

Sławomir Szymczyk, Ilona Joanna Świtajska

## WPŁYW UŻYTKU EKOLOGICZNEGO NA OGRANICZENIE ODPŁYWU ZANIECZYSZCZEŃ Z ZAGRODY WIEJSKIEJ

**Streszczenie.** Na intensywność przemieszczania substancji mineralnych i organicznych w zlewni rolniczo-leśnej decydujący wpływ miały warunki meteorologiczne. Intensywniejszy odpływ wody powodował zwiększenie odpływu substancji z zagrody wiejskiej. Zagroda wiejska zlokalizowana na glebach lekkich stanowi istotne źródło zanieczyszczenia wód gruntowych substancjami organicznymi i mineralnymi. Ważną rolę na drodze migracji zanieczyszczeń pełnił użytek ekologiczny, który przyczynił się do istotnego zmniejszenia stężenia składników popielnych, chlorków i siarczanów w wodach gruntowych, a w efekcie ograniczył negatywny wpływ zagrody wiejskiej na jakości wody w pobliskim oczku wodnym. Okresowo funkcjonujące zasilanie gruntowe obszaru leśnego wodą z oczka skutkowało pogorszeniem jakości wód gruntowych pod lasem.

**Słowa kluczowe:** zagroda wiejska, zlewnia, wody gruntowe, oczko wodne, retardacja tempa pogorszenia jakości wód gruntowych

### WSTĘP

Zagrożenia wynikające z działalności człowieka dla jakości środowiska na obszarach wiejskich są wynikiem współdziałania czynników naturalnych i antropogenicznych. Do najważniejszych czynników antropogenicznych, które w zasadzie mogą być kontrolowane i modyfikowane należą: sposób zagospodarowania zlewni, w tym udział i rozmieszczenie w niej gruntów ornych, trwałych użytków zielonych, obszarów leśnych, bagien i mokradeł, oczek wodnych, zadrzewień i zakrzewień, a także intensywność gospodarowania rolniczego oraz ilość i formy wprowadzanych nawozów [Allan, Chapman 2001; Herzog i in. 2008; Grabińska i in. 2005; Heathwaite i in. 1998; Spruill 2004].

Na terenach wiejskich często ważne źródło zanieczyszczeń stanowi działalność bytowo-gospodarcza w obrębie, tzw. zagrody wiejskiej. Albowiem w niewłaściwie zorganizowanym obiegu gospodarskim może zaistnieć wiele punktów, tzw. „gorących miejsc”, gdzie dochodzi do niekontrolowanego rozproszenia do gleb i wód gruntowych zanieczyszczeń, wśród których istotną rolę pełnią związki azotu i fosforu ze względu na eutrofizację środowiska [Sapek 2010; Sapek, Sapek 2006; Woroniecki, Rumasz-Rudnicka 2008]. Do najważniejszych źródeł punktowych zanieczyszczeń należą: miejsca składowania nawozów naturalnych, tereny wokół obór, chlewni i kurników, silosy kiszonkowe, wybiegi dla zwierząt, ale także warsztaty i parki maszyn rolniczych, ogródki przydomowe oraz nieszczelne zbiorniki na ścieki bytowo-gospodarcze [Sikorski 1997; Sapek 2006; Sapek, Sapek 2006; Woroniecki, Rumasz-Rudnicka 2008].

Celem niniejszego opracowania było wykazanie roli zadarnionego użytku ekologicznego jako bariery ograniczającej odpływ zanieczyszczeń z zagrody wiejskiej położonej na glebach lekkich.

## MATERIAŁ I METODY

Badania nad wpływem użytku ekologicznego na ograniczenie odpływu mineralnych związków azotu oraz fosforu z zagrody wiejskiej prowadzono na terenie Pojezierza Olsztyńskiego w latach hydrologicznych 2004-2008. Teren badań stanowił obszar sąsiadujący z zagrodą wiejską zlokalizowaną w zlewni oczka wodnego, położonego na gruntach wsi Tomaszkowo, w odległości około 6 km na południowy wschód od Olsztyna. W zlewni (powierzchnia 3 ha) oczka wodnego dominują bardzo przepuszczalne gleby lekkie (V klasa bonitacyjna), które w okresie prowadzenia badań były wyłączone z użytkowania rolniczego. Skutkiem tego było wkroczenie samosiewów drzew i krzewów, które pokryły zlewnię oczka wodnego, z wyjątkiem okresowo koszowanego obszaru, położonego pomiędzy zabudową gospodarską a oczkiem wodnym (powierzchnia lustra wody 970 m<sup>2</sup>), położonym na skraju lasu w odległości 75 m od zabudowań. Obszar pomiędzy nimi stanowi zadarniony, koszony nie częściej niż raz w roku, tzw. użytek ekologiczny. Zbiornik ten, w stosunku do miejsc lokalizacji piezometrów oraz zagrody wiejskiej jest położony w obniżeniu terenu i posiada odpływ (rów melioracyjny), który okresowo, głównie wiosną odprowadza wodę przez las do jeziora Wulpińskiego.

