

GLEBOWO-PRZESTRZENNE UWARUNKOWANIA DZIAŁALNOŚCI ROLNICZEJ NA OBSZARACH BESKIDZKICH

Andrzej Jaguś, Mariusz Skrzypiec

Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

Streszczenie. Prace badawcze podjęto z uwagi na recesję rolnictwa górskiego. Miały one na celu rozpoznanie aktualnych uwarunkowań dla prowadzenia działalności rolniczej. Analizowano formy użytkowania ziemi w zależności od położenia fizjograficznego gruntów, tj. u podnóży (grunty orne), na skłonach (tereny leśne) i w partiach wierzchowinowych (użytki zielone) pasm górskich. Przeprowadzono analizy chemiczne pokryw glebowych. Prace badawcze wykazały, że obszary beskidzkie, zarówno w strefie gruntów orných, jak i użytków zielonych, tracą znaczenie dla produkcji rolniczej w wyniku spontanicznych sukcesji roślinnych na opuszczonych agrocenozach oraz degradacji środowiska glebowego. Stwierdzono, że większość gleb, nawet użytkowanych, jest poważnie zakwaszona oraz zubożała w wapń i przyswajalny fosfor. Problemem jest też zanieczyszczenie pierwiastkami śladowymi. Gleby ekosystemów darniowych, mimo ekstensyfikacji lub zaniechania użytkowania, wciąż cechują wyraźnie lepsze właściwości agrochemiczne od gleb leśnych. Konieczne jest więc powstrzymanie samozalesiania, a w obrębie użytków rolnych prowadzenie właściwej gospodarki nawozowej.

Słowa kluczowe: Karpaty polskie, rolnictwo górskie, użytkowanie ziemi, jakość gleb

WSTĘP

Rozmieszczenie użytków rolnych w obszarach karpaccich południowej Polski jest w pierwszej kolejności pochodną warunków przyrodniczych, ukształtowanych w następstwie ruchów górotwórczych (zachodzących od okresu kredowego do czwartorzędu włącznie), a także towarzyszących im procesów niszczących (głównie erozyjno-denudacyjnych). Zdecydowały one o powstaniu urozmaiconej rzeźby terenu z pasmami gór wysokich (Tatr) i średnich (Beskidów i Bieszczadów), rozległą wyżyną

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr hab. Andrzej Jaguś, prof. nadzwyczaj., Instytut Ochrony i Inżynierii Środowiska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała, email: ajagus@ath.bielsko.pl.

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków 2017

Pogórza Karpackiego oraz obniżeniem śródgórskim Podhala [Starkel 1972]. W ukształtowane środowisko wpisuje się działalność człowieka [Starkel i Obrębska-Starkłowa 2005], zależna od szeregu czynników społeczno-gospodarczych, które niestety często stanowią o tworzeniu niewłaściwej struktury gospodarowania ziemią [Starkel 1990]. Kilkadziesiąt lat temu Karpaty Polskie były nadmiernie eksploatowane rolniczo, zwłaszcza płuźnie, o czym świadczy choćby prezentowane przez Kurka i in. [1978] użytkowanie ziemi całego tego regionu: grunty orne – 38,2%, użytki zielone – 13,4%, sady – 1,4%, lasy – 39,7%, inne – 7,3%. Potwierdza to praca Galarowskiego i Kostucha [1965], dotycząca przebiegu granic rolno-leśnych, funkcjonujących w opinii autorów na zbyt dużych wysokościach, w tym powyżej terenów nadmiernie nachylonych. Z kolei obecnie, w dobie wzrostu liczby ulegających zakrzaczeniu i zadrzewieniu górskich odłogów [Jaguś i in. 2012], czynione są starania, aby zachować przynajmniej ekstensywne użytkowanie łąkowo-pastwiskowe. Na terenach beskidzkich województwa śląskiego, których głównie dotyczy niniejszy artykuł, służy temu między innymi program Owca Plus (realizowany przez Samorząd Województwa Śląskiego od 2007 roku), obejmujący różne formy wsparcia wypasu owiec na halach Beskidów Śląskiego i Żywieckiego.

