

Skutki zmian w zakresie wykorzystania trwałych użytków zielonych w obszarach karpaccich

M. KOPACZ

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Małopolski Ośrodek Badawczy

The effects of changes in the use of permanent grassland in the Carpathian areas

Abstract. The study aimed to identify and parameterize environmental effects that occur as a result of changes in permanent grassland in mountain areas. In the years 1980–1999, the area of grassland was only a little variable and fluctuated within 10% in the upper Raba River basin and 20% in the upper Dunajec River basin, as regard to their total areas. This, however, was mainly due to the extensification of agricultural production and the self-sodding of arable fields. The highest water pollution was recorded in the vicinity of dense built-up areas. In contrast, where the share of grassland area was significant, pollution of surface water was reduced. At present, grassland in the mountains fulfill primarily ecological, aesthetic-recreational and health functions, and then economic (agricultural or non-agricultural) role.

Keywords: EU legal issues, multifunctionality, permanent grassland, surface water quality, structural and spatial changes.

1. Wstęp

Aktualne funkcje użytków zielonych w obszarach górskich i podgórskich odgrywają ważną rolę w kształtowaniu zrównoważonego rozwoju całego regionu. Łączą one zarówno zadania typowo rolnicze (produkcyjne) z tymi o charakterze pozarolniczym. Tereny zadarnione pełnią szczególną rolę ochronną w celu zachowania dobrej jakości wód. Jest to istotne w świetle Ramowej Dyrektywy Wodnej, która zakłada utrzymanie dobrego stanu wód i ekosystemów od wód zależnych. Powierzchnie pokryte trwale okrywą darniową to również świetne miejsca do rozwoju różnego rodzaju aktywności rekreacyjnej i wypoczynkowej. Wielofunkcyjna rola okrywy darniowej sprawia, iż wytwarzana biomasa trawiasta posiada na ogół większą wartość biologiczną. Stąd też trwałe użytki zielone powinny być w obszarach karpaccich – z natury posiadających wysokie walory przyrodnicze – podstawową formą rolniczego (i nie tylko) użytkowania. Ruń trawiasta spełnia też dodatkowo funkcje retencyjne spowalniające odpływy powierzchniowe i podpowierzchniowe, co przyczynia się do jak ważnej dzisiaj

i popularyzowanej przez hydrologów i ekologów małej retencji górskiej (BARSZCZEWSKI, 2015; TWARDY, 2009; TWARDY i KOPACZ, 2015).

Użytki zielone w Karpatach Polskich są aktualnie różnie użytkowane. Mogą one być koszone jednorazowo lub kilkakrotnie w ciągu okresu wegetacyjnego, albo mniej lub bardziej intensywnie wypasane. W przypadku, gdy obszary te wykorzystywane są do celów pozarolniczych, często rezygnuje się całkowicie z koszenia lub wypasu (TWARDY, 2009). Z kolei zachodzące od lat zmiany strukturalne wynikające głównie z uwarunkowań społeczno-ekonomicznych oddziałują na dotychczasowe funkcje obszarów karpackich, a powierzchni trwałych użytków zielonych (TUZ) zmieniają w czasie swoją rolę w kierunku celów pozarolniczych lub okołorolniczych. Stają się one bardziej obszarami zadarnionymi aniżeli typowymi produkcyjnymi użytkami zielonymi (KOPACZ i TWARDY, 2014).

Celem pracy było określenie i sparametryzowanie środowiskowych skutków, jakie następują w wyniku zmian w zakresie wykorzystania trwałych użytków zielonych w obszarach karpackich. Zmiany te wynikają między innymi z przeobrażeń strukturalno-przestrzennych zachodzących w terenach górskich i podgórskich. Są jednak także wynikiem zapisów zawartych w niektórych dyrektywach unijnych, które obligują do podejmowania działań ochronnych, a tym samym w sposób pośredni wpływają na formy aktywności człowieka, co w okresie długofalowym zmienia strukturę i sposób użytkowania ziemi, w tym trwałych użytków zielonych.

