

# UŻYTKOWANIE GRUNTÓW ZLEWNI RZEKI SZRENIAWA W KONTEKŚCIE OCHRONY GLEBY I WODY W LATACH 1995–2005

**Sylwester SMOROŃ, Agnieszka KOWALCZYK, Marek KOSTUCH**

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Małopolski Ośrodek Badawczy w Krakowie

*Słowa kluczowe: erozja, Szreniawa, użytki rolne, użytkowanie ziemi*

## Streszczenie

W pracy przedstawiono analizę struktury użytkowania gruntów i użytków rolnych zlewni rzeki Szreniawa w latach 1995–2005. Badany obszar podzielono na pięć zlewni cząstkowych. Obliczono wskaźniki: darniowo-leśny – określający stopień trwałego pokrycia obszaru zlewni roślinnością oraz użytków zielonych – określający relacje między użytkami zielonymi a rolnymi. Wykazano, że struktura użytkowania terenu na obszarze zlewni Szreniawy jest niekorzystna ze względu na ochronę gleby i środowiska wodnego. Cała powierzchnia omawianego obszaru była tylko w około 10% pokryta trwale roślinnością leśną i darniową, a grunty orne stanowiły aż 91,3% użytków rolnych. Przeobrażenia strukturalne w ciągu okresu badań były niekorzystne i polegały na zwiększeniu powierzchni gruntów ornych. W tym rejonie, o wysokim stopniu zagrożenia erozją wodną, konieczne jest podjęcie działań mających na celu wprowadzanie programów rolnośrodowiskowych w zakresie ochrony gleby i wody.

## WSTĘP

Rozpoczęte w ostatniej dekadzie XX w. przeobrażenia gospodarczo-polityczne w Polsce miały wpływ na rolnictwo, a zwłaszcza strukturę obszarów wiejskich. Wpływ ten był najwyraźniejszy na obszarze Karpat Zachodnich, zwłaszcza w ich górzystej części, gdzie występują gleby o małej wartości użytkowej, trudne do uprawy [KOPACZ, TWARDY, 2006]. W zlewni górnego Dunajca nastąpiło istotne,

wynoszące około 20%, zmniejszenie powierzchni gruntów ornych w powierzchni ogólnej i jednocześnie zbliżony wzrost udziału ekstensywnie wykorzystywanych trwałych użytków zielonych. Podobne zmiany zaszły w przygranicznych rejonach Popradu i Sanu [KUŹNIAR, TWARDY, KOPACZ, 2006; KUŹNIAR i in., 2007]. Na niżej położonych obszarach Polski Południowej, w lepszych warunkach klimatyczno-glebowych, gdzie rolnicze użytkowanie ziemi jest bardziej opłacalne, zmiany użytkowania ziemi mogą mieć odmienny charakter.

Celem pracy jest rozpoznanie zmian struktury użytkowania ziemi i użytków rolnych na obszarze zlewni rzeki Szreniawa w latach 1995–2005, w kontekście ochrony gleb zagrożonych erozją wodną. Chodziło również o określenie wartości wskaźników użytkowania ziemi, które umożliwiają wnioskowanie o zagrożeniu środowiska wodno-glebowego ze strony działalności rolniczej.

## MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

Obszar zlewni Szreniawy leży między 50°08' a 50°26' szerokości geograficznej północnej oraz 19°46' a 20°35' długości geograficznej wschodniej. Geograficznie jest on położony na Wyżynie Olkuskiej, Miechowskiej oraz Płaskowyżu Proszowickim. Powierzchnia zlewni Szreniawy wynosi 712 km<sup>2</sup>. Szreniawa ma około 80 km długości i jest lewobrzeżnym dopływem Wisły. Rozpoczyna swój bieg na torfowisku na Wyżynie Olkuskiej pod Wolbromiem (380 m n.p.m.) i przepływa w kierunku południowo-wschodnim, uchodząc do Wisły na wysokości 178 m n.p.m., co stanowi około 200 m różnicy wysokości. Teren zlewni jest lekko po-fałdowany.

