

## JAKOŚĆ WÓD ODPLYWAJĄCYCH Z LESSOWYCH MIKROZLEWNI ROLNICZYCH W ZLEWNI RZEKI CIEMIĘGI<sup>1</sup>

*Tomasz Zubala*

Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego, Akademia Rolnicza w Lublinie

### Wstęp

Wymywane z obszaru zlewni rolniczych zanieczyszczenia wywołują niekorzystne zmiany w odbiornikach (cieki, zbiorniki wodne). Często dochodzi do obniżania walorów środowiskowych, a w skrajnych przypadkach nawet do destrukcji ekosystemów wodnych (eutrofizacja, niszczenie życia w wyniku oddziaływania środków ochrony roślin). Wielkość migracji i depozycji biogenów oraz substancji czynnych (środki ochrony upraw rolniczych) zależy między innymi od lokalnych warunków fizyczno-geograficznych, glebowych, intensywności i sposobu produkcyjnego wykorzystania obszarów wiejskich oraz stopnia rozwoju cywilizacyjnego. Większość z wymienionych czynników ma charakter dynamiczny, zmienny w miarę postępujących przemian w rolnictwie. Z intensyfikacją produkcji rolniczej często wiąże się upraszczanie struktury przyrodniczej pól uprawnych, co z kolei wywołuje zaburzenia w obiegu materii, przyspiesza procesy erozji, powoduje wymywanie uwalnianych składników mineralnych – głównie azotu i fosforu, będących czynnikami eutrofizującymi zasoby wód powierzchniowych i podziemnych [RAJDA i in. 1992; RYSZKOWSKI 1992; SZYMAŃSKA 1992; KOC i in. 1997; ORLIK, JÓZWIAKOWSKI 1998].

### Materiał i metody badań

W 2001 roku badano jakość wody odpływającej z dwóch sąsiadujących mikrozwlewni rolniczych. W badaniach uwzględniono warunki hydrologiczne, przyrodnicze oraz istniejące użytkowanie gruntów. Omawiane obiekty znajdują się na terenie Wyżyny Lubelskiej, w środkowym odcinku doliny rzeki Ciemięgi (w gminie Jastków). Są to typowe zlewnie rolnicze intensywnie użytkowane z uwagi na wysoką wartość bonitacyjną gleb (w przewodzie klasa II i IIIa). Ze względu na prowadzoną gospodarke, występowanie gleb wytworzonych z lessu oraz warunki

---

<sup>1</sup> Badania sfinansowane w ramach projektu badawczego KBN 5P06H 009 18.

klimatyczne omawiany obszar podlega silnej erozji wodnej [ORLIK, WĘGOREK 1995].

Całkowita powierzchnia zlewni nr I wynosi 450 ha i jest prawie dwukrotnie większa od obszaru zajmowanego przez zlewnię nr II (229 ha). Sposób użytkowania badanych mikrozewni przedstawiono w tabeli 1. W obydwu przypadkach dominują grunty orne (około 90% w zlewni I i około 85% w zlewni II). Uprawą płuźną często objęte są powierzchnie zboczy o nachyleniu przekraczającym 15%, co w połączeniu z niekorzystnym układem pól stanowi o dużym zagrożeniu erozyjnym. Obszar badanych zlewni jest bezleśny. Zbiorowiska drzew można spotkać jedynie wśród zabudowań, wzdłuż cieków i w formie kilku zadrzewień grupowych. Trwałe użytki zielone stanowią kilka procent ogólnej powierzchni terenu mikrozewni. Zwykle zajmują niewielkie obszary w dninie dolin, wzdłuż rowów melioracyjnych. Wykorzystywane są jako łąki lub pastwiska.

Tabela 1; Table 1

Użytkowanie badanych zlewni  
Usability features of experimental catchment basins