Do badań pobierano wody powierzchniowe z oczka wodnego oraz wody gruntowe z czterech piezometrów zlokalizowanych: pierwszy (P1) powyżej zasięgu oddziaływania zagrody wiejskiej w odległości 75 m od zabudowań; kolejne dwa na ekstensywnie użytkowanej łące pomiędzy zabudowaniami a oczkiem wodnym, w odległości od zabudowań odpowiednio 12 m (P2) i 50 m (P3) oraz jeden (P4) w lesie – po drugiej stronie oczka wodnego w odległości 25 m. Próbkę wód do analiz chemicznych pobierano systematycznie raz w miesiącu i oznaczono przewodność elektryczną właściwą, wartość ChZT i suchą pozostałość oraz zawartość popiołu, chlorków i siarczanów. W celach porównawczych poziomy wód gruntowych w piezometrach oraz wód powierzchniowych w oczku wodnym podano jako odległość lustra wody od powierzchni terenu (p.p.t.), w miejscu lokalizacji piezometrów, a w przypadku oczka w odniesieniu do brzegu, z którego odczytywano stany wód z łaty wodowskazowej. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie programem *Statistica 9PL*: obliczono współczynniki korelacji liniowej ( $r$  Pearsona), określono normalność rozkładu danych testem *Shapiro-Wilka* przy  $p \leq 0,05$ , a następnie wykonano test *Kruskala-Wallisa* i grupy statystycznie jednorodne.

## WYNIKI BADAŃ

W bardzo przepuszczalnych glebach lekkich decydujący wpływ na intensywność przemieszczania składników mineralnych w środowisku glebowym ma układ warunków meteorologicznych (temperatura i opady) wpływających na ich bioakumulację lub uwalnianie, a następnie odpływ do wód gruntowych i powierzchniowych [Grabińska i in. 2005]. W okresie badań średnia roczna temperatura powietrza wahała się od 7,3°C w 2004 roku do 8,9°C w 2008 roku (średnio 8,2°C) i była wyższa o 1,1°C od średniej z wielolecia 1951-2000. W odniesieniu do średnich wartości z wielolecia omawiane lata charakteryzowały się cieplejszym (średnio o 2,6°C) okresem wegetacyjnym (półrocze letnie

– IV-IX) oraz chłodniejszym (średnio o 0,4 °C) półroczem zimowym (X-III). Zaś spośród pór roku cieplejsze były jesień (średnio o 5,2°C) i lato (średnio o 4,7°C), a chłodniejsze wiosna (średnio o 3,2°C) i zima (średnio o 2,4°C). W tym okresie roczne sumy opadów atmosferycznych w okolicach Olsztyna wynosiły średnio 638 mm (od 460 mm – 2005 rok do 696 mm w 2004 rok). Zgodnie z klasyfikacją według Kaczorowskiej [1962], w porównaniu z wieloleciem 1951-2000, w omawianym okresie wystąpiły 2 lata (2004 i 2007) wilgotne, 2 przeciętne oraz 1 rok (2008) suchy. Większa część, czyli od 57 do 70% (średnio 62%) rocznej sumy opadów atmosferycznych występowała w okresie wegetacyjnym, zaś spośród pór roku – latem (VI-VII), kiedy stanowiły od 34 do 42% (średnio 39%) ich sumy rocznej [Szymczyk 2010].

