

Wolodymyr Szusznik¹, Natalia Marzanycz¹, Anatolij Melnyk²

¹ Lwowski Uniwersytet Narodowy imienia Iwana Franki, Lwów, Ukraina

² Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz, Polska

Geosystemy korytowe Czarnohory (Karpaty Ukraińskie)

Channel geosystems of the Czarnohora (the Ukrainian Carpathians)

Abstract: Applied landscape approach to the study of the rivers channel of the Ukrainian Carpathians and outlined content of the notion channel geosystem that is regarded as an object of a new scientific direction namely landscape hydrology. The upper reaches basins of the Prut and the White Tysa rivers were taken as an examples for the analysis of landscape structure, channel geosystems' construction and hydromorphology of river channels in the Czarnohora Mountains. Research conduct on comparative analysis of channel geosystems and massif's landscape systems within model basins and suggested genetic classification of the channel geosystems according to the landscape altitudinal terrain. The cartographical models using the GIS technology have been prepared. They represent different aspects of the Czarnohora channel geosystems structure and their morphodynamic activity. The comparative analysis of channel geosystems of the upper reach of Prut and White Tysa rivers have been presented.

Keywords: channel geosystems, landscape systems, channel hydromorphology, geomorphodynamic activity, Czarnohora

1. Wprowadzenie

Szczegółowe badania struktury i dynamiki geosystemów korytowych mają duże znaczenie ze względu na problemy ekologiczne poruszane w programach międzynarodowych EC Water Framework Directive (WFD) i EC Habitats Directive. W związku z implementacją Ramowej Dyrektywy Wodnej w tym z realizacją standardu „Jakość wody – wytyczne do oceny hydromorfologicznej cech rzek” (British Standard..., 2004, EN 14614) ważne jest kompleksowe podejście do analizy i oceny koryt

rzecznych. Dzisiaj mamy spore doświadczenia badań hydrologicznych rzek oraz badań geomorfologicznych koryt rzecznych w Karpatach Ukraińskich i Czarnohorze. W tym przypadku podjęliśmy próbę zastosowania podejścia systemowego oraz krajobrazowego do analizy koryt rzecznych i systemów przyrodniczych z nimi powiązanych. Chodzi w związku z tym o kształtowanie nowej dziedziny nauki o krajobrazie – hydrologii krajobrazu.

2. Obszar badań, metody badań, przegląd literatury

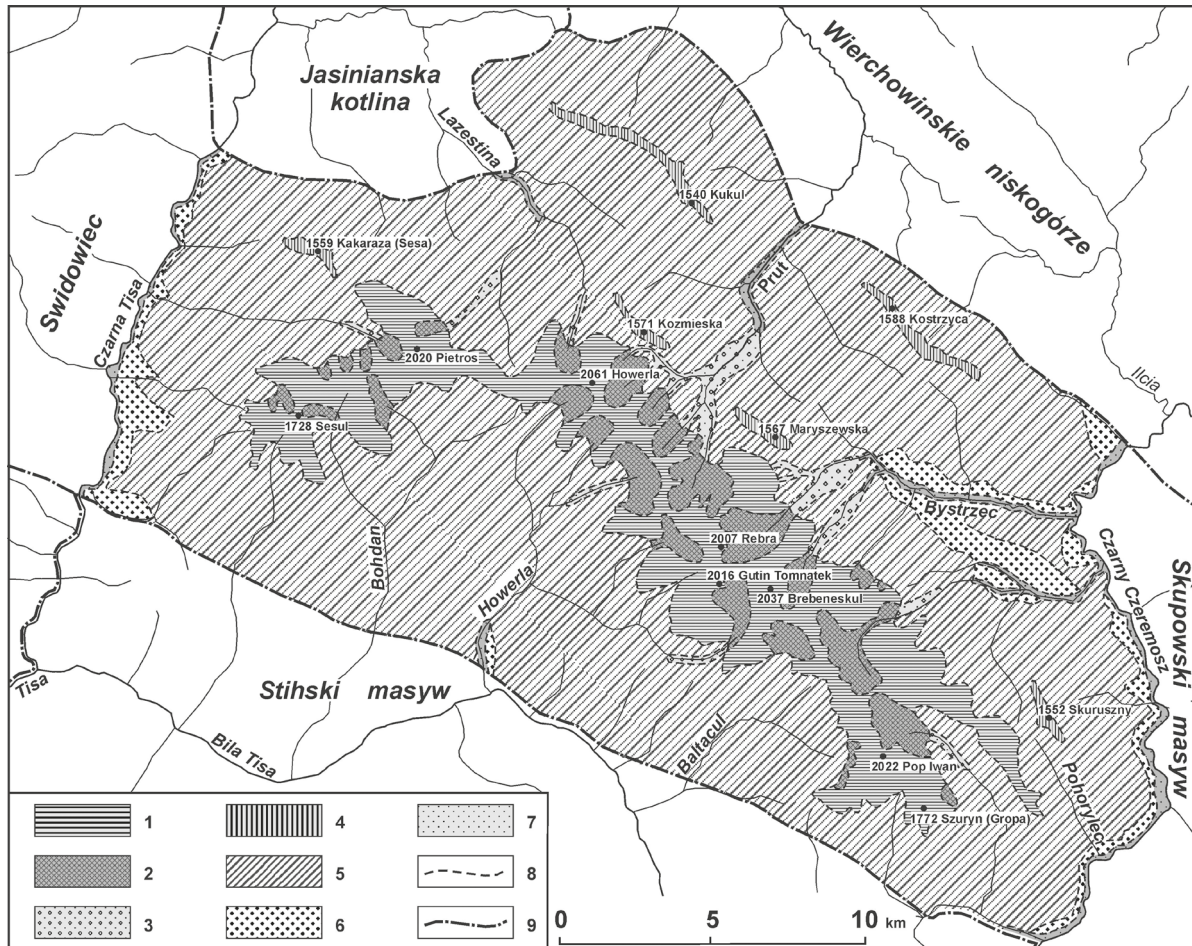
Czarnohora to najwyższy masyw górski Karpat Ukraińskich, które zajmują północno-wschodnią część Karpat Wschodnich. Położona jest w górnej, źródłowej części zlewni rzek Cisa i Prut. Rozciąga się z północnego zachodu na południowy wschód, na długości około 40 km przy szerokości około 20 km. Ma wyraźne granice, które są ściśle powiązane z granicami

geologicznymi. Maksymalne wysokości sięgają 2061 m n.p.m. (szczyt Howerla).