| Rodzaj użytkowania<br>Type of use      | Zlewnia I; Watershed I       |                                               | Zlewnia II; Watershed II     |                                               |
|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                        | powierzchnia<br>area<br>(ha) | % ogólnej po-<br>wierzchni<br>% of total area | powierzchnia<br>area<br>(ha) | % ogólnej po-<br>wierzchni<br>% of total area |
| Grunty orne; Arable land               | 402,3                        | 89,32                                         | 196,1                        | 85,48                                         |
| Użytki zielone; Grassland              | 13,1                         | 2,91                                          | 8,3                          | 3,62                                          |
| Sady; Orchards                         | 18,1                         | 4,02                                          | 14,4                         | 6,28                                          |
| Nieuzytki; Wasteland                   | 0,3                          | 0,07                                          | 0,5                          | 0,22                                          |
| Zadrzewienia; Planting                 | 0,2                          | 0,04                                          | 0,1                          | 0,04                                          |
| Zabudowania, drogi<br>Buildings, roads | 15,3                         | 3,40                                          | 9,4                          | 4,10                                          |
| Wody powierzchniowe<br>Surface water   | 1,1                          | 0,24                                          | 0,6                          | 0,26                                          |
| Ogółem; Total                          | 450,4                        | 100                                           | 229,4                        | 100                                           |

Sieć hydrograficzną zlewni I tworzy nieregularny układ rowów melioracyjnych o łącznej długości 2,7 km. W przypadku zlewni II wąskie dno doliny jest odwadniane płytkim rowem na długości około 1,4 km od ujścia. Charakterystyczną cechą badanych obiektów jest przyspieszony odpływ wody. Wskazuje na to specyficzna rzeźba terenu – niewielkie partie wierzchowinowe przechodzące w zbocza oraz silne rozczłonkowanie dolin. Odpływ wody dodatkowo ułatwiają działające tylko odwadniająco rowy melioracyjne. Odprowadzają one wodę do rzeki Ciemięgi wyróżniającej się wyjątkowymi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi. Duże znaczenie doliny Ciemięgi w strukturze przyrodniczej regionu wynika między innymi z faktu położenia obiektu na trasie strategicznego (jednego z głównych w województwie lubelskim) korytarza ekologicznego. Łączy on dolinę środkowej Wieprza, poprzez dolinę środkowej Bystrzycy i rzeki Bystrzej z Wisłą [WILGAT 1992; CHMIELEWSKI 1997].

Badania jakości wód odpływających z wyżej scharakteryzowanych zlewni cząstkowych wykonano w celu oceny zagrożenia ekosystemów dna doliny Ciemię-

gi dopływem zanieczyszczeń z obszarów rolniczych. Wodę do badań pobierano w przekrojach zamykających mikrozwlewnie. Analizy fizykochemiczne wykonano w marcu, maju, sierpniu i listopadzie 2001 roku. W wodzie oznaczano odczyn (potencjometrycznie), przewodnictwo (konduktometrycznie), N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, PO<sub>4</sub>, SO<sub>4</sub>, K, Cl, Fe (fotometrycznie), ChZT<sub>Cr</sub> (metodą dwuchromianową – za pomocą fotometru, po mineralizacji w bloku grzejnym w temperaturze 148°C), zawiesinę ogólną (metodą wagową). Określano również ilość tlenu rozpuszczonego, BZT<sub>5</sub> (metodą rozcieńczeń) oraz wykonywano w terenie pomiary temperatury wody. Na podstawie uzyskanych wyników, w oparciu o ROZPORZĄDZENIE MOŚZNiL z [1991] r. (Dz.U. nr 116, poz. 503, zał. 1), przeprowadzono klasyfikację jakości wód.

### Wyniki i dyskusja

Wyniki badań składu chemicznego wód w badanych ciekach mikrozwlewni rolniczych wskazują na znaczne zróżnicowanie ich jakości. Zmienne wartości stwierdzano w przypadku następujących parametrów: tlen rozpuszczony, BZT<sub>5</sub>, ChZT<sub>Cr</sub>, N-NH<sub>4</sub>. Różnice w wartościach tych wskaźników obserwowano zarówno między badanymi obiektami, jak i w obrębie poszczególnych obiektów. W tabelach 2 i 3 zestawione zostały wyniki analiz wody odpływającej rowami z terenu badanych zwlewni.