Obszar zlewni Szreniawy, w skład którego wchodzi 17 jednostek administracyjnych, w tym 4 obszary miejskie, podzielono na 5 zlewni częściowych: Cicha, Szreniawa 1, Szreniawa 2, Szreniawa 3 i Ścieklec (rys. 1). Powierzchnię poszczególnych zlewni częściowych określono na podstawie badań własnych z wykorzystaniem programu ArcView. Gęstość zaludnienia na omawianym obszarze wynosi 122,5 os.·km<sup>2</sup>, od 70,7 w zlewni Ścieklec do 274,3 os.·km<sup>2</sup> w zlewni częściowej Cicha, co jest zbliżone do średniej krajowej [Ludność..., 2002–2005].

Gleby w tym rejonie powstały z lessów położonych na wapieniach jurajskich i marglach kredowych, a w dolnym fragmencie – na ilach krakowieckich. Są one zagrożone silną erozją wodną [JÓZEFACIUK, JÓZEFACIUK, 1992]. Ich wartość użytkowa jest duża – w granicach I–IIIb klasy bonitacyjnej. Stwarza to korzystne warunki do produkcji rolniczej. Średnia ważona wartość ogólnego wskaźnika jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej w zlewni wynosi 95,8. W zlewni częściowej Szreniawa 3 sięga nawet 101,0, a w pozostałych wynosi: 96,8 – Szreniawa 2, 90,3 – Cicha i 81,5 – Szreniawa 1 [WITEK i in., 1994].

Struktura upraw jest zróżnicowana. W górnym fragmencie zlewni (zlewnie częściowe Cicha i Szreniawa 1) dominują uprawy zbożowe, w środkowym (zlew-



Rys. 1. Zlewnia Szreniawy z podziałem na zlewnie częściowe oraz z gęstością zaludnienia

Fig. 1 The Szreniawa basin area with partial catchments and population density

nie częściowe Szreniawa 2 i Ścielec) i dolnym (Szreniawa 3), ze względu na lepsze warunki glebowe, przeważają rośliny okopowe, w tym warzywne i przemysłowe.

Średnia roczna temperatura z wielolecia jest wysoka i wynosi w górnym rejonie zlewni 7,0°C, a w dolnym – 8,0°C. Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych w tych rejonach wynoszą odpowiednio 650 i 600 mm [NIEDŹWIEDŹ, OBRĘBSKA-STARKŁOWA, 1991].

Zmiany struktury użytkowania ziemi oraz użytków rolnych w latach 1995–2005 przeanalizowano na podstawie danych statystycznych publikowanych przez GUS [Rolnictwo..., 1995–2005]. Uwzględniono następujące kategorie użytkowania: użytki rolne, lasy i grunty leśne, pozostałe grunty i nieużytki (struktura użytkowania ziemi) oraz grunty orne, sady, łąki i pastwiska (struktura użytków rolnych). Na podstawie zebranych danych o powierzchni poszczególnych kategorii użytkowania obliczono ich udział w powierzchni całkowitej i użytków rolnych w poszczególnych zlewniach częściowych. Wyniki obliczeń zestawiono w postaci wartości średnich z lat 1995–2005 oraz różnic między pierwszym i ostatnim rokiem okresu badań.

Obliczono współczynniki korelacji obrazujące kierunek zmian struktury użytkowania z latami badań, a także rozproszenie wartości wokół średniej z okresu 1995–2005 (odchylenie standardowe *SD*). Obliczono również wartości współczynnika darniowo-leśnego i użytków zielonych. Współczynnik darniowo-leśny wyraża stosunek sumy powierzchni użytków zielonych i lasów do powierzchni ogólnej

rozpatrywanego obszaru, tj. stopień trwałego pokrycia roślinnością analizowanego obszaru. Współczynnik użytków zielonych stanowi stosunek powierzchni użytków zielonych (suma łąk i pastwisk) do powierzchni użytków rolnych i określa stopień trwałego pokrycia roślinnością gleb w obrębie użytków rolnych.

## WYNIKI BADAŃ

Średnio na obszarze zlewni Szreniawy, w latach 1995–2005, użytki rolne stanowiły 83,5% powierzchni całkowitej, lasy – 6,0, a nieużytki – 10,5% (tab. 1). Najmniejszym udziałem UR w powierzchni ogólnej charakteryzowała się zlewnia cząstkowa Cicha, a największym – Ścieklec. W ciągu omawianego okresu powierzchnia UR uległa zmniejszeniu o 6,9 punktu procentowego. Było ono istotnie skorelowane z latami badań ( $r = -0,87$ , tab. 2).