Z punktu widzenia regionalizacji fizycznogeograficznej (Melnyk, 1999), Czarnohora to odrębny mikroregion, który należy do mezoregionu świdowiecko-czarnohorskiego i makroregionu połonińsko-wysokogórskiego (Melnyk, 1999, s. 90) (Ryc. 1).

Tereny Czarnohory należą do zlewni czterech rzek – Prutu, Czarnego Czeremoszu, Białej Cisy Białej i Czarnej Cisy. Do szczegółowych badań wybrano zlewnie górnego Prutu oraz górnej Białej Cisy zamykającej się posterunkami hydrologicznymi Worochta i Ługi Państwowej Sieci Hydrometeorologicznej Ukrainy.

Oprócz tego, w dorzeczu Prutu znajduje się Czarnohorska Geograficzna Stacja Terenowa Lwowskiego Uniwersytetu Narodowego im. Iwana Franki, która prowadzi badania meteorologiczne i hydrologiczne, w tym i monitoring procesów w geosystemach korytowych (Czornohirskij geograficznij stacionar, 2003, s. 3).



Rycina 1. Typy terenów Czarnohory (H. Miller, 1963; z uzupełnieniami A. Melnyka, 1999, 2009)

Typy terenów: **1. Wypukłe, speneplenizowane, alpejskie-subalpejskie tereny wysokogórskie** zbudowane ze zlepieńców, masywnych piaskowców, gruborytmicznego fliszu, bardzo zimne (luty -12°C , lipiec $+7^{\circ}\text{C}$) i bardzo wilgotne (około 2000 mm opadów) z wysokogórskimi łąkami, na glebach górsko-łąkowo-brunatnoziemnych i górsko-torfowo-brunatnoziemnych. **2. Ostro wklęsłe, starolodowcowo-egzaracyjne, subalpejskie tereny wysokogórskie** zbudowane ze zlepieńców, masywnych piaskowców, bardzo zimne (luty -12°C , lipiec $+8^{\circ}\text{C}$) i bardzo wilgotne (powyżej 1500 mm opadów), z kosodrzewiną i olchą zieloną, wtórnymi łąkami na glebach górsko-torfowo-brunatnoziemnych i górsko-łąkowo-brunatnoziemnych. **3. Starolodowcowo-akumulacyjne, lesiste tereny średniogórskie o pochyłych zboczach** złożone z gliniasto-głazowej odwapnionej moreny, umiarkowanie zimne (luty -10°C , lipiec $+10^{\circ}\text{C}$) i wilgotne (powyżej 1000 mm opadów), z lasami jodłowo-świerkowymi na glebach brunatnych górsko-leśnych. **4. Wypukłe, speneplenizowane, lesiste tereny średniogórskie** zbudowane z masywnych piaskowców i zlepieńców, zimne (luty -10°C , lipiec $+10^{\circ}\text{C}$) i wilgotne (powyżej 1000 mm opadów), z lasami świerkowymi na glebach brunatnych górsko-leśnych. **5. Erozyjno-denudacyjne, lesiste tereny średniogórskie o stromych zboczach** zbudowane z masywnych piaskowców i piaszczystego fliszu, umiarkowanie zimne (luty -10°C , lipiec $+10^{\circ}\text{C}$) i wilgotne (powyżej 1000 mm opadów), z lasami świerkowymi, bukowo-jodłowo-świerkowymi i bukowymi na glebach brunatnych górsko-leśnych. **6. Powierzchnie wysokich teras o łagodnych zboczach** zbudowane z zwirowego i gliniasto-piaszczystego aluwium z chłodnym (luty -8°C , lipiec $+14^{\circ}\text{C}$) i wilgotnym (około 1000 mm opadów) klimatem, z lasami bukowymi na glebach brunatnoziemnych bielicowych. **7. Sterasowane dna dolin rzecznych** zbudowane z piaszczysto-zwirowego aluwium z chłodnym (luty -8°C , lipiec $+14^{\circ}\text{C}$) i wilgotnym (powyżej 900 mm opadów) klimatem z lasami świerkowo-bukowo-olchowymi i roślinnością łąkową na glebach darniowych i łąkowych. Granice wydzielen: 8. Terenów; 9. Mikroregionów fizycznogeograficznych.

Te dwie zlewnie ukształtowały się w różnych strukturach geologicznych, geomorfologicznych i krajobrazowych. Zlewnia Prutu znajduje się w sektorze krajobrazowym północno-wschodniego makrozbozca zawietrznego, z lasami świerkowymi i jodłowo-świerkowymi, a zlewnia Białej Cisy – w sektorze południowo-zachodniego makrozbozca dowietrznego z lasami bukowymi i świerkowo-jodłowo-bukowymi (Miller, 1974, s. 35).