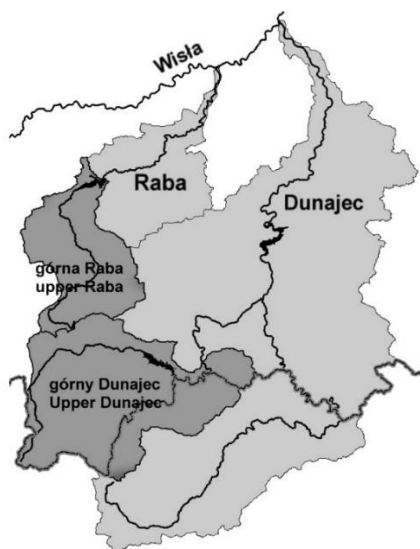
2. Materiał i metody

W pracy zostały zaproponowane możliwości wykorzystywania trwałych użytków zielonych w warunkach górskich w powiązaniu z wymogami prawnymi zawartymi w najważniejszych dyrektywach UE dotyczących ochrony środowiska, w tym przede wszystkim wspomnianej już Ramowej Dyrektywy Wodnej (2000/60/WE), Dyrektywy Azotanowej (91/676/EWG) oraz Dyrektywy Siedliskowej (92/43/EWG). Na podstawie oceny zmian w zakresie użytkowania terenów zadarnionych oraz relacji do jakości wód można było określić możliwości użytkowe badanego obszaru. Dzięki temu zaproponowano najbardziej optymalny sposób zagospodarowania użytków zielonych dla określonych uwarunkowań terenowych, środowiskowych, ale także ekonomicznych w powiązaniu z wymogami najważniejszych dyrektyw środowiskowych UE.

Badania prowadzono w dwóch zlewniach rzek górskich położonych w środkowej partii Karpat Zachodnich. Była to zlewnia górnego Dunajca po przekrój w miejscowości Krościenko oraz zlewnia górnej Raby po przekrój w miejscowości Dobczyce (ryc. 1). Obie zlewnie, ze względu na usytuowanie fizyczno-geograficzne, cechy klimatyczne, hydrografię, roślinność, a także strukturę użyt-

kowania ziemi można uznać jako reprezentatywne dla centralnej części Karpat Polskich (KOPACZ, 2011).

Zlewnia górnego Dunajca (po przekrój w Krościenku) zajmuje powierzchnię 1580 km², co stanowi około 23% obszaru całej zlewni (DYNOWSKA, 1995; GODLEWSKI i WSP., 2003). Natomiast zlewnia górnej Raby (po przekrój w Dobczycach) zajmuje powierzchnię 768 km², co stanowi 50% całej zlewni, wynoszącej 1537 km² (DYNOWSKA, 1995) i posiada wspólny wododział ze zlewnią górnego Dunajca (ryc. 1).



Rycina 1. Fragmenty zlewni badawczych na tle zlewni Dunajca i Raby
Źródło: opracowanie własne.

Figure 1. Fragments of research basins on the background of Dunajec and Raba basins
Source: own elaboration.

Przeanalizowano zmiany powierzchni użytków zielonych w obu zlewniach od 1980 roku. Odniesiono się także do jakości tych użytków wykorzystując w tym celu dane zgodnie z systemem identyfikacji działek rolnych LPIS (Land Parcel Identification System) opartym na informacjach uzyskanych z ortofotomap oraz map kartograficznych. Według tego systemu użytki zielone sklasyfikowane są w kategoriach użytków bardzo dobrych i dobrych, średnich oraz słabych lub bardzo słabych. Osobno wydzielone są trwałe użytki zielone (TUZ). Zidentyfikowano również przestrzenny rozkład powierzchni użytków zielonych z wykorzystaniem klasyfikacji Corine Land Cover.

Na podstawie monitoringu hydrochemicznego wód powierzchniowych w obu zlewniach badawczych przeprowadzono także analizę zróżnicowania przestrzennego chemizmu wód w odniesieniu do zróżnicowania powierzchni użytków zielonych. Obie zmienności wyrażono za pomocą tzw. wskaźni-

ków przestrzennego zróżnicowania wyznaczonych za pomocą poniższego wzoru (STANLEY, 1976):

$$W_i = (X_i/X_{1-n}) \times 100 - 100$$

gdzie:

W_i – wskaźnik zróżnicowania dla i -tego parametru X (mówi nam o ile procent wartość konkretnego parametru X jest mniejsza (znak minus) lub większa (znak plus) od średniej z ciągu liczb, w których również parametr a się znajduje),

X_i – wartość i -tego parametru X , X_{1-n} – średnia parametrów X z ich ciągu o długości n .

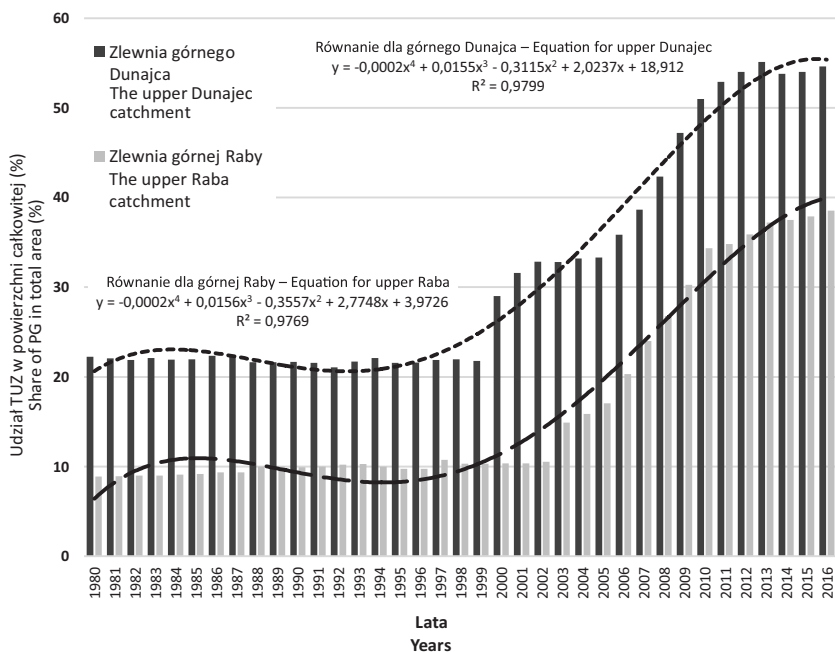
Analiza ta pomogła w ocenie istotności wpływu rozmieszczenia i udziału trwałych użytków zielonych w kształtowaniu jakości wód powierzchniowych w omawianych zlewniach.

