

## ***Użytkowanie gleb a jakość wód infiltrujących w rejonie Małych Pienin***

Soils use and quality of infiltrating water in the Małe Pieniny region

SYLWESTER SMOROŃ

*Stacja Badawcza IMUZ, Jaworki, 34–460 Szczawnica*

**Abstract.** The paper presents the results of the multiyear lysimeter studies carried out in the area of the Małe Pieniny Mts. The studies dealt with the influence of different land use and fertilization in local terrains on chemistry of water infiltrating through 1 m soil layer and, in consequence, contributing to the groundwater.

### **WSTĘP**

W ostatnich latach zaczęto zwracać baczniejszą uwagę na pozaprodukcyjne znaczenie użytków rolnych. Wcześniejsze badania dotyczyły głównie określenia możliwości produkcyjnych obszarów rolniczych – ustalenia wysokości dawek nawozów mineralnych, przy których można uzyskiwać wysokie plony (Kopeć 1993).

Ciągle wzrastające zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego skłaniało do zainteresowania się rolnictwem jako jednym z potencjalnych źródeł składników mineralnych, głównie w wodach powierzchniowych. Do szczególnie niebezpiecznych pierwiastków dla czystości wód ekologicznie zaliczają fosfor i azot. Są one odpowiedzialne za wtórne zanieczyszczenie wód, przejawiające się eutrofizacją (Kajak 1984). Eutrofizacja (zakwit glonów) zależy od wielu czynników środowiskowych (nasłonecznienia, obecności CO<sub>2</sub> temperatury i in.) przy czym obecność biogenów N i P ma decydujące znaczenie dla intensywności rozwoju fitoplanktonu. Źródłem pierwiastków w wodach otwartych mogą być ścieki komunalno – przemysłowe, podcieki z miejsc przechowywania

nawozów organicznych, a także przedostawanie się z terenów użytkowanych rolniczo, gdzie podstawowe znaczenie mają procesy infiltracyjne i zmywy powierzchniowe (Smoroń i in. 1992).

