

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 m²), 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.

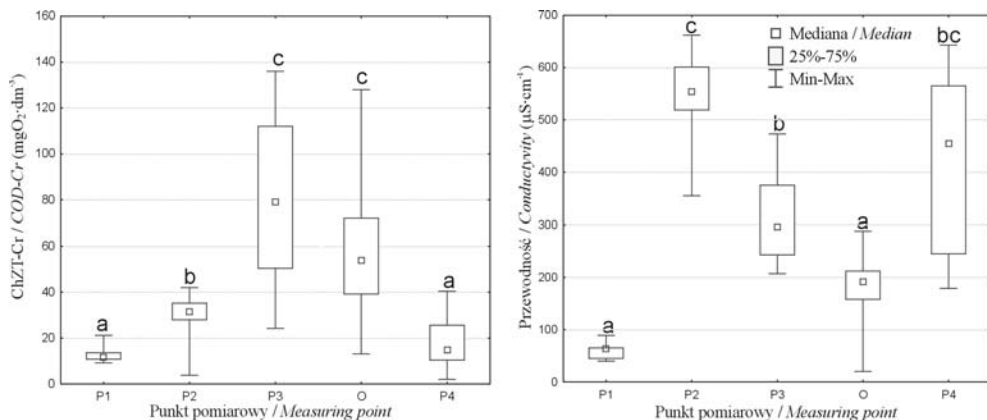
Tabela 2. Średnie sezonowe stany wód gruntowych i powierzchniowych w pobliżu zagrody wiejskiej (cm poniżej powierzchni terenu)*Table 2.* Average seasonal groundwater and surface water levels near the farmstead (cm below ground surface)

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

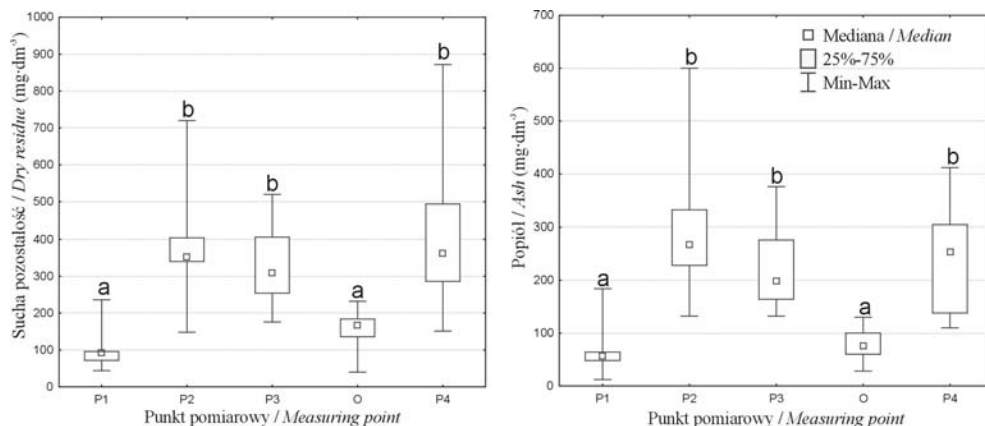
Fig. 1. The dynamics of COD and conductivity in groundwater and surface water near rural farm

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.

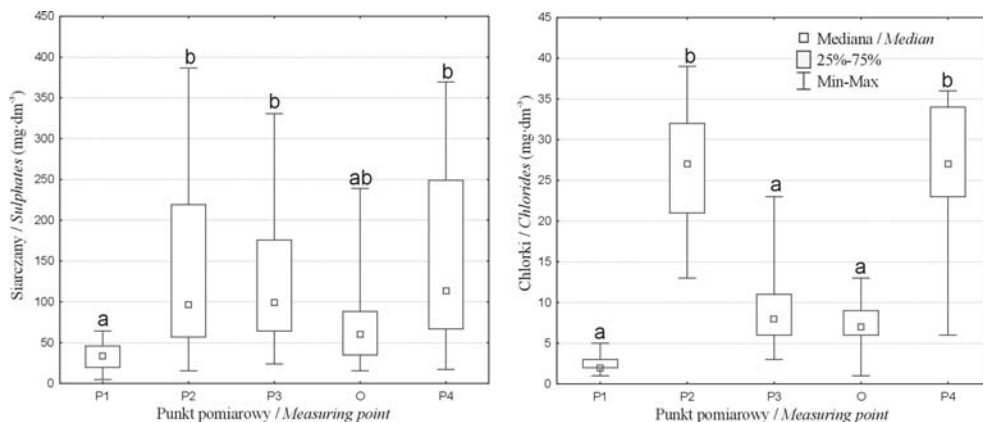


Objaśnienia / Explanation: P1 - P4 – wody gruntowe / groundwaters; O – oczko wodne / midfield pond

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 $145 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ siarczanów i $27 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ 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 NH_4^+ , PO_4^{3-} i 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