3. Wyniki i dyskusja

Zmiany w zakresie powierzchni użytków zielonych przedstawiono na rycinie 2. W latach 1980–1999 areał użytków zielonych był mało zmienny i oscylował w granicach 10% w zlewni górnej Raby oraz 20% w zlewni górnego Dunajca ich całkowitej powierzchni. Od początku XX wieku nastąpiło dość istotne zwiększanie się powierzchni, szczególnie łąk, które trwało aż do lat 2011–2012. Wzrost ten w zlewni górnego Dunajca był niemal 2,5-krotny, a w zlewni górnej Raby nawet 3-krotny. Dopiero w ostatnich kilku latach zauważa się stabilizację w zakresie powierzchni trwałych użytków zielonych (ryc. 2).

Z kolei rozkład przestrzenny użytków zielonych w obu omawianych fragmentach zlewni zaprezentowano na rycinie 3. Przeważające powierzchnie trwałych użytków zielonych występują głównie w zlewni górnego Dunajca, a szczególnie w jej zachodniej części, a więc w zlewni cząstkowej rzeki Czarny Dunajec (ryc. 3).

Należy jednak podkreślić, że przyrost powierzchni zadarnionych nie wiązał się ze zwiększeniem pogłowia przeżuwaczy na tym terenie. Wręcz przeciwnie, pogłowie bydła i owiec permanentnie się zmniejszało. Wiązało się to bardziej z synergistycznym efektem ograniczenia produkcji rolnej, a tym samym zmniejszeniem areału upraw płużnych i samozadarnieniem gruntów ornych oraz z ogólnymi trendami w zakresie przekształceń strukturalnych w rolnictwie górskim (KOPACZ i WSP., 2009).



Rycina 2. Zmiany powierzchni użytków zielonych (w latach 1980–2016) w zlewniach górnego Dunajca i Raby

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz gmin.

Figure 2. Changes in the area of grassland (1980–2016) in the upper catchments of the Dunajec and Raba rivers

Source: based on GUS and municipal data.



Rycina 3. Rozkład przestrzenny powierzchni trwałych użytków zielonych w zlewniach górnego Dunajca i Raby

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Corine Land Cover.

Figure 3. Spatial distribution of permanent grassland's area in the upper Dunajec and Raba catchments

Source: based on Corine Land Cover data.

Tabela 1. Charakterystyka użytków zielonych (wg LPIS) w gminach zlewni górnego Dunajca i Raby (dane za 2010 rok)

Table 1. The characteristics of grassland (according to LPIS) in the communes of the upper Dunajec and Raba catchments (data for 2010)

Jednostka terytorialna Territorial unit	Powiat District	Użytki zielone ogółem Grassland total	w tym:			
			Bardzo dobre i dobre Very good and good	Średnie Average	Bardzo słabe i słabe Very poor and poor	Trwałe użytki zielone Permanent grassland
		Udział w powierzchni całkowitej gminy (%) Percentage of total area of commune (%)				
Zlewnia górnego Dunajca Upper Dunajec catchment						
Biały Dunajec	tatrzański	23,70	0,00	12,96	1,25	9,50
Bukowina Tatrzańska	tatrzański	17,94	0,00	3,21	0,90	13,82
Czarny Dunajec	nowotarski	25,33	0,00	3,01	2,15	20,17
Czorsztyn	nowotarski	9,64	0,00	0,16	0,49	9,00
Krościenko	nowotarski	14,16	0,00	0,82	1,26	12,08
Łapsze Niżne	nowotarski	21,59	0,00	2,60	1,59	17,40
Nowy Targ	nowotarski	44,87	0,00	1,49	0,33	43,05
Szaflary	nowotarski	35,66	0,00	11,32	0,43	23,91
Szczawnica	nowotarski	17,00	0,00	2,64	2,35	12,02
Zakopane	tatrzański	21,21	0,00	0,09	0,31	20,81
Zlewnia górnej Raby Upper Raba catchment						
Dobczyce	myślenicki	15,45	0,02	1,67	0,24	13,51
Mszana Dolna	limanowski	5,08	0,00	1,00	1,53	2,55
Myślenice	myślenicki	13,48	0,00	0,89	0,18	12,41
Niedźwiedz	limanowski	6,52	0,00	0,95	1,72	3,85
Peim	myślenicki	9,44	0,00	0,19	0,13	9,12
Raba Wyżna	nowotarski	12,58	0,00	0,95	0,28	11,35
Rabka-Zdrój	nowotarski	13,71	0,00	0,58	0,24	12,89
Siepraw	myślenicki	14,42	0,00	1,90	0,08	12,44
Wieliczka	wielicki	26,83	0,07	4,23	0,19	22,34
Wiśniowa	myślenicki	18,19	0,00	0,97	0,84	16,37