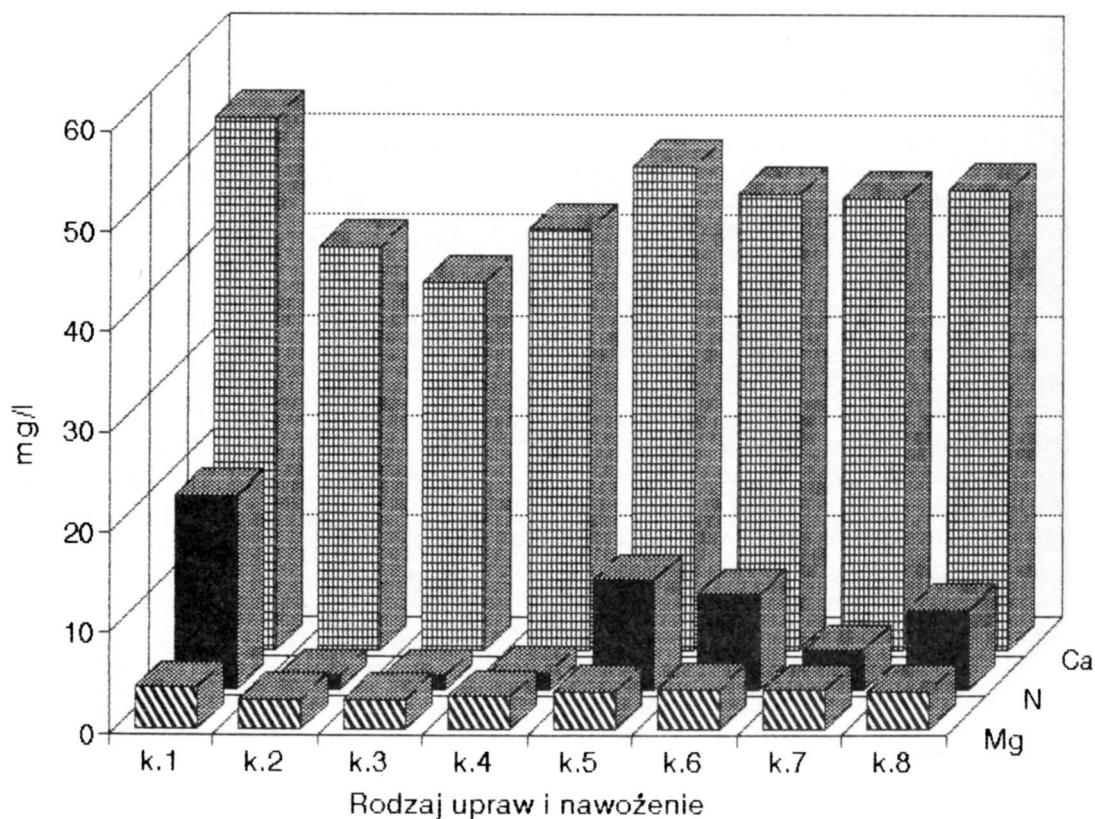
### **TEREN I METODYKA BADAŃ**

W celu określenia poziomu migracji składników nawozowych do wód gruntowych, zasilających w konsekwencji naturalne ciekę wodne, od 1978 r. w Stacji Badawczej Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Jaworkach prowadzone są badania lizymetryczne. Określany jest w ich wyniku wpływ różnego użytkowania i nawożenia gleb na wody infiltrujące. Badania prowadzone są w zlewni Białej Wody (obszar Małych Pienin), na wysokości 600 m n.p.m. Średnia roczna temperatura dla tego rejonu wynosi 6°C, a przeciętna suma roczna opadów atmosferycznych sięga 893 mm. Okresy letnie są obfitsze w opady niż zimowe. Gleby należą do typu brunatnych o składzie mechanicznym glin średnich. Ze względu na wysokie opady atmosferyczne, ilość wody przesiąkającej przez 1 m warstwę gleby (profil glebowy), jest wysoka i stanowi 30–60% rocznego opadu.

W pierwszym okresie badań określano wpływ różnego nawożenia mineralnego (NPK) łąk i upraw polowych (ziemniaki, pszenica, koniczyna, jęczmień) na zawartość N, P, K, Ca, Mg w wodach infiltrujących w głąb profilu glebowego (Ryc. 1). Następnie badano wpływ różnego sposobu nawożenia pastwisk (mineralnego i organicznego) na stężenie azotu azotanowego (N-NO<sub>3</sub>) i amonowego (N-NH<sub>4</sub>) w odciekach glebowych (Ryc. 2).