Badania opisane w niniejszym artykule miały na celu ocenę przestrzeni beskidzkiej pod kątem możliwości zagospodarowania rolniczego. Nietrudno bowiem dostrzec jej transformację w kierunku pozarolniczym, co kłóci się z opiniami o przydatności i celowości wykorzystania terenów górskich do ekologicznej produkcji mleka, mięsa czy wełny [Twardy i Hamnett 2000, Twardy i in. 2001]. W badaniach skoncentrowano się na cechach pokrywy glebowej, przewidując jej niekorzystny stan pod względem agrochemicznym.

METODY

Badania ściśle poprzedzono szerokim rekonesansem terenowym. Podczas wakacyjnych wędrówek w Beskidach Zachodnich prowadzono wywiady środowiskowe z właścicielami gruntów rolniczych oraz przedstawicielami samorządów. Dzięki temu rozpoznano formy działalności rolniczej. Dokumentowano rodzaje użytków i upraw, stosowanie zabiegów agrotechnicznych, a także sukcesje roślinne w obrębie gruntów odłogowanych. Poligon badań doświadczalnych założono w masywie Magurki Wilkowskiej (909 m n.p.m.), położonym na zachodnim skraju Beskidu Małego w pobliżu miasta Bielsko-Biała. Poligonem tym, o powierzchni około 5 km², objęto zarówno podnóża masywu, jak i jego skłony i partie wierzchowinowe (ryc. 1). Umożliwiło to przeprowadzenie badań na terenach kompleksów ornych, leśnych i darniowych. Te pierwsze były skoncentrowane w rejonie wsi Wilkowiec.

Badania doświadczalne dotyczyły cech pokrywy glebowej. Na wstępie, na bazie map glebowo-rolniczych (udostępnionych przez Wydział Geodezyjno-Kartograficzny Starostwa Powiatowego w Bielsku-Białej), rozpoznano typologię oraz granulometrię gleb. Następnie dokonano poboru prób glebowych (z 50 stanowisk; z warstwy poddarniowej/podściółkowej w formie rdzenia o miąższości około 15 cm) do analiz chemicznych. Próbkę o numerach od 1 do 17 pochodziły z gruntów ornych Wilkowiec, próbki 18–33



Ryc. 1. Lokalizacja poligonu badawczego (prostokąt) oraz miejsca poboru próbek glebowych (na podkładzie obrazu Google Earth)

Fig. 1. Location of the research area (rectangle) and soil sampling places (based on Google Earth picture)

z terenów leśnych południowo-zachodnich skłonów masywu Magurki Wilkowickiej, a próbki 34–50 z użytków zielonych (wykorzystywanych i odłogowanych) jego strefy wierzchowinowej (ryc. 1). Każda próba była uśredniona (powstała przez wymieszanie próbek cząstkowych) i transportowana w bawełnianym worku. W laboratorium próbki były suszone w temperaturze 40°C do stanu powietrzno suchego, a następnie rozarte i przesiane przez sito o średnicy oczek 1 mm, jak jest to praktykowane w państwowym monitoringu chemizmu gleb realizowanym przez IUNG-PIB w Puławach. Przesiew poddano analizom chemicznym na zawartości: azotu ogólnego (N_{og} – ogrzewanie próbek > 900°C i pomiar ilości uwalnianego azotu cząsteczkowego), fosforu ogólnego (P_{og} – mineralizacja mikrofalowa, a następnie oznaczenie metodą atomowej spektrometrii emisyjnej), fosforu przyswajalnego (P_p – metoda Egnera-Riehma przygotowująca wyciągi glebowe, a następnie spektrofotometryczna molibdenianowa), wapnia, magnezu, arsenu i ołowiu (Ca, Mg, As i Pb – metodyka jak dla fosforu ogólnego). Oznaczono także odczyn (metoda elektrometryczna w wodzie destylowanej).