Na podstawie bazy LPIS oceniono stan użytków zielonych w omawianych obszarach. Spośród użytków o charakterze nietrwałym aż 71–78% stanowią użytki zielone średnie, znikomy procent to użytki bardzo dobre i dobre, a 22–29% to użytki o słabej lub bardzo słabej kulturze. Aktualny stan trwałych użytków zielonych również jest niezadowalający. Wiele z nich ulega degradacji w wyniku poważnego ograniczenia lub wręcz zaniechania użytkowania (koszenia lub wypasania) (tab. 1).

W ramach badań prowadzono monitoring hydrochemiczny, którego wyniki zaprezentowano w tabeli 2. Przedstawiono wartości stężeń wybranych składników chemicznych w wodach powierzchniowych rzek w zlewniach górnego Dunajca i Raby, które uzyskano jako średnie z wyników uzyskanych z lat 2012–2016. Wartości te korespondują także z innymi wynikami badań prowadzonymi w obu zlewniach badawczych (GÓRA-DROŹDŹ i DROŹDŹ, 1999; KOPACZ, 2004; 2007; 2011; KOPACZ i TWARDY, 2014). Największe koncentracje badanych składników rejestrowano w przekrojach ujściowych rzek, szczególnie w okolicach większych miejscowości, charakteryzujących się dużym zagęszczeniem zabudowy mieszkalnej oraz nie zawsze idącej w parze właściwą gospodarką wodno-ściekową. Przykładem może być przekrój na ujściu Bysinki, gdzie zarejestrowano najwyższe średnie stężenia aż dla czterech badanych składników, a w szczególności w zakresie koncentracji jonów chlorkowych, siarczanowych, ale także azotu azotanowego. Podobnie zwiększoną koncentrację wymienionych składników zaobserwowano u ujścia rzeki Biały Dunajec oraz potoku Mszanka.

Wszystkie wspomniane przekroje pomiarowe usytuowane były w okolicy większych miejscowości: Myślenic, Nowego Targu, czy też Mszany Dolnej. Taki rozkład zanieczyszczeń potwierdza prowadzone już wcześniej liczne badania wskazujące na pozarolniczy charakter zanieczyszczeń przedostających się do wód powierzchniowych.

Odnosząc się do wyników chemizmu wód powierzchniowych oraz aktualnej struktury użytków zielonych w zlewniach górnego Dunajca i górnej Raby na rysunku 4 przedstawiono wykres rozrzutu przedstawiający relację pomiędzy zróżnicowaniem przestrzennym chemizmu wód a powierzchnią trwałych użytków zielonych, występujących w obu zlewniach górnego Dunajca i górnej Raby. Wynika z niej, że w tych obszarach zlewni, gdzie powierzchnia użytków zielonych jest większa od średniej dla całego obszaru obu badanych zlewni, zanieczyszczenie wód powierzchniowych jest mniejsze (prawa-górna część wykresu).

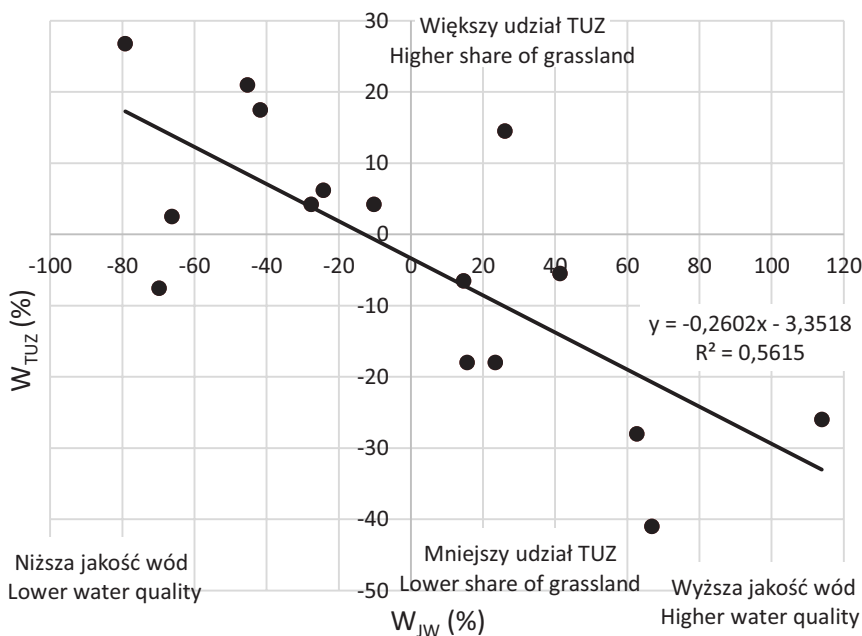
Z kolei w tych fragmentach zlewni, gdzie udział użytków zielonych w ogólnej powierzchni jest mniejszy od średniej dla całego omawianego obszaru, tam rejestrowano podwyższoną koncentrację zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych. W analizie chemicznej wzięto pod uwagę najważniejsze składniki o charakterze biogennym – N–NO₃, N–NH₄ oraz PO₄.