Badanie koryt rzecznych opiera się na analizie parametrów morfometrycznych. Charakter morfologii dolin rzecznych w znacznym stopniu zależy od cech geologicznych i geomorfologicznych terenu. Metodyka analizy hydromorfologicznej zawiera opisy, określone w brytyjskim standardzie „Jakość wody – wytyczne do oceny hydromorfologicznej cech rzek” (British Standard..., 2004). Takie podejście stosowane jest głównie przez badaczy polskich (Osowska, 2012; Ilnicki i in., 2010). Badania geografów ukraińskich dotyczące wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej (Obodowskij i in., 2012) opierają się na doświadczeniu

słowackim, które z kolei jest oparte na metodologii hydromorfologicznej oceny rzek, która została przyjęta w Niemczech (Fleischhacer, Kern, 2000). Jednak w wyżej wymienionych pracach nie zwrócono uwagi na zależności cech hydromorfologicznych rzek od struktury i aktywności egzomorfodynamicznej w zlewniach rzek. W prezentowanych badaniach, w zakresie analizy aktywności egzomorfodynamicznej rzek w zależności od struktury ich zlewni, wykorzystano bogate doświadczenie geografów rosyjskich (Simonow Yu., Simonow T., 2003). Pozwoliło to efektywnie stosować technologię GIS.

Przeprowadzone przez nas badanie koryt rzecznych oparte jest na podejściu systemowym, geosystemowym, hydrologicznym oraz krajobrazowym. Podstawą była analiza map topograficznych, geologicznych, geomorfologicznych i krajobrazowych oraz obserwacje terenowe. Dla analizy wykorzystano standardowe moduły Arc GIS 9.3.1 Spatial Analysis w połączeniu z weryfikacją danych w terenie.

3. Wyniki badań

W strukturze krajobrazu Czarnohory oraz w badanych zlewniach wyróżniono siedem typów terenów (Ryc. 2). Są to geosystemy krajobrazowe (geokompleksy) wykształcone na genetycznie powiązanych zespołach mezoform rzeźby, które powstały pod przeważającym wpływem jednego z czynników morfogenetycznych – penepłenizacji, egzaracji lub akumulacji lodowcowej, erozji i denudacji, erozji i akumulacji rzecznej (Miller, 1974, s.30).

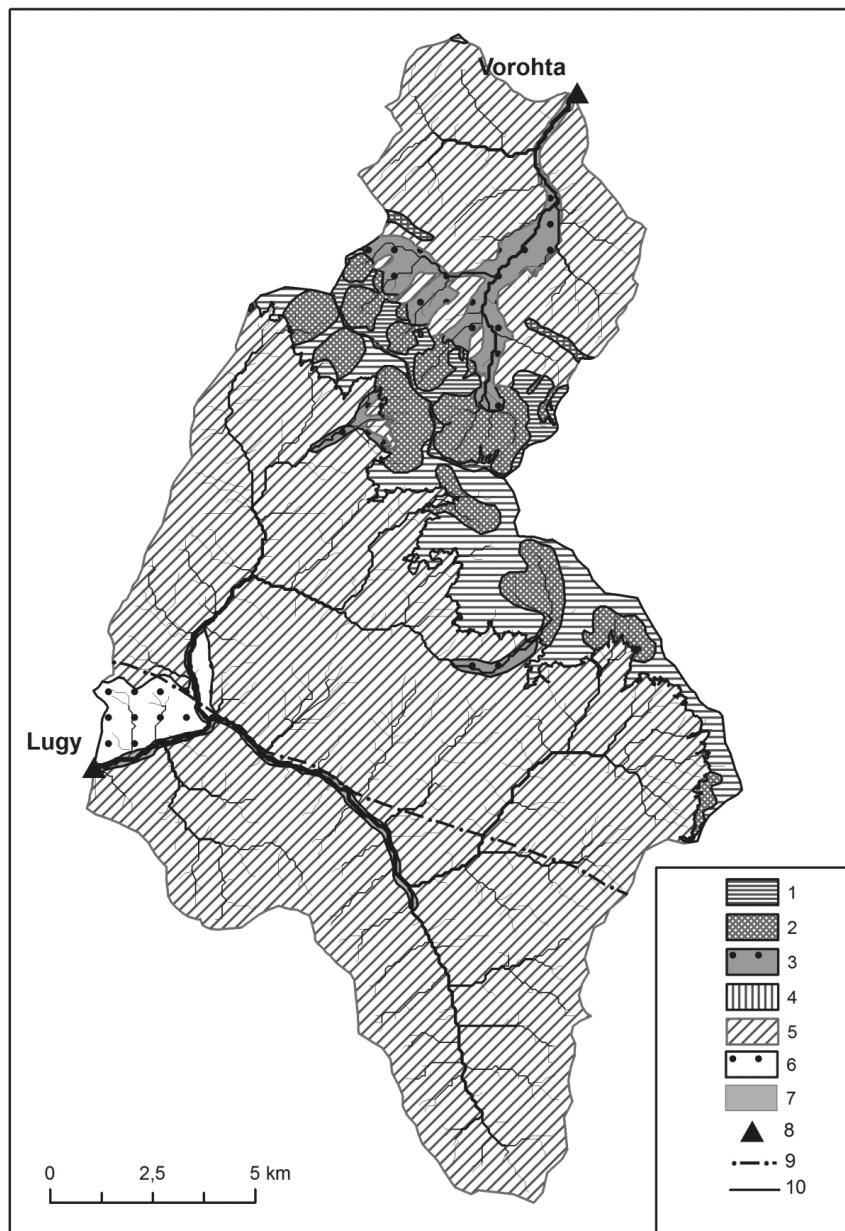
Geosystem korytowy z punktu widzenia nauki o krajobrazie to swoisty system (geokompleks) przyrodniczy terytorialno-akwalny, który nawiązuje do formy erozyjnej, oraz którego kształtowanie i funkcjonowanie powiązane ze stałym ciekim rzeczny.

