</sup>.

Składnikiem biogennym decydującym w największym stopniu o eutrofizacji wód są fosforany. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych (7) jako graniczną dla procesu eutrofizacji przyjmuje się zawartość fosforanów

poniżej  $0,7 \text{ mg PO}_4 \cdot \text{dm}^{-3}$ . Zawartość fosforanów w wodach drenarskich była zróżnicowana regionalnie (rys. 3). Najwięcej fosforanów zawierały wody drenarskie z północno-zachodniej części Polski. W większości zlewni zlokalizowanych na tym obszarze zawartość fosforanów trzykrotnie przekraczała normę dla eutrofizacji. We wschodniej i południowej części Polski stężenia fosforanów były bardzo niskie i na tym obszarze niebezpieczeństwo eutrofizacji płytkich wód gruntowych jest najmniejsze.



Rys. 3. Przeciętne stężenie  $\text{PO}_4$  w wodach z drenów

Źródło: Igras J., 2004 (3).

### Podsumowanie

Przeciętna zawartość zarówno azotanów, jak i azotu amonowego w płytkich wodach gruntowych na przeważającym obszarze Polski była niska. Jedynie w centralnej części kraju stężenie azotu azotanowego przekraczało nieco normy określone Dyrektywą Azotanową.

W północnej części Polski jakość płytkich wód drenarskich pogarszała nadmierna zawartość związków fosforu, którego stężenia przewyższały normy przyjęte do oceny eutrofizacji.

### Literatura

1. Council Directive: Council directive concerning the protection of water against pollution caused by nitrates from agricultural sources. (91/67/EEC) Official J. Euro. Commun., 1991, **L 375**:1-8.
2. D u e r I.: Ryzyko zagrożenia jakości wód wynikające z działalności rolniczej. (W): Mat. Sem. „Ochrona środowiska w rolnictwie”. ODR Minikowo, 2000, 23-30.
3. I g r a s J.: Zawartość składników mineralnych w wodach drenarskich z użytków rolnych w Polsce. Monogr. i Rozpr. Nauk., IUNG Puławy, 2004, **13**: 1-123.
4. I g r a s J.: Skład chemiczny wód glebowo-gruntowych w Polsce. Nawozy i Nawożenie, 2000, **3a**: 38-49.
5. K o c J., C i e ć k o C z., J a n i c k a R., R o c h w e r g e r A.: Czynniki kształtujące poziom mineralnych form azotu w wodach obszarów rolniczych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1996, **440**: 175-185.
6. Ochrona środowiska. GUS Warszawa, 2003.
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych. Dz. U. z 2002, Nr 241, poz. 2093.
8. S a p e k A.: Risk of water pollution as a result of agricultural activities. (In:) Sustainable agriculture and rural area development. Activity of working group reports and conference proceeding. IMUZ Falenty, 1997, 79-99.

Adres do korespondencji:

*doc. dr hab. Janusz Igras*  
*Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia*  
*IUNG-PIB*  
*ul. Czartoryskich 8*  
*24-100 Puławy*  
*tel.: (081) 886 34 21*  
*e-mail: [ij@iung.pulawy.pl](mailto:ij@iung.pulawy.pl)*