**Tabela 1.** Struktura użytkowania ziemi w zlewniach cząstkowych i całej zlewni Szreniawy (średnia z lat 1995–2005) oraz różnice między 1995 a 2005 r.

**Table 1.** Land use structure in partial catchments of the Szreniawa basin and in the whole basin (average for the years 1995–2005) and the differences between 1995 and 2005

Zlewnia Catchment	Powierzchnia zlewni Catchment area km <sup>2</sup>	Użytki rolne Agricultural lands			Lasy i grunty leśne Forests and woods			Pozostałe grunty i nieużytki Other lands and wastelands		
		a %	b %	<i>SD</i>	a %	b %	<i>SD</i>	a %	b %	<i>SD</i>
Cicha	48,0	72,7	6,7	3,1	14,8	-0,1	0,1	12,5	-6,7	3,1
Szreniawa 1	77,5	86,6	7,6	3,0	2,1	0,1	0,1	11,3	-7,6	2,9
Szreniawa 2	276,8	84,0	7,3	2,8	5,5	-0,1	0,0	10,5	-7,2	2,8
Szreniawa 3	156,6	77,7	7,3	2,9	10,8	-0,2	0,1	11,5	-7,1	2,8
Ścieklec	153,9	90,2	5,7	2,5	1,2	-0,2	0,1	8,6	-5,5	2,4
Szreniawa (cała zlewnia) (whole basin)	712,8	83,5	6,9	2,8	6,0	-0,1	0,0	10,5	-6,8	2,7

Objaśnienia: a – udział w powierzchni ogólnej zlewni, b – różnica udziału między 1995 a 2005 r., *SD* – odchylenie standardowe.

Explanations: a – share in the total catchment area, b – difference in the share between 1995 and 2005, *SD* – standard deviation.

Między zlewniami cząstkowymi zaznaczyło się znaczne zróżnicowanie udziału lasów – od 1,2% (Ścieklec) do 14,8% (Cicha). W omawianym okresie wystąpiło tylko niewielkie zwiększenie powierzchni lasów – o 0,1–0,2 punktu procentowego, przy czym istotną korelację z latami stwierdzono w zlewni cząstkowej Ścieklec ( $r = 0,88$ ) oraz średnio na całym omawianym obszarze ( $r = 0,76$ , tab. 2).

**Tabela 2.** Wartości współczynników korelacji  $r$  między zmianami w strukturze użytkowania ziemi a latami badań (1995–2005) w zlewniach częściowych i całej zlewni Szreniawy

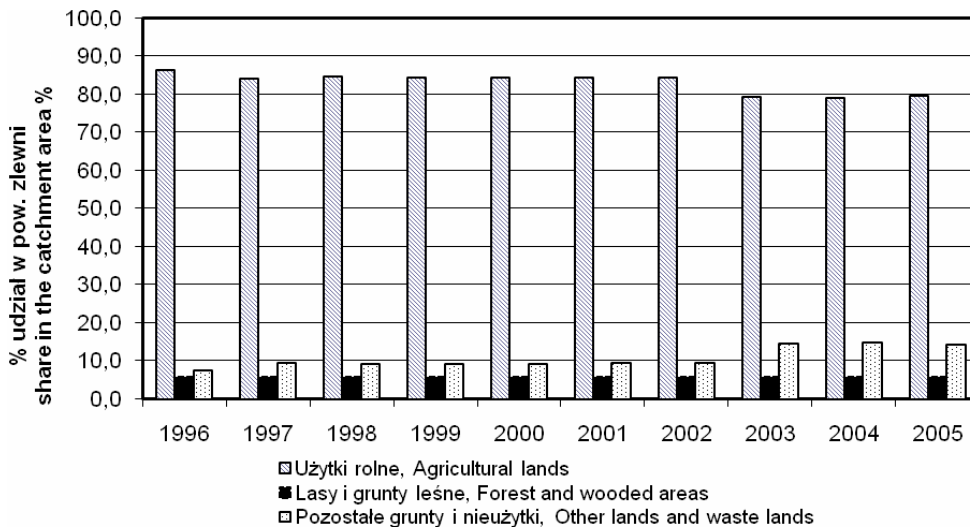
**Table 2.** Coefficients  $r$  of correlation between changes in the land use structure and the study years (1995–2005) in partial catchments and in the whole Szreniawa basin