Geosystemy korytowe, jak i geosystemy krajobrazowe, są różnej rangi (rzędu) i ściśle z nimi powiązane (zwłaszcza na poziomie facji i uroczysk krajobrazowych). Z drugiej strony, właściwości geosystemów korytowych są ściśle uzależnione od właściwości systemów krajobrazowych wyższej rangi – terenów, a w ich obrębie od pasm krajobrazowych (strij

wg G. Millera, 1974) – geokompleksów, które cechują się jednolitością litologii skał (Miller, 1974, s. 31).

Odpowiednio, w oparciu o kryterium przynależności krajobrazowej geosystemy korytowe Czarnohory dzieli się na geosystemy: terenów den dolin rzecznych, erozyjno-denudacyjnych terenów średniogórskich, starolodowcowo-akumulacyjnych terenów średniogórskich itd. Dla geosystemów korytowych terenów erozyjno-denudacyjnych stosujemy podział na geosystemy strij złożonych z piaskowców, piaskowcowego fliszu, piaskowcowo-argilitowego fliszu, itd.

Z punktu widzenia hydrologii, geosystemy korytowe są podsystemami geosystemów zlewiskowych, w obrębie których tworzą geosystem korytowy zlewni. Ten geosystem z kolei może być podzielony na częściowe geosystemy 1-go, 2-go, 3-go itd. rzędów (Ryc. 3). Geosystemy korytowe 1-3-go rzędów stanowią bazę sieci hydrologicznej Karpat Ukrainie, a ich długość wynosi 80 % ogólnej długości sieci rzecznej (Szusznik, 2000).



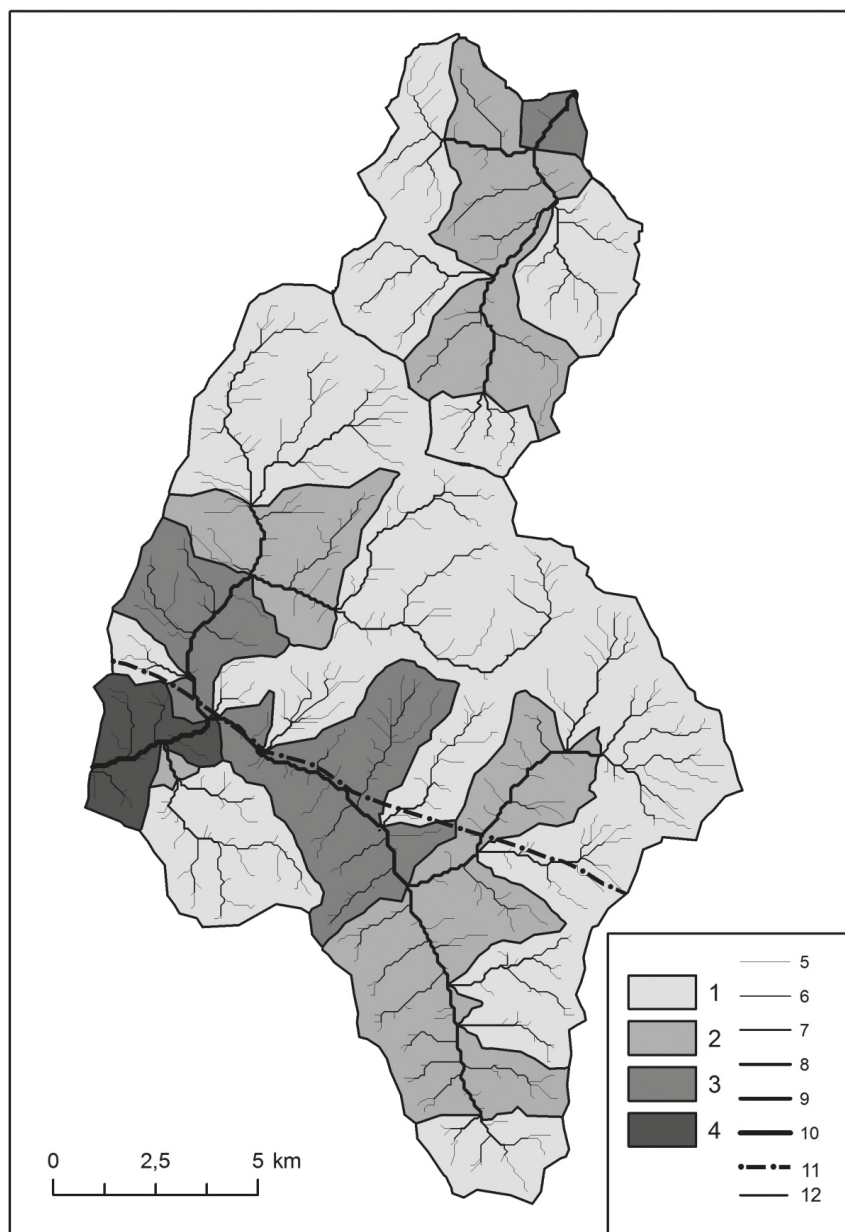
Rycina 2. Typy terenów w zlewniach górnego Prutu i górnej Białej Cisy (H. Miller, 1963, z uzupełnieniami A. Melnyka, 1999, 2009)

Tereny: 1–7 (patrz objaśnienia do ryciny 1). Posterunki hydrologiczne: 8 – posterunki Worochta i Ługi. Granice: 9 – Czarnohory, 6 – zlewni

Ponadto geosystemy korytowe mogą być klasyfikowane według innych kryteriów, w tym genezy dolin rzecznych, orientacji w stosunku do głównych struktur geologicznych itd. (Tab. 1).