Głębokość położenia zwierciadła wód gruntowych i powierzchniowych była silnie uzależniona od ukształtowania terenu, czasowej i przestrzennej zmienności ilości opadów atmosferycznych oraz temperatury powietrza, modyfikującej intensywność parowania terenowego. W zależności od układu warunków meteorologicznych oraz ukształtowania terenu, głębokość zalegania wód gruntowych wahała od 1 cm p.t.t. w pobliżu zabudowań (P2) oraz w oczku wodnym wiosną 2007 roku do 310 cm p.p.t. latem 2005 roku w lesie (P4). Znaczący wpływ na poziom wód gruntowych miały również ukształtowanie terenu (w najwyższej położonym punkcie pomiarowym P1) oraz rodzaj szaty roślinnej, a szczególnie lasu (P4), w którym stwierdzono najniższy stan wody, jak również największą amplitudą stanów wód gruntowych (tab. 1). Pod względem położenia wód gruntowych te dwa punkty pomiarowe stanowiły grupę jednorodną.

**Tabela 1.** Dynamika położenia zwierciadła wód gruntowych i powierzchniowych w odniesieniu do powierzchni terenu w latach 2004-2008 (cm poniżej powierzchni terenu)

*Table 1.* The dynamics of the position of the groundwater and surface table in relation the surface area in 2004-2008 (cm below terrain level)

Punkt pomiarowy <i>Measuring point</i>	Rzędna terenu <i>Ground level</i>	Poziom wód / <i>Water level (cm)</i>			Amplituda <i>Amplitude (m)</i>	Grupy jednorodne <i>Homogeneous groups</i>
		Minimum <i>Minimum</i>	Maksimum <i>Maximum</i>	Średnia <i>Average</i>		
P1	129,17	279	138	200	141	a
P2	126,21	158	1	25	157	b
P3	124,96	96	3	26	93	b
O	123,50	56	1	18	55	b
P4	125,00	310	118	204	192	a

Objaśnienia / *Explanation*: P1 - P4 – wody gruntowe / *groundwaters*; O – oczko wodne / *midfield pond*

Zaś drugą grupę jednorodną pod względem położenia zwierciadła wody określono w przypadku piezometrów zlokalizowanych na użytku ekologicznym oraz oczku wodnym. Istotny związek pomiędzy wodami gruntowymi i wodą w oczku wskazuje na długotrwałe i stabilne zasilanie gruntowe, co wiąże się również z dopływem biogenów z obszaru zagrody wiejskiej.

Wyraźny wpływ ukształtowania terenu odzwierciedlił się również w położeniu wód gruntowych w poszczególnych sezonach (tab. 2).

Brak odpływu wody przez większość roku z oczka wodnego rowem przez las (stwierdzano go tylko w okresie intensywnych roztopów wiosennych), a następnie rurociągiem drenarskim do jeziora Wulpińskiego, powodował powstawanie odpływu gruntowego, co stymulowało wzrost stanów wód pod lasem, szczególnie w okresie jesienno-zimowym. Potwierdza to prawie jednakowy w tym okresie poziom wody (po uwzględnieniu rzędnych terenu – tab. 1), zarówno w oczku jak i w punkcie pomiarowym pod lasem.

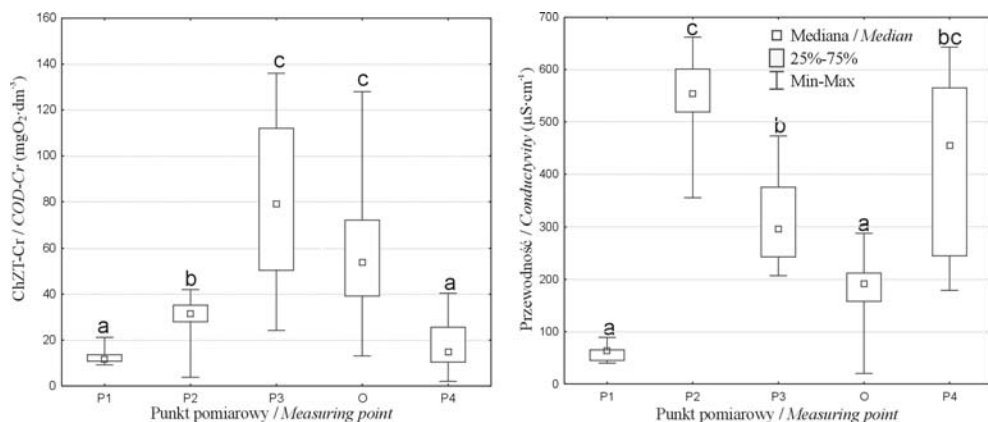
**Tabela 2.** Średnie sezonowe stany wód gruntowych i powierzchniowych w pobliżu zagrody wiejskiej (cm poniżej powierzchni terenu)**Table 2.** Average seasonal groundwater and surface water levels near the farmstead (cm below ground surface)