Zlewnia Catchment	Użytki rolne Agricultural lands	Lasy Forests	Pozostałe grunty i nieużytki Other lands and wastelands
Cicha	-0,84*	-0,05	0,85*
Szreniawa 1	-0,83*	0,30	0,83*
Szreniawa 2	-0,90*	0,55	0,90*
Szreniawa 3	-0,83*	0,45	0,82*
Ścieklec	-0,84*	0,88*	0,83*
Szreniawa (cała zlewnia) (whole basin)	-0,87*	0,76*	0,76*

\* – istotność  $r$ , gdy  $p = 0,05$ . \* – significance of  $r$  at  $p = 0,05$ .

Wysokie wartości współczynnika korelacji ( $r$  od 0,76 do 0,90 – tab. 2) oraz ujemne wartości różnic między 1995 a 2005 r. (tab. 1), wskazują na istotne zwiększenie się udziału pozostałych gruntów i nieużytków w poszczególnych zlewniach częściowych i na całym obszarze w badanym okresie.

Z przedstawionych na rysunku 2 zmian w strukturze użytkowania ziemi w ciągu lat 1995–2005 w całej zlewni Szreniawy wynika, że około 5% zmniejszenie udziału użytków rolnych i jednocześnie podobne zwiększenie udziału pozostałych



Rys. 2. Zmiany w strukturze użytkowania ziemi na obszarze zlewni Szreniawy w latach 1995–2005

Fig. 2. Changes in the land use structure in the whole Szreniawa basin in 1995–2005

**Tabela 3.** Struktura użytków rolnych w zlewniach częściowych i całej zlewni Szreniawy (średnia z lat 1995–2005) oraz różnice między 1995 a 2005 r.  
**Table 3.** The structure of agricultural land in the partial catchments of the Szreniawa Basin (average from the 1995–2005 years) and difference between 1995 and 2005

Zlewnia Catchment	Powierzchnia użytków rolnych The area of agricultural lands ha	Grunty orne Arable lands		Sady Orchards		Łąki Meadows		Pastwiska Pastures					
		a %	b %	SD	a %	b %	SD	a %	b %	SD			
Cicha	3 502	94,8	-1,6	0,7	1,6	2,3	0,8	2,2	-0,2	0,1	1,3	-0,5	0,3
Szreniawa 1	6 767	96,8	-1,6	0,7	1,7	2,4	0,8	2,8	-0,8	0,3	1,7	0,0	0,3
Szreniawa 2	23 199	92,6	-0,4	0,3	1,2	1,1	0,4	5,1	-0,5	0,2	1,1	-0,1	0,2
Szreniawa 3	12 178	84,0	-0,6	0,7	0,6	0,3	0,1	14,5	0,2	0,6	0,9	0,1	0,1
Ścieklec	13 871	93,4	-0,1	0,2	0,8	0,8	0,4	4,7	-0,6	0,2	1,0	-0,1	0,1
Szreniawa (cała zlewnia) (whole basin)	59 520	91,3	-0,6	0,4	1,0	1,1	0,4	6,5	-0,4	0,2	1,1	-0,1	0,1

Objaśnienia: a – udział w powierzchni ogólnej zlewni, b – różnica udziału między 1995 a 2005, SD – odchylenie standardowe.  
 Explanations: a – share in the total catchment area, b – difference in the share between 1995 and 2005, SD – standard deviation.

gruntów i nieużytków nastąpiło między 2002 i 2003 r. Wynika to ze zmiany metody określania powierzchni tych wskaźników, wprowadzonej przez GUS. Od 2002 r. z użytków rolnych wyłączono grunty pod zabudowaniami, podwórzami, placami, ogrodami ozdobnymi, drogami, powierzchnie wód śródlądowych, rowów melioracyjnych, nieużytków i in., i uwzględniono je w powierzchni pozostałych gruntów i nieużytków.