Tabela 2. Chemizm wód powierzchniowych w zlewniach górnego Dunajca oraz górnej Raby i jej najważniejszych dopływów (średnia z lat badań 2012–2015)

Table 2. Quality of surface water in catchments of upper Dunajec and upper Raba and its most important tributaries (means from investigation years 2012–2015)

Nr przekroju Section number	pH	TDS	N–NH ₄	N–NO ₃	PO ₄	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄
Zlewnia górnego Dunajca Upper Dunajec catchment											
1	8,8	–	0,11	0,19	0,02	34,2	3,3	3,4	0,6	9,4	22,6
2	8,1	–	0,17	0,62	0,01	61,1	5,7	7,2	3,2	18,1	32,6
3	8,1	–	0,11	0,58	0,01	53,8	6,1	3,8	0,9	9,3	27,3
4	8,7	–	0,38	1,72	0,41	54,8	4,7	7,1	1,5	20,8	29,8
5	8,7	–	0,14	0,36	0,02	35,1	5,8	5,1	1,2	16,8	21,8
6	8,4	532	0,08	0,87	0,15	44,1	5,2	13,7	1,9	10,6	25,1
7	8,5	351	0,08	0,53	0,08	44,3	3,3	8,4	1,6	8,9	19,4
8	8,2	384	0,16	0,62	0,04	45,4	4,4	8,8	1,8	8,5	22,6
9	8,2	–	0,12	0,38	0,02	55,2	4,3	1,8	0,4	2,5	14,3
Zlewnia górnej Raby Upper Raba catchment											
10	8,3	502	0,11	1,19	0,16	61,4	5,7	14,8	2,6	10,3	27,8
11	8,3	–	0,13	1,33	0,04	62,7	6,0	6,2	1,8	21,8	22,8
12	8,3	–	1,19	0,16	0,04	52,0	6,1	7,8	2,6	24,1	26,6
13	8,2	575	0,12	0,64	0,08	57,8	6,0	17,5	3,2	20,8	35,6
14	8,2	–	0,13	0,66	0,92	44,3	4,0	1,4	1,9	3,7	15,8
15	8,1	426	0,11	0,67	0,09	45,8	5,4	21,6	2,9	15,9	23,9
Zlewnie najważniejszych dopływów Raby Catchments of most important tributaries of Raba											
16	8,2	–	0,21	1,74	0,06	48,3	4,5	4,5	1,2	15,1	24,0
17	8,3	–	0,11	0,48	0,06	52,7	4,1	6,0	2,3	10,4	25,7
18	8,3	–	0,14	0,78	0,03	44,5	6,9	6,4	1,7	9,3	27,5
19	8,3	–	0,15	0,40	0,02	65,6	2,5	5,5	1,9	19,9	19,7
20	8,2	–	0,26	0,76	0,03	56,2	5,8	2,1	1,2	3,4	17,4
21	8,1	–	0,16	1,54	0,03	60,1	10,5	8,7	7,3	36,6	35,2

Nazwy przekrojów hydrometrycznych – Names of hydrometric sections: 1 – Białka dół; 2 – Grajcarek dół; 3 – Czarny Dunajec dół; 4 – Biały Dunajec dół; 5 – Dunajec Łopuszna; 6 – Cofka zb. Czorsztyńskie; 7 – Jezioro czorsztyńskie; 8 – Dunajec Niedzica; 9 – Dunajec Krościenko; 10 – Raba – Raba Wyżna; 11 – Raba Rabka; 12 – Raba Kasinka Mała; 13 – Raba Stróża; 14 – Raba Osieczany; 15 – Raba Dobczyce; 16 – Mszanka dół; 17 – Krzczonówka dół; 18 – Trzebuńka dół; 19 – Poniczanka dół; 20 – Trzemiśnianka dół; 21 – Bysinka dół.