WYNIKI I DISKUSJA

Użytkowanie ziemi

Obecnie użytkowanie ziemi na terenach beskidzkich ma głównie charakter drobnotowarowy – na potrzeby własne, ewentualnie handlu targowego. W największym, co nie znaczy wystarczającym, stopniu zagospodarowane są podnóża gór, gdzie występują kompleksy: zbożowy górski, owsiano-ziemniaczany górski, użytki zielone średnie oraz użytki zielone słabe i bardzo słabe. W pobliżu gospodarstw spotyka się przede wszystkim poletki ziemniaków, wielowarzywne bądź obsiane zbożem (np. pszenżyto, rzadziej owies). W niektórych gospodarstwach utrzymywane są, często na zasadzie tradycji albo przyzwyczajenia, zwierzęta gospodarskie. Obserwowane jest więc gospodarowanie na pobliskich gospodarstwach użytkach zielonych z przeznaczeniem na paszę, ale czasem głównie w celu utrzymania rolnej rejestracji gruntów i uzyskania dotacji. W sytuacji gdy nawozy odzwierzęce nie są wykorzystane na poletkach ornych lub jest ich wystarczająco dużo, znajdują zastosowanie na użytkach zielonych. Tereny łąkowe są nawożone praktycznie tylko obornikiem. Warto dodać, że od 2015 roku utrzymywanie użytków zielonych jest jednym z wymogów systemu wsparcia bezpośredniego – mowa tu o tzw. płatności na zazielenienie w ramach jednolitej płatności obszarowej. Mimo to nie brak w tej strefie odłogów, na których rozprzestrzeniają się głównie: perz (*Agropyron repens*), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), dziurawiec (*Hypericum maculatum*), pokrzywa (*Urtica dioica*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*) i olsza szara (*Alnus incana*).

Zbocza gór są najczęściej zajęte przez las mieszany, nieużytki pozrębowe oraz odłogi w zaawansowanym stadium samozalesiania, będące świadkiem dawnej działalności rolniczej. Jest to strefa o największym nachyleniu – według Kurka i in. [1978], na obszarze dawnego województwa bielskiego, tereny o nachyleniu od 10° do 20° zajmują aż 56,8% powierzchni w strefie wysokościowej 500–700 m n.p.m. oraz aż 54,6% w strefie wysokościowej 700–1000 m n.p.m. Strefa ta powinna więc pozostać zalesiona ze względu na potrzebę retencjonowania opadów i zapobiegania procesom erozyjnym. Potrzebne są

jednak działania zmierzające po pierwsze do przebudowy drzewostanu z dużym udziałem świerka na właściwy warunkom siedliskowym, a po drugie do eliminacji niekontrolowanych samozalesień.

Partie wierzchwinowe Beskidów charakteryzuje częste występowanie opuszczonych terenów darniowych, będących dawniej użytkami łąkowo-pastwiskowymi. Zdarza się użytkowanie hal w formie wypasu owiec i towarzyszącego im bydła – w takich warunkach występują zespoły wypasowe życicy i grzebienicy (*Lolio-Cynosuretum*) oraz zdegradowany małowartościowy jastrzębca i bliźniczki (*Hieracio-Nardetum*). Na nielicznych użytkach kośnych, np. w rejonie schronisk i górskich osiedli, obserwuje się zespół mieczyka i mietlicy (*Gladiolo-Agrostidetum*). Przeważają jednak odłogi o niekorzystnych sukcesjach roślinnych, tj. rozprzestrzenianiu ostu (rodzaj *Carduus*), bliźniczki (*Nardus stricta*), borówki (*Vaccinium myrtillus*), maliny (*Rubus idaeus*), samosiewek świerkowych, brzozowych i innych. Ze względu na niską przydatność rolniczą gruntów (kompleksy: owsiany górski, użytki zielone słabe i bardzo słabe) strefa ta powinna być wykorzystywana jako źródło taniej i naturalnej paszy trawiastej. Użytki zielone w tych warunkach, ze względu na wystarczającą ilość opadów, mogą być utrzymywane praktycznie na każdym stanowisku [Kern 1982]. Ich funkcjonowanie niesie z sobą szereg pozytywnych następstw środowiskowych. Wystarczy choćby wspomnieć, że systemy korzeniowe darniowej roślinności górskiej mają w stosunku do gleby działanie kształtujące agregatową strukturę, co przekłada się na zachowanie wysokiej pojemności wodnej, wynoszącej nawet 500 mm [Kostuch i Kopeć 1980].

Użytkowanie ziemi w rejonie Magurki Wilkowieckiej nie odbiega od przedstawionego schematu dla podnóży, zboczy i wierzchwin pasm beskidzkich. Największy niepokój budzą rozprzestrzeniające się odłogi. W procesie tym tracony jest areał gruntów do rolniczego wykorzystania, gdyż przywrócenie tej funkcji (karczowanie roślinności, przygotowanie gleby) wymagałoby dużych nakładów finansowych.