W strukturze użytków rolnych dominowały grunty orne. W całej zlewni Szreniawy ich udział wynosił 91,3%, a w zlewniach cząstkowych od 84,0 (Szreniawa 3) do 96,8% (Szreniawa 1) (tab. 3). W stosunku do 1995 r. ich udział zwiększył się tylko nieznacznie – o 0,6 punktu procentowego. Zwiększenie to było skorelowane z latami badań ( $r = 0,83$ , tab. 4, rys. 3). Różnice między 1995 a 2005 rokiem w poszczególnych zlewniach cząstkowych wynosiły od  $-0,1$  do  $-1,6$  punktów procentowych. Udział sadów, podobnie jak i pastwisk, był bardzo mały i wynosił odpowiednio 1,0 i 1,1% powierzchni UR. W przypadku sadów stwierdzono zmniejszenie się ich udziału w powierzchni UR istotnie skorelowane z latami ( $r = -0,83$ ), a w przypadku pastwisk zmiany te nie były istotne ( $r = -0,28$ ).

Udział łąk w powierzchni UR na terenie poszczególnych zlewni cząstkowych był znacznie zróżnicowany i wynosił 2,2–14,5%, a średnio w całej zlewni Szreniawy – 6,5%. Różnica udziału między 1995 a 2005 rokiem w poszczególnych zlewniach wynosiła od 0,2 do  $-0,8$  punktów procentowych. Istotne zwiększenie udziału łąk w okresie badań stwierdzono tylko w zlewniach Ścieklec i Cicha ( $r = 0,72$  i  $0,74$ ).

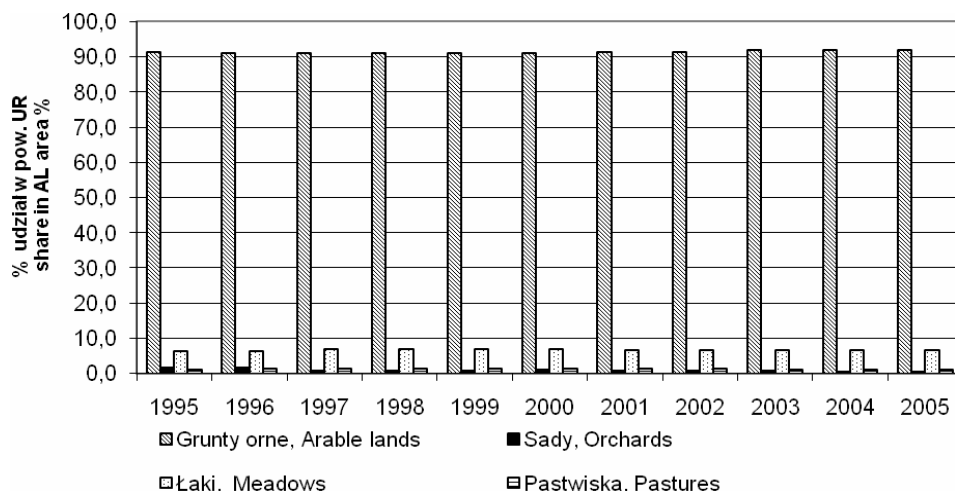
Wartości współczynników darniowo-leśnego i użytków zielonych w omawianym okresie były bardzo małe – odpowiednio 0,12 i 0,07 (tab. 5). Ich wartości w poszczególnych zlewniach cząstkowych wynosiły odpowiednio 0,06–0,23 oraz 0,04–0,15. Nie stwierdzono różnic wartości tych współczynników między średnimi z lat 1995–2005 a rokiem 2005.

**Tabela 4.** Wartości współczynników korelacji  $r$  między zmianami w strukturze użytków rolnych a latami badań (1995–2005) w zlewniach cząstkowych i całej zlewni Szreniawy

**Table 4.** Coefficients  $r$  of correlation between changes in the agricultural land use structure and the study years (1995–2005) in partial catchments and in the whole Szreniawa basin

Zlewnia Catchment	Grunty orne Arable lands	Sady Orchards	Łąki Meadows	Pastwiska Pastures
Cicha	0,75*	$-0,73^*$	0,74*	0,11
Szreniawa 1	0,94*	$-0,90^*$	0,39	$-0,38$
Szreniawa 2	0,87*	$-0,84^*$	0,49	$-0,28$
Szreniawa 3	0,50	$-0,63^*$	$-0,36$	$-0,55$
Ścieklec	0,27	$-0,67^*$	0,72*	0,05
Szreniawa (cała zlewnia) (whole basin)	0,83*	$-0,83^*$	0,24	$-0,28$

\* – istotność  $r$ , gdy  $p = 0,05$ . \* – significance of  $r$  at  $p = 0,05$ .