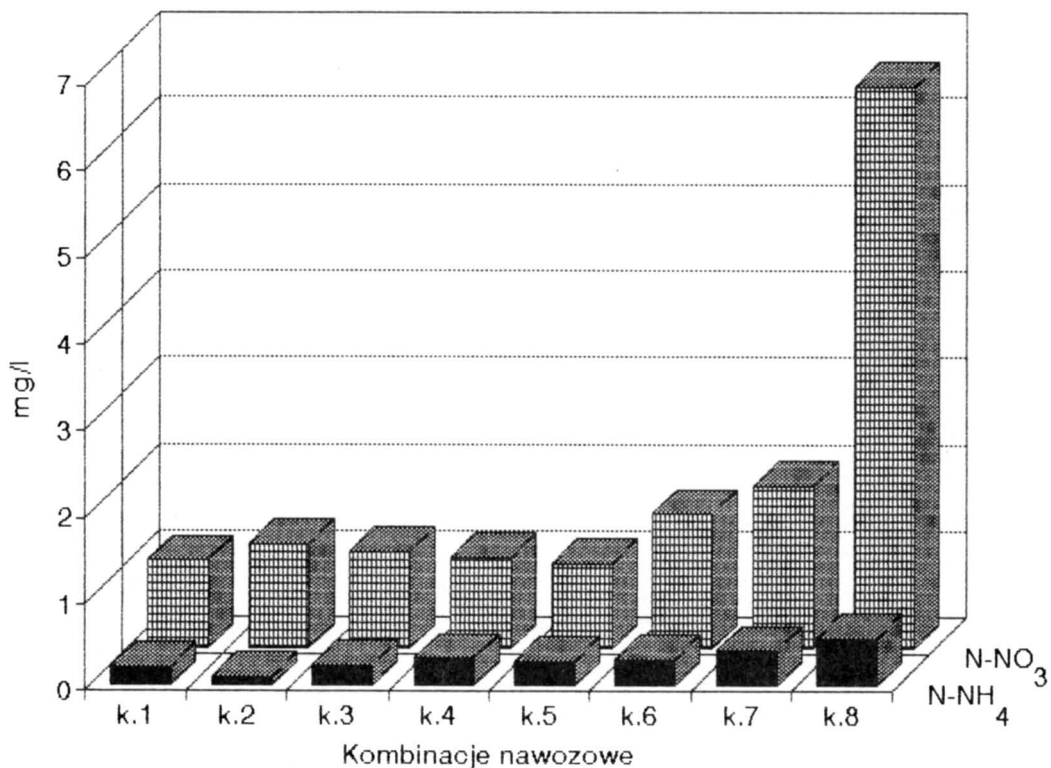
## WYNIKI BADAŃ

Stężenia składników w odciekach łąkowych nie wykazywały zróżnicowania w zależności od poziomu nawożenia i były najniższe w stosunku do pozostałych upraw. Nawet w przypadku łąki nawożonej podwójną dawką NPK nie stwierdzono wyższych zawartości badanych składników w stosunku do łąki nienawożonej. Wskazuje to na dobre wykorzystywanie nawozów przez roślin-



- |   |  |
|---|--|
| k.1 - ugór czarny<br>bare fallow                | k.5 - ziemniaki NPK<br>potatoes "            |
| k.2 - łąka bez nawożenia<br>meadow without fert | k.6 - pszenica NPK<br>wheat "                |
| k.3 - łąka N-100, P-60, K-80<br>meadow " " "    | k.7 - koniczyna czerwona PK<br>red clover PK |
| k.4 - łąka 2NPK<br>meadow "                     | k.8 - jęczmień jary NPK<br>spring barley "   |

**Ryc. 1.** Stężenia składników w odciekach glebowych.  
Concentrations of chemical components in soil filtrates.



k.1 - bez nawożenia  
without fertilization  
k.2 - NPK  
k.3 - 2 X NPK  
k.4 - obornik jesień  
manure autumn

k.5 - obornik wiosna  
manure spring  
k.6 - koszar wiosna  
pen spring  
k.7 - koszar lato  
pen summer  
k.8 - koszar jesień  
pen autumn

**Ryc. 2.** Stężenie N-NO<sub>3</sub> i N-NH<sub>4</sub> w odciekach z pastwisk.  
Concentrations of N-NO<sub>3</sub> and N-NH<sub>4</sub> in outflows from meadows.

ność łąkową. Z upraw polowych najwyższe stężenia składników stwierdzono w przypadku ziemniaków (nawożonych dawką NPK). Dotyczy to szczególnie azotu (około 13 mg/l) i wapnia (około 48 mg/l).

Uprawy zbożowe i koniczyna czerwona charakteryzowały się wyrównanymi stężeniami wapnia (około 45 mg/l). Wymycie azotu w przypadku pszenicy jest nieco wyższe niż u jęczmienia i wynosi ok. 9 mg/l. Zawartości azotu w odciekach z koniczyny czerwonej nienawożonej N wynosiły ok. 5 mg/l i były trzykrotnie wyższe w stosunku

do łąk. Najwyższymi stężeniami składników (głównie N i Ca) w przesiąkach glebowych charakteryzował się czarny ugor nienawożony i mechanicznie pozbawiany roślinności. Stężenia azotu sięgały niemal 20 mg/l, a wapnia 52 mg/l. Nie stwierdzono wpływu nawożenia i sposobu użytkowania gleb na zawartość fosforu w wodach. Stężenie tego składnika było niskie i nie przekraczało 0.02 mg/l. Zawartość magnezu utrzymywała się na poziomie 2–5 mg/l. W przypadku użytkowania łąkowego, stężenia tego składnika były niższe od pozostałych upraw.