Rycina 4. Relacja między zróżnicowaniem chemizmu wód oraz powierzchnią użytków zielonych w zlewniach górnego Dunajca oraz górnej Raby (W_{TUZ} – wskaźnik zróżnicowania powierzchni trwałych użytków zielonych; W_{JW} – wskaźnik zróżnicowania jakości wód)

Figure 4. Relationship between the variability of water quality and the grassland area in the upper Dunajec and upper Raba catchments (W_{TUZ} – variability index of permanent grassland area, W_{JW} – variability index of water quality)

Na podstawie przeprowadzonych w zlewni górnego Dunajca i górnej Raby analiz, można sformułować kilka najważniejszych propozycji optymalnego, wielofunkcyjnego zagospodarowania użytków zielonych w obszarach karpaccich. Ze względu na zmiany strukturalno-przestrzenne i użytkowe, jakie nastąpiły w Polsce po 1989 roku rola i funkcjonowanie użytków zielonych, w szczególności w obszarach górskich (karpaccich) uległa znacznej modyfikacji. Dzisiejsze powierzchnie użytków zielonych w górach spełniają przede wszystkim funkcje ekologiczne, estetyczno-rekreacyjne i zdrowotne, a dopiero w dalszej kolejności gospodarcze (rolnicze lub pozarolnicze).

W ramach powyżej wymienionych funkcji można wyróżnić wiele aspektów, które stanowią bardzo złożony system wykorzystania tych terenów zarówno z punktu widzenia gospodarczego, społecznego, jak też środowiskowego. Wspomniane funkcje w praktyce przenikają się między sobą, często wzajemnie się uzupełniając.

Funkcje produkcyjne (rolnicze). Znaczenie funkcji produkcyjnych TUZ, ze względu na ograniczenie wypasu bydła i owiec na tym terenie, straciło w ostatnich latach na znaczeniu mimo, że ich powierzchnia teoretycznie wrastała. Jak wspomniano wcześniej, wynikało to jednak z samozadarniania gruntów ornych i często błędnej klasyfikacji statystycznej tych gruntów.

W zakresie funkcji produkcyjnych trwałe użytki zielone zapewniają dostawę najtańszej, wartościowej i bogatej w mikroelementy paszy dla zwierząt, zarówno w postaci świeżej podczas wypasu, jak też w formie kiszonki przy użytkowaniu kośnym. Może też zostać ona wykorzystana jako biomasa na cele energetyczne. Do produkcji paszowej należałoby wykorzystywać użytki zielone o najwyższej jakości, które niestety w obszarze zlewni górnego Dunajca i Raby praktycznie nie występują. Stąd można wykorzystać tutaj użytki klasyfikowane jako średnie, oczywiście wszędzie tam, gdzie przemawiają za tym względy ekonomiczne. W praktyce najkorzystniejsze warunki w tym zakresie posiadają w zlewni Dunajca gminy: Biały Dunajec i Szaflary, a w przypadku zlewni Raby jedynie gmina Wieliczka i Dobczyce. Z kolei największe zapotrzebowanie na paszę świeżą i kiszonkową będzie tam, gdzie mamy do czynienia z wyższą obsadą zwierząt gospodarskich. W tym przypadku największe uzasadnienie ekonomiczne utrzymania i rozwoju użytków zielonych nastawionych jedynie na produkcję roślinną mają gminy Czarny Dunajec (zlewnia Dunajca) i Siepraw (zlewnia Raby).

Funkcje gospodarcze (pozarolnicze). Obok funkcji produkcyjnych związanych z tworzeniem paszy dla zwierząt trwałe użytki zielone, szczególnie w obszarach karpackich, mogą spełniać także funkcje pozarolnicze. Jest to istotne, gdyż w ostatnich latach doszło do silnej ekstensyfikacji produkcji rolniczej na tych terenach. Dotyczy to również użytków zielonych, których nadprodukcja i brak opłacalności gospodarowania wynika ze znacznego ograniczenia pogłowia zwierząt gospodarskich, głównie bydła i owiec w Karpatach Polskich. Wiele użytków zielonych uległo degradacji w wyniku wręcz całkowitego zaniechania produkcji roślinnej. W związku z tym należy podjąć próbę przekwalifikowania tych użytków na cele o charakterze pozarolniczym, aby mogły one – dzięki swoim nowym funkcjom – przynosić wymierne korzyści ekonomiczne dla ich właścicieli. Za takim przekwalifikowaniem przemawia także fakt, iż występujące w obu zlewniach badawczych użytki zielone charakteryzowane są jako średniej lub słabej jakości, tak więc ich wykorzystanie pozarolnicze (przy równoczesnym braku wystarczającego zapotrzebowania rynkowego na paszę) będzie jak najbardziej uzasadnione. Wiele z takich rozwiązań już funkcjonuje na obszarze zlewni górnego Dunajca i Raby, stąd warto je w dalszym ciągu propagować.