Rys. 3. Zmiany w strukturze użytków rolnych na obszarze zlewni Szreniawy w latach 1995–2005

Fig. 3. Changes in the structure of agricultural lands in the whole Szreniawa basin in 1995–2005

**Tabela 5.** Wartości współczynników darniowo-leśnego ((UZ+L)/pow. og.) i użytków zielonych (UZ/UR) w latach 1995–2005 i w 2005 r. w zlewniach cząstkowych i całej zlewni Szreniawy

**Table 5.** The values of turf and forest ((UZ+L)/total area) and grassland (UZ/AL) indices in the years 1995–2005 and in 2005 in partial catchment areas and in the whole Szreniawa basin

Zlewnia Catchment	(UZ+L)/pow. og.	(UZ+L)/total area	UZ/UR UZ/AL	
	1995–2005	2005 r.	1995–2005	2005 r.
Cicha	0,17	0,17	0,04	0,04
Szreniawa 1	0,06	0,06	0,05	0,05
Szreniawa 2	0,11	0,10	0,06	0,06
Szreniawa 3	0,23	0,21	0,15	0,15
Ścieklec	0,06	0,06	0,06	0,06
Szreniawa (cała zlewnia) (whole basin)	0,12	0,12	0,07	0,07

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analiza przedstawionego materiału wskazuje na niewłaściwą, ze względu na ochronę gleby i jakości wód, strukturę użytkowania ziemi i użytków rolnych. Na terenach pofałdowanych i na utworach lessowych gleby są bardzo podatne na erozję wodną [Kodeks..., 2002]. Dodatkowo procesom erozyjnym sprzyja niewłaściwy sposób użytkowania gruntów. Wartości współczynnika darniowo-leśnego (0,12) oraz użytków zielonych (0,07) są bardzo małe. Oznacza to, że tylko niewielka część zlewni jest trwale pokryta roślinnością leśną oraz użytkowana jako łąki



i pastwiska. W wyniku tego nasilają się procesy erozji wodnej, mogące najprawdopodobniej prowadzić do wzbogacania wód powierzchniowych w składniki chemiczne. Potwierdzają to badania jakości wód powierzchniowych przeprowadzone przez WIOŚ Kraków na obszarze Małopolski w 2004 i 2006 r. [Raport..., 2004; Ocena..., 2006]. Średnie roczne stężenie N-NO<sub>3</sub> i P ogólnego w wodach Szreniawy było zwykle większe niż w wodach pozostałych rzek Małopolski i wynosiło 2,75–4,17 mg N-NO<sub>3</sub>·dm<sup>-3</sup> oraz 0,22–0,57 mg P<sub>og</sub>·dm<sup>-3</sup>. Przykładowo we fragmencie zlewni Dunajca o charakterze podgórskim i górskim, gdzie udział łąk, pastwisk oraz lasów jest duży, wartości współczynników darniowo-leśnego i użytków zielonych wysokie (0,74 i 0,67), a antropopresja ze strony stałych mieszkańców porównywalna (gęstość zaludnienia około 129 os·km<sup>-2</sup>), stężenie składników w wodach powierzchniowych było wielokrotnie mniejsze (0,99–1,51 mg N-NO<sub>3</sub>·dm<sup>-3</sup> i 0,02–0,10 mg P<sub>og</sub>·dm<sup>-3</sup>). Obszary rolnicze zlewni Szreniawy są więc szczególnie predysponowane do wprowadzania programów rolnośrodowiskowych, zwłaszcza w zakresie ochrony gleb i wód [Programy..., 2007–2013]. Wymaga to ekstensyfikacji produkcji rolnej, zwiększania powierzchni łąk i pastwisk, a także utrzymywania okrywy roślinnej na gruntach ornych w okresie jesienno-zimowym.