Punkt pomiarowy <i>Measuring point</i>	Sezon / <i>Season</i>				Średnia <i>Average</i>
	Jesień <i>Autumn</i>	Zima <i>Winter</i>	Wiosna <i>Spring</i>	Lato <i>Summer</i>	
P1	200	198	174	244	204
P2	7	17	9	41	18
P3	38	15	10	62	31
O	25	10	13	28	19
P4	258	163	163	259	211

Objaśnienia / *Explanation*: P1 - P4 – wody gruntowe / *groundwaters*; O – oczko wodne / *midfield pond*

We wszystkich przypadkach obserwowano od jesieni odnawianie się zasobów wód gruntowych i powierzchniowych. Niemniej w okresie zimowym w obydwu punktach pomiarowych na użytku ekologicznym stwierdzono obniżenie się poziomu wód gruntowych. Było to zapewne konsekwencją odpływu wód do położonego najniżej w konfiguracji terenu oczka wodnego, z którego wody infiltrowały w kierunku lasu, powodując podniesienie się pod nim poziomu wód gruntowych. W przeciwieństwie do większości punktów pomiarowych, tylko pod lasem wiosną nie obserwowano (średnio w omawianym wieloleciu) podniesienia się stanów wód. Sugeruje to przypuszczenie, że na obszarze leśnym już w początkowym okresie wegetacji występował większy ubytek wody niż jej dopływ z roztopów wiosennych. Stąd też można stwierdzić, że o położeniu wód gruntowych w glebach lekkich decydował głównie rodzaj szaty roślinnej, a następnie ukształtowanie terenu.

Decydujący wpływ na jakość wód gruntowych odgrywają warunki meteorologiczne modyfikujące intensywność mineralizacji substancji organicznej, a także intensywność ich bioakumulacji lub przemieszczania w środowisku glebowym. Jakość wód na terenach wiejskich jest ściśle powiązana ze sposobem użytkowania zlewni, w tym z obecnością zagrody wiejskiej, która jest nieodzownym elementem gospodarstwa rolnego. Jej negatywny wpływ uwidocznia się szczególnie w przypadku posadowienia zabudowań na gruntach urzeźbionych i łatwo przepuszczalnych, m.in. na omawianym obiekcie badań. Potwierdzają to oznaczone wartości ChZT (rys. 1), w przypadku których stwierdzono istotne zwiększenie (średnio do  $29 \text{ mg O}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$ ) w odległości 12 m poniżej zabudowań (P2), w porównaniu z częścią zlewni położoną topograficznie i hydrologicznie powyżej zasięgu oddziaływania zagrody wiejskiej (P1 - średnio  $13 \text{ mg O}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Jednak największe wartości ChZT w wodach gruntowych (średnio  $80 \text{ mg O}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$ ), istotnie większe niż w bezpośrednim sąsiedztwie zagrody wiejskiej, stwierdzono w kolejnym punkcie pomiarowym (P3) zlokalizowanym na użytku ekologicznym w odległości 50 m od zabudowań. Wynikało to zapewne z wieloletniego odpływu zanieczyszczeń z terenu zagrody wiejskiej i częściową ich akumulacją pod użytkowaniem ekologicznym, a następnie w osadach dennych oczka wodnego. Dlatego w aspekcie ograniczenia rozproszenia zanieczyszczeń ze źródeł rolniczych na szczególną uwagę zasługują powierzchnie, na których od wieloleci są umiejscowione zabudowania gospodarskie. Ich długotrwałe funkcjonowanie powoduje znaczne obciążenie gleb, a następnie wód gruntowych różnymi składnikami [Sapek 2006].