Gleby poligonu badawczego

Na wydzielonym poligonie, według map glebowo-rolniczych, dominują gleby brunatne kwaśne o uziarnieniu gliny średniej pylastej (gsp). Materiał glebowy na całym poligonie jest klasyfikowany jako glina, przy czym u podnóża masywu występują strefy glin ciężkich pylastych, a w wyższych partiach terenu – obok gsp – spotyka się gliny średnie, gliny lekkie pylaste i gliny lekkie (zajęte miejscami przez gleby bielcowe). Pod względem agrotechnicznym gleby należą do średnich i ciężkich, czyli o znacznym potencjale pokarmowym. Położenie gleb różnicuje nie tylko granulometrię, ale także ich właściwości chemiczne, zależne jednocześnie od formy zagospodarowania (tab. 1).

Azot ogólny występował w badanych glebach w ilości od 9 do 1190 mg na 100 g gleby. Średnio stwierdzono 280 mg/100 g, przy czym w połowie próbek ponad 200 mg. Zawartość ta jawi się jako korzystna w świetle wyników państwowego monitoringu chemizmu gleb ornych na obszarze całej Polski [Siebielec i in. 2012], w którym percentyl 90. (dla 216 próbek) określono na poziomie zaledwie 170 mg/100 g. Najmniejsze zawartości N_{og} stwierdzono w glebach terenów leśnych z wyjątkiem zwartych drzewostanów liściastych, gdzie były wysokie jedynie w układzie wyspowym. Ponieważ w glebach użyt-

ków zielonych mineralizacja azotu następuje na znacznie większą skalę niż w glebach ornych [Sapek 1990], badane tereny wierzchwinowe pod względem zawartości azotu ogólnego można ocenić jako posiadające wysoki potencjał produkcyjny dla gospodarki łąkowo-pastwiskowej.

Tabela 1. Właściwości chemiczne gleb masywu Magurki Wilkowieckiej
Table 1. Chemical properties of soil in the Magurka Wilkowicka massif

Parametr Parameter	Grunty orne Arable land		Grunty leśne Forest land		Użytki zielone Grassland	
	zakres range	średnia mean	zakres range	średnia mean	zakres range	średnia mean
$N_{og} - N_{tot}$ mg · 100 g ⁻¹	12–710	308	9–1190	265	14–1010	303
$P_{og} - P_{tot}$ mg · 100 g ⁻¹	27–190	93	17–180	83	59–195	122
$P_p P_{available}$ mg · 100 g ⁻¹	≤ 4,56	–	≤ 5,85	–	≤ 8,50	–
pH	4,0–8,8	5,8	3,7–7,2	4,9	3,7–6,9	4,4
Ca mg · 100 g ⁻¹	21–1860	500	10–1070	163	14–610	98
Mg mg · 100 g ⁻¹	97–420	227	90–360	210	95–310	191
As ppm	5,6–14,4	9,2	5,6–36,3	13,8	5,9–38,7	18,7
Pb ppm	12,5–173,0	71,9	14,7–346,0	103,4	48,4–345,0	145,5

Fosfor ogólny występował w badanych glebach w ilości od 17 do 195 mg na 100 g gleby (średnio 96 mg). Bardzo podobne wartości przedstawiono w wynikach państwowego monitoringu chemizmu gleb ornych w Polsce [Siebielec i in. 2012]. W przeprowadzonych badaniach zwraca uwagę wyraźnie wyższa koncentracja P_{og} w górnych partiach masywu, w obrębie wierzchwinowych ekosystemów darniowych. Ze względu na unieruchomienie tego pierwiastka w nierozpuszczalnych związkach lepszym wskaźnikiem jego zasobności jest występowanie form przyswajalnych, tj. ilości fosforu we wszystkich związkach, które mogą podlegać przemianom chemicznym i dać pobierany przez rośliny jon $H_2PO_4^-$. W przeprowadzonych badaniach zawartość P_p udało się oznaczyć w 28 próbkach. W pozostałych wystąpił on w ilości poniżej granicy czułości metody, tj. poniżej 1 mg P_p na 100 g gleby. Wartości oznaczone mieściły się w granicach od 1,06 do 8,50 mg/100 g gleby. W tych próbkach udział fosforu przyswajalnego w fosforze ogólnym wynosił średnio 3,5% (od 0,8 do

15,7%). Największy udział zarejestrowano w glebach użytkowanych gruntów w rejonie Wilkowic. Zawartość fosforu przyswajalnego w obrębie poligonu badawczego należy interpretować jako niewystarczającą dla prowadzenia działalności rolniczej [Gorlach i Mazur 2001]. Wśród 50 próbek, w 34 była ona bardzo niska, w 12 niska, a tylko w 3 średnia i w 1 wysoka.