Zasadnicze znaczenie dla ochrony gleby ma szata roślinna, zwłaszcza mieszaniki wieloletnie. Rośliny wysiewane w mieszankach, np. trawy z lucernami, wchodzi w skład specjalnego płodozmianu przeciwozyjnego. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r., w sprawie szczególnych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych, na terenach zagrożonych erozją”, przynajmniej 75% powierzchni gruntów ornych powinno przez cały rok pozostawać pod okrywą roślinną [Rozporządzenie..., 2002]. Na omawianym obszarze, ze względu na bardzo wysoką wartość użytkową gleb, dominują grunty orne, na których uprawia się warzywa, przynoszące duże dochody rolnikom i jednocześnie wymagające intensywnej mechanicznej uprawy gleby. Poza okresem wegetacji gleby pozostają najczęściej bez okrywy roślinnej, co sprzyja potęgowaniu erozji wodnej. Potwierdzają to przeprowadzone przez CABAJA i CIUPE [2001] badania skutków powodzi w miejscowości Pałecznicza (25 kwietnia 2000 r.), leżącej w zlewni Szreniawy, które wykazały, że po gwałtownych opadach (rzędu 100 mm w ciągu jednej godziny), powierzchnia terenów tej mikrozwlewni cząstkowej obniżyła się średnio o 3 mm, a powierzchnia pól ornych nieobsianych obniżyła się aż o 15 cm, w stosunku do okrytych roślinnością.

Okolo 58% powierzchni użytków rolnych zlewni Szreniawy jest zagrożone również erozją wąwozową w stopniu od 3 do 5, co klasyfikuje ten teren do pierwszego stopnia pilności zagospodarowania wąwozów [Ochrona..., 2005]. Tylko w zlewniach cząstkowych Cicha i Szreniawa 3 wartość wskaźnika darniowo-leśnego kształtuje się korzystniej (0,17 i 0,23), a użytków zielonych w zlewni Szreniawa 3 (0,15). Oznacza to, że te tereny są w mniejszym stopniu zagrożone erozją wodną.

Zmiany w strukturze użytków rolnych na obszarze całej zlewni są niewielkie i polegają głównie na zwiększeniu powierzchni gruntów ornych kosztem sadów, co wskazuje na utrzymywanie wyżej opisanego sposobu gospodarowania. Stan taki z pewnością będzie utrzymywał się również w następnych latach, ponieważ tereny te są główną bazą zaopatrzenia aglomeracji krakowskiej w produkty żywnościowe, zwłaszcza warzywa, których uprawa jest obecnie jedną z najbardziej opłacalnych form działalności rolniczej.

Analizując wcześniej opisane zmiany użytkowania ziemi na terenach podgórskich i górskich Karpat Zachodnich można stwierdzić, że są one zdecydowanie odmienne od zachodzących na obszarze zlewni Szreniawy. Potwierdza to zasadę, że w obecnym okresie znacznego obniżenia efektywności ekonomicznej produkcji rolniczej, na terenach o niekorzystnych warunkach klimatyczno-glebowych, charakterystycznych dla obszarów górskich i podgórskich, rezygnuje się z upraw płuźnych, przeznaczając je na ekstensywne użytki zielone, które jednocześnie chronią te tereny przed erozją wodną [FATYGA, 1978; KOPACZ, TWARDY, 2006].

## WNIOSKI

1. Obszar zlewni Szreniawy, z bardzo dużym udziałem gruntów ornych, charakteryzuje się niekorzystną, ze względu na ochronę gleby i środowiska wodnego, strukturą użytków rolnych.

2. Na terenie zlewni szczególnie zagrożonej erozją małe (ok. 10%) pokrycie powierzchni trwałą roślinnością leśną i darniową jest niekorzystne dla ochrony gleby i jakości wód.

3. Przeobrażenia strukturalne w użytkowaniu ziemi w latach 1995–2005 były niekorzystne i polegały na niewielkim, ale istotnym wzroście powierzchni gruntów ornych.

4. Na obszarze zlewni o wysokim stopniu zagrożenia erozją wodną gleb, konieczne jest podjęcie działań zapobiegających ich degradacji, a także wprowadzanie programów rolnośrodowiskowych w zakresie ochrony gleby i wody.