Objaśnienia / Explanation: P1 - P4 – wody gruntowe / groundwaters; O – oczko wodne / midfield pond

**Rys. 1.** Dynamika ChZT i przewodnictwa elektrycznego w wodach gruntowych i powierzchniowych w pobliżu zagrody wiejskiej

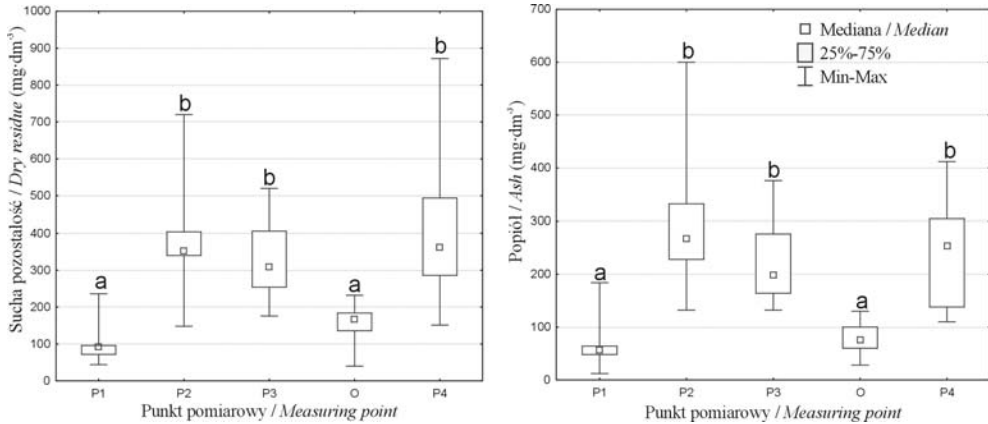
**Fig. 1.** The dynamics of COD and conductivity in groundwater and surface water near rural farm

Nieco inne zależności stwierdzono w przypadku migracji jonów. Mimo istotnego wpływu zagrody wiejskiej, poniżej której wartość przewodnictwa elektrycznego wody gruntowej zwiększyła się prawie 9-krotnie, w porównaniu z wodami powyżej zasięgu jej oddziaływania, w odległości 50 m od zabudowań stwierdzono istotne zmniejszenie wartości przewodnictwa (średnio z 540 do 311  $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ). Wystąpiło również istotne zmniejszenie (średnio z 311 do 186  $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ) przewodnictwa wody w oczku w porównaniu z wodami dopływającymi spod użytku ekologicznego (P3). Retardacja tempa pogarszania się jakości wód gruntowych była zapewne efektem kilku czynników, jak: akumulacja i fitysorpcja składników mineralnych podczas przepływu wody pod użytkiem ekologicznym (50 m), odkładanie w osadach dennych, pobranie przez rzęsę trójrowkową (*Lemna trisulca*) obficie pokrywającą lustro wody oraz odpływ gruntowy wraz z wodą pod las.

Podobne zależności jak w przypadku przewodnictwa stwierdzono w przypadku suchej pozostałości, która mieściła się w zakresie od niskiej do średniej mineralizacji (<1000  $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ), a także składników popielnych w badanych wodach (rys. 2). Wynikało to ze stosunkowo dużego udziału tych składników w suchej pozostałości (średnio od 38% w wodzie oczka wodnego do średnio 76% w wodzie w pobliżu zabudowań). Największą dynamiką suchej pozostałości (od 148 do 782  $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) odznaczała się woda gruntowa w najbliższym sąsiedztwie zabudowań gospodarskich (P2), a składników popielnych woda pod lasem (od 110 do 420  $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Nieco większe stężenie suchej pozostałości w wodzie gruntowej pod lasem (średnio 404  $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) niż w pobliżu zabudowań (średnio 373  $\text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ ) mogło wynikać z okresowego zasilania gruntowej gleby pod lasem wodą z oczka, wraz z którą dopływała mniej zmineralizowana substancja organiczna. Odwrotną tendencję stwierdzono w przypadku składników popielnych, które z kolei mogły być intensywniej pobierane przez roślinność leśną. Uzyskane wyniki wskazują jednoznacznie, że użytki ekologiczne oraz obszary leśne pełnią istotną rolę w retardacji odpływu zanieczyszczeń mineralnych i organicznych z terenów użytkowanych rolniczo, a szczególnie z zagród wiejskich stanowiących punktowe źródła zanieczyszczeń. Ich funkcja, jako barier biogeochemicznych, jest bardzo ważna, ponieważ duży wpływ na pojawianie się zanieczyszczeń w wodach gruntowych ma wielkość gospodarstwa.