Obszar badań charakteryzuje się różnorodnością strukturalną i litologiczną, która ma wpływ na cechy rzeźby. Zlewnia górnego Prutu znajduje się w skałach płaszczowiny czarnohorskiej (substrefy Hoverlańska i Skupiwska). Od północnego zachodu na południowy wschód rozciąga się szereg mor-

fostruktur – grzbiety: Główny Czarnohorski, Kozmieska-Maryszewska-Skoruszny, Kukul-Ozirny, Kostrycza. Stopień erozyjności terenu jest niewielki – rozczłonkowanie poziome wynosi 1,1 km/ km². Sieć erozyjna charakteryzuje się przewagą równoleżnikowego ułożenia dolin rzecznych. W zlewni widoczne są ślady wpływów zlodowaceń plejstoceny. Źródłisko Prutu znajduje się w górnym cyrku lodowcowym, położonym w południowo-wschodnim zboczu Howerli. W obrębie



Rycina 3. "Stream order" model zlewni górnego Prutu i górnej Białej Cisy (opracowanie własne na podstawie map topograficznych)

Zlewnie: 1 – I-go rzędu, 2 – II-go rzędu, 3 – III-go rzędu, 4 – IV-go rzędu. Geosystemy korytowe: 5 – I-go rzędu, 6 – II-go rzędu, 7 – III-go rzędu, 8 – IV-go rzędu, 9 – V-go rzędu, 10 – VI-go rzędu. Granice: 11 – Czarnohory, 12 – zlewni

Czarnohory koryto Prutu wcięte jest na 30 m i znajduje się w szerokiej dolinie.

Większość koryt (42%) w zlewni Prutu to cieki insekwentne, które drenują starolodowcowo-akumulacyjne, lesiste tereny średniogórskie (Ryc. 4, Tab. 2). Natomiast na obszarze erozyjno-denudacyjnego lesistego średniogórza oraz sterasowanych den dolin rzecznych istnieje związek pomiędzy rodzajem profilu podłużnego a orientacją koryt. Koryta subsekwentne mają stosunkowo

wyrównany profil podłużny, a obsekwentne – głównie łamany. Spadek koryta zmienia się od 40‰ w środkowym biegu rzeki do 10‰ – w dolnym. Dla rzeki Prut charakterystyczna jest falisty przebieg strumienia, powodowany obecnością kaskad i progów. Główną przyczyną ich powstawania jest nagromadzenie głazów – w środkowym biegu rzeki, oraz wychodni skał o dużej odporności – w odcinku dolnym. W niektórych miejscach są ławice korytowe.

Tabela 1. Typy geosystemów korytowych górnego Prutu i górnej Białej Cisy (wg W. Szusznika, 2000 z uzupełnieniami)

Kryteria klasyfikacji						
1	2	3	4	5	6	7
Rząd rzeki	Typ krajobrazu w którym występują geosystemy korytowe	Położenie funkcjonalne	Orientacja w stosunku do struktur geologicznych	Układ poziomy geosystemu	Rodzaj podłoża skalnego	Charakter transformacji antropogenicznej
I	Geosystemy:	Geosystemy:	Konsekwentne (zgodnie z upadem warstw fliszowych)	Proste	Progowo-wodospadowe	Kanalizowane
II	– starołodowcowo-					
III	-erozyjnych subalpejskich	– źródeł rzek		Kręte		Skidery ¹
IV	terenów wysokogórskich		Obsekwentne (przeciwnie do nachylenia warstw)		Z nierozwiniętymi formami aluwialnymi	
V	– starołodowcowo-akumulacyjnych	– tranzytowych odcinków rzek				Z uregulowanymi brzegami
VI	lesistych terenów średniogórskich		Subsekwentne (zgodnie z biegiem warstw fliszowych)		Z rozwiniętymi formami aluwialnymi	Z uregulowanym dnem
VII	– erozyjno-denudacyjnych lesistych terenów średniogórskich		Insekwentne (bez związku ze strukturą skał)			
	– den dolin rzecznych					

¹ Koryta rzek wykorzystywane do spławu drewna, o zmienionej wskutek tego morfologii

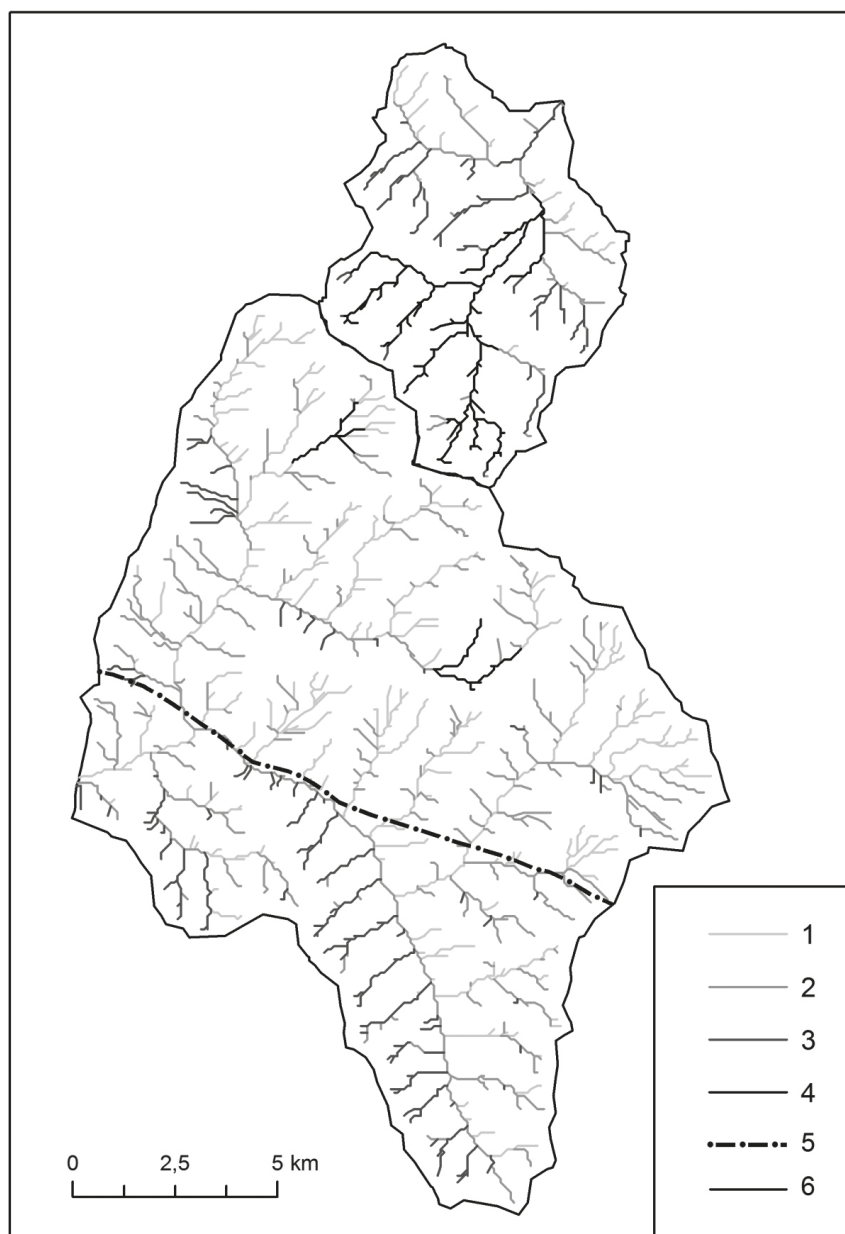
Tabela 2. Długość typów geosystemów korytowych w stosunku do struktur geologicznych (w km) (opracowanie własne na podstawie map topograficznych i geologicznych)