Do najważniejszych możliwości pozarolniczego, gospodarczego wykorzystania trwałych użytków zielonych w obszarze zlewni górnego Dunajca i Raby zaliczyć można tworzenie:

- tras narciarskich biegowych i wyciągów narciarskich (zima), a także tras i zjazdów nartorolkowych (lato),
- pól golfowych (lato),
- terenów rekreacji konnej (cały rok),
- innych form turystyki i wypoczynku.

Na granicy rolniczego i pozarolniczego wykorzystania można uznać tworzenie gospodarstw agroturystycznych z atrakcjami związanymi z jazdą konną i hipiką rehabilitacyjną, czy też gospodarstw ekologicznych, demonstracyjnych, promujących zdrową ekologiczną żywność lub tradycyjną, produkowaną i sprzedawaną turystom bezpośrednio w gospodarstwie.

Funkcje ekologiczne. W zakresie funkcji ekologicznych użytki zielone w obszarze zlewni górnego Dunajca i Raby zapewniają:

- produkcję tlenu do powietrza atmosferycznego,
- pochłanianie CO₂ z powietrza atmosferycznego, którego intensywność zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od ciśnienia, temperatury oraz warunków mikroklimatycznych,
- nasycanie powietrza parą wodną, co w sposób korzystny wpływa na poprawę klimatu,
- ochronę gleby przed erozją wodną i wietrzną,
- regulację stosunków wodnych, a szczególnie poprawę retencyjności zlewni polegającą głównie na spowolnieniu odpływu i ograniczeniu migracji zanieczyszczeń, między innymi dzięki zmniejszeniu ładunków biogenów odprowadzanych do profilu glebowego, co jest szczególnie ważne w przypadku prowadzenia gospodarstw ekologicznych oraz zrównoważonych,
- lokalne zatrzymywanie wody, przeciwdziałanie skutkom suszy oraz powodziom,
- poprawę jakości wody – zmianę szybkości i potencjału samooczyszczania wód,
- zachowanie cennych siedlisk, ostoja dla wielu gatunków roślin i zwierząt,
- zmiany warunków rozwoju roślin (poprawa warunków wilgotnościowych, poprawa siedlisk od wody zależnych),
- zahamowanie przebudowy siedlisk z wilgotnych na suche,
- zmiana właściwości chemicznych i fizycznych wód powierzchniowych,
- zachowanie i zwiększenie różnorodności biologicznej.

5. Podsumowanie

Zmiany w zakresie struktury użytkowania ziemi, w tym szczególnie w zakresie powierzchni trwałych użytków zielonych powstały głównie w wyniku wyraźnej ekstensyfikacji produkcji rolniczej, co z punktu widzenia ochrony środowiska, a szczególności ochrony wód jest zjawiskiem korzystnym. W ostatnich latach nastąpiło jednak spowolnienie badanych przeobrażeń w zakresie powierzchni łąk i pastwisk. W latach 2011–2013 w badanych zlewniach następuje bowiem stagnacja we wzroście powierzchni łąkowych, co nie zmienia faktu, że od 1999 roku oceniając dłuższy okres, zmiany te były znaczące, co pokazuje nachylenie krzywych regresji nieliniowej wskazujących na trendy w zakresie zmian powierzchni użytków zielonych. Wzrost powierzchni łąkowych (zadarnionych), a także ich ekstensywny charakter sprzyja więc zachowaniu zasad „wzajemnej zgodności” („cross compliance”) w zakresie działań związanych z ochroną środowiska przyrodniczego.

Największe koncentracje badanych składników chemicznych w wodach powierzchniowych rejestruje się w przekrojach ujściowych rzek, szczególnie w obszarach bardziej zurbanizowanych. Taki rozkład zanieczyszczeń wskazuje na pozarolniczy charakter zanieczyszczeń wymywanych ze zlewni i przedostających się do wód gruntowych, a następnie powierzchniowych. Zauważono statystycznie istotne relacje pomiędzy powierzchnią trwałych użytków zielonych zlokalizowanych w poszczególnych fragmentach zlewni badawczych a jakością wód powierzchniowych wyrażoną średnimi stężeniami najważniejszych zanieczyszczeń o charakterze biogennym.

Wykorzystanie trwałych użytków zielonych dla celów rolniczych powinno dotyczyć tych fragmentów, gdzie ich jakość jest najwyższa oraz istnieje uzasadnienie ekonomiczne takich działań. W pozostałych przypadkach warto szukać innych pozarolniczych możliwości ich zagospodarowania za każdym razem dbając o aspekty ekologiczne i krajobrazowe. Ważne jest zatem, aby aktualne i przyszłe (planowane) wykorzystanie terenów zadarnionych kwalifikowanych jako trwałe użytki zielone uwzględniało ich wielofunkcyjność i zapewniało zrównoważony rozwój całych obszarów zlewniowych.