W Polsce największe zagrożenie zanieczyszczenia wód gruntowych stanowią, jeszcze ciągle, liczne występujące niewielkie (do 5 ha) i najczęściej niedoinwestowane gospodarstwa

rolne, w których brakuje prawidłowo wykonanych płyt obornikowych oraz zbiorników na gnojówkę i gnojowicę, a także uregulowania gospodarki wodno-ściekowej. Zagrożenie zanieczyszczenia środowiska wynika nie z samej wielkości emisji zanieczyszczeń z poszczególnych gospodarstw, ale z ich dużej liczby. W konsekwencji stosunkowo małe, ale bardzo liczne źródła punktowe stanowią ważne źródła zanieczyszczeń na terenach wiejskich.

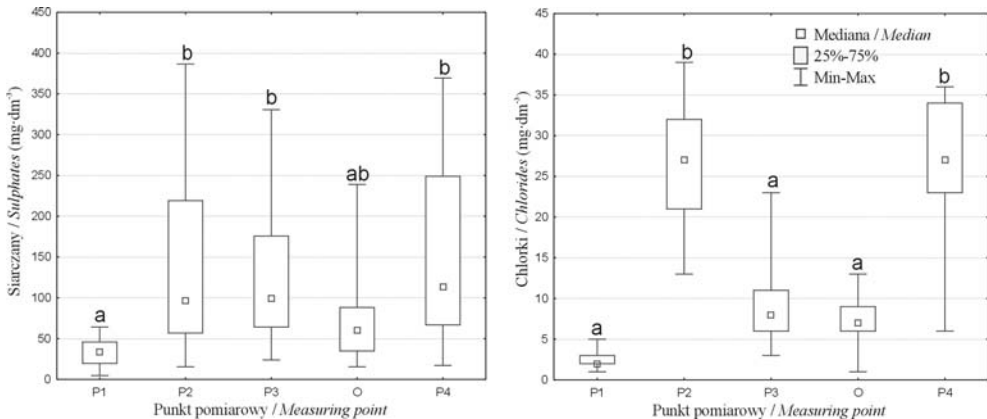


Objaśnienia / Explanation: P1 - P4 – wody gruntowe / groundwaters; O – oczko wodne / midfield pond

**Rys. 2.** Dynamika zawartości suchej pozostałości i składników popielnych w wodach gruntowych i powierzchniowych w pobliżu zagrody wiejskiej

**Fig. 2.** The dynamics of the dry residue and ash constituents content in groundwater and surface water near rural farm

Z obejścia gospodarskiego do wód gruntowych przenikały również chlorki i siarczany (rys. 3), których istotnie więcej zawierały wody gruntowe w pobliżu zabudowań (średnio do 145 mg · dm<sup>-3</sup> siarczanów i 27 mg · dm<sup>-3</sup> chlorków).



Objaśnienia / Explanation: P1 - P4 – wody gruntowe / groundwaters; O – oczko wodne / midfield pond

**Rys. 3.** Dynamika stężeń chlorków i siarczanów w wodach gruntowych i powierzchniowych w pobliżu zagrody wiejskiej

**Fig. 3.** The dynamics of sulphates and chlorides concentrations in groundwater and surface water near rural farm

Stwierdzono również, że wody przepływające pod zadarnionym użytkiem zgodnie ze spadkiem terenu oczyszczały się zarówno z chlorków, jak i z siarczanów. Lecz w wodzie pod lasem następowało ponownie zwiększenie ich stężenia, w porównaniu z wodą oczka, ale było ono istotnie większe tylko w przypadku chlorków.

## WNIOSKI

1. Zagroda wiejska zlokalizowana na glebach lekkich stanowi przyczynę istotnego zwiększenia zanieczyszczenia wód gruntowych substancjami organicznymi oraz mineralnymi, świadczą o tym analizy przewodnictwa elektrycznego, ChZT, suchej pozostałości, składników popielnych, w tym chlorków i siarczanów.
2. Zadarniony użytek ekologiczny przyczynił się do retardacji tempa pogorszenia jakości wód gruntowych oraz pełnił istotną rolę w ochronie jakości wody w zasilanym nimi oczku wodnym.
3. Stwierdzono istotne zmniejszenie stężenia składników popielnych, w tym również chlorków i siarczanów w wodach gruntowych przepływających pod użytkiem ekologicznym.
4. Okresowo funkcjonujące zasilanie gruntowe obszaru leśnego wodą z oczka prowadzi do pogorszenia jakości wód gruntowych pod lasem.