Dla przyswajalności fosforu zagrożeniem może być kwaśny odczyn gleb, wpływający na uwstecznianie jonów H_2PO_4^- do postaci trudno rozpuszczalnych fosforanów żelaza, glinu lub manganu. Niestety badane gleby okazały się zakwaszone, co wynika z zaniedbań w ich nawożeniu naturalnym oraz wapnowaniu. W 60% próbek pH nie przekraczało 5,0 (odczyn bardzo kwaśny w H_2O). Tylko sześć próbek (z pięćdziesięciu) miało odczyn obojętny (pH 6,8–7,4), a dwie alkaliczny (pH \geq 7,5). Niskie pH dotyczyło przede wszystkim gleb terenów wierzchwinowych oraz leśnych. Korzystny odczyn stwierdzono tylko miejscowo i był on związany, jak przewidywano, z zagospodarowanymi gruntami rejonu Wilkowic. Z uzyskanych wyników oraz agrotechnicznych materiałów instruktażowych wynika, że rolnicze użytkowanie analizowanego obszaru na większą skalę wymagałoby wapnowania, najlepiej nawozami tlenkowymi, ze względu na ciężkość agrotechniczną gleb. Przy obecnym pH należy się liczyć między innymi z obniżeniem pobierania przez rośliny ważnych pierwiastków pokarmowych (P, Mg, Ca, Mo), redukcją systemu korzeniowego, czy też przenikaniem toksycznych metali śladowych do tkanek roślinnych.

Wspomniane zaniedbania w nawożeniu/wapnowaniu przekładają się na niską zawartość wapnia w glebach. Średnio wynosiła ona 260 mg na 100 g gleby, tymczasem Borowiec i Urban [1993] sugerują wyraźny niedobór tego pierwiastka dla roślin już przy zawartościach w glebie poniżej 500 mg/100 g. Korzystniej pod względem zaopatrzenia w wapń wypadły gleby położone w niższych partiach terenu. Najmniej wapnia stwierdzono w glebach najwyższych stanowisk badawczych (ponad 850 m n.p.m.) – maksymalnie 80 mg/100 g. Warunki terenowe nie różnicowały natomiast wyraźnie zawartości magnezu. Cechował ją raczej dostatek – średnio na poziomie 208 mg/100 g.

W badaniach uwzględniono także 2 metale śladowe, niepełniące w organizmach roślin żadnych funkcji fizjologicznych, a więc stanowiące zagrożenie toksykologiczne. Mowa tu o arsenie i ołowiu. Są one zazwyczaj zasorbowane przez cząstki mineralne (np. minerały ilaste, wodorotlenki żelaza) i organiczne (np. związki humusowe), lecz w świetle przedstawionych wyżej wyników odczynu gleby (stwierzonego zakwaszenia), w środowisku beskidzkim możliwe jest ich wnikanie do tkanek roślin. Oba oznaczone metale zalicza się do grupy tzw. pierwiastków cyklicznych, czyli zdolnych do różnorodnych i odwracalnych reakcji chemicznych [Kabata-Pendias i Pendias 1999].

Przeciętne zawartości arsenu w glebach różnych krajów określa się na 0,2–16,0 ppm [Kabata-Pendias i Pendias 1999]. W glebach poligonu badawczego został on oznaczony w stężeniach od 5,6 do 38,7 ppm (średnio 13,7 ppm). Stężenia najwyższe występowały, wbrew przewidywaniom, nie w rejonie Wilkowic, lecz w najwyższych partiach badanego obszaru, tj. w strefie wierzchwinowych terenów darniowych. Stwierdzono także, że w każdej strefie poligonu większa koncentracja arsenu była znamieną dla gleb o najniższym pH. Za obecność tego pierwiastka, jak widać w niemałych stężeniach, można obciążać depozycję atmosferyczną. Wierzchwinowe tereny darniowe są na nią najbardziej ekspozowane.