Tabela 2; Table 2

Jakość wody powierzchniowej w rolniczej zwlewni I w 2001 roku  
Quality of surface water in agricultural watershed no. I in 2001

| Składnik<br>Component                  |                     | Marzec<br>March | Maj<br>May | Sierpień<br>August | Listopad<br>November |
|----------------------------------------|---------------------|-----------------|------------|--------------------|----------------------|
| Temperatura; Temperature               | °C                  | 6,5             | 12,5       | 14,0               | 3,5                  |
| Przewodność; Conductivity              | μs·cm <sup>-1</sup> | 525             | 603        | 547                | 479                  |
| Odczyn; Reaction                       | pH                  | 6,99            | 7,34       | 7,37               | 7,60                 |
| Zawiesina; Suspension                  | mg·dm <sup>-3</sup> | 11              | 9          | 14                 | 15                   |
| O <sub>2</sub>                         | mg·dm <sup>-3</sup> | 12,38           | 8,04       | 7,90               | 10,79                |
| BZT <sub>5</sub> ; BOD <sub>5</sub>    | mg·dm <sup>-3</sup> | 0,48            | 1,85       | 1,32               | 2,02                 |
| ChZT <sub>Cr</sub> ; COD <sub>Cr</sub> | mg·dm <sup>-3</sup> | < 14,8          | 24         | 58                 | 24                   |
| N-NH <sub>4</sub> ; NH <sub>4</sub> -N | mg·dm <sup>-3</sup> | 0,078           | 0,155      | 0,621              | 0,543                |
| N-NO <sub>3</sub> ; NH <sub>3</sub> -N | mg·dm <sup>-3</sup> | < 0,113         | < 0,113    | < 0,113            | 0,135                |
| N-NO <sub>2</sub> ; NH <sub>2</sub> -N | mg·dm <sup>-3</sup> | 0,006           | < 0,006    | 0,009              | 0,009                |
| PO <sub>4</sub>                        | mg·dm <sup>-3</sup> | < 0,2           | < 0,2      | < 0,2              | < 0,2                |
| SO <sub>4</sub>                        | mg·dm <sup>-3</sup> | < 10            | < 10       | < 10               | < 10                 |
| Fe                                     | mg·dm <sup>-3</sup> | 0,6             | 0,5        | 0,6                | 0,5                  |
| K                                      | mg·dm <sup>-3</sup> | 1,3             | 1,1        | 1,4                | 1,1                  |
| Cl                                     | mg·dm <sup>-3</sup> | 8,9             | 4,4        | 9,5                | 9,3                  |
| Klasa czystości; Quality class         |                     | I               | I          | II                 | I                    |

Tabela 3; Table 3

Jakość wody powierzchniowej w rolniczej zlewni II w 2001 roku  
Quality of surface water in agricultural watershed no. II in 2001

| Składnik<br>Component                                                 | Marzec<br>March | Maj<br>May | Sierpień<br>August | Listopad<br>November |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|--------------------|----------------------|
| Temperatura; Temperature °C                                           | 7,5             | 14,5       | 14,5               | 3,5                  |
| Przewodność; Conductivity $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$            | 592             | 682        | 600                | 589                  |
| Odczyn; Reaction pH                                                   | 6,95            | 7,12       | 7,00               | 7,23                 |
| Zawiesina; Suspension $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$                  | 19              | 14         | 18                 | 23                   |
| O <sub>2</sub> $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$                         | 12,10           | 10,14      | 5,26               | 3,79                 |
| BZT <sub>5</sub> ; BOD <sub>5</sub> $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$    | 0,70            | 3,72       | 4,85               | 28,60                |
| ChZT <sub>Cr</sub> ; COD <sub>Cr</sub> $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ | 16              | 36         | 37                 | 66                   |
| N-NH <sub>4</sub> ; NH <sub>4</sub> -N $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ | 0,155           | 0,155      | 1,242              | 1,396                |
| N-NO <sub>3</sub> ; NH <sub>4</sub> -N $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ | 0,226           | 0,271      | 0,203              | < 0,113              |
| N-NO <sub>2</sub> ; NH <sub>4</sub> -N $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ | 0,006           | < 0,006    | 0,018              | 0,006                |
| PO <sub>4</sub> $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$                        | < 0,2           | < 0,2      | < 0,2              | 0,5                  |
| SO <sub>4</sub> $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$                        | 51              | 59         | < 10               | 10                   |
| Fe $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$                                     | 0,5             | 0,4        | < 0,2              | 3,2                  |
| K $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$                                      | 1,4             | 1,1        | 1,4                | 11,0                 |
| Cl $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$                                     | 10,2            | 10,2       | 8,4                | 15,0                 |
| Klasa czystości; Quality class                                        | I               | II         | II                 | NON                  |