## PIŚMIENNICTWO

- Allan A., Chapman D. 2001. Impacts of afforestation on groundwater resources and quality. *Hydrogeology J.*, 9: 390-400.
- Grabińska B., Koc J., Glińska-Lewczuk K. 2005. Sezonowość odpływu azotu azotanowego ze zlewni rolniczo-leśnych. *J. Elementol.*, 10(2): 277-288.
- Heathwaite A.L., Griffiths P., Parkinson R.J. 1998: Nitrogen and phosphorus in runoff from grassland with butter strips following application of fertilizers and manures. *Soil Use Manage.*, 14: 142-148.
- Herzog F., Prasuhn V., Spiess E., Richner W. 2008. Environmental cross-compliance mitigates nitrogen and phosphorus pollution from Swiss agriculture. *Environ. Sci. Policy*, II: 655-668.
- Kaczorowska Z. 1962. Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. *Prace Geograficzne, IGiPZ PAN*, 33: 7-17.
- Koc J., Koc-Jurczyk J., SolarSKI K. 2009. Wielkość i dynamika odpływu azotu z wodami z obszarów rolniczych. *Zesz. Nauk. Pol.-Wsch. Oddziału PTiE i PTG w Rzeszowie*, 11: 121-128.
- Sapek A. 2010. Rolnictwo polskie i ochrona jakości wody, zwłaszcza wody w Bałtyku. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 10, 1(29): 175-200.
- Sapek B. 2006. Jakość gleby i wody gruntowej z zagrody wiejskiej jako wskaźnik punktowych źródeł rolniczych zanieczyszczeń na obszarach wiejskich. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 6, 1(16): 349-366.
- Sapek B., Sapek A. 2006. Nagromadzenie składników nawozowych w glebie i wodzie gruntowej z terenu zagrody wiejskiej i jej otoczenia w gospodarstwach demonstracyjnych województwa mazowieckiego. *Wiad. Mel. i Łąk.*, 4(411): 191-195.
- Sikorski M. 1997. Sanitacja zagrody wiejskiej. [w:] *Rolnictwo polskie i ochrona jakości wody*. Zesz. Edukac. IMUZ Falenty, 3/97: 51-81.
- Spruill T.B. 2004. Effectiveness of riparian buffers in controlling ground-water discharge of nitrate to streams in selected hydrogeologic settings on the North Carolina Coastal Plain. *Water Sci. Technol.*, 49(3): 63-70.

- Szymczyk S. 2010. Seasonal variation in the concentrations and loads nitrogen compounds in atmospheric precipitation in the vicinity of Olsztyn (NE Poland). *Ecol. Chem. Eng. A*, 17(2-3): 233-247.
- Szymczyk S., Szyperek U. 2005. Erozja chemiczna gleb obszarów pojeziernych. Cz. 1. Odływ mineralnych związków azotu. *Acta Agrophysica*, 5(1): 175-178.
- Vagstad N., Jansons V., Loigu E., Deelstra J. 2000. Nutrient losses from agricultural areas in the Gulf of Riga drainage basin. *Ecological Engineering*, 14: 435-441.
- Woroniecki T.K., Rumaszk-Rudnicka E. 2008. Zanieczyszczenie wód gruntowych  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  i  $\text{K}^+$  w pobliżu miejsc składowania nawozów naturalnych. *Acta Agrophysica*, 11(2): 527-538.

### ENVIRONMENTAL IMPACT OF LIMITATION ON USE OUTFLOW POLLUTION WITH RURAL FARM

**Abstract.** The intensity of the movement of mineral and organic substances in the agro-forestry catchment is decisive influenced by weather conditions. Intensive drainage caused an increase in the outflow of the substances of the farmstead. Rural farm located on light soils is a major source of groundwater contamination by organic and mineral substances. An important role in the through of pollutants migration played an ecological area, which contributed to a significant reduction in the concentration of the ash components, chlorides and sulfates in groundwater, and consequently reduced the negative impact of farmstead on the water quality in a nearby pond. Periodically functioning supply of forest area by groundwater of the midfield pond contributed to the deterioration of groundwater quality in the forest.

**Keywords:** rural farm, catchment, groundwater, midfield pond, retardation pace of deterioration groundwater quality