Typy geosystemów korytowych	Górny Prut	Górna Biała Cisa
Konsekwentny	8,17	144,38
Subsekwentny	17,17	139,25
Obsekwentny	23,48	51,08
Insekwentny	34,63	8,96
Łączna długość	83,45	343,67

Budowa geologiczna zlewni Białej Cisy znacznie różni się od zlewni Prutu. Tutaj znajdują się dwie potężne tektoniczne płaszczowiny: dukielska oraz porkulecka. Nachylenie powierzchni topograficznej jest zgodny ze upadem warstw geologicznych. W strukturze krajobrazu dominuje teren erozyjno-denudacyjnego lesistego średniogórza, lokalnie występują tereny wysokich teras. Erozyjność nieco wyższa

aniżeli w górnej zlewni Prutu i wynosi 1,3 km/km². Dominują tutaj konsekwentne (42 %) i subsekwentne (40 %) geosystemy korytowe. Natomiast, najmniejszy odsetek (2 %) zajmują koryta insekwentne – głównie w środkowym biegu potoków Brebeneskuł i Ozirny.

Hydromorfologiczna ocena geosystemów korytowych została przeprowadzona na odcinku testowym potoku Brebeneskuł, który



Rycina 4. Typy geosystemów korytowych w stosunku do orientacji struktur geologicznych (opracowanie własne na podstawie map topograficznych i geologicznych)

Typ geosystemów korytowych: 1 – konsekwentny, 2 – subsekwentny, 3 – obsekwentny, 4 – insekwentny. Granice: 5 – Czarnohory, 6 – zlewni

ma źródło w cyrku lodowcowym między szczytami Brebeneskul (2038 m) a Gutyn Tomnatyk (2016 m). Koryto zmienia swój charakter z insekwentnego na konsekwentne oraz subsekwentne. Układ koryta jest falisty, spowodowany obecnością małych progów glazowych rozmytej moreny, które stały się przeszkodą dla przepływu wody. Spadek koryta zmienia się od 40 % do 80 %.

Geosystemy korytowe to systemy bardzo dynamiczne, ciągle zmieniające swój kształt na skutek procesów fizycznogeograficznych

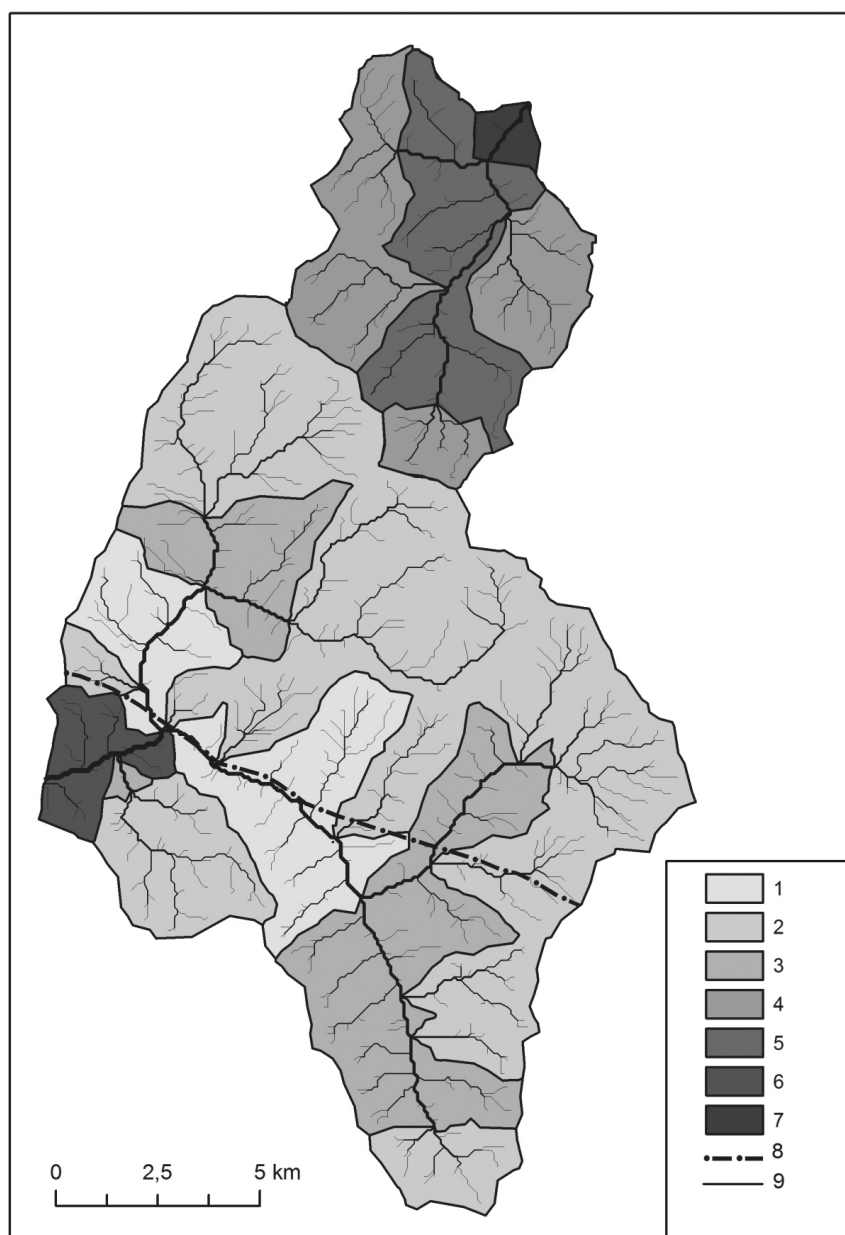
(zwłaszcza erozyjnych) oraz antropogenicznych. Rozwój geosystemów korytowych powoduje głównie działalność erozyjna cieków wodnych, zaznaczająca się gwałtownie podczas powodzi. Ze względu na cykliczny charakter powodzi w Czarnohorze, możemy mówić o cyklicznym rozwoju geosystemów korytowych. W zlewniach górnego Prutu i Białej Cisy występuje średnio w ciągu roku 5-8 powodzi (Szusznia, 2000).