NON – woda nieodpowiadająca normie; water not meeting the norms

W przypadku zlewni nr I wartości wszystkich parametrów (za wyjątkiem ChZT<sub>Cr</sub> – w sierpniu 58  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ ) nie przekraczały wielkości dopuszczalnych dla śródlądowych wód powierzchniowych I klasy czystości. Minimalny wzrost zawartości niektórych składników w badanej wodzie stwierdzono w lecie. W sierpniu w momencie pobierania prób wody natężenie przepływu w rowie zlewni I wynosiło 21  $\text{dm}^3\cdot\text{s}^{-1}$  i było mniejsze od przepływu maksymalnego w 2001 roku o 900  $\text{dm}^3\cdot\text{s}^{-1}$  oraz większe od minimalnego o 17  $\text{dm}^3\cdot\text{s}^{-1}$  [ZUBALA 2001]. Niewielka prędkość przepływu, jak również wyższa temperatura wody w tym okresie nie sprzyjały procesowi przenikania tlenu z atmosfery i jego zatrzymywaniu w wodzie. Przez cały 2001 rok notowano ciągły odpływ mierzony w przekroju zamykającym zlewnię nr I.

Woda odpływająca ze zlewni nr II charakteryzowała się znacznie gorszą jakością. W kolejnych miesiącach malała ilość tlenu rozpuszczonego – z 12,1  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  w marcu do 3,79  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  w listopadzie, wzrastała wartość BZT<sub>5</sub> i ChZT<sub>Cr</sub> – odpowiednio z 0,7 i 16  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  w marcu do 28,6 i 66  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$  w listopadzie. Jesienią niebezpiecznie wzrosło stężenie żelaza. Jego wartość (3,2  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ ), podobnie jak stężenie tlenu rozpuszczonego oraz BZT<sub>5</sub>, przekroczyły wartości dopuszczalne dla wód III klasy czystości. Składnikami wpływającymi negatywnie na jakość badanej wody były również N-NH<sub>4</sub> (sierpień, listopad) oraz PO<sub>4</sub> (listopad). Przyczyną niezadowolającej jakości w listopadzie było prawdopodobnie wprowadzenie obornika na pola w pobliżu miejsca pomiarowego (zbozca

po obydwu stronach rowu) i migracja zanieczyszczeń w kierunku dna doliny. Nawożenie zastosowano 14 dni przed poborem wody do analiz w ilości ok. 40 Mg·ha<sup>-1</sup>. W tym czasie przepływ w cieku zlewni II kształtował się na poziomie około 100 dm<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Maksymalne natężenie przepływu w 2001 roku wyniosło 1057 dm<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Odnotowano również krótkotrwały zanik odpływu wody wiosną tego roku.

Wymywanie związków biogenych z obszaru badanych zlewni nie przybiera dużych rozmiarów. W większości przypadków ładunek NPK nie przekracza wartości dopuszczalnych dla wód I klasy czystości. Jedynie woda w cieku zlewni II podczas dwóch pomiarów zawierała większą ilość azotu amonowego i jednego pomiaru fosforanów (II klasa czystości). W porównaniu z wynikami uzyskanymi w pracach innych autorów [SOLARSKA 1991; RAJDA i in. 1992; KOC i in. 1997] zimowe zawartości substancji biogenych w badanej wodzie są stosunkowo niewielkie. Mimo zahamowanego procesu pobierania związków pokarmowych przez rośliny, w marcu jakość wody z obydwu zlewni odpowiadała I klasie czystości.

W okresie badań wodę do analiz pobierano podczas ustabilizowanego, średniego lub minimalnego natężenia przepływu, przy braku spływu powierzchniowego, dlatego też nie stwierdzano podwyższonej zawartości zawiesiny. Jednak obserwacje innych autorów [MAZUR, PAEYS 1991] przeprowadzone w małych zlewniach lessowych wykazały, że ilość wynoszonej zawiesiny podczas intensywnego spływu wody może osiągnąć wartość powyżej 100 Mg·km<sup>-2</sup>. Wielkość ta uzależniona jest w głównej mierze od przebiegu warunków hydrometeorologicznych, stanu okrywy roślinnej podczas spływu oraz rzeźby terenu.