## LITERATURA

- CABAJ W., CIUPA T., 2001. Naturalne i antropogeniczne uwarunkowania przyczyn i skutków powodzi na rolniczych terenach w Niece Nidziańskiej. W: *Przemiany środowiska przyrodniczego Polski a jego funkcjonowanie*. Pr. zbior. Red. K. German, J. Balon. Probl. Ek. Krajobr. t. 10 s. 338–343.
- FATYGA J., 1978. Procesy erozyjne na górskich użytkach zielonych. *Wiad. IMUZ* t. 12 z. 4 s. 253–270.
- JÓZEFACIUK A., JÓZEFACIUK Cz., 1992. Struktura zagrożenia erozją wodną fizjograficznych krain Polski. *Pam. Puł. Supl.* 101 s. 23–49.
- KUŹNIAR A., TWARDY S., KOPACZ M., 2006. Użytkowanie ziemi w zlewni Popradu a jakość wód powierzchniowych. *Probl. Zagosp. Ziem Górs.* z. 53 s. 149–156.
- Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, 2002. Warszawa: MRiRR, MŚ, FAPA ss. 96.

- KOPACZ M., TWARDY S., 2006. Zmiany użytkowania ziemi w zlewni Górnego Dunajca w aspekcie wybranych parametrów jakościowych wód powierzchniowych. *Woda Środ. Obsz. Wiej.* t. 6 z. 2 (18) s. 191–202.
- KUŹNIAR A., TWARDY S., KOSTUCH M., JANOTA D., 2007. Tendencje zmian użytkowania ziemi w obszarach przygranicznych Karpat (na przykładzie Zlewni Sanu). *Probl. Zagosp. Ziem Górs.* z. 54 s. 111–118.
- Ludność 2002–2005. Baza danych regionalnych (BDR). GUS: [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)
- NIEDŹWIEDŹ T., OBRĘBSKA-STARKŁOWA B., 1991. *Klimat*. W: *Dorzecze Górnej Wisły*. Cz. 1. Pr. zbior. Red. I. Dynowska, M. Maciejewski. Warszawa–Kraków: PWN s. 68–84.
- Ochrona środowiska, 2005. Warszawa: GUS ss. 540.
- Ocena jakości wód powierzchniowych w województwie małopolskim w roku 2006. Kraków: WIOŚ ss. 61.
- Programy rolno-środowiskowe. Pakiet 8. PROW 2007–2013: [www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)
- Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2004 roku. Kraków: WIOŚ: [www.krakow.pios.gov.pl/raport04/](http://www.krakow.pios.gov.pl/raport04/)
- Rolnictwo 1995–2005. Baza danych regionalnych (BDR) GUS: [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r., w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych. *Dz. U.* 2003 nr 4 poz. 44.
- WITEK T., GÓRSKI T., KERN H., ŻUKOWSKI B., BUDZYŃSKA K., FILIPIAK K., FIUT M., STRZELEC J., 1993. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski według gmin. *Supl. A-57. Pr. zbior.* Red. T. Witek. Puławy: IUNG ss. 248.

*Sylwester SMOROŃ, Agnieszka KOWALCZYK, Marek KOSTUCH*

**LAND USE IN THE SZRENIAWA CATCHMENT AREA  
IN THE CONTEXT OF SOIL AND WATER PROTECTION IN THE YEARS 1965–2005**

*Key words: agricultural land, erosion, land use, Szreniawa River*

**S u m m a r y**

In the paper an analysis of land use pattern and agricultural land structure in the catchment area of the Szreniawa River was presented for the years 1995–2005. Studied area was divided into five partial catchment areas. The indices such as: the grass turf – forest index which determines the degree of permanent vegetation cover in the catchment and the grassland index, which describes the relations between grasslands and agricultural lands (AL) were estimated. It was shown that the catchment area of the Szreniawa River was characterised by unfavourable land use pattern in view of soil and water protection. The whole study area was permanently covered by woody and grass-turf vegetation in only 10% and arable lands constituted as much as 91.3% of agricultural lands. Structural changes during the study period were disadvantageous and consisted in an increase of the area of arable lands. In this region seriously threatened by soil erosion it is necessary to undertake the activities aimed at implementing agro-environmental programmes in soil and water protection.

---

**Recenzenci:**

*prof. dr hab. Michał Licznar*

*doc. dr hab. Stefan Pietrzak*

Praca wpłynęła do Redakcji 26.03.2009 r.