Dla oceny stopnia dynamiczności rozwoju geosystemów korytowych różnych rzędów

może być stosowany wskaźnik aktywności egzomorfodynamicznej (Simonow Yu., Simonow T., 2003) obliczany dla geosystemów zlewni odpowiednich rzędów (Ryc. 5, Tab. 3).

Aktywność morfodynamiczna zlewni Prutu jest znacznie większa aniżeli zlewni Białej Cisy. Spowodowane jest to, naszym zdaniem, głównie cechami budowy geologicznej dwóch dorzeczy. Geosystemy korytowe Prutu założone w „głowach” bardziej różnorodnych, mniej odpornych na erozję warstwach fliszowych (dominuje flisz argili-

towo-piaskowcowy, w mniejszym stopniu skały morenowe) tworzące bardziej strome północno-wschodnie stoki Czarnohory (północno-wschodni sektor krajobrazowy z punktu widzenia nauki o krajobrazie). Geosystemy korytowe Białej Cisy wykształciły się w obrębie południowo-zachodniego sektora krajobrazowego – stoki łagodniejsze, powstałe w „ramionach” warstw fliszowych bardziej jednolitych i bardziej odpornych na erozję (flisz piaskowcowy).



Rycina 5. Aktywność egzomorfodynamiczna zlewni górnego Prutu i górnej Białej Cisy (opracowanie własne na podstawie map topograficznych)

Wskaźniki aktywności egzomorfodynamicznej: 1 – do 2,50; 2 – 2,51–3,75; 3 – 3,76–7,50; 4 – 7,51–8,33; 5 – 8,34–10,00; 6 – 10,10–15,00; 7 – 15,10–40,00. Granice: 8 – Czarnohory, 9 – zlewni

Tabela 3. Charakterystyki morfometryczne zlewni górnego Prutu i górnej Białej Cisy (opracowanie własne na podstawie map topograficznych)

Rząd zlewni	Górny Prut							Górna Biała Cisa						
	Powierzchnia		Długość		Spadek		Aktywność egzomorfologiczno-dynamiczna	Powierzchnia		Długość		Spadek		Aktywność egzomorfologiczno-dynamiczna
	km ²	%	km	%	stopień	%		km ²	%	km	%	stopień	%	
III	26,9	54	1,03	13	17,54	32	8,33	111,1	59	2,32	15	20,94	25	3,75
IV	20,54	42	4,91	63	17,56	32	10	42,3	22	3,71	24	21,91	26	7,5
V	2,03	4	1,83	24	19,17	36	40	28,7	11	5,88	39	20,73	24	2,5
VI	-	-	-	-	-	-	-	6,8	4	3,37	22	21,10	25	15

4. Dyskusja i wnioski

Geosystemy korytowe to specyficzny rodzaj przyrodniczych lądowo-akwalnych systemów związanych z rzekami. Są one ze sobą nierozdzielnie związane i ściśle współdziałają z systemami krajobrazowymi różnej rangi. Geosystemy korytowe jest wynikiem funkcjonowania krajobrazów wyższej rangi – sektorów, terenów i strii krajobrazowych z jednej strony, a z drugiej, przyczyniają się do kształtowania i wpływają na funkcjonowanie systemów krajobrazowych niższej rangi – urozysk, ogniw i facji.

Badanie geosystemów korytowych, ich genezy, rozwój, struktury i dynamiki należy do zakresu kompetencji „hydrologii krajobrazu” – nowego kierunku naukowego, który kształtuje się na skrzyżowaniu nauki o krajobrazie i hydrologii (podobnie do „ekologii krajobrazu”).

Geosystemy korytowe północno-wschodniego sektora krajobrazowego Czarnohory różnią się znacznie od geosystemów południowo-zachodniego sektora, zarówno układem przestrzennym jak i cechami morfologicznymi, co jest związane głównie z cechami tektonicznymi obu makrozboczy.