Podobna sytuacja jak w przypadku arsenu dotyczyła występowania ołowiu. Najwyższe stężenia były rejestrowane głównie na stanowiskach górskich terenów darniowych w najwyższych partiach masywu. Ponadto występowały w glebach bardzo kwaśnych. Stwierdzając obecność tego pierwiastka w powierzchniowych warstwach gleby, dowiedziono oddziaływań antropogenicznych, najpewniej za pośrednictwem atmosfery. Ołów bowiem słabo migruje w środowisku glebowym i w warunkach naturalnych koncentruje się raczej w poziomach związanych ze skałą macierzystą. W badanych próbkach zmierzono stężenia od 12,5 do 346 ppm (średnio 105 ppm), tymczasem jako tło geochemiczne podaje się najczęściej zawartości 25–40 ppm [Kabata-Pendias i Pendias 1999]. Przyjmując zawartość uznawaną za naturalną na poziomie 70 ppm [Siebielec i in. 2012] należy ujawnić, że została ona przekroczona aż w 64% próbek. Jeśli chodzi o ekosystemy darniowe, to zagrożenie przedostania się ołowiu do łańcucha troficznego jest niewielkie, bowiem metal ten koncentruje się w korzeniach roślin. Niebezpieczeństwo dotyczy głównie warzyw korzeniowych, a więc poletek warzywnych podnóży gór.

WNIOSKI

Przedstawione wyniki badań wskazują na poważne ograniczenia dla prowadzenia działalności rolniczej w obszarach beskidzkich. Ograniczenia te są związane z degradacją użytków rolnych poprzez niedostateczną kulturę agrotechniczną upraw lub całkowite porzucanie agrocenoz. W pierwszym przypadku problemem staje się wyjałowienie i zakwaszenie gleb, a w drugim – oprócz degradacji agrochemicznej – zarastanie w procesie niekontrolowanych sukcesji roślinnych. Tymczasem ochrona przyrody górskiej wymaga zrównoważonego użytkowania dawnych i obecnych terenów rolniczych.

Cechy granulometryczne gleb i potencjalnie duże zasoby niektórych pierwiastków (np. magnezu lub azotu) są wystarczająco korzystne dla utrzymywania ekstensywnej gospodarki rolniczej, a biorąc pod uwagę czynniki klimatyczne – zwłaszcza łąkowo-pastwiskowej. Z badań wynika, że potrzebne jest nawożenie fosforowe, a także uzupełnienie niedoborów wapnia poprzez między innymi odkwaszające wapnowanie. Brak tego pierwiastka może skutkować kompleksową degradacją środowiska glebowego, począwszy od cech fizyczno-strukturalnych, a skończywszy na kondycji biologicznej.

Poprawa i stabilizacja odczynu gleb powinna być odpowiedzią również na obecność mikrozanieczyszczeń w postaci metali śladowych. Jak ujawniły badania występują one nawet w wierzchowinowych partiach Beskidów i to w znacznych ilościach.

Gleby ekosystemów darniowych, mimo że w przewadze przestały być użytkowane, są nadal zasobniejsze w azot i fosfor od gleb terenów leśnych. Świadczy to o zdolnościach akumulacji tych pierwiastków w warunkach okrywy darniowej. Ich samozalesienie może stać się więc czynnikiem degradującym nie tylko w aspekcie bioróżnorodności, ale także pod względem pokarmowym.