Literatura

- BARSZCZEWSKI J., 2015. Stan trwałych użytków zielonych i ich wykorzystanie w kraju. W: Racjonalne wykorzystanie potencjału produkcyjnego trwałych użytków zielonych w Polsce w różnych warunkach glebowych i systemach gospodarowania. Wydawnictwo ITP, Falenty, 16–35.

- DYNOWSKA I., 1995. Wody. W: Karpaty Polskie, przyroda, człowiek i jego działalność (Warszyńska J., red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 49–67.
- GODLEWSKI B. (red.), 2003. Zespół zbiorników wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne im. G. Narutowicza. Monografia. Wydawnictwo RZGW i IMiGW, Kraków, ss. 203.
- GÓRA-DROŹDŹ E., DROŹDŹ A., 1999. Wpływ użytkowania pastwiska górskiego przez owce na jakość wody w przepływającym poniżej potoku. Materiały Seminaryjne 42, Wydawnictwo IMUZ, Falenty, 85–90.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., DOMAŃSKI J.P., 2008. Aktualne i możliwe kierunki wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 8, 2b, 31–49.
- KOPACZ M., 2004. Koncepcja uproszczonego modelowania relacji „Zanieczyszczenie wód – użytkowanie terenu w małych zlewniach górskich”. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 4, 2a, 465–479.
- KOPACZ M., 2007. Modelowanie zmian w jakości wód powierzchniowych na tle przeobrażeń użytkowo-przestrzennych w małych zlewniach górskich. W: Wpływ użytkowania małych zlewni górskich na występowanie i natężenie erozji wodnej (Lipski Cz., red.). Monografia, AR Kraków, 154–164.
- KOPACZ M., 2011. Zmienność obciążenia składnikami nawozowymi rolniczych obszarów karpackich w kontekście przeobrażeń strukturalno-przestrzennych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. Rozprawy Naukowe i Monografie, 31, Wydawnictwo ITP, Falenty, ss. 122.
- KOPACZ M., TWARDY S., 2014. Znaczenie ekstensywnego użytkowania łąkowo-pastwiskowego we wdrażaniu zasady cross-compliance na obszarach górskich. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 14, 2, 49–66.
- KOPACZ M., TWARDY S., KOWALCZYK A., KUŹNIAR A., 2009. The structural changes of the Raba catchment area in the aspect of selected surface water quality parameters. Polish Journal of Environmental Studies, 18, 3A, 155–160.
- STANLEY G., 1976. Metody statystyki w geografii. PWN, Warszawa, 163–171.
- TWARDY S., 2009. Tendencje zmian użytkowania przestrzeni rolniczej obszarów karpackich. W: Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia). Wydawnictwo IUNG-PIB, Studia i Raporty, Puławy, 49–58.
- TWARDY S., KOPACZ M., 2015. Funkcje trwałych użytków zielonych w obszarach górskich. Studium nad rolnośrodowiskowym znaczeniem TUZ – na podstawie badań w zlewni górnego Dunajca oraz potoku Grajcarek. Wydawnictwo ITP, Falenty, ss. 158.

The effects of changes in the use of permanent grassland in the Carpathian areas

M. KOPACZ

Institute of Technology and Life Sciences at Falenty, Malopolska Research Centre

Summary

The study aimed to identify and parameterize environmental effects that occur as a result of changes in permanent grassland in mountain areas. Possibilities of utilizing them in mountain conditions were proposed. Research was carried out in the upper Dunajec and the upper Raba River basin. Changes occurred in both basins have been analyzed since 1980 and the quality of grassland was determined according to the LPIS (Land Parcel Identification System). Analyses of spatial variability of water chemistry were conducted in relation to diversity of grassland areas.

In the years 1980–1999, the area of grassland was only a little variable and fluctuated within 10% in the upper Raba River basin and 20% in the upper Dunajec River basin, as regard to their total areas. Since the beginning of the 20th century there was a significant increase in the area, especially of meadows, which lasted until 2011–2012. There was nearly 2.5 times level of increase in the upper Dunajec River basin, while in the upper Raba River basin the level of increase was up to 3 times. This, however, was mainly due to the extensification of agricultural production and the self-sodding of arable fields. Only in the last few years there has been observed a stabilization in regard to the area of permanent grassland. The highest water pollution was recorded in estuary sections of rivers, especially in the vicinity of dense built-up areas. In contrast, where the share of grassland area was significant, pollution of surface water was reduced.

The role and functioning of grassland in mountain areas has been greatly modified. At present, grassland in the mountains fulfill primarily ecological, aesthetic-recreational and health functions, and then economic (agricultural or non-agricultural) role. The use of permanent grassland for agricultural purposes should concern those fragments, where their quality is the highest and there is an economic justification for such activities.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr hab. inż. Marek Kopacz, prof. nadzw.

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach

Małopolski Ośrodek Badawczy w Krakowie

ul. Ułanów 21B

31-450 Kraków

tel. 12 412 84 59

e-mail: m.kopacz@itp.edu.pl