Wyniki analiz wykazały, że bezpośrednie odprowadzanie wód rowami śródpolnymi do odbiornika może stanowić zagrożenie dla jego funkcjonowania. W warunkach badań, wody odpływające z omawianych mikrozelewni rolniczych zasilają rzekę Ciemięgę, której fragment ze względu na dużą wartość przyrodniczą został objęty prawną ochroną. W tej sytuacji należałoby rozważyć konieczność wprowadzenia zabezpieczeń, chroniących ekosystemy wodne przed migracją zanieczyszczeń z obszaru zlewni rolniczych. Skuteczną barierę stanowią trwałe zadrzewienia lub zadrzewienia w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz użytki zielone wprowadzane na linii okresowego spływu wód. Trwała szata roślinna pełni funkcję filtru przechwytyującego spływające z wodami biogeny. Ważną rolę przypisuje się również niewielkim śródpolnym zbiornikom wodnym (oczka wodne), pełniącym rolę biofiltrów. W tym przypadku efekt oczyszczania wynika między innymi z procesu kumulacji w wodzie składników odżywczych, sedymentacji zawiesiny, infiltracji wody oczyszczanej, denitryfikacji oraz poboru związków nawozowych przez roślinność porastającą dno i brzegi zbiornika [SOLARSKA 1991; RYSZKOWSKI 1992; SZYMAŃSKA 1992; ORLIK, WĘGOREK 1995; KOC i in. 1997; ORLIK, JÓZWIĄKOWSKI 1998].

## Wnioski

1. Jakość wody w ciekach badanych mikrozelewni rolniczych charakteryzuje się zmiennością czasową. W większości przypadków kwalifikowana jest do I i II klasy czystości, jednak wartość niektórych wskaźników (O<sub>2</sub>, BZT<sub>5</sub>, Fe) czasami nie odpowiada normom ustalonym dla wód powierzchniowych III klasy czystości.

2. Woda odpływająca ze zlewni I charakteryzowała się lepszą jakością podczas większych przepływów. Natomiast w cieku zlewni II, mimo zwiększonego przepływu w listopadzie (około  $100 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), odnotowano znaczny wzrost wartości  $\text{BZT}_5$ ,  $\text{ChZT}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{N-NH}_4$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{PO}_4$  i  $\text{NH}_4$  oraz obniżenie stężeń tlenu rozpuszczonego.
3. Omawiane ciekі są dopływami rzeki Ciemięgi, której środkowy i dolny odcinek wraz z przyległym terenem ze względu na walory przyrodniczo-krajobrazowe został włączony w system obszarów chronionych. Przeprowadzone analizy fizykochemiczne wody wykazały, że w pewnych okresach Ciemięga może być nadmiernie obciążana substancją wymywaną z obszaru rolniczych zlewni cząstkowych.

## Literatura

- CHMIELEWSKI T. 1997. *Struktura ekologiczna zlewni rzeki Ciemięgi, jej zagrożenia i rola funkcjonowania „Zielonego Pierścienia” wokół miasta Lublina*. Mat. konf. „Efekty proekologicznego zagospodarowania zlewni rzeki Ciemięgi”. Wyd. AR w Lublinie, 10–11 IX 1997: 13–20.
- KOC J., PROCYK Z., SZYMCZYK S. 1997. *Czynniki kształtujące jakość wód powierzchniowych obszarów wiejskich*. Mat. konf. nauk.-tech. „Woda jako czynnik warunkujący wielofunkcyjny i zrównoważony rozwój wsi i rolnictwa”, PHARE-FAPA-IMUZ, Falenty, 19–21 XI 1997: 222–229.
- MAZUR Z., PAŁEYS S. 1991. *Natężenie erozji wodnej w małych zlewniach terenów lessowych Wyżyny Lubelskiej w latach 1986–1990*, w: *Erozja gleb i jej zapobieganie*. Wyd. AR w Lublinie, 27 XI 1990: 63–78.
- ORLIK T., JÓŹWIĄKOWSKI K. 1998. *Jakość wód w małych zbiornikach w erodowanej zlewni rolniczej*. Bibliotheca Fragmenta Agronomica 4A: 267–273.
- ORLIK T., WĘGOREK T. 1995. *Zagrożenie erozyjne w zlewni rzeki Ciemięgi i koncepcja przeciwdziałania*. Mat. konf. „Proekologiczne zagospodarowanie zlewni rzeki Ciemięgi”. Wyd. AR w Lublinie, 16–17 XI 1995: 51–63.
- RAJDA W., KOWALIK T., MARZEC J., OSTROWSKI K. 1992. *Wpływ ukształtowania mikro-zlewni rolniczej na ilość i skład chemiczny odpływu*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 273: 133–144.
- ROZPORZĄDZENIE MOŚZNIŁ 1991. *W sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi*. Warszawa.
- RYSZKOWSKI L. 1992. *Rolnictwo a zanieczyszczenia obszarowe środowiska*. Post. Nauk Rol. 4: 3–14.
- SOLARSKA J. 1991. *Migracja obszarowa składników pokarmowych w zlewniach rolniczych i leśnych na Pojezierzu Mazurskim*, w: *Erozja gleb i jej zapobieganie*. Wyd. AR w Lublinie, 27 XI 1990: 241–252.
- SZYMAŃSKA H. 1992. *Ochrona wód przed rolniczymi zanieczyszczeniami przestrzennymi*. Mat. konf. nauk. „Problemy zanieczyszczenia i ochrony wód powierzchniowych – dziś i jutro”. Wyd. UAM w Poznaniu, Seria Biologia nr 49: 317–331.
- WILGAT T. 1992. *System obszarów chronionych województwa lubelskiego*. TWWP, Lublin: 451 ss.