PIŚMIENNICTWO

- Borowiec, J., Urban, D. (1993). Zawartość wapnia i magnezu w glebach i roślinności łąk regionu lubelskiego jako wskaźnik potrzeb wapnowania i zaopatrzenia roślin w te składniki. *Materiały seminaryjne IMUZ*, 32, 261–266.
- Galarowski, T., Kostuch, R. (1965). Próba analizy przebiegu granicy rolno-leśnej na Pogórzcu i w Beskidach Zachodnich. *Zesz. Komitetu Zagospodarowania Ziemi Górskich PAN w Krakowie*, 9, 165–192.
- Gorlach, E., Mazur, T. (2001). *Chemia rolna*. PWN, Warszawa.
- Jaguś, A., Rzętała, M.A., Rzętała, M. (2012). The development of cultural landscapes in the Polish Carpathians. 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2012 – Conference Proceedings Volume V. SGEM, Albena, 867–874.
- Kabata-Pendias, A., Pendias, H. (1999). *Biogeochemia pierwiastków śladowych*. PWN, Warszawa.
- Kern, H. (1982). Przyrodnicze i gospodarcze podstawy rozmieszczenia trwałych użytków zielonych na Podhalu. *Studia i rozprawy: Problemy rolniczo-leśne województwa nowosądeckiego. Podhalańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Nowy Targ – Zakopane*, 9–32.
- Kostuch, R., Kopeć, S. (1980). Znaczenie trwałych użytków zielonych w gospodarce wodnej gór. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 235, 165–175.
- Kurek, S., Głuszecki, K., Jagła, S., Kostuch, R., Pawlik-Dobrowolski, J. (1978). Przyrodnicze podstawy użytkowania ziemi w Karpatach. *Materiały Instruktażowe IMUZ*, 25, 1–44.
- Sapek, A. (1990). Procesy związane z wymywaniem azotu z gleb użytkowanych rolniczo. *Materiały Seminaryjne IMUZ*, 26, 17–29.
- Siebielec, G., Smreczak, B., Klimkowicz-Pawlas, A., Maliszewska-Kordybach, B., Terelak, H., Koza, P., Hryńczuk, B., Łysiak, M., Mityński, T., Gałązka, R., Suszek, B. (2012). Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2010-2012 (raport końcowy). *Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy, Puławy*.
- Starkel, L. (1972). Charakterystyka rzeźby Polskich Karpat i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej. *Probl. Zagosp. Ziemi Gór.*, 10, 75–150.
- Starkel, L. (1990). Zróżnicowanie przestrzenne środowiska Karpat i potrzeby zmian w użytkowaniu ziemi. *Probl. Zagosp. Ziemi Gór.*, 30, 11–29.
- Starkel, L., Obrębska-Starkłowa B. (2005). Geomorfologiczne uwarunkowania położenia granicy rolno-leśnej w Polskich Karpatach. *Probl. Zagosp. Ziemi Gór.*, 51, 11–16.
- Twardy, S., Hamnett, R.G. (2000). Niskonakładowe sposoby wypasu owiec w Karpatach Polskich. *Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty*.
- Twardy, S., Kuźniar, A., Kopacz, M. (2001). The characteristic of agriculture in the Polish Carpathians. *Mat. Konf. Trwała okrywa roślinna jako podstawa zrównoważonego rozwoju rolnictwa w zlewniach karpackich. Stacja Badawcza IMUZ w Jaworkach 9–11 października 2001*. Wydawnictwo IMUZ, Falenty – Kraków, 230–237.

THE SOIL-SPATIAL CONDITIONS OF AGRICULTURAL ACTIVITY IN THE AREA OF BESKID MTS

Abstract. The studies were taken due to the recession of montane agriculture. They were aimed at identifying current conditions for conducting of agricultural activity. The forms of land use were analyzed according to the physiographic position of the lands, i.e. at the foot (arable lands), slopes (forest areas), and on tops of mountain areas (grasslands). The chemical analysis of top layer of soil was carried out. The research demonstrated that montane areas, in zone of arable land as well as grassland, lose importance for agricultural production as a result of spontaneous succession of vegetation on abandoned agrocenoses

and the degradation of soil environment. It was revealed that majority of soils, even managed, is seriously acidified and poor in contents of calcium and available phosphorus. The problem is also pollution by trace elements. The soils of grassland ecosystems in spite of extensification or cessation of their exploitation are characterized by distinctly better agrochemical properties than forest soils. Thus, it is necessary to prevent them from afforestation and within farmlands a proper fertilizer management is needful.

Key words: Polish Carpathians, mountain farming, land use, quality of soil

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 2.06.2017

Do cytowań – For citation: Jaguś, A., Skrzypiec, M. (2017). Glebowo-przestrzenne uwarunkowania działalności rolniczej na obszarach beskidzkich. *Acta. Sci. Pol., Formatio Circumiectus*, 16(2), 97–106.