Prowadzone w drugim etapie badania dotyczyły wpływu różnego nawożenia pastwisk górskich na zawartość N-NO<sub>3</sub> i N-NH<sub>4</sub> w przesiąkach glebowych. Stosowano nawożenie mineralne (NPK i 2NPK), obornik jesienią i wiosną, koszarowanie wiosną, latem i jesienią. W wyniku kilkuletnich badań stwierdzono wyraźny wzrost stężenia azotu przy jesiennym koszarzeniu owiec z 2.0 do 6.5 mg N-NO<sub>3</sub>, i z 0.2 do 0.6 mg N-NH<sub>4</sub> mg/l (Ryc. 2). Ten sposób nawożenia organicznego polega na przetrzymywaniu owiec na pastwisku przez 12 godzin/dobę, przy zagęszczeniu 1 owca/m<sup>2</sup>. W czasie koszarzenia wraz z odchodami zwierząt dostają się do gleby znaczne ilości azotu, który w okresie jesiennym jest słabo wykorzystywany przez rośliny, ze względu na ustawianie wegetacji. W związku z tym znaczne ilości tego składnika mogą przedostawać się do wód gruntowych. Pozostałe sposoby nawożenia pastwisk nie miały istotnego wpływu na zawartość azotu w odciekach glebowych.

Przeprowadzone na przestrzeni 15 lat badania wykazały, że użytki zielone w warunkach górzyskich są uprawą najlepiej wykorzystującą składniki nawozowe. Dla uzyskania wysokich plonów siana potrzeba znacznych ilości substancji odżywczych, dlatego z zastosowanej dawki nawozów niewiele składników pozostaje w glebie. Wyliczony dla łąk bilans składników jest ujemny, co oznacza, że więcej jest ich wynoszonych z plonem roślin, niż dostarczanych glebie (Smoroń 1989).

Z upraw rolnych wymagających mechanicznej uprawy gleby do wód gruntowych przedostaje się znacznie więcej pierwiastków, a szczególnie azotu. Najwięcej jednak składników odcieka z ugoru czarnego.

## PODSUMOWANIE

W związku z tym w warunkach górskich należy dążyć do powiększania obszaru użytków zielonych. Stanowią one naturalne zabezpieczenie czystości wód, a także chronią glebę przed erozją, która w tych warunkach stanowi poważny problem. Ustalając płodozmiany w gospodarstwie rol-

nym należy tak dobierać rośliny, aby gleba w możliwie długim czasie była nimi okryta. Szczególnie „niebezpieczną” rośliną dla czystości wód gruntowych są ziemniaki. Charakteryzują się one krótkim okresem wegetacji (ok. 3.5 miesięcy). Podczas uprawy ziemniaków, przez okres ok. 8 miesięcy w roku, gleba pozostaje w czarnym ugorze i wymaga częstej uprawy mechanicznej, co przyczynia się do intensyfikacji procesu mineralizacji materii organicznej. Prowadzi to do nasilenia migracji składników mineralnych do wód gruntowych. Pewnym zagrożeniem dla czystości środowiska przyrodniczego w górach może być jesienne koszarzenie owiec. Zagadnienie to wymaga szczegółowego rozpoznania i dalszych badań.

## LITERATURA

- Kajak. Z. 1984. Wpływ rodzaju zlewni i sposobu jej użytkowania na zanieczyszczenie wód otwartych. — Mat. z sympozjum na temat: „Skład chemiczny wód gruntowych i powierzchniowych w warunkach intensywnej produkcji rolniczej”, Puławy.
- Kopec S. 1993. Plonowanie łąk górskich w doświadczeniach statycznych w zależności od nawożenia mineralnego i wzniesienia nad poziom morza. — Zesz. Nauk. AR, Kraków, Nr. 278.
- Smoroń S. 1989. Bilans podstawowych składników pokarmowych łąki w warunkach lizymetrycznych, ze szczególnym uwzględnieniem strat przez wymywanie. — Zesz. Nauk. AR, Kraków, Nr. 229.
- Smoroń S., Kopec S., Nowak K. 1992. Wpływ nawożenia mineralnego łąk górskich na proces eutrofizacji wód. — Problemy Zagos. Ziem Górskich, PAN, Zesz. 35.

## SUMMARY

The studies that have been carried out for 15 years indicate that the grasslands in mountains terrains are this type of the land use which protects ground water against input of fertilizer components used in agronomy. Other land uses which require mechanical soil ploughing enhance washing the elements out of the soils and, thus, causes an increased concentration of these elements in the groundwater which then enter water courses. Some hazards to the environment on the part of nitrogen are due to autumn pasturing in pens.