ZUBAŁA T. 2001. *Przepływy w zlewniach cząstkowych doliny rzeki Ciemięgi*. Maszynopis Katedry Melioracji i Budownictwa Rolniczego AR w Lublinie.

**Słowa kluczowe:** jakość wody, wody powierzchniowe, zlewnia rolnicza

### Streszczenie

W 2001 roku prowadzono analizę jakości wody odpływającej z dwóch mikro-zlewni rolniczych (powierzchnie około 450 i 230 ha), położonych na Wyżynie Lubelskiej w dolinie rzeki Ciemięgi.

Wodę do badań pobierano w przekrojach zamykających zlewnie. Oznaczano w niej: pH, temperaturę, przewodnictwo, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, PO<sub>4</sub>, K, SO<sub>4</sub>, Cl, Fe, tlen rozpuszczony, BZT<sub>5</sub>, ChZT<sub>Cr</sub>.

W cieku zlewni nr I koncentracja składników w większości przypadków nie przekraczała wartości dopuszczalnych dla wód powierzchniowych I klasy czystości. Woda odpływająca ze zlewni nr II charakteryzowała się gorszą jakością. W listopadzie za sprawą wartości BZT<sub>5</sub> (28,6 mg·dm<sup>-3</sup>), tlenu rozpuszczonego (3,79 mg·dm<sup>-3</sup>) oraz Fe (3,2 mg·dm<sup>-3</sup>) nie można było zakwalifikować odpływającej wody nawet do III klasy czystości.

Badane ciekły są dopływami Ciemięgi, której fragmenty wraz z przyległym terenem zostały objęte ochroną. Wyniki analiz wskazują, że w pewnych okresach Ciemięga może być nadmiernie obciążana substancją wynoszoną z obszaru zlewni cząstkowych.

### QUALITY OF SURFACE WATER OUTFLOW FROM LOESS AGRICULTURAL MICRO-BASINS IN THE CIEMIĘGA RIVER BASIN

*Tomasz Zubala*

Department for Land Reclamation and Agricultural Structures,  
Agricultural University, Lublin

**Key words:** water quality, surface water, agricultural catchment

### Summary

In 2001, the analysis of quality of waters outflow from two agricultural micro-basins (area: 450 and 230 ha) situated on Wyżyna Lubelska (Lublin Upland) in the Ciemięga river valley was performed.

Water for tests was taken from sections closing the basins. The following items were determined: pH, temperature, conductivity, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, PO<sub>4</sub>, K, SO<sub>4</sub>, Cl, Fe, dissolved oxygen, BOD<sub>5</sub>, COD<sub>Cr</sub>.

In basin no. I, the component concentration in most cases did not exceed values permitted for surface waters of 1st purity class. Water outflow from basin no. II was characterized by a worse quality. In November, values of BOD<sub>5</sub> (28.6 mg·dm<sup>-3</sup>), dissolved oxygen (3.79 mg·dm<sup>-3</sup>) and Fe (3.2 mg·dm<sup>-3</sup>) did not allow for water qualification even to 3rd purity class.

Flows studied are the tributary to the Ciemięga river whose fragments along with surrounding area are protected. Analyses results show that in some periods, the Ciemięga river can be excessively loaded with the substances taken from the area of partial basins.

Mgr inż. Tomasz **Zubala**  
Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego  
Akademia Rolnicza  
ul. Leszczyńskiego 7  
20-069 LUBLIN  
e-mail: myqua@poczta.onet.pl