W każdym terenie krajobrazowym kształtuje się określony typ geosystemów korytowych, a w każdej strii krajobrazowej, które tworzą teren, – określony podtyp, co spowodowane jest geologicznymi i geomorfologicznymi cechami tych kompleksów krajobrazowych, a zwłaszcza wysokością nad poziomem morza, genezą i morfologią rzeźby, litologią skał oraz warunkami ich występowania.

W ostro wklęsłych, starolodowcowo-egzaracyjnych, subalpejskich terenach wysokogórskich, geosystemy korytowe są stosunkowo prostej konstrukcji w związku z małymi ich powierzchniami, niewielkimi rozmiarami i zwłaszcza jednorodnej litologii skał, które tworzą ich podłoże geologiczne.

W wypukłych, speneplenizowanych, alpejsko-subalpejskich terenach wysokogórskich i wypukłych, speneplenizowanych, lesistych terenach średniogórskich, geosystemy korytowe są praktycznie nieobecne lub tylko sporadycznie są typu źródłowego.

Bardzo skomplikowana struktura geosystemów korytowych charakterystyczna jest dla erozyjno-denudacyjnych, lesistych terenów średniogórskich. Są tutaj wszelkiego rodzaju typy geosystemów korytowych właściwych dla Czarnohory: 7 rodzajów różnych klas pod względem rzędu zlewni (1–7 rzędu); 3 typy (źródła rzek, odcinków rzek, ujść rzek) pod względem położenia funkcjonalnego, 4 rodzaje (konsekwentne, subsekwentne, obsekwentne, insekwentne) pod względem orientacji w stosunku do struktur geologicznych; 2 typy (proste, kręte) pod względem układu poziomego geosystemów, 3 typy (progowo-wodospadowe, z nierozwiniętymi formami aluwialnymi, z rozwiniętymi formami aluwialnymi) pod względem rodzaju podłoża; 4 typy (kanalizowane, skidery, z uregulowanymi brzegami, z uregulowanym dnem) w zakresie charakteru transformacji antropogenicznej. Różnorodność przestrzenna geosystemów korytowych

różnych rodzajów znacząco różni się w zlewniach Prutu i Białej Cisy.

Najbardziej dynamiczne są geosystemy korytowe w terenach sterasowanych den dolin rzecznych, które zajmują najniższy poziom hipsometryczny, zbudowane są ze żwirowych aluwów, które intensywnie rozwijają się w wyniku funkcjonowania w ich obrębie geosystemów korytowych.

Aktywność morfodynamiczna geosystemów 3–6 rzędów w zlewni Prutu jest znacznie wyższa aniżeli w zlewni Białej Cisy. W szczególności, w zlewniach 3-go rzędu jest

wyższa dwukrotnie, 4-go rzędu – półtora raza, a i 5-go rzędu – szesnaście razy. Jest to związane ze strukturą krajobrazu. W zlewni Białej Cisy tereny lesiste zajmują znacznie większy odsetek powierzchni niż w zlewni Prutu.

Dalsze badania aktywności morfodynamicznej oraz intensywności procesów funkcjonowania i rozwoju geosystemów korytowych potrzebują oparcia na danych pochodzących ze stacjonarnej obserwacji na posterunkach hydrologicznych, sporządzenia szczegółowych map geosystemów korytowych oraz systemów krajobrazowych w zlewniach modelowych.

The article was presented at the International Scientific Conference
„Human Impact on the Fluvial Processes of Eurasian Rivers”
on September 7th–9th, 2016 in Bydgoszcz (Poland).

Literatura

- British Standard. Water quality-Guidance standard for accessing the hydromorphological features of rivers 14614, 2004.
- Czornohirskij geograficznyj stacionar, 2003. Wydawniczyj centr Lwiwskiego Uniwersytetu, Lwiw.
- Fleischhacer T., Kern K., 2000. Ecomorphological Survey of Large Rivers. German Institute of Hydrology. Hamburg.
- Ilnicki P., Górecki K., Grzybowski M., Krzemińska A., Lewandowski P., Sojka M., 2010. Metodyka prowadzenia monitoringu stanu hydromorfologicznego polskich rzek. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, 101-111.
- Miller H., 1963. Struktura, genezy i woprosy racionalnego ispolzowanija landszafta Czarnohory w Ukrainickich Karpatach. Awtoref. dys. kand. geor. nauk, Lwow.
- Miller H., 1974. Landszaftnyje issledowanija gornych i predgornych terrytorij. Wyższa szola, Lviv.
- Melnyk A., 1999. Karpaty Ukrainskie: ekologo-landszaftoznawcze doslidzennia. Lwiwskij Nacionalnyj Uniwersytet, Lviv.
- Melnyk A., 2009. Badania przyrodniczych zasobów turystycznych – perspektywiczny kierunek badań ekologii krajobrazu (na przykładzie Czarnohory). Problemy Ekologii Krajobrazu 23, 161-166.
- Obodowskyj O., Onyszczuk w., Rozlach Z., 2012. Latorycia: gidrologia, ruslowi procesy: monografia. Wydawniczo-poligraphicznyj centr «Kyjiwskij universytet», Kyjiw.
- Osowska J., 2012, Metody waloryzacji hydromorfologicznej rzek. Górnictwo i geologia 7, 125-137.
- Simonow Yu., Simonow T. 2003. Recznoj basejn i basejnowaja organizacija geograficeskoj obolonki. [In:] Chalov R. (Eds.), Eroziya poczw i ruslowyje procesy. Geograph. Fak. MGU. 14, 201-212.
- Szusznik W., 2000. Morphodynamiczna klasyfikacja rusel riczok Ukrainskich fliszowych Karpat. Wisn. Lviv. Un-tu. Ser. Geogr. 27, 26-31.